

# Mengelola Eksternalitas di Lahan Basah Untuk Memperbaiki Kesejahteraan Masyarakat

FAPERTA ULM

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
KEMENTERIAN LINGKUNGAN, RUMAH KAWAH DAN PERUMAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN AGROEKOTEKNOLOGI



Penulis :

Luthfi  
Hesty Heryani  
Danang Biyatmoko  
Muhammad Rizal  
Samharinto  
Agung Nugroho

Editor :  
Bambang Joko Priatmadi



# Mengelola Eksternalitas di Lahan Basah Untuk Memperbaiki Kesejahteraan Masyarakat

## Tim Penulis:

Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, M.S.  
Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng  
Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.  
Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si.  
Prof. Dr. Ir. Samharinto, SU.  
Prof. Agung Nugroho, S.TP., M.Sc., Ph.D, IPM

## Editor:

Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P.

## Tata Letak:

Nukhak Nufita Sari, S.P., M.Sc.

## Penerbit:

Lambung Mangkurat University Press  
Gedung Perpustakaan Pusat  
Jl. Hasan Basry, Banjarmasin 70123  
Email: [ppjp@ulm.ac.id](mailto:ppjp@ulm.ac.id)  
<https://bukuvirtual.ulm.ac.id>

## ISBN:

978-623-7533-68-9



## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
PRAKATA.....	ix
PENGANTAR EDIT OR.....	xi
SINOPSIS .....	xiii
BAB I. SDA, PEMBANGUNAN PERTANIAN DAN PENGEMBANGAN WILAYAH (Mengelola Eksternalitas untuk Memperbaiki Kesejahteraan) Oleh Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, M.S.....	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Peranan Sumberdaya Alam untuk Pengembangan Wilayah.....	3
C. Pembangunan Pertanian dan Lingkungan.....	5
D. Persoalan Eksternalitas dalam Pemanfaatan Sumber-Daya Alam.....	9
E. Prinsip Penanganan Eksternalitas .....	10
F. Penutup .....	14
G. Pernyataan Syukur dan Terima Kasih .....	16
H. Daftar Pustaka.....	18
I. Curriculum Vitae .....	20
J. Riwayat Hidup .....	29

<b>BAB II. PENGEMBANGAN RISET UNTUK INDUSTRI</b>	
BERDASARKAN TINGKAT KESIAPAN INOVASI	
<i>(INNOVATION READINESS LEVEL)</i> UNTUK DAYA SAING	
BANGSA Oleh Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN	
Eng. ....	33
A. Ucapan Selamat Datang.....	33
B. Pendahuluan.....	37
C. Apa dan Bagaimana yang dimaksud dengan <i>Technology Readiness Level</i> (TRL) .....	38
D. Apa dan Bagaimana yang dimaksud dengan <i>Innovation Readiness Level</i> (IRL) .....	41
E. Hubungan antara TRL dan IRL dalam Pengembangan Riset untuk Industri .....	44
F. Pengembangan Riset untuk Industri yang Berdaya Saing .....	46
G. Penutup .....	49
H. Daftar Pustaka.....	56
I. Daftar Riwayat Hidup .....	61
<b>BAB III. PRODUKTIVITAS, PROSPEK, DAN ARAH</b>	
PENGEMBANGAN ITIK ALABIO ASAL KALIMANTAN	
SELATAN DI MASA DEPAN BERBASIS INOVASI TEKNOLOGI	
Oleh Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si. ....	
A. Ucapan Selamat Datang.....	84
B. Pendahuluan.....	85
C. Rendahnya Konsumsi Protein Hewani .....	87
D. Ketergantungan Impor dan Potensi Unggas Lokal.....	89

E. Produktivitas, Prospek dan Arah Pengembangan Itik Alabio Ke Depan 92	
F. Kendala dan Permasalahan Produksi Itik Alabio.....	100
G. Riset Prospektif Pengembangan Itik Alabio dalam bidang Ilmu Nutrisi Pakan.....	101
H. Daftar Pustaka.....	119
I. Daftar Riwayat Hidup .....	126
<b>BAB IV. OPTIMALISASI PENERAPAN TEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN PADA PETERNAKAN RAKYAT Oleh Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si .....</b>	
A. Pendahuluan.....	151
B. Teknologi Inseminasi Buatan .....	152
C. Upaya Perbaikan Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Peternakan Rakyat .....	163
D. Ucapan Rasa Syukur dan Terima Kasih .....	179
E. Daftar Pustaka.....	182
F. Daftar Riwayat Hidup .....	185
<b>BAB V. EKSISTENSI SEKOLAH LAPANG PENGENDALIAN HAMA TERPADU UNTUK KETAHANAN PANGAN DI KALIMANTAN SELATAN Oleh Prof. Dr. Ir. Samharinto, SU .....</b>	
A. Ucapan Selamat Datang.....	214
B. Pendahuluan.....	215
C. Daftar Pustaka.....	235
D. Daftar Riwayat Hidup .....	241

<b>BAB VI. PENINGKATAN NILAI TAMBAH BAHAN ALAM MELALUI OPTIMASI DAN STANDARDISASI PROSES DAN MUTU PRODUK</b> Oleh Prof. Agung Nugroho, S.TP., M.Sc., Ph.D, IPM..	
250	
A. Ucapan Selamat Datang.....	250
B. Pendahuluan.....	252
C. Agroindustri Produk Bahan Alam .....	254
D. Potensi Pasar Produk Bahan Alam .....	257
E. Standardisasi dan Optimasi Proses dan Mutu Produk .....	260
F. Metode Kuantifikasi Simultan dalam Menunjang Standardisasi.....	263
G. Riset Penunjang Standardisasi dan Optimasi Proses dan Mutu Produk dengan HPLC.....	264
G. Daftar Pustaka.....	280
H. Ucapan Terima Kasih .....	283
I. Daftar Riwayat Hidup.....	286

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Nilai Tambah Sektoral di Indonesia (% Pertumbuhan Tahunan)	7
Gambar 2.	Kondisi Riset pada berbagai TRL dan IRL	40
Gambar 3.	Hubungan antara TRL dan IRL dalam Pengembangan Riset untuk Industri	45
Gambar 4.	Sumbangan Konsumsi Protein Ikan Indonesia	88
Gambar 5.	Jalur biosintesis metabolit sekunder pada tumbuhan	253
Gambar 6.	Konsep industri produk bahan alam (Srivastava and Misra, 2018)	255
Gambar 7.	Diversifikasi produk berbasis bahan alam	256
Gambar 8.	Nilai ekspor bahan herbal Indonesia (BPS, 2020)	258
Gambar 9.	Mekanisme penghambatan <i>oxidative stress</i> oleh antioksidan (Sharifi-Rad et al., 2020)	259
Gambar 10.	Mekanisme penghambatan infeksi virus oleh flavonoid	260
Gambar 11.	Parameter mutu produk bahan alam (Rawat and Tewari, 2015)	262
Gambar 12.	Parameter validasi metode kuantifikasi simultan	263
Gambar 13.	Peta jalan riset pengembangan <i>E. hirta</i>	266
Gambar 14.	Metode HPLC untuk analisis kuantitatif simultan	271
Gambar 15.	Struktur kimia quercitrin dan myricitrin	273
Gambar 16.	Profil HPLC kromatogram ekstrak bunga, batang, dan daun dari <i>E. hirta</i>	275
Gambar 17.	Hasil uji toksisitas ekstrak etanol <i>E. hirta</i>	276
Gambar 18.	Aktivitas antioksidan (DPPH) ekstrak etanol <i>E. hirta</i>	277
Gambar 19.	Penampilan lima produk pengembangan <i>E. hirta</i>	277

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Perbandingan Pertanian dan Batubara untuk Beberapa Komponen Perekonomian di Kalsel, 2004 .....	12
Tabel 2.	Nutrisi telur unggas dibandingkan sumber protein hewani per 100 g.....	91
Tabel 3.	Keragaan produksi telur itik Alabio.....	93
Tabel 4.	Keragaan produksi daging itik .....	95
Tabel 5.	Karakteristik produksi telur hingga 72 minggu dengan sistem pemeliharaan intensif pada persilangan itik-itik lokal Alabio (A), Tegal (T) dan Khaki Campbell (KC).....	97
Tabel 6.	Produktivitas itik silangan Mojosari – Alabio (MA) Tabel 3.5. Produktivitas itik silangan Mojosari – Alabio (MA) .....	98
Tabel 7.	Karakteristik produksi daging dan komposisi karkas Itik Alabio, Itik Pekin, Itik Tegal, maupun Persilangannya dengan Entog .....	100
Tabel 8.	Rataan kebutuhan Energi Metabolis (ME) harian setiap minggu pada itik Alabio layer .....	102
Tabel 9.	Rataan kebutuhan Protein (PK) harian setiap minggu pada itik Alabio layer .....	103
Tabel 10.	Kinerja itik Alabio Petelur pada berbagai pemberian pakan fermentasi.....	105
Tabel 11.	Pengaruh kombinasi warna cahaya (W) dan intensitas cahaya (T) terhadap umur pertama bertelur, henday production (HDP) dan henhouse production (HHP) itik Alabio petelur .....	108
Tabel 12.	Koefisien pertumbuhan (nilai b) komponen karkas (X) terhadap bobot karkas itik Alabio silangan (Y) pada umur 8 – 16 minggu	109
Tabel 13.	Kinerja itik Alabio Pedaging dengan perbedaan pemberian pakan inkonvensional mentah dan pakan limbah fermentasi..	111
Tabel 14.	Kajian perbaikan kolesterol telur itik Alabio .....	113

Tabel 15.	Rataan kualitas internal dan eksternal telur itik Alabio melalui kajian suplementasi mineral sumber calcium dan phosphor..	115
Tabel 16.	Pemanfaatan spermatozoa cauda epididimis pada berbagai jenis hewan dan ternak .....	157
Tabel 17.	Persentase spermatozoa motil asal cauda epididimis domba garut	158
Tabel 18.	Tingkat adopsi petani alumni dan non alumni SLPHT terhadap empat prinsip PHT di Desa Pasar Kamis, Guntung Payung dan Sungai Rangas.....	226
Tabel 19.	Status, jumlah jenis dan kelimpahan arthropoda pada persawahan PHT dan non PHT di Desa Pasar Kamis, Guntung Payung dan Sungai Rangas .....	229
Tabel 20.	Nilai H', e, R dan IS arthropoda pada persawahan PHT dan non PHT di Desa Pasar Kamis, Guntung Payung dan Sungai Rangas	230
Tabel 21.	Faktor perlakuan optimasi produksi ekstrak E. hirta .....	268
Tabel 22.	Faktor perlakuan dalam proses optimasi metode HPLC .....	270
Tabel 23.	Persamaan linear senyawa standar beserta LOD dan LOQ ....	272
Tabel 24.	Kandungan quercitrin dan myricitrin pada bahan kering E. hirta yang diekstrak dengan beberapa jenis pelarut.....	273
Tabel 25.	Kandungan quercitrin dan myricitrin pada bahan kering dari beberapa bagian E. hirta (pelarut: 70% etanol).....	274
Tabel 26.	Kandungan quercitrin dan myricitrin pada bahan kering daun E. hirta pada beberapa fase pertumbuhan (pelarut: 70% etanol)	275
Tabel 27.	Profil kimia lima jenis produk yang dikembangkan .....	277
Tabel 28.	Profil kelayakan finansial lima produk yang dikembangkan..	279

## PRAKATA

Buku *Mengelola Eksternalitas di Lahan Basah untuk Memperbaiki Kesejahteraan Masyarakat* merupakan kompilasi orasi pengukuhan 6 (enam) orang guru besar yang berafiliasi di Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Ke-enam guru besar tersebut adalah Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, M.S., Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng., Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si., Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si., Prof. Dr. Ir. Samharinto, S.U., dan Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D. Orasi pengukuhan guru besar-guru besar yang dimuat dalam buku ini disampaikan dalam rentang waktu 2009-2020.

Buku ini berisi orasi Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, M.S. yang berjudul *SDA, Pembangunan Pertanian dan Pengembangan Wilayah (Mengelola Eksternalitas untuk Memperbaiki Kesejahteraan)*, orasi Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng. yang berjudul *Pengembangan Riset untuk Industri Berdasarkan Tingkat Kesiapan Inovasi (Innovation Readiness Level) untuk Daya Saing Bangsa*, orasi Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si. yang berjudul *Produktivitas, Prospek, dan Arah Pengembangan Itik Alabio Asal Kalimantan Selatan di Masa Depan Berbasis Inovasi Teknologi*, orasi Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si. yang berjudul *Optimalisasi Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan Pada Peternakan Rakyat*, orasi Prof. Dr. Ir. Samharinto, S.U. yang berjudul *Eksistensi Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu untuk Ketahanan Pangan di Kalimantan Selatan*, dan orasi Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D. yang berjudul *Peningkatan Nilai Tambah Bahan Alam Melalui Optimasi dan Standardisasi Proses dan Mutu Produk*. Informasi yang ada di dalam buku ini dipertahankan sebagaimana ketika orasi disampaikan. Dokumentasi yang termuat dalam buku ini juga tidak diperbaharui. Penyesuaian dilakukan pada penomoran Bab, penomoran Tabel dan Gambar. Hal ini dimaksudkan agar buku ini dapat menjadi contoh bagi calon guru besar yang akan menyampaikan pengukuhan dimasa yang akan datang. Selain itu, buku ini juga untuk kenangan bagi para Tim Penulis.

Dalam kesempatan ini, Tim Penulis mengucapkan puji syukur atas selesai dan terbitnya buku kumpulan orasi pengukuhan profesor di Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Tim Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat, Prof. Dr. H. Sutarto Hadi, M.Si., M.Sc., yang telah memfasilitasi pelaksanaan orasi pengukuhan dan juga kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P., yang telah memberikan pengantar untuk buku ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Lambung Mangkurat University Press yang telah melakukan penyuntingan buku ini dan kerjasamanya yang baik.

Tim Penulis menyadari bahwa apa yang dikemukakan atau dihimpun dalam buku ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran untuk menyempurnakan isi buku ini masih sangat diharapkan dan disambut dengan senang hati, terutama ketika para profesor dalam tim Penulis ini akan menuliskan kembali orasi pengukuhannya menjadi buku yang utuh. Namun demikian, Tim Penulis berharap semoga buku ini dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) serta berguna dalam memajukan pengembangan pengelolaan lahan basah untuk pembangunan pertanian di masa datang sebagai bagian dari integral Pembangunan Nasional.

Buku ini layak untuk dibaca oleh pengajar, mahasiswa, penyuluh, peneliti, pemerhati, dan penentu kebijakan yang bergelut pada bidang pertanian lahan basah. Pembaca diharapkan mampu memahami agroekosistem lahan basah secara komprehensif dan holistik dalam konteks pembangunan pertanian yang mempunyai tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan petani yang menggantungkan kehidupannya pada kekayaan lahan basah, serta bisa diusahakan secara lestari dan berkelanjutan.

Banjarbaru, Juni 2021

Tim Penulis

## PENGANTAR EDITOR

Visi Universitas Lambung Mangkurat (ULM) adalah “menjadi institusi pendidikan yang unggul dan berdaya saing dalam kajian lingkungan lahan basah”. Menjabarkan visi ULM, maka visi Fakultas Pertanian adalah “menjadi fakultas yang unggul dan berdaya saing dalam kajian pertanian lahan basah”. Lahan basah yang dimaksudkan pada visi ini tidak terbatas pada tanah seperti yang dipahami orang awam, tetapi meliputi juga komponen di luar tanah seperti ternak, penyuluhan, sosial ekonomi, dan industri pertanian. Penanganan lahan basah tidak dapat hanya dilakukan pada aspek-aspek tertentu saja karena hasilnya dipastikan tidak efektif dan efisien, serta tidak memberikan hasil yang optimal.

Buku ini berisi orasi Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, M.S. yang berjudul SDA, Pembangunan Pertanian dan Pengembangan Wilayah, orasi Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng. yang berjudul Pengembangan Riset untuk Industri Berdasarkan Tingkat Kesiapan Inovasi (*Innovation Readiness Level*) untuk Daya Saing Bangsa, orasi Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si. yang berjudul Produktivitas, Prospek, dan Arah Pengembangan Itik Alabio Asal Kalimantan Selatan di Masa Depan Berbasis Inovasi Teknologi, orasi Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si. yang berjudul Optimalisasi Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Peternakan Rakyat, dan orasi Prof. Dr. Ir. Samharinto, S.U. yang berjudul Eksistensi Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu untuk Ketahanan Pangan di Kalimantan Selatan, serta orasi Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D. yang berjudul Peningkatan Nilai Tambah Bahan Alam Melalui Optimasi dan Standardisasi Proses dan Mutu Produk.

Buku ini terdiri dari enam bab yang dapat mengajak pembaca menelusuri perkembangan daerah lahan basah dalam bentuk hasil-hasil penelitian dan pengkajian yang telah dilakukan penulis. Dalam buku ini dikemukakan berbagai macam aspek dan bidang yang dapat memberikan gambaran tentang eksternalitas lahan basah yang meliputi sosial ekonomi pertanian, peternakan, hama dan penyakit, serta teknologi industri pertanian,

dengan berbagai permasalahan yang ada dan upaya penanggulangannya. Keberhasilan pengelolaan dan pengembangan eksternalitas di lahan basah merupakan wujud keselarasan antara sektor dan lembaga.

Sebagai institusi di bawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Fakultas Pertanian ULM juga dituntut memenuhi “indikator kinerja utama” dalam publikasi berupa buku. Buku tulisan dosen dan mahasiswa juga penting dilihat dari sudut pandang akreditasi program studi. Oleh karena itu selaku editor buku ini dan Dekan Fakultas Pertanian ULM, saya menghimbau dan mendorong para dosen dan mahasiswa untuk menulis dan menerbitkan buku. Buku yang sudah terbit merupakan implementasi tanggung jawab institusi pendidikan tinggi dalam bidang literasi kepada masyarakat.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih dan selamat atas terbitnya buku ini kepada Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, M.S., Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng., Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si., Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si., Prof. Dr. Ir. Samharinto, S.U., dan Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D. Ucapan terima kasih disampaikan juga kepada Lambung Mangkurat University Press dan disertai harapan semoga kerjasama penerbitan buku-buku karya sivitas akademika Fakultas Pertanian ULM dapat terus berlanjut.

Banjarbaru, Juli 2021

Dr. Ir. H. Bambang Joko Priatmadi, M.P.

## SINOPSIS

Buku ini terdiri dari 6 (enam) bab yang diharapkan dapat mengajak pembaca menelusuri perkembangan daerah lahan basah dalam bentuk hasil-hasil penelitian dan pengkajian yang telah dilakukan Penulis. Dalam buku ini dikemukakan berbagai macam aspek dan bidang yang diharapkan dapat memberikan gambaran tentang lahan basah secara utuh yang meliputi sosial ekonomi pertanian, peternakan, hama penyakit, dan teknologi industri pertanian, dengan berbagai permasalahan yang ada dan upaya penanggulangannya. Keberhasilan pengelolaan dan pengembangan eksternalitas di lahan basah merupakan wujud keselarasan antara sektor dan lembaga. Penanganan lahan basah tidak dapat hanya dilakukan oleh sektor-sektor atau aspek-aspek tertentu saja karena hasilnya dipastikan tidak efektif dan efisien, serta tidak memberikan hasil yang optimal.

Bab pertama pada buku ini memuat tentang kemampuan mengelola, ketersediaan sumber daya, dan jumlah aset yang dimiliki oleh suatu wilayah merupakan faktor krusial yang menentukan keberhasilan pelaksanaan pembangunan, yang berujung pada kemampuan mengembangkan wilayah tersebut. Penulis memaparkan persoalan eksternalitas yang terjadi di Kalimantan Selatan dalam pemanfaatan sumber daya alam yang ada dan prinsip-prinsip penanganannya.

Bab kedua menguraikan tentang Tingkat Kesiapterapan Teknologi (*Technology Readiness Level / TRL*) suatu hasil penelitian dan pengembangan teknologi tertentu yang diukur secara sistematis dengan tujuan untuk dapat diadopsi oleh pengguna. Lebih lanjut, Penulis membahas keterkaitan TRL dalam akselerasi pencapaian Tahapan Kesiapan Inovasi (*Innovation Readiness Level / IRL*) sebagai upaya pengembangan riset industri yang mencakup kesiapan dalam teknologi, *market*, dan implementasi.

Bab ketiga terfokus pada unggas khas Kalimantan Selatan yaitu itik Alabio. Penulis menjabarkan upaya peningkatan produktivitas itik Alabio dengan mengenal potensi produksi, prospek dan permasalahan

pengembangan itik Alabio saat ini, sehingga dapat diciptakan arah pengembangan itik di masa depan dengan ragam teknologi berdasarkan riset-riset prospektif dibidang nutrisi dan pakan, yang didasarkan pada tiga tujuan utama yaitu (i) pelestarian dan kemurnian itik Alabio, (ii) persilangan dengan bangsa itik lain untuk tujuan penghasil telur, dan (iii) persilangan dengan bangsa itik lain untuk tujuan penghasil daging.

Masih terkait dengan bidang peternakan, pada bab keempat dikaji secara teoritis tentang teknologi pengolahan semen dan inseminasi buatan, berbagai hasil penelitian dalam bidang reproduksi ternak khususnya teknologi pengolahan semen dan inseminasi buatan, dan upaya untuk meningkatkan keberhasilan program inseminasi buatan pada peternakan rakyat di Indonesia.

Bab kelima berisi tentang konsep pengendalian hama terpadu yang telah dilaksanakan oleh petani alumni Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) terbukti dapat memperbaiki kualitas agroekosistem pada lingkungan persawahan dengan adanya peningkatan kompleksitas organisme. Adanya SLPHT memberikan sumbangan dalam peningkatan ketahanan pangan di Kalimantan Selatan.

Bab keenam menjelaskan tentang pentingnya riset pengembangan terhadap bahan-bahan alam prospektif untuk meningkatkan nilai tambah bahan tersebut melalui pengujian-pengujian standardisasi guna menjamin mutu, kemanjuran, dan keamanannya, serta kajian optimasi proses produksinya.

# **BAB I. SDA, PEMBANGUNAN PERTANIAN DAN PENGEMBANGAN WILAYAH (Mengelola Eksternalitas untuk Memperbaiki Kesejahteraan) Oleh Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, M.S.**

**O**rasi Ilmiah Pengukuhan Jabatan Guru Besar Bidang Ilmu Ekonomi Sumberdaya pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Disampaikan pada Rapat Senat Terbuka Universitas Lambung Mangkurat pada tanggal 5 Desember 2009 di Banjarmasin.

## **A. Pendahuluan**

Kita bersyukur bahwa Allah swt telah menentukan kita terlahir di suatu negara yang sangat kaya akan sumberdaya alam. Secara lebih spesifik lagi kita terlahir di propinsi Kalimantan Selatan, dimana hampir semua sumberdaya alam ada terkandung di wilayah ini, atau setidaknya pernah ada. Hutan tropis kita pernah punya meskipun sekarang tengah terancam kelestariannya, sumberdaya perairan kita punya, beberapa bagian dari wilayah Kalimantan selatan berbatasan langsung dengan laut Jawa. Sumberdaya pertambangan kita punya, misalnya pada kita ada intan, ada emas dan ada pula batubara. Untuk minyak bumi kita punya stok yang cukup signifikan, untuk sumberdaya lahan kita masih memiliki banyak lahan yang potensi dan kapasitasnya belum dimanfaatkan secara optimal dan seterusnya. Dari segi sumberdaya alam kita sebetulnya memiliki stok yang melimpah.

Namun demikian kita bisa dengan mudah melihat bahwa sumberdaya alam ini belum terasa manfaatnya oleh sebagian besar warga kita. Sumberdaya alam ini telah dieksploitasi dan diambil manfaatnya, namun sebagian besar penduduk yang wilayahnya mengandung sumberdaya alam yang bersangkutan tidak ikut menikmati manfaatnya, atau walaupun ada

manfaatnya yang mereka terima hanya berupa proporsi sangat kecil dari keseluruhan nilai tambah yang telah dihasilkan dari eksploitasi sumberdaya alam tersebut.

Fenomena kelaparan di lumbung padi banyak kita jumpai. Sumberdaya alam melimpah, namun rakyat sekitar masih tetap terjerembab dalam kemiskinannya. Misalnya kemiskinan rakyat Mimika di Papua berdampingan dengan kemegahan dan kemewahan gaya hidup orang-orang di Freeport yang mengeksploitasi emas dari perut bumi Mimika. Ada seorang ibu muda yang mati karena kelaparan di salah satu wilayah kota di Makassar, padahal Makassar tengah berlari kencang dalam pertumbuhan ekonominya. Para petani mengeluh kesulitan membeli beras yang harganya melangit jauh dari kemampuan mereka menjangkaunya, padahal merekalah yang memproduksi padinya. Orang-orang miskin harus antri berhari-hari untuk memperoleh minyak tanah, padahal Indonesia mempunyai banyak ladang minyak bumi. Demikian pula untuk BBM, masyarakat harus antri sementara bumi kita sebenarnya telah menyediakan stok yang melimpah ruah. Bagi kita sendiri, di Kalimantan Selatan, armada truk angkutan batu bara demikian panjangnya, tumpukan truk ini berjajar bisa tampak seperti lautan. Tapi kenyataan yang kita alami adalah kita mengalami kesulitan energi. Listrik di wilayah kita harus byar-pet. Banyak sekali kerugian yang timbul akibat ini, baik material dan bahkan juga sampai ada nyawa yang melayang.

Banyak lagi gambaran serupa kalau kita ingin terus membaca. Bagaimana kekayaan sumberdaya alam kita tidak serta merta berkorelasi dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Apakah sumberdaya alam dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kesejahteraan masyarakat dan membantu pengembangan wilayah? Bagaimana seharusnya mengelola sumberdaya alam sehingga dapat memberikan kesejahteraan yang maksimal bagi masyarakat? Apakah pertanian dapat berkontribusi dalam perbaikan kesejahteraan dan pengembangan wilayah ini? Itulah pertanyaan-pertanyaan yang dicoba menjelaskannya melalui paper ini.

## **B. Peranan Sumberdaya Alam untuk Pengembangan Wilayah**

Untuk pengembangan wilayah perlu dilakukan pembangunan, yaitu upaya-upaya untuk menerapkan kemampuan dalam pengelolaan sumberdaya dan aset yang dimiliki untuk mencapai keadaan yang lebih baik.

Kemampuan mengelola, ketersediaan sumberdaya, dan jumlah aset yang dimiliki dengan demikian merupakan tiga faktor utama yang menentukan keberhasilan pelaksanaan pembangunan dan pada gilirannya mampu mengembangkan wilayah. Semakin tinggi kemampuan mengelola akan membuat semakin banyak alternatif-alternatif yang dapat dikembangkan untuk pengembangan wilayah. Demikian juga dalam hal sumberdaya, semakin banyak sumberdaya yang dikuasai dan semakin besar tingkat penguasaan terhadap sumberdaya tersebut, akan semakin besar pula peluang pembangunan yang dilaksanakan akan berhasil dengan lebih baik.

Dalam hal jumlah aset, kecenderungannya adalah bahwa semakin banyak aset yang dikuasai (misalnya dukungan infrastruktur, sarana, dan prasarana) akan semakin mudah mewujudkan rencana dalam pelaksanaan pembangunan. Sedangkan pengertian kemampuan diatas adalah mencakup kemampuan dalam hal penguasaan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan teknologi.

Kegagalan-kegagalan pembangunan ekonomi di negara berkembang dan berbagai degradasi sumberdaya alam dan lingkungan tidak bisa semata-mata didekati dari kebijakan ekonomi fiskal dan moneter. Pembangunan hendaknya tidak hanya dipandang sebagai upaya meningkatkan kesejahteraan umat manusia, tetapi juga bagaimana menjaga agar sumberdaya tetap tersedia atau lestari.

Secara ekonomi, peningkatan kesejahteraan tentu saja memerlukan pertumbuhan ekonomi (*growth*). Akhir-akhir ini kebijakan promosi pertumbuhan ekonomi semata banyak mendapat tantangan karena berakibat pada terganggunya sistem ekologi. Pertumbuhan ekonomi yang meningkat

tidak menjamin peningkatan kesejahteraan masyarakat, malah terjadi kesenjangan yang semakin lebar antara negara kaya – miskin, antara penduduk kaya – miskin, dan antara wilayah kota yang kaya dan wilayah desa yang miskin. Di sisi lain, krisis lingkungan muncul mengikuti pertumbuhan tersebut, dengan terjadinya lahan kritis, hutan yang menyusut bahkan gundul, pencemaran udara dan air, dan bencana alam seperti banjir, longsor, dan kekeringan. Keadaan tersebut terjadi karena dalam pembangunan ekonomi, banyak sekali aspek yang tidak memiliki nilai pasar secara finansial, tetapi sangat signifikan peranannya dalam menentukan dan menjaga sumberdaya alam dan lingkungan yang selanjutnya akan menentukan keberhasilan pembangunan berikutnya.

Misalnya eksploitasi sumberdaya alam yang sangat intensif akan menguras deposit sumberdaya alam tersebut. Pada gilirannya ketika depositnya sudah demikian menipis, kegiatan pembangunan tidak dapat berkelanjutan apabila hanya mengandalkan pada jenis sumberdaya alam ini. Pengurasan deposit ini tidak dinilai dalam pasar sumberdaya tersebut, sehingga harga yang disepakati terlalu rendah dan tidak mencerminkan tingkat kelangkaannya, akibatnya sumberdaya yang bersangkutan dikuras secara sangat cepat.

Contoh yang lain dapat dilihat pada industri batubara. Penambang, para supir truk pengangkut, pemilik modal, pemilik alat-alat berat, pemilik warung-warung sepanjang jalan pengangkutan dan mungkin banyak pihak lain lagi, adalah pihak-pihak yang memperoleh keuntungan finansial dari industri ini. Namun industri ini juga menimbulkan masalah yang nilainya secara finansial tidak diperhitungkan. Misalnya kerusakan jalan yang dilalui, debu yang dihasilkan dari pengangkutan, korban kecelakaan lalu lintas akibat kendaraan pengangkut batubara ini, kemacetan jalan, suhu yang panas karena lahan hutan banyak yang terbuka untuk mengambil kandungan batubara di bawahnya, banjir yang seperti mewabah dan seterusnya, merupakan bentuk-bentuk kerugian yang secara real dialami oleh masyarakat, namun pasar tidak memberikan nilai untuk kerugian tersebut.

Karena tidak bernilai, maka kerugian ini tidak diperhitungkan sebagai ongkos produksi.

Bentuk kegiatan seperti digambarkan di atas adalah contoh-contoh dari bentuk eksternalitas. Tergantung tujuan dari pelaksanaan pembangunan dan siapa yang menjadi target utama manfaatnya, maka pengelolaan eksternalitas ini sangat menentukan. Otoritas pengambil kebijakan harus cermat melihat eksternalitas yang timbul dari eksploitasi suatu sumberdaya alam, dan selanjutnya mengarahkan eksternalitas ini agar beban dan biaya ataupun kemudahan dan manfaat yang ditimbulkannya terdistribusi secara adil kepada komponen masyarakat yang sesuai sehingga tujuan pembangunan dan pengembangan wilayah yang telah digariskan dapat dicapai.

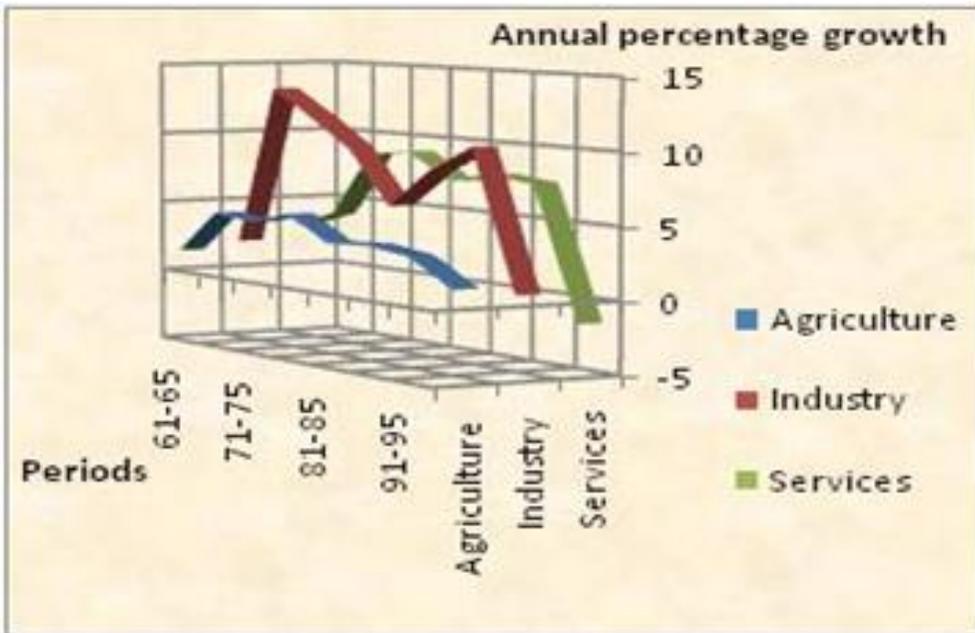
### **C. Pembangunan Pertanian dan Lingkungan**

Dalam upaya pengembangan wilayah, otoritas pengambil kebijakan dapat memilih sektor-sektor yang akan menjadi tumpuan dalam pelaksanaan pembangunan. Sesuai dengan karakteristiknya masing-masing, sektor-sektor ini ada yang mampu memberikan keuntungan dan nilai tambah yang lebih besar dalam satu periode waktu tertentu dibandingkan dengan sektor lainnya. Sebagai ilustrasi dapat disampaikan bahwa kecenderungan nilai tambah sektoral kita (dinyatakan pertumbuhan persentasi tahunan) adalah pada awal perkembangan sektor pertanian enderung mendominasi, kemudian dominasi ini bergeser dan dikuasi oleh sektor industri. Pada kondisi dewasa ini yang lebih dominan adalah sektor industri. Gambar 1 memberikan ilustrasi ini secara grafis.

Kalau demikian mengapa kita harus memilih pembangunan pertanian sebagai domain produksi untuk memanfaatkan SDA untuk pengembangan wilayah dan perbaikan kesejahteraan masyarakat. Ada beberapa alasan yang menjadi justifikasi mengapa kita harus memilih sektor pertanian sebagai tumpuan dan fokus utama untuk pembangunan ekonomi. Pertama, sebagian besar masyarakat miskin kita adalah petani dan tinggal di pedesaan (Bunator

dkk, 1991; Arifin, 2005; Fatah,2007). Kenyataan ini membawa implikasi bahwa apabila kita ingin mengembangkan wilayah melalui pembangunan maka orientasi pembangunan kita hendaknya diarahkan ke wilayah pedesaan dan diarahkan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat petani. Untuk maksud ini tool yang paling sesuai adalah pembangunan pertanian. Kedua, kita memiliki keunggulan komparatif pada sektor pertanian dalam hal ketersediaan sumberdaya terutama alam dan manusia. Mendorong pembangunan pertanian dan memanfaatkan keunggulan komparatifnya tersebut merupakan alternatif yang lebih ekonomis dan sekaligus juga relevan untuk maksud distribusi kesejahteraan (Fatah, 2003). Ketiga, kenyataan bahwa pertanian menyerap sebagian besar tenaga kerja kita membawa implikasi bahwa keberhasilan dalam pembangunan pertanian akan memberikan perbaikan pendapatan kepada sebagian besar masyarakat kita, yang pada gilirannya tentu akan membawa kesejahteraan dan tingkat pertumbuhan wilayah yang lebih baik (Fatah, 2008; Kasryno, 1999; Krisnamurti dan Azizs, 2001). Keempat, produk sektor pertanian potensi pasarnya sangat luas. Tidak saja dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan domestik, tapi dengan penanganan yang tepat produk pertanian juga dapat diekspor, dan kedua jenis pasar ini merupakan pasar yang kemampuan absorbsinya sangat besar, tergantung kemampuan pihak terlibat dalam penanganan produksi dan distribusi produk yang bersangkutan. Yang terakhir namun tidak kalah pentingnya adalah kenyataan bahwa untuk pengembangan pertanian komponen impor untuk inputnya sangat sedikit dibandingkan dengan sektor yang lain, misalnya industri dan jasa (Mason and Baptist, 1996). Untuk membangun pertanian kita bisa mengandalkan input domestik dan memanfaatkan tenaga ahli lokal. Bahkan dalam hal tertentu ahli pertanian lokal kita justru tergolong yang terbaik secara internasional. Tidak demikian halnya untuk industri dan jasa. Selain banyak komponen input yang harus diimpor, juga tenaga ahli untuk kedua sektor ini tampaknya masih didominasi oleh ahli eksternal. Lihatlah pada semua eksploitasi sumberdaya alam penting di Kalsel seperti batubara, emas, kayu,

dan minyak bumi misalnya, semuanya dikuasai dan dijalankan oleh ahli-ahli dan manajer dari luar negeri.



Gambar 1. Nilai Tambah Sektoral di Indonesia (% Pertumbuhan Tahunan)

Source: Adapted from 2001 World Development Indicators CD-ROM, World Bank 2002

Pembangunan pertanian dapat mempengaruhi keberhasilan pembangunan wilayah di satu sisi, sekaligus dapat pula menyebabkan terjadinya perubahan pada struktur dan komposisi lingkungan dan sumberdaya alam. Penggunaan lahan secara terus menerus dalam pembangunan pertanian untuk suatu jenis tanaman (misalnya dalam hal ini padi), dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan berupa kemungkinan terjadinya ledakan hama akibat siklus hidupnya yang tidak pernah terputus, degradasi atau penurunan kualitas lahan akibat terkurasnya unsur hara tertentu dan akibat perubahan struktur tanahnya menjadi keras dan memerlukan tingkat pengolahan tanah yang lebih susah, serta timbulnya dampak-dampak samping (*residual effects*) dari penggunaan intensif berbagai jenis pestisida dan pupuk buatan (Heiriyani, 1997).

Degradasi lahan merupakan proses berkurangnya atau hilangnya kegunaan suatu lahan dalam usaha meningkatkan produksi pertanian. Menurut Lal (1994) kerusakan tanah/lahan dapat disebabkan oleh kemerosotan struktur tanah (pemadatan tanah, erosi dan desertifikasi), penurunan tingkat kesuburan tanah, keracunan dan pemasaman tanah, kelebihan garam dipermukaan tanah, dan polusi tanah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi degradasi tanah/lahan menurut Oldeman (1994) adalah : (1) pembukaan lahan (*deforestation*) dan penebangan kayu hutan secara berlebihan untuk kepentingan domestik, (2) penggunaan lahan untuk kawasan peternakan/pengembalaan secara berlebihan (*over grazing*), dan (3) aktivitas pertanian dalam penggunaan pupuk dan pestisida secara berlebihan.

Kurnia, *et al.* (1997) menyatakan bahwa penggunaan lahan yang tidak mempertimbangkan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air berakibat dalam mempercepat proses degradasi lahan yang terdapat di bagian hulu daerah aliran sungai (DAS).

Meskipun bagi negara-negara maju pertimbangan lingkungan ini telah menjadi pertimbangan yang utama dalam pengembangan pertanian, bagi negara-negara berkembang aspek ini belum begitu menjadi perhatian. Selain karena memang kesadaran akan pentingnya kualitas lingkungan bagi kesejahteraan masih rendah di kalangan penduduk dan pengambil keputusan di negara-negara berkembang, hal ini juga disebabkan karena aspek lingkungan ini memang sangat sulit mengkuantifikasikannya (FAO, 2002).

Menurut Arifin (2005) pembangunan pertanian hendaknya tidak dilakukan hanya sebagai upaya sambilan dari upaya pembangunan ekonomi keseluruhan. Pembangunan pertanian yang dilaksanakan hendaknya merupakan pembangunan yang *sustainable* (berkelanjutan) yang merupakan usaha untuk meningkatkan laju pertumbuhan hasil pertanian agar dapat selalu bersesuaian dengan laju pertumbuhan tuntutan kebutuhan hidup manusia terhadap produksi pertanian, pada saat ini dan masa – masa yang akan datang (Anwar dkk, 1991).

## D. Persoalan Eksternalitas dalam Pemanfaatan Sumber-Daya Alam

Eksternalitas adalah dampak suatu kegiatan produksi oleh satu pihak yang harus dipikul atau diterima oleh pihak lain yang tidak terlibat dalam proses produksi dimaksud. Bila menguntungkan, maka eksternalitas ini dinamakan eksternalitas positif, sebaliknya bila merugikan disebut sebagai eksternalitas negatif. Banyak sekali bentuk eksternalitas ini yang tidak dapat dinilai harganya secara langsung melalui mekanisme pasar.

Kondisi demikian membuat proses produksi dan eksploitasi sumberdaya alam cenderung bersifat over exploited. Artinya eksploitasi dilakukan terlalu intensif, karena harga sumberdaya yang dikuras tidak dicerminkan dengan baik oleh pasar. Eksternalitas negatif yang timbul akibat proses eksploitasinya seringkali tidak dimasukkan sebagai komponen biaya. Kondisi pengurasan sumberdaya alam yang berlebihan ini pada gilirannya dapat mengganggu keberlanjutan dan kelestarian lingkungan. Mekanisme saling ketergantungan antar komponen-komponen lingkungan banyak yang terputus, kondisi lingkungan yang stabil banyak yang terganggu, kenyamanan dan nilai amenity yang dapat diperoleh dari lingkungan banyak yang sirna.

Kondisi ini pada keadaan ekstremnya akan membuat lingkungan rusak dan proses pembangunan terhenti karena ketiadaan sumberdaya alam. Lebih lanjut yang dialami adalah kemerosotan kenyamanan hidup manusia dan penurunan tingkat kesejahteraan.

Marilah kita mengambil contoh satu jenis sumberdaya alam untuk ditelaah secara lebih mendetail mengenai persoalan eksternalitas yang mengikuti eksploitasinya. Marilah kita melihat bersama industri pertambangan batubara di Kalimantan Selatan

*Trade off* antara ekonomi dan ekologi banyak sekali dijumpai dalam langkah pembangunan industri batubara ini. Karena itu diperlukan konsep pendekatan yang dapat menghasilkan solusi untuk memperbaiki

kesejahteraan manusia secara umum yang peduli dengan keseimbangan antar generasi, dan yang dapat menjaga kelestarian produksi dari sumberdaya yang dieksploitasi. Bagaimana mengoptimalkan eksploitasi sumberdaya alam agar generasi sekarang dapat memperoleh manfaat, tetapi generasi mendatang juga masih dapat menikmati manfaat tersebut.

Industri batubara dikatakan merupakan industri yang menguntungkan. Industri ini menghasilkan kesempatan kerja, menciptakan nilai tambah dan meningkatkan investasi asing di suatu wilayah negara ataupun satuan administrasi yang lebih kecil, seperti propinsi dan kabupaten (EBLNF, 2004). Namun demikian, kita dapat melihat pula dengan mudah bahwa tidak sedikit dampak negative yang muncul akibat aktifitas industri batubara ini, termasuk kontaminasi sumber air, problem debu dan polusi udara yang berdampak pada kesehatan, kerusakan pada hutan dan lahan yang selanjutnya menyebabkan terjadinya banjir pada daerah-daerah yang sebelumnya aman dari banjir. Ketika jalan umum digunakan untuk pengangkutannya, terjadi kemacetan dan kelambatan dalam lalu lintas, terjadinya kecelakaan yang membawa korban nyawa, dan juga gangguan kebisingan. Selain itu kita dapat melihat dengan jelas perbedaan tingkat kesejahteraan antara karyawan dan para pemilik pertambangan dengan masyarakat sekitarnya (JATAM, 2002).

Hampir semua dampak-dampak negative dari industri batubara seperti dipaparkan di atas adalah merupakan akibat dari eksternalitas yang mengikuti produksi industri batubara ini. Eksternalitas tersebut bersifat negative dan merugikan, dan sesuai dengan namanya eksternalitas, pihak yang menderita kerugian ini adalah pihak eksternal, yaitu pihak yang tidak terlibat atau tidak ikut menjalankan proses produksi.

## **E. Prinsip Penanganan Eksternalitas**

Sterner (2003) menyajikan instrumen kebijakan untuk penanganan lingkungan dan pengelolaan sumberdaya alam kedalam enam kategori.

Instrumen kebijakan ini dapat pula diimplementasikan untuk menangani dan mengatasi persoalan-persoalan yang berhubungan dengan eksternalitas. Adaptasi keenam instrument kebijakan dimaksud adalah: (1) pengaturan langsung, (2) izin yang dapat diperjualbelikan, (3) pajak, (4) subsidi, deposit, pembayaran polusi, (5) hak kepemilikan, instrument legal, dan kebijakan pengelolaan informasi, serta (6) perencanaan menyeluruh.

Pemilihan suatu instrumen kebijakan tidak bisa dilepaskan dari konteksnya, terutama berkaitan dengan penilaian kondisi saat ini (*existing condition*) dan kondisi masa datang (*future condition*) sebagai tujuan yang ingin dicapai. Perbedaan pemahaman dan pandangan terhadap kedua hal tersebut akan membawa perbedaan pada kebijakan yang dipilih. Selain itu satu jenis instrument dapat digunakan untuk mencapai beberapa tujuan yang berbeda, tergantung bagaimana mengatur dan mengimplementasikan instrumen kebijakan tersebut. Misalnya penggunaan pajak kalau diterapkan berupa pajak lumpsum akan beda akibatnya terhadap sumberdaya alam dengan pajak *ad valorem*. Pajak *ad valorem* akan menyebabkan ongkos produksi semakin mahal bila tingkat eksploitasi semakin tinggi, akibatnya jenis pajak ini akan cenderung mencegah atau menghambat eksploitasi yang lebih tinggi, sementara pajak lumpsum tidak memiliki efek demikian.

Dari uraian tersebut kita bisa memahami bahwa kedudukan informasi sangatlah penting dalam penentuan kebijakan untuk pengelolaan eksternalitas. Informasi memainkan peranan khusus dalam pengambilan keputusan. Bahkan bagaimana mengelola tersedianya informasi tertentu merupakan bagian instrumen kebijakan (Bemelmans-Vide, *et al.*, 1998). Sebelum kebijakan yang sesuai mengenai penanganan industri batubara dikeluarkan, terlebih dahulu pengambil keputusan harus memahami dinamika dan karakteristik dari industri batubara ini. Tanpa pemahaman yang baik tentu akan sulit kita mengharapkan kebijakan yang tepat akan dapat dikeluarkan.

Marilah kita kembali kepada contoh spesifik kita yaitu industri batubara, dan bahwa dalam kenyataannya industri batubara di Kalimantan Selatan ini

menimbulkan beberapa eksternalitas negative yang cukup signifikan, seperti persoalan banjir, gangguan kesehatan, polusi udara, kontaminasi air dan sejenisnya. Dalam proses produksi semua dampak negatif tersebut tidak diperhitungkan sebagai bagian dari biaya. Dengan demikian ongkos produksi eksploitasi batubara ini lebih murah daripada seharusnya, dan sesuai kaidah ilmu ekonomi, kita memahami bahwa sumberdaya yang bernilai lebih rendah dari seharusnya (*under valued*), akan terkuras lebih cepat karena biaya produksi yang rendah cenderung mendorong proses deplesi terhadap sumberdaya ini.

Apabila dilihat secara makro perekonomian Kalsel dan dilakukan perbandingan antara sektor industri batubara dengan sektor pertanian, terlihat bahwa dalam hal output pangsa industri batubara adalah 17%, sementara pertanian hanya 14%. Namun bila dilihat serapan tenaga kerja maka pertanian jauh lebih besar, yaitu menyerap 50% sementara batubara hanya 3%. Sementara itu untuk investasi, yang tertuang bagi industri batubara investasi mencapai 30% sedangkan untuk pertanian hanya sebesar 15% (Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan Pertanian dan Batubara untuk Beberapa Komponen Perekonomian di Kalsel, 2004

Komponen	Satuan	Pertanian	Batubara
Output	Juta rupiah	9,706,105	12,419,189
	Pangsa(%)	14	17
Tenaga Kerja (TK)	Orang	741,298	33,738
	Pangsa(%)	50	3
	TK/Output	0	0
Investasi	Juta rupiah	819,916	1,663,762
	Pangsa(%)	15	30

Diolah dari Social Accounting Matrix (SAM) Kalsel 2004

Gambaran di atas merupakan *existing condition* dari sektor industri batubara dan sektor pertanian. Selanjutnya sebelum menentukan instrumen kebijakan yang akan diterapkan, perlu pula ditetapkan bagaimana *future condition* yang

diinginkan dari perekonomian kita, khususnya menyangkut industri batubara dan pertanian. Seperti telah diuraikan di atas *future condition* ini merupakan tujuan penerapan kebijakan. Ambilah misal bahwa tujuan kebijakan kita adalah “agar sumberdaya alam batubara tidak terdepleksi akibat dieksploitasi berlebihan dan memberi manfaat berupa peningkatan kesejahteraan masyarakat secara signifikan sepadan dengan nilai outputnya.”

Depleksi sumberdaya batubara dapat terjadi akibat eksploitasi berlebihan, yang terjadi karena biaya eksploitasinya terlalu murah. Oleh karena itu kebijakan yang perlu diterapkan adalah menempatkan ongkos produksi pada tingkat yang seharusnya. Menetapkan bahwa industri batubara harus menggunakan jalan sendiri merupakan salah satu bentuk kebijakan yang tepat, yang akan mendorong ongkos produksi naik mendekati tingkat seharusnya. Bentuk kebijakan ini menurut Sterner (2003) adalah dari kategori instrumen kebijakan no 1 yaitu pengaturan langsung terhadap teknologi atau tatacara yang digunakan dalam eksploitasi dan proses produksi. Instrumen lainnya yang juga dapat digunakan adalah pengenaan pajak secara ad valorem. Dengan pengenaan pajak ini biaya produksi akan semakin tinggi dan tingkat eksploitasi menurun, dan pada saat yang sama pemerintah akan memperoleh penerimaan dari pajak setelah dikurangi biaya pengumpulannya (Baumol dan Oates, 1988).

Untuk mengatasi problema yang timbul dari eksternalitas negatif industri batubara seperti banjir, polusi udara, kontaminasi air dll, instrumen kebijakan yang dapat digunakan adalah no 4 yaitu kategori subsidi, desposit dan pembayaran polusi. Subsidi bisa diberikan kepada masyarakat yang menderita akibat eksternalitas negative yang timbul. Deposit dan pembayaran polusi adalah setoran dari perusahaan yang melakukan eksploitasi. Perusahaan diwajibkan menyimpan deposit sejumlah tertentu. Bila banjir muncul deposit ini akan digunakan untuk masyarakat korban banjir, tapi bila ternyata banjir tidak terjadi maka perusahaan berhak memperoleh kembali deposit mereka setelah periode tertentu (Kosmo, 1987). Dalam penggunaan instrumen kebijakan ini, informasi yang akurat sangat

diperlukan oleh otoritas pengambil keputusan. Informasi tentang bagaimana korelasi antara eksploitasi SDA batubara dengan banjir, berapa lama periode dampaknya akan muncul, berapa besar kerugian yang timbul akibat banjir bila dikuantifikasikan ke dalam nilai ekonomi, merupakan beberapa di antara informasi strategis yang perlu didapatkan terlebih dahulu (Sterner, 2003).

Melengkapi penerapan instrumen-instrumen kebijakan di atas, terutama kalau dikaitkan dengan komparasi data antara batubara dengan pertanian, maka instrumen lainnya yang juga perlu dipertimbangkan penerapannya adalah perencanaan menyeluruh yaitu no 6. Pengaturan yang dilakukan tidak hanya menyangkut sektor batubara saja, tetapi juga menyangkut bagaimana mengatur sektor pertanian juga yang terkait dengan batubara ini. Pengaturan ini bertujuan agar manfaat industri batubara dapat dinikmati masyarakat secara lebih merata, bukan hanya menguntungkan segelintir orang.

Dengan melihat data komponen perekonomian di atas, *output* besar di sektor batubara yang dibarengi dengan serapan tenaga kerja yang kecil menunjukkan bahwa dampak pertambahan nilai yang muncul hanya akan dinikmati oleh bagian kecil masyarakat saja. Artinya pola pembangunan ekonomi yang bertumpu pada batubara akan membuat distribusi pendapatan akan semakin memburuk. Mengingat bahwa serapan tenaga kerja di sektor pertanian sangatlah besar, maka bias ke batubara harus dialihkan menjadi bias ke pertanian. Investasi yang selama ini lebih banyak diarahkan ke batubara harus mulai disusun ulang agar mengarah ke sektor pertanian.

## **F. Penutup**

Ketersediaan sumberdaya alam yang melimpah tidaklah serta merta berkorelasi positif dengan perbaikan tingkat kesejahteraan. Kita banyak melihat fenomena kelangkaan ditengah-tengah kelimpahan ini. Sumberdaya alam yang ada telah dieksploitasi dan diambil manfaatnya, namun sebagian besar penduduk yang wilayahnya mengandung sumberdaya alam yang

bersangkutan tidak ikut menikmati manfaatnya, atau walaupun ada manfaatnya yang mereka terima hanya berupa proporsi sangat kecil dari keseluruhan nilai tambah yang telah dihasilkan dari eksploitasi sumberdaya alam tersebut.

Kemampuan mengelola, ketersediaan sumberdaya, dan jumlah aset yang dimiliki adalah tiga faktor utama yang menentukan keberhasilan pelaksanaan pembangunan dan pada gilirannya mampu mengembangkan wilayah. Namun demikian pembangunan hendaknya tidak hanya dipandang sebagai upaya meningkatkan kesejahteraan umat manusia saja, tetapi juga bagaimana menjaga agar sumberdaya tetap tersedia atau lestari. Dalam kegiatan pembangunan yang mengambil manfaat dari sumberdaya alam banyak sekali eksternalitas yaitu dampak suatu kegiatan produksi oleh satu pihak, yang harus dipikul atau diterima oleh pihak lain yang tidak terlibat atau ikut serta dalam proses produksi dimaksud. Yang sering menjadi persoalan adalah eksternalitas negatif, contohnya seperti terjadi banjir, polusi udara, kontaminasi air dsb sebagai dampak dari industri batubara.

Untuk mengelola eksternalitas ini agar dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat terdapat enam instrumen kebijakan yang dapat diambil, yaitu: (1) pengaturan langsung, (2) izin yang dapat diperjualbelikan, (3) pajak, (4) subsidi, deposit, pembayaran polusi, (5) hak kepemilikan, instrument legal, dan kebijakan pengelolaan informasi, serta (6) perencanaan menyeluruh.

Dalam penentuan instrumen kebijakan perlu diperhatikan kondisi saat ini (*existing condition*) dan kondisi masa depan (*future condition*) sebagai tujuan dari penerapan instrumen kebijakan yang akan dipilih. Untuk contoh problema eksternalitas pada industri batubara, jenis instrumen kebijakan yang lebih sesuai adalah nomer (1) yaitu pengaturan langsung, nomer (3) berupa pengenaan pajak *ad valorem*, dan no (4) yaitu penerapan subsidi, deposit, dan pembayaran polusi. Sebagai tambahan, untuk menjamin bahwa manfaat industri batubara dapat dinikmati masyarakat secara lebih merata maka instrumen kebijakan no (6) yaitu perencanaan menyeluruh perlu pula diterapkan.

## **G. Pernyataan Syukur dan Terima Kasih**

Adalah sesuatu yang mustahil bahwa apa yang saya capai hari ini merupakan buah karya saya sendiri. Banyak sekali pihak yang berperang mendorong dan mendukung sehingga sampai pada tahap ini. Dan diatas semuanya adalah kehendakNya yang telah menentukan bahwa saya boleh memperoleh jabatan guru besar ini dan bisa dikukuhkan pada hari ini, tepat di hari ulang tahun saya ke 47. Bagaimanapun saya beserta orang yang mendukung mempersiapkan angka kredit dan proses administrasinya, tidak akan jadi tanpa izin dan pertolonganNya, sebaliknya bagaimanapun juga hambatan yang ada atau keinginan orang untuk menghalanginya, tidak mungkin terhalang juga tanpa izin dan kehendakNya. Oleh karena itu syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiratNya. Allahu Akbar.

Selanjutnya, ada dua orang perempuan yang sangat signifikan kontribusinya pada perjalanan karir saya sampai saat ini. Pertama adalah ibunda tercinta Hj. Masyrumi, yang berkenan hadir bersama saya hari ini, untuk memberikan dukungan semangat. Mulai dari masa kanak-kanak saya, mama telah meletakkan dasar-dasar bahwa belajar itu penting, dan bahwa belajar itu dapat dilakukan bagaimanapun keadaan dan kesulitan kita. Mama telah mengorbankan kenyamanan dan ketenangan hidupnya demi memastikan bahwa saya dapat menyelesaikan studi S1 saya. Sebuah modal yang sangat berharga sehingga selanjutnya saya dapat meniti karier dengan baik, termasuk melanjutkan jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Mama, mohon ampuni ananda karena tidak akan pernah mungkin bisa membalas segala jasa dan kebaikanmu. Doakan ananda agar menjadi hamba Allah yang beriman dan dapat menyenangkan mama di sisa kehidupan kita ini.

Wanita kedua adalah istri saya tercinta, Hj. Tuti Heiriyani. Di paruh kedua kehidupan ketika dia mulai memasuki kehidupan saya, keadaan kami sungguh memerlukan perjuangan yang berat. Alhamdulillah dengan kesabaran, pengertian, pelayanan dan cinta kasihnya, kami berhasil bersama melalui riak gelombang kehidupan dengan pasang surut silih berganti, sampai bahtera rumah tangga kami sekarang telah berjalan 21 tahun dan

telah dikarunia dua orang anak. Bahkan pada waktu pengajuan usul guru besar saya, saking merasa susahny saya sudah ingin menyerah. Saya merasakan bahwa proses untuk memperoleh angka kreditnya jauh lebih mudah daripada proses saya untuk mengklaim nilai angka kredit itu. Padahal menurut hemat saya, persoalan administrasi ini seharusnya tidak menghambat orang yang berprestasi. Alhamdulillah Tuhan menyediakan Tuti Heiriyani sebagai istri saya. Dia menyabarkan saya, dan bahkan ketika beberapa orang dibelakang saya sudah mendahului saya diproses usulannya, dan saya sudah merasa lelah sehingga menyerah untuk memproses pangkat saya, dia mengambil alih dengan berbagai konsekwensi dan kesulitannya. Untuk kedua orang skrikandi yang saya cintai ini, terima kasih yang tak terhingga.

Selanjutnya terima kasih saya untuk ayahnda H.A. Fatah Arsyad almarhum, serta kedua ananda Novita Alfinuri dan Shaufi Firdaus Luthfi. Masing-masing dengan caranya sendiri telah berkontribusi dalam perjalanan karir saya, sehingga sampai pada tahap ini.

Berikutnya saya ingin berterima kasih kepada guru-guru saya sejak TK, SD, dan seterusnya sampai jenjang S3 saya yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu. Saya ingin berterima kasih kepada Bapak Ir. H. Mulyadi Yusuf dan Ir.H.Fardiani, MM sebagai pembimbing S1 saya, Prof.Dr.Ir. Affendi Anwar, MSc, Prof.Dr.Ir. Lutfi Ibrahim Nasution, MSc, dan Dr. Ir. Agus Pakpahan, MS yang merupakan para pembimbing S2 saya, dan Prof.Dr. Randy Stringer pembimbing S3 saya. Secara khusus saya ingin menyampaikan bahwa Pak Mul telah berperan pula dalam membentuk dan membantu perjalanan karir saya. Beliau membuka jalan Ikatan Dinas untuk saya serta melatih saya di awal karir. Tugas ke lapangan di pedesaan terpencil delapan bulan sebagai mahasiswa S1, yang awalnya saya anggap beban berat, kemudian terbukti justru merupakan asset dan pelatihan yang sangat berharga sehingga saya mampu mengenali masalah masyarakat dengan lebih baik, dan membuat saya tidak takut berkompetisi, baik ditingkat lokal, nasional maupun internasional. Terima kasih pak Mul.

Terima kasih juga ingin disampaikan kepada sejawat dan kolega di Jurusan Sosek Faperta Unlam dan dilingkungan luas Universitas Lambung Mangkurat atas interaksi, input, saran dan masukan sehingga langkah saya sampai pada tahap seperti hari ini. Pak Samad, Pak Prof Udi, Bu Emi Rahmawati, Pak Artahnan, Pak Aman, Pak Dja'far dan Pak Azis serta lain-lainnya, terima kasih untuk rangkaian diskusi informalnya yang sangat mengayakan. Saya juga ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada Ketua dan Sekretaris Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Ibu Dekan Fakultas Pertanian dan para pimpinan Fakultas, serta Bapak Rektor beserta pimpinan Universitas lainnya.

Menutup pernyataan ini, saya ingin mohon maaf untuk segala kekurangan dan kekhilafan saya, sengaja dan tidak sengaja, disadari maupun tidak. Mudah-mudahan capaian ini tidak hanya bermanfaat buat saya tetapi juga membawa manfaat untuk yang lainnya dan bagi institusi kita yang tercinta ini, Universitas Lambung Mangkurat.

Banjarbaru 30 Nov 2009

H. LUTHFI FATAH

## H. Daftar Pustaka

- Anwar, A. 1991. "To Form the Fundamentals of Sustainable Agricultural System to Improve the Self Sustainability of the Nation", presented in *Seminar of Agricultural Development Strategy for The Second Stage of Long Term Development*, 28 October 1991, Bogor.
- Arifin, Bustanul. 2005. *Pembangunan Pertanian, Paradigma Kebijakan dan Strategi Revitalisasi*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta, 2005
- Baumol, W.J. and W.E..Oates. 1988. *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Bemelmans-Vide, ML, R.C. Rist, and E. Vedung. 1998. *Carrots, Stick and Shermon: Policy Instruments and Their Evaluation*. Transaction Press. New Brunswick, NJ.

- Bunator, dkk. 1991. Memaksimalkan dan Meratakan Distribusi Manfaat Serta Melindungi Usaha Kecil Pertanian dari Dampak Globalisasi. *Makalah Seminar Pembangunan Pertanian dalam PJPT II* oleh IPB Bogor Tanggal 25 dan 26 September 1991. Bogor.
- EBLNF (End Black Lung Now and Forever). 2004. *Mining and Its Effects, End Black Lung Now and Forever*. Working Paper. EBLNF. London.
- FAO. 2002. "Anti Hunger Programme: Reducing hunger through sustainable agricultural and rural development and wider access to food". FAO. Rome.
- Luthfi Fatah. 2008. The Impacts of coal mining on the economy and environment of South Kalimantan province, Indonesia. *ASEAN Economic Bulletin, Volume 25, Number 1*, April 2008, pp. 85-98
- Fatah, Luthfi. 2007. *Dinamika Pembangunan Pertanian dan Pedesaan. Pustaka Banua*. Banjarmasin.
- Fatah, Luthfi. 2003. The roles of Agroindustry in the Improvement of Regional Economy and Income Distribution of South Kalimantan Province, Indonesia. *Ph.D. Thesis*. Adelaide: Adelaide University Australia.
- Heiriyani, T. 1997. *Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Alami*. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- JATAM (Jaringan Advokasi Tambang - Network for Mining Advocating). 2002. Taking the Coal Mining in South Kalimantan Province. *Gali-gali, Vol. 4 No. 20*, pp 2-11.
- Kasryno, F. 1999. Membangun Sektor Pertanian Berkelanjutan Sebagai Penggerak Pertumbuhan Ekonomi Indonesia : Memantapkan Ketahanan pangan dan Menghapus kemiskinan. *Makalah disampaikan pada Pra Widya dan Gizi Tahun 2000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Kosmo, M. 1987. *Money to Burn? The High Cost of Energy Subsidy*. World Resource Institute. Washington D.C.
- Krisnamurti, B. dan Amin A., 2001. *Agribisnis*. Jakarta. Yayasan Pengembangan Sinar Tani.

- Kurnia, U., N. Sinukaban, F. G. Suratmo, H. Pawitan, dan H. Suwardjo. 1997. Pengaruh teknik rehabilitasi lahan terhadap produktivitas tanah dan kehilangan hara. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*, No. 15:10-18.
- Lal R., 1994. Sustainable land use systems and soil resilience. In : Soil Resilience and Sustainable land use. *Proceeding of a Symposium held in Budapest, 28 September to 2 October 1992, including the Second Workshop on the Ecological Foundations of Sustainable Agriculture (WEFSA II)*. pp. 41- 68.
- Mason, A., and J. Baptist. 1996. *How Important are Labor Markets to the Welfare of the Poor in Indonesia?* World Bank. Washington D. C.
- Oldeman L. R., 1994. The global extent of soil degradasion. In : Soil Resilience and Sustainable land use. *Proceeding of a Symposium held in Budapest, 28 September to 2 October 1992, including the Second Workshop on the Ecological Foundations of Sustainable Agriculture (WEFSA II)*. pp. 99-118.
- Sterner, Thomas. 2003. *Policy Instrumen for Environmental and Natural Resource Management*. Resource For the Future Press. Washington DC, USA.

## I. Curriculum Vitae

Nama	:	Prof. Ir. H. Luthfi Fatah, MS, Ph.D		
Tempat Tanggal Lahir	:	Kandangan, 5 Desember 1962		
Alamat	:	Komplek Pondok Halim Permai Blok E-1 Guntung Paikat Banjarbaru Kalsel Indonesia Kode Pos 70713		
Telepon	:	05114778015	(Rumah)	
		081528307633	(Mobile)	
Email	:	luthfifataharsyad@yahoo.com		
Pendidikan Formal				
Institusi		Bidang Studi	Gelar	Tahun
Sekolah Dasar Negeri (SDN) Cemara di Banjarmasin	-		-	1970-1975
Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) VII Bunga	-		-	1976-1978

Matahari di Banjarmasin			
Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) Kandangan di Kandangan	Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)	-	1978-1981
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat (UNLAM) di Banjarbaru	Penyuluhan Pertanian	Ir.	1981-1986
Institut Pertanian Bogor (IPB) di Bogor	Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan (PWD)	M.S.	1990-1993
School of Economics, Adelaide University Australia	Agricultural Economics	Ph.D.	1999-2004
Pelatihan	:		
Institusi	Latihan/Kursus	Tempat	Tahun
Universitas Lambung Mangkurat	Kursus Komputer Program Basic dan Aplikasi Matematika	Lab Komputer Banjarbaru	22 Mar – 22 Mei 1988
HKTI Cabang Kalimantan Selatan	Latihan Organisasi Kepemimpinan dan Keprofesian	Banjarbaru	15 – 20 Des 1988
Universitas Indonesia	Pelatihan Singkat Tanpa Gelar SUDR-ADB untuk Menejemen Perguruan Tinggi	Jakarta	3 Apr – 12 Jun 1996
Dirjen Dikti	Pelatihan Penulisan Buku Ajar	Ujung Pandang	14 – 26 Jul 1997
Lab. Bahasa Unlam	Kursus TOEFL	Banjarmasin	3 Jan – 3 Mar 1998
IALF	Training on English for Academic Purpose	Jakarta	3 Jan - Okt 1988
CSIS dan Adelaide University	CGE Modeling with Wayang	Jakarta	4 – 11 Jun

	Model		2002
Institut Teknologi Bandung	Energi Daerah	Bandung	5 – 12 Sep 2004
Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA)	Resource Economics	Chiang Mai Thailand	5 – 30 April 2006
Melbourne Business School	Managers Development Program	Mount Eliza, Victoria, Australia	25 – 29 Jun 2007
Universitas Padjadjaran Bandung	Inter Regional Computable General Equilibrium	Bandung	2 – 4 Jul 2009
Pengalaman Kerja			
Institusi		Jabatan	Tahun
PERHEPI Komisariat Kalsel		Sekretaris Umum	1988 – 2001
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat		Asisten Ahli Madya	1990 – 1992
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat		Asisten Ahli	1992 – 1994
PSE Bogor Kerjasama dengan Program Pascasarjana IPB Bogor		Peneliti untuk Penelitian Penanggula ngan Kemiskinan	1992 – 1993
Dirjen Pertanian Tanaman Pangan Jakarta Kerjasama dengan Pascasarjana IPB Bogor		Peneliti untuk Penelitian Pengemban gan Agroindustri Pedesaan	1993
Majalah Ilmiah Kalimantan Agrikultura		Anggota Dewan Redaksi	1993 – 1997
KUF-GTZ Kerjasama dengan Kanwil Deptan Kalsel		Konsultan Sistem	1993

	Pelayanan Informasi Pasar	
LPM Unlam Kerjasama dengan Pemda Kodya Banjarmasin	Konsultan Pembangunan Daerah	1994 – 1998
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat	Lektor Muda	1994 – 1996
LPM Unlam	Supervisor KKN	1994 – 1996
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat	Lektor Madya	1996 – 1998
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat	Lektor Kepala	2002 – Sekarang
The German Federal Ministry for Economic Co-operation and Development (BMZ) and the German Agency for Technical Co-operation (GTZ), together with the Centre for Poverty Analysis (CEPA)	Contributor	1 Okt 2003 – 31 Mar 2004
Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Unlam Kerjasama dengan Pemda Kabupaten Kotabaru	Ketua Tim Konsultan Penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Kabupaten	2005
Lembaga Penelitian Unlam Kerjasama dengan Pemda Kabupaten Hulu Sungai Selatan	Ketua Tim Konsultan Penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Kabupaten	2005
EPPSEA Singapura	Researcher	2005 – Sekarang
Community Empowerment and Rural Development (CERD) Kerjasama Universitas Lambung	Kepala Bidang	2005 – 2006

Mangkurat, Dirjen PMD Depdagri dan ADB Manila	Akademik	
Bappeda Kabupaten Hulu Sungai Selatan Kerjasama dengan Yayasan Agribhakti Putra Banua	Team Leader Konsultan Penyusunan Tabel Input-Output Kabupaten Hulu Sungai Selatan	2005
Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Unlam	Ketua Jurusan	2005 – 2006
PT Adaro PAMA	Tim Ahli Penyusunan Renstra	2006
Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)	Research Management Adviser	2006 – 2007
Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)	Senior Research Management Adviser	2007 – Jul 2009
<b>Pengalaman Penelitian</b>		
<p>Luthfi. 1989. Studi Potensi Lahan Pekarangan sebagai Salah Satu Sumber Pendapatan Masyarakat di Kecamatan Simpur Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian Unlam. Banjarmasin.</p> <p>Luthfi dkk. 1990. Aspek Ekonomi Regional dalam Pengembangan Pemukiman Transmigrasi. Proceeding Seminar Pengembangan Usaha Transmigrasi untuk Peningkatan Pendapatan. Banjarmasin 3-12 Maret 1990.</p> <p>Luthfi, dkk. 1991. Kemampuan Membina Hubungan Melembaga Kelompok Tani dengan KUD di WKBPP Martapura. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian Unlam. Banjarmasin.</p> <p>Anwar, Affendi, dkk. 1992. Studi Prospek Perkreditan Koperasi (sebagai anggota tim). Laporan Penelitian. Kerjasama Badan Litbang Koperasi dengan Program Pascasarjana IPB Bogor. Bogor .</p> <p>Pakpahan, Agus, dkk. 1993. Penanggulangan Kemiskinan Melalui</p>		

Pengembangan Wilayah Lahan Kering, (sebagai anggota tim). Laporan Penelitian. Kerjasama Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian (PSE) Bogor dengan Program Pascasarjana IPB . Bogor.

Anwar, Affendi, dkk. 1993. Pengembangan Agroindustri di Wilayah Pedesaan (sebagai anggota tim). Laporan Penelitian. Kerjasama Ditjen Pertanian Tanaman Pangan & Program Pascasarjana IPB Bogor.

Luthfi. 1993. Profil Aktifitas Ekonomi dan Problema Kemiskinan Masyarakat Kabupaten Grobogan. Thesis Magister Sains Program Pascasarja Program Studi Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan IPB Bogor. Bogor.

Luthfi. 1993. Sistem Pelayanan Informasi Pasar. Kalimantan Upland Farming System Development Project Kalimantan Selatan. Banjarbaru.

Luthfi. 1993. Kemiskinan, Tinjauan Perspektif Sosial Ekonomi dan Upaya Pengentasannya. Makalah untuk seminar sehari Pengentasan Kemiskinan Regional Kalsel. KMA-PBS Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.

Luthfi. 1993. Petani Miskin untuk Pengembangan Usaha dan Peningkatan Pendapatannya. Makalah untuk seminar dan lokakarya Peranan Perguruan Tinggi dalam Upaya Pengentasan Desa Tertinggal. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Unlam. Banjarmasin.

Luthfi. 1995. Strategi Pembangunan Regional untuk Pengentasan Kemiskinan dan Pemerataan Pendapatan di Kabupaten Banjar. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian (LP) Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.

Luthfi. 1995. Pengkajian Prospek Pengembangan Agroindustri dari Produk Usahatani di Lahan Pasang Surut Dalam Kerangka Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru

Luthfi dkk. 1997. Peningkatan Ekspor Non Migas dan Perbaikan Pemerataan Pendapatan Masyarakat di Kalimantan Selatan Melalui Ppengembangan Kegiatan Agroindustri. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dikti. Lembaga Penelitian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Luthfi. 2003. The Roles Of Agroindustries in The Improvement of Regional Economy and Income Distribution in South Kalimantan Province, Indonesia.

Ph.D. Thesis. The School of Economics Adelaide University, Australia.

Luthfi, *et al.* 2004. Pengembangan Wilayah Melalui Pemanfaatan Lahan di Kabupaten Hulu Sungai Selatan untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat dan Perbaikan Keragaan Perekonomian Wilayah. Kerjasama Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru Dengan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Banjarbaru.

Luthfi dan Sadik Ikhsan. 2004. Penyusunan Indikator Dini Per Triwulan Perekonomian Kalimantan Selatan Tahun 2004. Kerjasama Lembaga Penelitian Universitas Lambung Mangkurat dengan Bappeda Propinsi Kalimantan Selatan. Banjarmasin.

Luthfi, Eka Radiah dan Tuti Heiriyani. 2004. Pengkajian Implikasi Strategi Ketahanan Pangan terhadap Pemerataan, Pertumbuhan Ekonomi dan Keseimbangan Lingkungan di Indonesia, Laporan Penelitian RUKK Ristek. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Luthfi Fatah, 2004. The Utilization of Social Accounting Matrix (SAM) for Poverty Monitoring and for Investigating the Implications of a Poverty Alleviation Strategy. Centre for Poverty Analysis, Colombo.

Luthfi Fatah, Udiansyah, Handri Imansyah, Gt. Khairuddin, 2007. The impact of coal mining industry on the economy and environment of South Kalimantan Province, Indonesia. Economy and Environment Program for South East Asia, Singapura.

Luthfi Fatah dan Udiansyah, 2009. An Assessment on Forest Management Options to Prevent Forest Fire in Indonesia. Economy and Environment Program for South East Asia, Singapura.

Luthfi Fatah dan Tuti Heiriyani, 2009. Poverty alleviation through oil palm development in swampland area. East Asian Development Network (EADN), Bangkok.

#### Publikasi Ilmiah

Luthfi. 1994. Identifikasi dan Penanggulangan Kemiskinan Melalui Pengembangan Wilayah Lahan Kering. Kalimantan Agrikultura No.2 tahun 1994.

Luthfi, *et al.* 2000. Silent Issues in Success for International Postgraduate

Students. Book Section in *Quality in Postgraduate Research: Making Ends Meet* (Edited by Margaret Killey and Gerry Mullins). The Advisory Centre for University Education. The university of Adelaide. Australia.

Luthfi. 2002. The roles of small-scale agroindustries in enhancing growth with equity. Conference Proceeding. An International Conference on Small and Medium Sized Enterprises in a Global Economy: "Sustaining SME Innovation, Competitiveness and Development in the global Economy". July 12-13, 2002. University of Wollongong, NSW, Australia.

Luthfi Fatah. 2002. The roles of agroindustry in enhancing growth with equity. Paper presented in the fourth Conference of the Asian Society of Agricultural Economist (ASAE) on "New Challenges facing Asian agriculture under globalization". 20-22 August, 2002. Alor Setar, Kedah, Malaysia.

Luthfi Fatah, 2004. The Utilization of Social Accounting Matrix (SAM) for Poverty Monitoring and for Investigating the Implications of a Poverty Alleviation Strategy. Book Section in *Poverty Monitoring in Asia* (Edited By Hans Gsanger and Myriam Fernando). Centre for Poverty Analysis. Colombo.

Luthfi Fatah, 2007. The Potentials of Agro-Industry for Growth Promotion and Equality Improvement in Indonesia. *Asian Journal of Agriculture and Development*, 2007, vol. 4, issue 1, pages 57-74

Luthfi Fatah, 2008. The Impacts of coal mining on the economy and environment of South Kalimantan province, Indonesia. *ASEAN Economic Bulletin*, Volume 25, Number 1, April 2008, pp. 85-98 (Article)

Luthfi Fatah, 2009. Application of Social Accounting Matrix Multiplier as an Energy-Economy-Environment Model for Devising Coal Mining Policy. Paper presented at The 4th East Asian Symposium on Environmental and Natural Resource Economics March 2-4, 2009, Taipei, Taiwan

Luthfi Fatah, 2009. The Roles of Agroindustries in Regional Economic Development (Study Case in South Kalimantan). Paper presented at 2nd Indonesian Regional Science Association (IRSA) on 22-23 July 2009 in Bogor, Indonesia

Luthfi Fatah, 2009. Building Communication in Agricultural Research Adaptive to Accelerate the Improvement of Farmer Welfare. Paper presented at the Australasia Pacific Extension Networks 5th International Conference

“Shaping Change in Communities”, on Tuesday 17th November 2009, in Busselton, Western Australia.

Luthfi Fatah, 2009. The Options of Forest Management Policy for Fire Prevention (A Study Case in Indonesia). Paper presented at the 13th World Forestry Congress 16-26 October 2009.in Buenos Aires, Argentina

#### Pemakalahpada Seminar/Lokakarya/ Konferensi

The 2000 Quality in Postgraduate Research Conference. April 13-14, University of Adelaide, Adelaide, Australia.

International Conference on Small and Medium Sized Enterprises in a Global Economy: "Sustaining SME Innovation, Competitiveness and Development in the global Economy". July 12-13, 2002. University of Wollongong, NSW, Australia.

The fourth Conference of the Asian Society of Agricultural Economist (ASAE) on “New Challenges facing Asian agriculture under globalization”. 20-22 August, 2002. Alor Setar, Kedah, Malaysia.

Regional Conference On “Poverty Monitoring In Asia”. 24th - 26th March 2004. Asian Development Bank (ADB) Headquarters, Manila, Philippines.

Seminar Nasional dan Lokakarya Perencanaan Energi Daerah. Tanggal 5-12 Sep 2004 di Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung.

Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA) the 24th Biannual Workshop. November 15-19, 2005. Siem Reap, Cambodia.

Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA) the 26th Biannual Workshop. November 14-18, 2006. Cebu, Philippines.

Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA) the 27th Biannual Workshop. May 14-19, 2007. Beijing, Republik Rakyat China.

Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA) the 28th Biannual Workshop. November 13-16, 2007. Kuala Lumpur, Malaysia.

Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA) the 30th Biannual Workshop. November 17-21, 2008. Bali, Indonesia.

Global Development Network (GDN) 10th Annual Conference on "Natural Resources and Development.” Held By the Arab Fund for Economic and

Social Development, February 3-5, 2009, Kuwait City, Kuwait..

The 4th East Asian Symposium on Environmental and Natural Resource Economics, March 2-3, 2009, in Taipei, Taiwan.

East Asia Development Network Annual Forum, 21-22 May 2009, Bangkok, Thailand.

Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA) the 30th Biannual Workshop. May 25-28, 2009. Dalat, Vietnam.

The 4th East Asian Symposium on Environmental and Natural Resource Economics March 2-4, 2009, Taipei, Taiwan

The Second Indonesian Regional Science Association Conference (IRSA Institute), July 22-23, 2009, Bogor Agricultural University, Bogor.

Diskusi Publik, Dampak Penerapan Perda No. 3 Tahun 2008 Terhadap Iklim Investasi Perkebunan Kelapa Sawit di Kalimantan Selatan, 18 Agustus 2009, Swissbell Hotel, Banjarmasin.

The 3rd Haze dialog. An event held together by Singapore Institute of International Affair (SIIA) and Institute of Strategic and International Studies (ISIS) Malaysia. on 5 October 2009 in Kuala Lumpur, Malaysia.

The 13th World Forestry Congress in Buenos Aires, Argentina 16-26 October 2009.

Workshop on Outcome Based Monitoring and Evaluation for Adaptive Research in Agriculture, held by ACIAR in collaboration with AUSAID on 20 November 2009 at Australian Embassy, Jakarta.

Banjarbaru, 28 November 2009

Ir.H. LUTHFI FATAH, MS, Ph.D.

## **J. Riwayat Hidup**

Luthfi Fatah dilahirkan di Kandangan tepat 47 tahun yang lalu, yaitu pada tanggal 5 Desember 1962, dari pasangan orang tua yaitu ayah H.Abdul Fatah Arsyad (Almarhum) dan Ibu Hj. Masyrumi. Menikah dengan Hj Tuti

Heiriyani pada 2 April 1988, dikaruniai 2 orang anak yaitu Novita Alfinuri (19 tahun) dan Shaufi Firdaus Luthfi (18 tahun).

Pendidikan Sekolah Dasar ditempuh di SDN Cemara Banjarmasin selesai tahun 1975, kemudian dilanjutkan di SMPN VII Banjarmasin selesai tahun 1978, dan di SMAN Kandangan selesai tahun 1981. Pendidikan Sarjana (S1) diselesaikan pada Universitas Lambung Mangkurat tahun 1987. Program studi yang ditekuni adalah Penyuluhan Pertanian. Pada tingkat Magister (S2) dia mengambil spesifikasi di bidang Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan (PWD) yang diselesaikannya di Institut Pertanian Bogor pada tahun 1993. Selanjutnya untuk jenjang pendidikan Doktor (PhD) Luthfi mengambil bidang studi Ekonomi Pertanian (Agricultural Economics). Program ini diikutinya di University of Adelaide Australia dan diselesaikannya pada tahun 2004 dengan mengajukan disertasi berjudul “The Roles of Agroindustry in the Improvement of Regional Economy and Income Distribution”.

Selain itu Luthfi telah mengikuti beberapa pelatihan untuk menunjang kemampuannya antara lain Kursus oleh Universitas Lambung Mangkurat berupa Komputer Program Basic dan Aplikasi Matematika yang diselenggarakan, oleh HKTI Cabang Kalimantan Selatan berupa Latihan Organisasi Kepemimpinan dan Keprofesian, oleh Universitas Indonesia dalam bentuk Pelatihan Singkat Tanpa Gelar SUDR-ADB untuk Manajemen Perguruan Tinggi, pelatihan oleh Dirjen Dikti untuk Penulisan Buku Ajar. Luthfi juga pernah mengikuti pelatihan di Lab. Bahasa Unlam berupa Kursus TOEFL dan di IALF Jakarta berupa Training on English for Academic Purpose. Selain itu untuk menunjang keahlian profesinya Luthfi telah mengikuti pelatihan oleh CSIS bekerjasama dengan Adelaide University berupa pelatihan tentang CGE Modeling, oleh Institut Teknologi Bandung (ITB) untuk Pelatihan Kapasitas Building Pengelolaan Energi Daerah, pelatihan oleh Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA) mengenai resource economics, pelatihan oleh Melbourne Business School berupa training program for managers of agricultural

research, dan pelatihan oleh Universitas Padjadjaran Bandung bekerja sama dengan Bappenas berupa pelatihan Inter Regional Computable General Equilibrium Modelling.

Luthfi merupakan staf pengajar tetap sejak 1988 pada Program Studi Komunikasi dan Pemberdayaan Masyarakat (KPM) Fakultas Pertanian Unlam. Pernah menjabat sebagai Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Unlam pada 2005-2006. Selain mengajar pada Level S1, Luthfi juga mengajar pada tiga Program Pascasarjana (Level S2) di Universitas Lambung Mangkurat, yaitu pada Program Studi Ekonomi Pertanian (EP) dan Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam (PSDA), dan Program Studi Magister Sain Administrasi Pembangunan (MSAP). Selain pernah melakukan serangkaian kerjasama penelitian dengan Pemda baik Provinsi Kalsel maupun Beberapa Kabupaten di Kalsel, Luthfi pernah bekerja sebagai Tenaga Ahli pada sebuah program yang didanai oleh Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) Australia yaitu Support for Market-Driven Adaptive Research (SMAR) Subprogram of Smallholder Agribusiness Development Initiative (SADI) dengan posisi sebagai Research Management Adviser (November 2006-October 2008) dan sebagai Senior Research Management Adviser (November 2008-Juli 2009).

Untuk jabatan fungsional Luthfi mulai sebagai Asisten Ahli Madya di Fakultas Pertanian Unlam (1990-1992), Asisten Ahli (1992-1994), Lektor Muda (1994-1996), Lektor Madya (1996-1998), dan Lektor Kepala sejak 2002 sampai akhirnya memperoleh jabatan Guru Besar terhitung mulai 1 Juli 2009. Publikasi ilmiah yang telah dihasilkan adalah berupa Buku Ajar dua buah dan sejumlah 35 buah modul untuk beberapa mata kuliah baik di level S1 maupun S2. Juga publikasi internasional berupa Book Chapter, policy brief, monograf masing-masing satu buah, dan Jurnal internasional dua buah.

Luthfi ikut bergabung di beberapa organisasi profesi seperti Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) sebagai anggota, Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia (PERHEPI) sebagai sekretaris umum Komisariat Kalimantan Selatan 1993-1995 dan 1995-1997, ASAE (Asian Society of

Agricultural Economists) sebagai anggota dan AARES (Australian Agricultural and Resources Economics Society) juga sebagai anggota.

## **BAB II. PENGEMBANGAN RISET UNTUK INDUSTRI BERDASARKAN TINGKAT KESIAPAN INOVASI (*INNOVATION READINESS LEVEL*) UNTUK DAYA SAING BANGSA Oleh Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng.**

**P**idato Pengukuhan Guru Besar Dalam Bidang Ilmu Teknologi Industri Petanian Pada Fakultas Pertanian Disampaikan Pada Sidang Terbuka Senat Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin Pada Tanggal 27 November 2017.

### **A. Ucapan Selamat Datang**

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Selamat Pagi dan Salam Sejahtera Bagi Kita Semua

Yang Terhormat,

Gubernur Provinsi Kalimantan Selatan,

Rektor Universitas Lambung Mangkurat,

Ketua DPRD Provinsi Kalimantan Selatan,

Para Wakil Rektor dalam lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,

Para Guru Besar dan Anggota Senat Universitas Lambung Mangkurat,

Para Rektor dan Pembantu Rektor Yang Pernah Memimpin Universitas Lambung Mangkurat,

Forum Komunikasi Pimpinan Daerah Kalimantan Selatan,

Para Pendiri dan Dewan Penyantun Universitas Lambung Mangkurat,

Para Walikota dan Wakil Walikota serta Bupati dan Wakil Bupati se Provinsi Kalimantan Selatan,

Koordinator Koopertis Wilayah XI Kalimantan,

Para Dekan dan Seluruh Wakil Dekan dalam lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,

Direktur Program Pascasarjana, beserta para asisten Direktur Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat,

Ketua-ketua Lembaga dalam lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,

Ketua Ikatan Alumni dan segenap Alumni Universitas Lambung Mangkurat,

Pimpinan Bank Indonesia Kalimantan Selatan,

Para Direktur/Pimpinan Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta di Kalimantan Selatan.

CEO dan para GM serta Manager Lingkup PT. Minamas dan PT.Sinar Mas Tbk

Para Pemimpin Bank BUMN dan Bank Swasta

Para Ketua dan Sekretaris Program Studi dalam lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,

Para Alim Ulama, Tokoh Agama dan Tokoh Masyarakat Kalimantan Selatan,

Rekan-rekan Dosen dan Karyawan dalam lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,

Ketua dan Pengurus Badan Esekutif Mahasiswa Universitas dan para Ketua Badan Esekutif Mahasiswa Fakultas, serta Ketua Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Lambung Mangkurat,

Segenap civitas akademika Universitas Lambung Mangkurat, serta para Undangan, hadirin yang saya muliakan.

Mengawali pidato pengukuhan ini, perkenankanlah saya memohon ridha Allah SWT, serta keikhlasan dan ketulusan dari Bapak/Ibu serta hadirin yang Saya muliakan atas waktunya berhadir pada kesempatan ini.

Marilah kita bersama-sama memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa dan Maha Pencipta segala-galanya, karena hanya atas izin, serta dengan sifat Rahman dan Rahim-Nya, Allahmdulillah kita semua berada dalam keadaan sehat walafiat, sehingga pada hari ini, Senin Tanggal 27 November 2017 kita tetap mendapatkan Rahmat-Nya terutama nikmat kesehatan Lahir dan bathin untuk diberikan kesempatan sehingga bisa bersama-sama berada di ruangan orasi Lantai I Aula Rektorat ULM yang kita banggakan.

Salam dan Taslim senantiasa disampaikan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya, sebagai pembawa risalah kebenaran bagi kemaslahatan ummat manusia. Semoga kita semua yang berhadir di tempat ini, diberikan hidayah untuk senantiasa menjadikan Rasullullah sebagai suri tauladan dalam menjalankan bahtera kehidupan kita, Amin YRA.

Selanjutnya pada kesempatan ini, perkenankan saya untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat dan seluruh anggota Senat Universitas Lambung Mangkurat. Ucapan terima kasih yang sama kami sampaikan kepada Panitia Pelaksana dan seluruh undangan yang berkenan hadir dalam acara Rapat Terbuka Senat Universitas Lambung Mangkurat pada hari ini. Adapun judul pidato pengukuhan yang Insya allah akan saya sampaikan pada kesempatan yang mulia ini adalah :

### **PENGEMBANGAN RISET UNTUK INDUSTRI BERDASARKAN TINGKAT KESIAPAN INOVASI (INNOVATION READINESS LEVEL) UNTUK DAYA SAING BANGSA**

Pengembangan hasil riset hingga menjadi produk industri merupakan dambaan dari setiap insan Peneliti. Inovasi yang sudah diperoleh dari hasil

kerja keras multi tahun akan sangat bernilai bilamana hal itu bisa dinikmati oleh masyarakat dalam bentuk sebuah karya inovasi yang berstandar industri. Dalam prosesnya tentunya juga dihasilkan publikasi ilmiah dan Hak Kekayaan Intelektual serta karya-karya lainnya.

Dasar pemilihan judul orasi disesuaikan dengan perkembangan riset terkini yang mengharuskan perlunya sesuatu hasil karya produk inovasi terukur sehingga dapat terus ditingkatkan dan dikembangkan. Hal tersebut sejalan dengan lingkup keilmuan pada Prodi Teknologi Industri Pertanian di Fakultas Pertanian ULM.

Karya Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian pada masyarakat serta berbagai karya Penunjang yang dihasilkan dan didesiminasikan dengan berbagai sumber pendanaan dari Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Universitas, Fakultas maupun kolaborasi industri/Pihak ketiga serta riset mandiri, harus memiliki input dan outcome bagi Masyarakat. Untuk melaksanakan amanah yang lebih baik, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi telah menetapkan dan mengangkat Saya sebagai Guru Besar dalam Bidang Ilmu Teknologi Industri Pertanian. Suatu kehormatan besar yang harus dijaga dengan baik dan harus dapat Saya kontribusikan secara nyata di masyarakat. Semoga Allah SWT memberikan ridho Nya. Amin.

Hadirin yang Saya hormati

Sebagai bentuk kontribusi Saya pada kesempatan ini izinkan memaparkan Pidato Orasi Ilmiah yang merupakan bagian dari Karil (karya ilmiah) yang sudah, sedang dan akan dilaksanakan sesuai Tridharma Perguruan Tinggi, dalam anutan Prinsip untuk dapat “Menjadi Menara Air” ditengah Masyarakat.

## B. Pendahuluan

Tiga indikator utama luaran riset yaitu publikasi, kekayaan intelektual (Paten, Hak Cipta) serta prototipe (Laboratorium dan Industri). Data Publikasi internasional dari tahun 2013-2016 di Regional ASEAN, Indonesia menempati urutan ke empat dengan total 11.472 publikasi (Kemenristekikti, 2017). Sementara untuk data Kekayaan Intelektual hingga tahun 2015 telah mencapai 3.609 karya.

Peningkatan pencapaian indikator luaran riset terus berkembang hingga tahun 2017. Hal ini juga didukung dengan perubahan paradigma riset dari berbasis proses menjadi berbasis output mengacu PMK 106/2016. Pada ketentuan tersebut beberapa hal yang perlu menjadi perhatian fokus dalam membuat sebuah usulan seperti kelayakan substansi penelitian, perkiraan Tingkat Kesiapan Teknologi, kelayakan biaya penelitian dan biaya output tambahan, kesesuaian dengan kebijakan yang berlaku (misalnya panduan dan sebagainya) menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan.

Tingkat Kesiapan Teknologi (*Technology Readiness Level*; TRL) berkorelasi positif dengan Tingkat Kesiapan Inovasi (*Innovation Readiness Level*; IRL). Hasil yang sudah dicapai hingga TRL 6 berarti Pre-Prototype sudah dilaksanakan uji lapangan, memberikan indikasi bahwa hasil penelitian sudah dibuktikan secara engineering feasibility. Kondisi demikian berkesetaraan dengan IRL 2.

Banyak penelitian dilakukan pada level TRL 1, TRL 2 sampai dengan TRL 3, tetapi tidak dilanjutkan pada TRL 4, TRL 5 hingga TRL 6, demikian juga banyak riset terapan yang sudah mencapai TRL 6 tetapi tidak dilanjutkan agar bisa mencapai TRL 7 dan seterusnya melalui kerja sama dengan industri. Banyak Peneliti yang memilih untuk mencari ide/ konsep baru yang dimulai dari TRL 1 kembalidan berakhir pada TRL 4 atau 5.

Hadirin yang Saya hormati,

Hal seperti paparan di atas nampaknya harus menjadi fokus kita bersama sehingga ada keberlanjutan riset yang jelas hingga mencapai level kesetaraan bermitra dengan industri.

Kebijakan Kemenristekdikti telah menggiring kita bersama untuk dapat melaksanakan riset multi tahun lebih efektif dan efisien berbasis indikator capaian teknologi dan inovasi.

Oleh karena itu pada bagian berikut akan dipaparkan batasan-batasan yang ada terkait dengan TRL dan IRL serta relevansinya dalam pengembangan riset untuk Industri yang berdaya saing.

Hadirin yang Saya hormati,

### **C. Apa dan Bagaimana yang dimaksud dengan *Technology Readiness Level (TRL)***

Tingkat Kesiapterapan Teknologi (*Technology Readiness Level*) yang selanjutnya disingkat dengan TKT/TRL adalah tingkat kondisi kematangan atau kesiapterapan suatu hasil penelitian dan pengembangan teknologi tertentu yang diukur secara sistematis dengan tujuan untuk dapat diadopsi oleh pengguna, baik oleh pemerintah, industri maupun masyarakat (Daulay, H., 2017). Skala yang diberikan dari 1 – 9, dimana antara level 1 ke level berikutnya saling keterkaitan dan menjadi dasar bagi TRL selanjutnya.

Kesembilan level TRL dimaksud adalah sebagai berikut :

- TRL 1. Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan.
- TRL 2. Formulasi konsep dan/ atau aplikasi formulasi.
- TRL 3. Pembuktian konsep fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental.
- TRL 4. Validasi komponen /subsistem dalam lingkungan laboratorium.
- TRL 5. Validasi komponen / subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan.

- TRL 6. Demonstrasi model atau prototipe sistem/ subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan.
- TRL 7. Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya.
- TRL 8. Sistem telah lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya.
- TRL 9. Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian.

Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi mensosialisasikan penggunaan *Technology Readiness Level* NASA di litbang/ universitas sejak tahun 2016 dan diimplementasikan pada Tahun 2017. Pada saat itu memperoleh kesempatan sebagai salah satu Peneliti dari Universitas Lambung Mangkurat yang disertakan dalam pengisian kuesioner pengukuran TKT dimaksud.

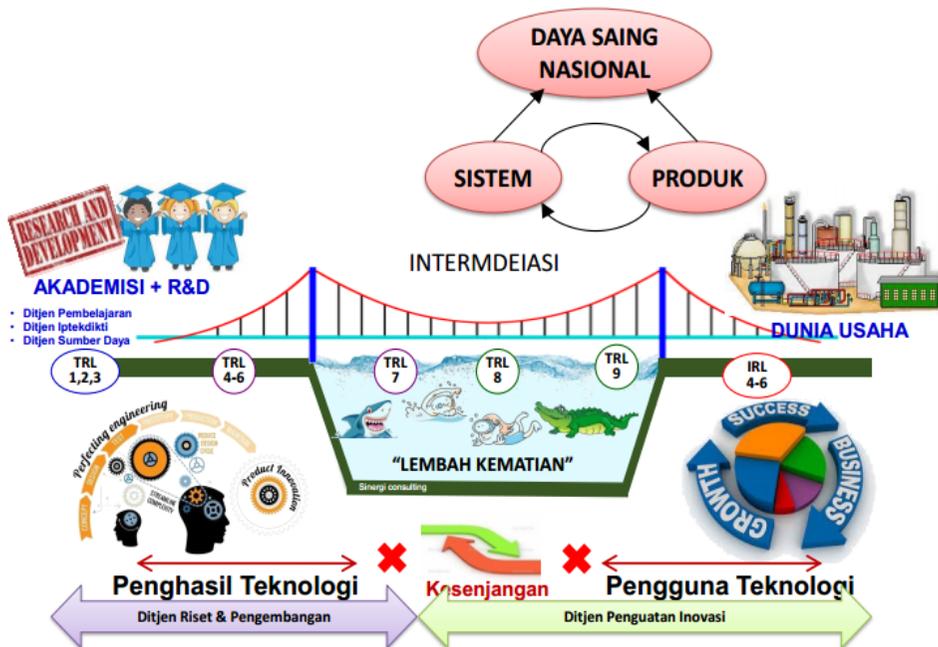
TRL merupakan dasar untuk mengetahui tingkat kesiapan teknologi yang dihasilkan dari lembaga litbang/universitas. Selaras dengan konsep Sistem Inovasi Nasional (SINas) dan Sistem Inovasi Daerah (SIDa), kegiatan litbang diarahkan kepada demand driven yaitu sesuai dengan kebutuhan dan sesuai dengan kapasitas adopsi pengguna teknologi. Untuk menjamin terlaksananya hal itu, pengembang teknologi didorong bersinergi dan bekerjasama dengan badan usaha/industri.

Hal ini sangat relevan dengan yang menjadi target Kemenristekdikti dalam Buku Panduan Edisi XI tahun 2017 diharapkan hasil-hasil riset yang sudah berada pada Level TRL 1, 2 dan 3 yang merupakan riset dasar dapat dikembangkan ke tahap TRL 4, 5 dan 6 yang merupakan penelitian terapan. Selanjutnya sangat diharapkan masuk pada target riset pengembangan yaitu TRL 7 yang mampu berkolaborasi dengan kebutuhan pada level industri.

Pada Gambar 2 memperlihatkan pengembangan riset pada TRL 1 sampai dengan TRL 9. Khusus pada TRL 7 hingga TRL 9, seakan-akan tidak berkembang, sehingga apa yang menjadi mimpi untuk menghasilkan riset berdaya saing, saat ini masih jauh dari kenyataan. Untuk itu perlu dilakukan

upaya-upaya bagaimana mempertemukan supply dan demand dalam melahirkan inovasi dan teknologi yang berlevel.

### Mempertemukan “SUPPLY” dan “DEMAND” dalam Inovasi dan Teknologi



Gambar 2. Kondisi Riset pada berbagai TRL dan IRL

(Sumber : Daulay, 2017; Ditjen Risbang Kemeterian Ristekdikti, 2017)

Hadirin yang Saya hormati,

Pada kesempatan ini, fokus dari orasi ilmiah lebih ditekankan bagaimana keterkaitan TRL dalam akselerasi pencapaian IRL sebagai upaya pengembangan riset untuk industri sehingga apa yang tertera pada Gambar 2 dimana IRL 4 sampai dengan IRL 6 yang sudah masuk dalam klaster dunia usaha, bisa dicapai bersama. Aamiin Ya Allah.

## D. Apa dan Bagaimana yang dimaksud dengan *Innovation Readiness Level (IRL)*

Tahapan kesiapan inovasi untuk industri dibagi dalam 10 kelas, dan telah diintegrasikan sesuai *Technology Readiness Level* (9 kelas) dan *Innovation Readiness Level* NASA (6 kelas) (Kemenristekdikti, 2017).

Tujuan dari mengetahui tingkat kesiapan inovasi (IRL) adalah untuk memberikan gambaran secara luas sejauh mana sebuah teknologi/hasil penelitian perlu untuk difasilitasi untuk kemudian dikembangkan hingga level industri. Untuk lebih jelasnya, berikut dijabarkan untuk masing-masing tahapan dimaksud.

### 1. IRL 1 : Kesiapan Inovasi Tahap Konsep

**Pada IRL 1**, dimulai dari pengembangan ide untuk memberikan solusi atas permasalahan, memiliki USP (*Uniq Selling Point*), memenuhi kelayakan secara ilmiah, pengembangan inovasi atas dasar kebutuhan masyarakat/pelanggan dengan pasar yang jelas, memiliki strategi inovasi dengan saluran komunikasi tanpa hambatan, implikasi jelas dengan konsep model bisnis yang bisa dikembangkan disertai eviden, memiliki mitra potensial dengan risiko teknologi yang telah dipertimbangkan disertai langkah-langkah pengendalian strategis.

### 2. IRL 2 : Kesiapan Inovasi pada Tahap Komponen

**Pada IRL 2**, tahapan IRL 1 yang dilanjutkan validasi komponen dengan prototype yang relevan dengan lingkungannya sehingga layak secara teknis, diberikan perlindungan HKI, dipersiapkan modal intelektual (*intellectual capital*), disertai adanya rencana bisnis yang melibatkan SDM kunci, adanya MoU proyek dengan *deadline* jelas, komponen kritis telah dikarakterisasi lengkap, adanya kesiapan sub sistem, adanya MVP (*Market Value Proposition*) dan telah teruji ke pelanggan. Selain itu solusi yang ditawarkan memiliki daya tarik serta menguntungkan di pasar, telah di validasi *value proposition* serta segmen pelanggan dengan Mitra telah diseleksi dengan

baik mengacu pola yang tepat disertai adanya kajian risiko teknologi pada saat penyusunan rencana pengendalian risiko teknologi.

### 3. IRL 3 : Kesiapan Inovasi pada Tahap Penyelesaian / Kelengkapan

**Pada IRL 3**, merupakan keberlanjutan IRL 2. Di dalam tahap ini *system actual* dan pengujian eksternal dilakukan dengan lengkap, telah dilakukan dokumentasi, dilakukan *launching* hasil inovasi, segmen, ukuran dan pangsa pasar sudah diestimasi, harga produk telah ditetapkan, terbentuk organisasi formal, terdapat *job desk* dan tupoksi yang jelas, desain *system* lebih stabil, **produksi dilakukan tetapi pada laju rendah**, target personal dan pasar vertical tercapai, validasi bisnis dilakukan, kajian risiko teknologi jadi dasar dalam pengambilan keputusan teknis tahap *engineering* dan *operation* serta dilengkapi adanya rencana pengendalian risiko non teknologi.

Hadirin yang Saya hormati,

Untuk IRL 4 hingga IRL 6 memang merupakan bagian di atas level TRL 9 dan merupakan bagian dari industri/dunia usaha. Akan tetapi dalam hal ini jalinan kerjasama dengan industri/badan usaha disertai pendanaan yang diberikan multi tahun serta keterlibatan SDM yang multidisiplin sangat memungkinkan terbentuknya *skill* relevan untuk kematangan menuju riset-riset pengembangan yang bermitra dengan industri serta menghasilkan produk-produk teknologi dan inovasi yang berdaya saing.

### 4. IRL 4 : Kesiapan Inovasi pada Tahap Adanya Perbedaan / kekhasan

**Pada IRL 4**, kesiapan inovasi dilengkapi dengan sudah terbentuknya *skill* relevan dalam hal pengoperasian dan pemeliharaan produk teknologi, telah dilakukan identifikasi *benefit* kunci melalui pengujian, adanya dukungan dan adaptasi produk teknologi oleh pasar, dilakukan *possisioning*, modal bisnis telah ditetapkan, telah diidentifikasi pesaing, pengenalan produk teknologi dengan pelanggan, mengembangkan kemitraan dengan organisasi independen, identifikasi peluang untuk introduksi produk, **produksi sudah dengan laju penuh**, menerapkan GMP (*Good Manufacturing Practice*), jaminan mutu atas dasar SNI, dilakukan kerjasama didalam jejaring,

dilakukan penyusunan rencana pengendalian non teknologi, dilakukan kajian risiko organisasi (khususnya indikator keuangan) dan kajian risiko dampak sosial pada saat introduksi produk ke pasar.

#### 5. IRL 5 : Kesiapan Inovasi pada Tahap Kompetisi

**Pada IRL 5**, diterapkan garansi produk teknologi, suku cadang sudah tersedia untuk aktivitas pengembangan dan pelayanan paripurna, melakukan diferensiasi produk, penyempurnaan modal bisnis, mengimplementasikan kemitraan untuk memenangkan kompetensi, melakukan restrukturisasi, meningkatkan peluang. Selanjutnya diperlukan review proses teknis dan komersial untuk peningkatan harga dan keuntungan, menerapkan GMP (*Good Manufacturing Practice*) secara intensif, masukan internal dan eksternal merupakan bagian yang penting dalam evaluasi, menerapkan SNI secara lebih intensif (perhatikan perubahan SNI), HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) diberlakukan, teridentifikasi kebutuhan ekspansi pasar, peningkatan kapasitas produksi, kerjasama internal berjalan dinamis, mutu pengelolaan meningkat, terjalin kerjasama dalam distribusi dan pemasaran produk, adanya rencana pengendalian risiko non teknologi, risiko keuangan terkendali, risiko dampak sosial ditahap kematangan pasar tercapai.

#### 6. IRL 6 : Kesiapan Inovasi pada Tahap Pergantian

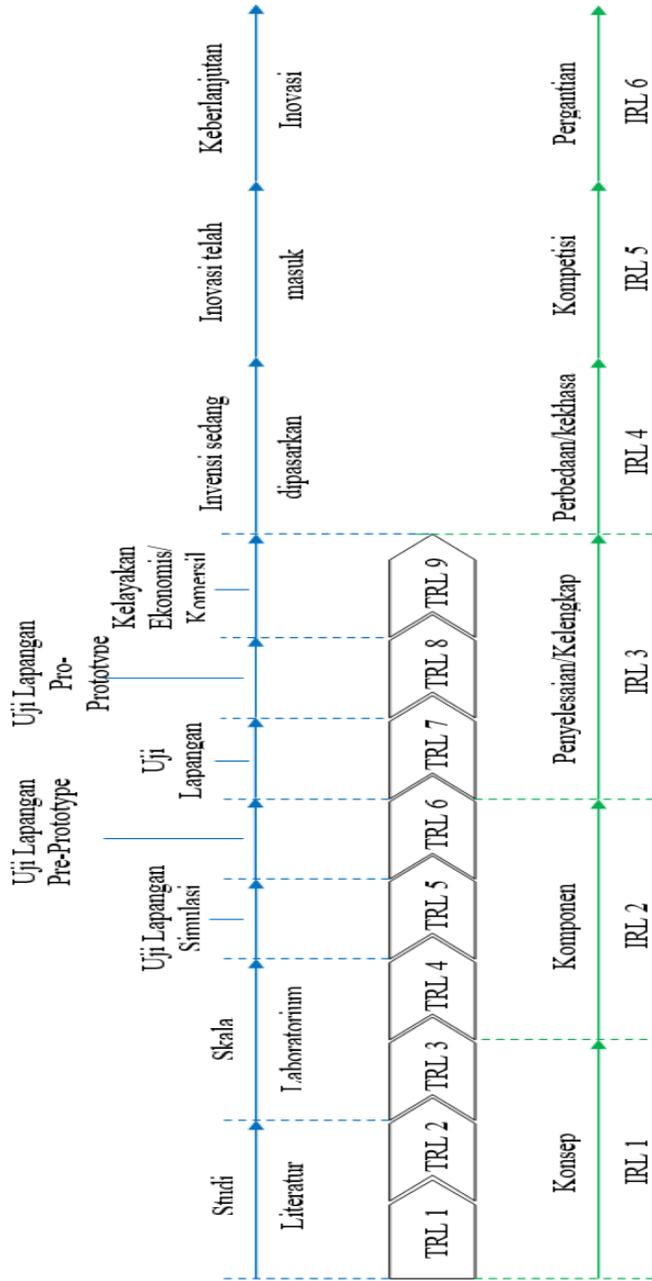
**Pada IRL 6**, merupakan target efisiensi. Pada tahap ini umumnya sangat perlu dilakukan *review* produk teknologi milik *competitor*, *review* terhadap kemampuan teknologi yang dimilikinya untuk inovasi ulang, bilamana trend penurunan target terjadi, lakukan *review* permintaan pasar, identifikasi ekspansi pasar baru, perlu peningkatan peran organisasi dan jenjang untuk pengembangan teknologi, teridentifikasi inovasi lanjutan dari produk/jasa, dilakukan *review* terhadap kemitraan yang sudah berjalan, pencarian mitra potensial, kajian risiko digunakan untuk DSS dalam memutuskan, apakah inovasi ulang atau pengembangan teknologi baru.

## E. Hubungan antara TRL dan IRL dalam Pengembangan Riset untuk Industri

**Tahapan Pengembangan Riset**, khusus dalam konteks tema orasi, dimulai dari analisis sesuai kebutuhan, perancangan untuk solusi dan keberlanjutan, pelaksanaan dalam kolaborasi dengan memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja, pengendalian untuk menjaga kualitas, pengoperasian terkait SOP dan *timeline*, Evaluasi terkait implementasi PDCA dan Pemutahiran untuk inovasi berdaya saing.

Beberapa riset yang dilakukan sudah melalui uji coba pada skala laboratorium dan *scale-up*. Kemudian dilakukan uji lapangan walau masih ada dalam bentuk simulasi tetapi juga ada yang riil. Berikutnya juga dilakukan uji *pre-prototype*, uji *prototype* hingga uji *pasca prototype*. Analisis untuk memastikan kelayakan ekonomi/komersialisasi, memasarkan hasil invensi, kemudian inovasi telah masuk industri dan selanjutnya melakukan inovasi secara berkelanjutan pada rantai *supply* yang relevan disertai dengan *Value Chain Analysis* (VCA).

Dalam tahap pengembangan, posisi TRL dan berkesesuaian pada level berapa dari IRL, sehingga dapat mengetahui tingkat kesiapan suatu produk/prototype masuk ke industri dan memiliki daya saing, disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara TRL dan IRL dalam Pengembangan Riset untuk Industri

## F. Pengembangan Riset untuk Industri yang Berdaya Saing

Strategi yang dikembangkan merupakan bagian dari *road map* riset yang telah dijalani selama 14 tahun. Mulai dilakukan pada tahun 2003 hingga saat ini bersama Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (dengan numenklatur kementerian yang berbeda pada tahun sebelumnya) yang saat ini sudah dijalankan melalui Simlitabmas Kemenristekdikti.

Menyadari pentingnya luaran riset berdasarkan pendanaan yang diberikan multi tahun, maka luaran penelitian harus berguna bagi masyarakat pada levelnya akan tetapi harus memiliki standarisasi yang jelas sesuai SNI pada level industri nasional. Di sisi lain kewajiban publikasi (buku dan artikel) serta HKI (berupa Paten dan Hak Cipta) dan produk TTG lainnya juga harus menjadi bagian yang dipertanggungjawabkan.

Strategi riset yang dilakukan dengan melaksanakan tahapan kegiatan riset sesuai dengan Buku Panduan yang berlaku meliputi 5 jenis penelitian yang dimulai dari riset Pembinaan/Kapasitas, Dasar, Terapan, Pengembangan dan Kajian aktual strategis serta memperhatikan kebutuhan masyarakat dan industri serta isu-isu strategis yang berkembang. Memperhatikan juga Buku Panduan Edisi sebelumnya yang dimaksudkan dengan kategori beberapa riset yang pernah dilakukan sehingga menjadi bagian dari orasi ilmiah berikut :

Melakukan Riset Terapan (TRL 4-6) berupa :

1. Hibah Bersaing 2008 – 2009, dihasilkan produk teknologi yang sudah dilakukan Uji teknologi terkait teknik budidaya di lapangan untuk keberlanjutan sumber daya/komoditas, dengan hasil :
  - a) Diketahui prasarat teknologi pengembangan
  - b) Teknologi pada fase kaji terap
  - c) Hasil uji layak secara teknis dan ekonomis

Fase ‘jeda’ riset (2010-2012), Saya gunakan untuk pengabdian pada masyarakat hasil dari riset dasar dan terapan serta menghasilkan teknologi

tepat guna (TTG) serta melakukan kerjasama dengan lembaga pemerintah dan CSR Perusahaan/industri, melakukan transfer teknologi dan informasi untuk memasuki fase riset terapan ke arah pengembangan bersama industry.

2. Hibah MP3EI 2013 – 2014, Bioreaktor skala industri memproduksi biofuel berbasis Generasi Kedua kelapa sawit.

- a) Luaran yang dihasilkan terseleksi untuk Pengajuan Paten dengan pendanaan semuanya di tanggung oleh DP2M Dikti.
- b) Dihasilkan Paten alat dan sudah “**Granted**” dengan nomor Paten **IDP000045575**.
- c) Konsep optimasi yang dikembangkan dari Prototype yang dihasilkan tersebut menghasilkan Publikasi pada Jurnal Internasional Bereputasi (Q2).
- d) Dihasilkan Karya Buku “CCP dan CP pada Proses Pengolaahan CPO dan CPKO” dilengkapi dengan Hak Cipta.

3. Hibah PUPT 2014 – 2016, riset yang dikembangkan lebih spesifik sesuai Rencana Induk Pengembangan ULM dengan visi ke arah manajemen pengelolaan lingkungan lahan basah yang inklusi. Produk hasil dari riset dasar dikolaborasikan dalam produk terapan berstandar industri, berupa :

- a) Produk Inovasi berstandar industri
- b) Sudah memiliki penghitungan ekonomi
- c) Disinergikan dengan komoditas lahan basah untuk *functional food*
- d) Menerapkan “*Zero Waste*” *concept* dengan mengoptimalkan limbah produk sebagai sumber glukosa menggunakan isolat lokal dengan hasil *sequence* yang khas dalam menghasilkan *product stewardship*.
- e) Dihasilkan TTG ramah lingkungan
- f) Publikasi ilmiah Pada Jurnal Bereputasi Internasional (Q2).
- g) Dihasilkan Karya Buku “Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk”

Strategi selanjutnya adalah meningkatkan level riset yang berkesesuaian dengan prasyarat yang tertera pada TRL dan IRL yaitu **Riset Pengembangan (TRL 7)** seperti **PPUPT** atau riset-riset lainnya yang

selevel, yang secara keseluruhan memenuhi Standar Nasional Indonesia yang dapat dilengkapi berstandar ASEAN (SNI valuasi, 2013).

Untuk level riset pengembangan, dilakukan proses produksi pada *Full Scale*, melakukan ujicoba skala pabrikasi pada *Low Rate Initial Production (LRIP)*, sistem memenuhi kualifikasi dan sudah dilakukan Test (DT & E selesai), dilakukan pembuatan replika dan melakukan *improve* pada *system* agar terus berkembang.

Bapak/Ibu dan Hadirin yang Saya hormati,

**Peluang Komersialisasi.** Berdasarkan Strategi pengembangan riset yang telah dijalankan, kemampuan dalam melakukan Perencanaan/Perancangan Proyek Industri, rekayasa proses/bioproses serta kemampuan dalam menentukan metode penelitian serta teknik menyajikannya, dalam mengoptimalkan potensi lokal khususnya menggunakan sumberdaya alam khas lahan basah. Input proses produksi bisa dari bahan utama, tetapi dari riset yang dikembangkan banyak menggunakan *by product* dan *by waste*, dibantu dengan mikroorganisme lokal yang sudah dilengkapi dengan *sequence alignment*. Titik kritis (*critical point*) terhadap model pada *scale-up* yang diperoleh, dapat dilakukan *improve*. *Output/outcome* berupa performa untuk pengembangan model skala industri.

Dengan mempelajari *critical control point (CCP)* dan *control point (CP)* pada setiap fase, model yang diperoleh dijadikan dasar dalam rancang bangun dari level *pre-prototype*, selanjutnya *prototype*, dan bahkan *pro-prototype* walau masih pada posisi *Low Rate Initial Production (LRIP)* hingga mencapai fase *granted* Industri.

Bapak/Ibu dan Hadirin yang Saya hormati,

Kemampuan tersebut terlihat pada rasio added value dari produk sebelumnya hanya 4,81%, tetapi setelah dilakukan rekayasa teknologi, **nilai tambah mencapai 23%-26%** pada nilai konversi minimal yang digunakan yaitu 0,23. Bilamana dalam suatu batch produksi nilai tambah yang dihasilkan >15% maka dinyatakan valid, atau secara analisis kebutuhan pasar, sangat

layak untuk dikembangkan pada level industri. Selain keberadaan kepemilikan sertifikat ‘*granted*’ Paten dari Lembaga yang berwenang atas *Pro-prototype* yang sudah dilakukan uji kelayakan secara ekonomi merupakan bagian validasi keberadaan level TRL yang sudah bisa dikembangkan pada skala berikutnya.

Produk yang memiliki daya saing harus diciptakan dengan kebaruan yang unqi. Keunggulan produk terletak pada implementasi konsep product stewardship dengan business oriented berwawasan lingkungan. Produk berisikan komponen yang berasal dari 10 komoditas lahan basah dengan marker serta efikasi khusus. Sistem dijalankan pada skala pabrikasi *Low Rate Initial Production-LRIP* (TKT 7) (Kep.Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristek Dikti No. 42/E/KPT/2016). Keberadaan *Unique Selling Proposition* (USP) pada produk teknologi dan inovasi, telah diverifikasi dengan melakukan perbandingan dan analisis terhadap produk kompetitor serta dilakukan analisis resiko teknologi maupun resiko non teknologi (organisasi dan sosial) yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan untuk melakukan inovasi ulang atau pengembangan teknologi baru. Hal tersebut sesuai dengan tujuan dan sasaran strategis dari pengembangan riset untuk industri yaitu meningkatkan relevansi, kuantitas dan kualitas SDM berpendidikan tinggi, serta kemampuan Iptek dan inovasi untuk keunggulan dan daya saing bangsa, maka hasil-hasil penelitian dan pengabdian pada masyarakat diarahkan untuk bersinergi dalam mencapai sasaran strategis nasional.

## **G. Penutup**

Hadirin, Para Undangan yang Saya muliakan

Pada akhir pidato pengukuhan ini, perkenankan saya mengucapkan terima kasih kepada Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan kepercayaan kepada Saya dan telah mengangkat Saya sebagai

Guru Besar dalam bidang Ilmu Teknologi Industri Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

Terima kasih saya ucapkan kepada Rektor sekaligus Ketua Senat, Sekretaris dan Para Anggota Senat Universitas yang telah mengusulkan dan menerima saya sebagai Guru Besar baru dan menjadi bagian dari keluarga besar Guru Besar di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat.

Penghargaan dan terima kasih yang setinggi-tingginya saya ucapkan kepada Bapak Rektor, Prof. Dr. Sutarto Hadi, M.Si., M.Sc. dan seluruh Wakil Rektor; Bapak Prof. Dr. Ahmad Alim Bahri, S.E., M.Si., Ibu Dr. Aslamiah, M.Pd., Ph.D., Bapak Dr. Ir. Abrani Sulaiman . M.Sc., Bapak Prof. Dr. Ir. Yudhi Firmanul Arifin, M.Sc., yang telah memberikan motivasi dan dukungan kuat sehingga jabatan akademik tertinggi ini dapat saya raih.

Terima kasih kepada Kepada Rektor sebelumnya yaitu Bapak Prof. Ir. H. Rasmadi, MS yang sangat banyak memberikan bimbingan dengan tulus sejak Beliau menjadi Dekan, demikian juga ucapan terimakasih saya sampaikan khusus kepada Rektor sebelumnya Bapak Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Ruslan, M.S, terima kasih banyak Bapak atas dukungan yang sudah diberikan pada Saya. Demikian juga kepada seluruh wakil rektor pada masanya, terima kasih bapak dan ibu semua. Khusus untuk Bapak Dekan Guru Prof. Wahyu dan Prof. Suratno, sifat kerja keras dan rendah hati, selalu berbicara dengan data riil dan sesuai dengan kenyataan disertai senantiasa berdoa dan bersyukur atas nikmat Nya menjadikan Saya seakan mendapatkan keteduhan hati yang tak bernilai, demikian pula dengan Bapak dan Ibu Guru besar lainnya yang selalu menanyakan kapan mengajukan Guru Besar termasuk Bapak Rektor yang saya hormati. Jujur...Bapak dan ibu Guru Besar ULM, Saya termotivasi karena Bapak dan Ibu semua. Terimakasih.

Terima kasih yang khusus kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Luthfi, M.S., selaku Dekan Fakultas Pertanian beserta seluruh Wakil Dekan yang telah memberikan perhatian, dukungan dan kesempatan berkarir hingga menjadi seorang Guru Besar bidang Ilmu Teknologi Industri Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Motivasi dan dukungan Bapak

Dekan sangat saya rasakan, terima kasih Prof. Luthfi dimana jasa dan budi baik Bapak insyaallah akan Saya kenang sampai akhir hayat. Karakter Bapak yang senantiasa on time dalam berbagai hal, itu yang utama, selain tegas, jelas, komitmen dan segalanya diperhitungkan dengan detail sebab dan akibatnya, akan saya panut dan kembangkan dalam karya kerja nyata saya di masyarakat khususnya untuk bangsa dan negara ini.

Juga ucapan terimakasih yang setingginya pada periode Dekan sebelumnya yaitu ibu Ir. Hj. Rodinah,MS dan para wakil dekan sebelumnya. Terima kasih atas doa Ibu dan Bapak, sehingga Saya bisa kuat dan terus berkarya hingga kini. Senyum Bunda adalah bagian keteduhan hati Saya.

Jabatan Guru Besar yang Saya raih dan dikukuhkan pada hari ini, tidak terlepas dari jasa-jasa besar pada Guru yang dengan tulus ikhlas mendidik dan mengarahkan Saya mulai Pendidikan Dasar hingga Pendidikan Tinggi. Penghargaan yang tulus saya ucapkan kepada Pembimbing S3 Saya yaitu Prof. Dr. Ir. E. Gumbira Sa'id, MADev (alm); Prof. Dr. Ir. Latifah K. Darusman, M.S. (alm); Dr. Ir. Agung P. Murdanoto, M. Agr. (dari Industri relevan); Prof. Dr. Ir. Erliza Noor dan Prof. Dr. Zainal Alim Mas'ud, DEA selaku Tim Promotor yang telah membimbing dan memotivasi saya hingga berhasil menyelesaikan Pendidikan Doktor (S3) di Prodi Teknologi Industri Pertanian (TIP) Institut Pertanian Bogor. Saya ucapkan terima kasih kepada Pembimbing S2 yaitu Prof.Dr. Ir. Djumali Mangunwidjaja, DEA; Prof. Dr. Ir. Helena Yusuf, M.Sc. dan Prof. Dr. Ir. Anas M. Fauzi, M.Eng. yang telah membimbing dan memotivasi saya hingga berhasil menyelesaikan Pendidikan Magister (S2) juga di Jurusan TIP di IPB. Tak lupa penghargaan yang tulus saya sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. TH. Siagian, M.Agr. (alm) dan Bapak Ir.Suranto S, M.S. yang penuh kesabaran dan ketulusan membimbing dan membentuk diri saya hingga dapat menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) di Faperta Universitas Lambung Mangkurat pada bidang Produksi dan Pengelolaan Tanaman.

Rasa hormat dan terima kasih setinggi-tinggi nya saya ucapkan kepada para dosen yang telah memberikan dan meletakkan dasar-dasar ilmu pengetahuan

dan teknologi sehingga saya dapat mencapai jenjang karir akademik tertinggi dan dikukuhkan hari ini, khususnya kepada ibu Prof. Dr.Ir. Hj. Hakimah Halim, M.Sc., Bapak Ir. Syarifudin Kasim, MS, Bapak Ir. Abdul Samad, M.S. dan tanpa mengurangi hormat saya terhadap dosen lainnya yang tidak sempat saya tulis namanya satu-persatu.

Secara khusus Saya sampaikan rasa hormat dan terima kasih untuk Bapak Prof. Dr. Ir. Suprihatin, M.Sc selaku Ketua Departemen TIP-IPB, Sekretaris BK Industri Pertanian PII Pusat sekaligus sebagai peer review Saya bersama dengan Prof. Dr. Erliza Noor. Terima kasih Bapak atas perkenannya.

Ucapan terimakasih Saya haturkan kepada Tim LPPM ULM dibawah Pimpinan Prof. Dr. Arief Soenjoto, M.Sc, Bapak Dr. Halim Barakatullah, S.H., M.Hum, ibu Rahmi, Ibu Mira dan semua Staff yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, karena telah memfasilitasi administrasi semua kegiatan penelitian yang saya lakukan selama ini. Khusus untuk Kak Saka, Kak Rudy, Bu Hemi dan Mas Pur serta semua Laboran dan Teknisi di ULM yang sudah banyak membantu Saya dalam pekerjaan Penelitian yang saya lakukan, terima kasih.

Rasa cinta saya kepada seluruh keluarga besar Faperta ULM dengan 7 Prodi yang berada di dalamnya yaitu Jurusan Agronomi, Tanah, Proteksi, Agribisnis, Agroekoteknologi, Pronak, khususnya untuk Program Studi Teknologi Industri Pertanian yang telah Saya bangun bersama teman-teman dengan bimbingan ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Hakimah Halim, M.Sc. (saat itu sebagai Dekan) dan Bapak Prof. Ir. H. Rasmadi, M.S. (saat itu sebagai Rektor) dan Bapak Wakil Rektor I saat itu di jabat oleh Bapak kita yang luar biasa (karena pernah menjabat 2 Posisi di Kementerian RI) yaitu Prof. Dr. Ir. H. Gt. Muhammad Hatta, M.S. Terimakasih Bapak dan ibu, atas bimbingan dan arahannya Prodi TIP sudah melebihi usia satu dasawarsa dan berjalan baik.

Terimakasih Saya haturkan untuk teman-teman yang biasa mengelola riset dan pengabdian masyarakat bersama, yaitu Sdra Meilana Dharma Putra, ST., M.Sc., Ph.D, Sdra Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D., Sdra Agung Cahyo

Legowo, S.T., M.T. dan lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Demikian juga kepada Tim Bareng Fakultas di bawah Pimpinan Bapak Dekan Faperta Prof. Dr. Ir. Luthfi, M.S., untuk kegiatan riset dan pengabdian masyarakat untuk pengembangan dan pengkajian potensi wilayah terutama berkenaan kompetensi Saya bidang Teknologi Industri dan Inovasi, Saya haturkan banyak terima kasih. Bapak Prof. Luthfi sudah banyak mengajarkan pada Saya bagaimana sebuah pekerjaan dari perencanaan hingga eksekusi yang dilengkapi dengan analisis risk management. Bagian dari karya bersama juga telah menjadi bagian yang bisa menambah penghitungan PAK Saya.

Rasa hormat dan terimakasih juga Saya sampaikan kepada teman-teman di PS PPI serta PII Kalsel, khususnya Wilayah dan Cabang Banjarbaru. Kebersamaan dalam keprofesian Insinyur sangat dirasakan untuk lebih mematangkan dalam berorganisasi dan bekerjasama dalam Tim dibawah Pimpinan Bapak Prof. Dr. Ir. H. Rusdi, HA., M.Sc., IPU dan Dr. Ing. Ir. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T., IPM.

Demikian juga Saudara-saudaraku dari Politeknik Negeri Tanah Laut, terimakasih sudah berkenan hadir dan terimakasih atas kerjasamanya sehingga Poltek Negeri Tanah Laut yang kita dirikan bersama di dukung penuh oleh Pemerintah Daerah, Rektor dan Wakil Rektor saat itu yaitu Prof. Ir. H. Rasmadi, MS dan Prof. Dr. Ir. H. Gt. Muhammad Hatta, MS telah berkembang menjadi Politeknik Negeri dan terakreditasi B, Alhamdulillah.

Penghargaan tertinggi dan tulus juga saya haturkan kepada Bapak Drs. H. Ilham Anwar, M.Pd, Bapak Drs. Najamuddin, Ibu Mila, terimakasih atas doa Bapak-bapak dan Ibu senantiasa untuk anaknda. Terima kasih yang tulus kepada Bapak Heru Nurhidayat beserta seluruh stafnya, Bapak-bapak dan Ibu bekerja luar biasa, tidak pilih kasih, bahkan saat jam istirahatpun siap melayani kami-kami yang mengusulkan kenaikan pangkat dengan baik. Sungguh kinerja yang luar biasa, semoga Allah SWT yang membalaskan semuanya. Saya haturkan terimakasih yang tulus kepada Kepegawaian Fakultas Pertanian Ibu Hesti Kurniawati, SE dan seluruh staffnya, terkhusus

Bapak Mukti Santoso yang begitu ikhlas membantu menyiapkan administrasi usulan GB hingga bisa diusulkan ke PAK Dikti. Tanpa bantuan mereka semua, berat rasanya Saya meraih jabatan tertinggi ini.

Kepada guru-guru saya yang tercinta di SMAN 1 Kotabaru, SMPN 1 Kotabaru dan SDN Center Mawar Kotabaru. Beliau-beliau semua Pahlawan tanpa tanda jasa yang penuh keikhlasan dan kesabaran telah mendidik saya hingga saya bisa mencapai jenjang tertinggi dan sekarang menjadi seorang Guru Besar. Kepada guru-guru yang masih diberi umur panjang hingga saat ini, Ananda selalu berdo'a semoga selalu diberikan ke afiat an dari Allah SWT, dan kepada guru-guru Saya yang telah menghadap Sang Illahi, Ananda bermunajat semoga mendapat tempat yang layak disisi Nya dan husnul khotimah. Aamiin YRA.

Hadirin yang saya hormati,

Secara khusus, penghormatan dan salim tazim saya kepada Ayahanda Bapak Adi Soeprapto (almarhum) dan ibunda Murni Rohani (almarhumah) yang telah melahirkan, membesarkan dan berjuang siang dan malam mencari nafkah untuk membiayai sekolah Saya hingga ke jenjang pendidikan tinggi. Penghormatan dan salam tazim kepada ayah ibu mertua Bapak RM. Sri Hartono (alm) dan Ibu Soeprati serta seluruh keluarga besar KGPAA Mangkoenagara III yang selama ini telah memberikan dorongan dan nasehat serta doa, utamanya ketika saya mulai berumahtangga dan sedang sekolah mengambil pendidikan magister dan doktor hingga saat ini telah memasuki usia perkawinan perak 25 tahun (13 November 2017). Salam hormat dan rasa kasih sayang kepada saudara-saudara saya Mbak Esty Maryana (alm), Esty Maryani, Heryagus, Hesty Heryana dan Edi Soesanto (alm) beserta keluarga dan kakak-kakak ipar yang turut memotivasi saya untuk menjadi yang lebih baik.

Kepada suami Saya tercinta, Ir. Hary Praptono, terima kasih yang tak terhingga atas kesabaran, ketulusan dan kesetiannya mendampingi hidup saya selama ini di kala suka dan duka, di kala nyaman dan sulit, tempat curhat, tempat bertukar pikiran dalam menjalani kehidupan berumah tangga,

tugas dan tanggungjawab pekerjaan. Pak Hary, Bapak adalah seorang suami yang hebat dan sebagai seorang Pelindung yang luar biasa, sehingga saya merasa aman, nyaman dan tentram bersamamu. Terima kasih untuk 3 orang anak Saya yang luar biasa, Indra Prpto Nugroho, Dhestha Vianty Prpto Nugroho dan Dhio Arieska Lazuardy Prpto Nugroho. Kalian adalah semangat dalam perjuangan Mamah, senyum kalian adalah kebahagiaan, kedamaian serta kekuatan jiwa dan raga yang tak ternilai. Guru besar yang Mamah raih hari ini Mamah persembahkan buat kalian bertiga. Anak-anakku, jadilah kalian orang yang mandiri, utamakan iman dan taqwa serta hanya takut pada Allah SWT. Semoga kalian kelak menjadi anak-anak yang sukses dibidangnya masing-masing dan menjadi anak yang shaleh dan sholehah dan berbuat yang terbaik untuk bangsa dan negara yang kita cintai, Aamiin YRA.

Terakhir kepada seluruh anak-anak asuhku, Rahmadiansyah, Nina, Sarah, Ani, Ganda, Rina, Latif, Anto, Henny, Isti, Yanti, Mega, Hafit, Agie, Angga, Ifin, Verry serta handai taulan, teman sejawat dan sahabat seperjuangan mulai SD, SMP, SMA hingga Perguruan Tinggi yang tidak bisa saya tuliskan satu persatu, terima kasih yang setulus-tulusnya atas bantuan dan kerjasamanya selama ini. Semoga limpahan berkah dari Allah SWT tumpah untuk kita semua, Aamiin.

Izinkanlah hamba Mu kembali memanjatkan Puji syukur kehadiran Mu Ya Allah, atas nikmat Iman, Islam dan Ilmu yang telah Engkau berikan. Hamba bermohon kiranya selalu dalam petunjuk dan hidayah dari Mu agar menjadi hamba yang selalu bersyukur atas segala nikmat Mu. Hamba pasrahkan segalanya Ya Allah, kiranya jabatan Guru Besar ini mendapat amanah dan berkah dari Mu. Aamiin YRA.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesabarannya mendengarkan apa yang saya paparkan dalam Pidato pengukuhan ini. Dengan kerendahan hati saya mohon maaf jika dalam penyampaian pidato ilmiah ini terdapat kesalahan, kekurangan dan kekhilafan. Semoga Allah meridhoi kita semua Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Banjarmasin, 27 November 2017

Hesty Heryani

## H. Daftar Pustaka

- Adams, P. 2009. The manufacturing of marketing knowledge in the early phases of the innovation process. *International Journal of Technology Marketing*. 4 (2/3). 113-128.
- Akman, G. and Yilmaz, C. 2008. Innovative capability, innovation strategy and market orientation: an empirical analysis in Turkish software industry. *International Journal of Innovation Management*. 12 (1). 69-111.
- Alegre, J., Chiva, R., and Lapiedra, R. 2005. A literature- based innovation output analysis: implications for innovation capacity, *International Journal of Innovation Management*. 9 (4). 385-399.
- Amidon, R.D.M. 1996. “*The Challenge of Fifth Generation R&D*”. Research-Technology Management.
- Beacham, j. 2006. Succeeds through innovation: 60 minute guide to innovation, turning ideas into Profit. <http://www.berr.gov.uk/files/file34902.pdf>
- Braun, E. 1998. *Technology in Context: technology assessment for managers*. London: Rout ledge.
- Chen , T. F. 2007. A case Study of Innovation Supply Chain in High-Tech SMEs, *Journal of SME Development*, 6, pp. 105-137.
- Cooper, R. G. 2001. *Winning at new products*, Cambridge, Massachusetts: Perseus Books.
- Daulay, H. 2017. *Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 42 tahun 2016*, Pengukuran dan Penetapan Tingkat Kesiapterapan Teknologi (Technology Readiness Level) - Hilirisasi Hasil Riset dan Pengembangan dalam rangka peningkatan Daya Saing. Direktur Pengembangan Teknologi Industri Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi.

- Day, G. S., Schoemaker, P. J. and Gunther, R. 2000. *Managing Emerging Technologies*. The Wharton School. John Wiley and Sons, Inc.
- Forsman, H. 2009. Improving innovation capabilities of small enterprise: cluster strategy as a tool. *International Journal of Innovation Management*. 13 (2). 221-243.
- Goffin, K. and Mitchell, R. 2005. *Innovation Management*, Palgrave Macmillan, New York.
- Golovatchev, J. , Budde, O., and Kellmerit, D. 2010. Technology and innovation radars: effective instruments for the development of a sustainable innovation strategy and successful product launches, *International Journal of Innovation and Technology Management*. 7 (3). 229-236.
- Gaynor, H.G. 1996. *Handbook of Technology Management*, McGraw-Hill.
- Heryani, H., L.K. Darusman., D.Sajuthi dan Z.A. Mas'ud. 2004. *Karakterisasi dan Identifikasi Molekuler dari Komponen Aktif Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack)*. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.
- Heryani, H., Rodinah, C. Nisa. 2006. *Inventarisasi, Karakterisasi dan Uji Potensi Buah-Buahan Spesifik Ekosistem Lahan Rawa Kalimantan*. Universitas Lambung Mangkurat. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.
- Heryani, H., Rodinah, A. Nugroho. 2007. *Formulasi Berbagai zat Pengatur Tumbuh pada Eksplan Tanaman Obat Langka Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack) sebagai Upaya Pelestarian Plasma Nutfah Khas Kalimantan Selatan*. Universitas Lambung Mangkurat. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.
- Heryani, H., Rodinah, A. Nugroho. 2008. *Evaluasi dan Uji Potensi Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack) di lahan Program Bumihangus Penyakit Layu Bakteri Pada Pisang Sebagai Solusi Pemutus Siklus*. Universitas Lambung Mangkurat. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.
- Heryani, H., A.Nugroho and H.J. Park. 2008. *The Potency of The Borneo Exotic Fruits for The Medical Active Compounds (Tahun I Hibah Kompetensi)*. Universitas Lambung Mangkurat. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.

- Heryani, H., A.Nugroho and H.J. Park. 2009. *The Potency of The Borneo Exotic Fruits for The Medical Active Compounds (Tahun II Hibah Kompetensi)*. Universitas Lambung Mangkurat. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.
- Heryani,H., Moehansyah, Y.A Nazari, 2014. *Inovasi Untuk Pembangunan Inklusif Berbasis Komoditas Unggulan Lahan Basah Menuju Pengembangan Industri Inti di Daerah (Tahun I)*. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.
- Heryani,H., A.Nugroho, Thresye. 2015. *Inovasi untuk Pembangunan Inklusif Berbasis Komoditas Unggulan Lahan Basah Menuju Pengembangan Industri Inti di Daerah (Tahun II)*. Universitas Lambang Mangkurat. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.
- Heryani, H., A.Nugroho, Thresye. 2016. *Inovasi untuk Pembangunan Inklusif Berbasis Komoditas Unggulan Lahan Basah Menuju Pengembangan Industri Inti di Daerah (Tahun III)*. Universitas Lambang Mangkurat. Kemenristekdikti, Jakarta.
- Heryani, H., Y. Ferrianta dan A.C.Legowo. 2014. *Pengembangan Reaktor Untuk Produksi Bioenergi Berbasis Generasi Kedua Kelapa Sawit. Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI 2011-2025)*. Universitas Lambang Mangkurat. DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, Depdiknas, Jakarta.
- Heryani,H., A.Nugroho., Thresye. 2015. *Rekayasa Proses Produksi Gula Aren Fungsional Bernilai Tambah Tinggi. Prosiding Seminar Nasional Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia 2015*. 29-30 September 2015 .ISBN: 978-602-14546-1-9.
- Heryani, H. 2016. *Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk*. Lambung Mangkurat University Press. Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan Unlam. ISBN : 978-602-6483-05-8.
- Heryani, H dan A. Nugroho. 2017. *CCP dan CP Pada Proses Pengolahan CPO dan CPKO*. Deepublish. Yogyakarta. xii. ISBN : 978-602-401-888-7.
- Heryani, H and M. D.Putra. 2017. Kinetic study and modeling of biosurfactant production using Bacillus sp. *Electronic Journal of Biotechnology*. ISSN 0717-3458 Vol. 27 (2017) 49-54. DOI :10.1016/j.ejbt.2017.03.005

- Heryani, H and M.D.Putra. 2017. Dataset on potential large scale production of biosurfactant using *Bacillus* sp. *Data in Brief*. ISSN 2352-3409 Vol. 13 (2017) 196-201. DOI : 10.1016/j.dib.2017.05.037.
- Islam, N. 2010. Innovation manufacturing readiness levels (IMRs): a new readiness matrix. *International Journal of Nan manufacturing*, 6 (1/2/3/4) 362-375.
- Khalil, T. 2000. *Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation*, McGraw-Hill.
- Lager, T., Hallberg, D., and Eriksson, P. 2010. Developing a process innovation work process: the LKAB experience, *International Journal of Innovation Management*. 14 (2). 285-306.
- Lee, C. K., Tan, B., and Chiu, J. Z. 2008. The impact of organizational culture and learning on innovation performance, *International Journal of Innovation and Learning*. 5 (4). 413-428.
- Lee, Ming-Chang., To Chang., Wen-Tien Chang Chien. 2011. An Approach For Developing Concept Of Innovation Readiness Levels. *International Journal of Managing Information Technology (IJMIT)*. Vol.3, No.2 (2011). DOI : 10.5121/ijmit.2011.3203.
- Mandelbaum, J. 2007. How the S & T community can best support the technology readiness assessment (TRA) process do's and don'ts. *The proceedings of the Technology Maturity Conference*. Virginia Beach, VA: AFRL.
- Mandelbaum, J. 2008. Technology readiness assessments for systems of systems. *The proceedings of the Technology Maturity Conference*. Virginia Beach, VA: AFRL.
- Mankins, J. C. 1995. Technology Readiness Levels, A white paper, Advanced Concept Office, Office of Space Access and Technology. NASA. <http://ehbs.org/trl/Mankins1995.pdf>. Retrieved 1/20/2011.
- Moore, G. 1999. *Crossing the chasm*, Harper Business, New York.
- Mankins, J.C. 1995. *Technology Readiness Levels, A White Paper, Advanced Concepts Office, Office of Space Access and Technology*. NASA.
- Moore, G. A. 1998. *Crossing the chasm*, Oxford.
- NASA, Mars Climate Orbiter, Mishap Investigation Board: Phase I Report, 1999. [http://sunnyday.mit.edu/accidents/Mco\\_report.pdf](http://sunnyday.mit.edu/accidents/Mco_report.pdf). Retrieved 1/15/2011.

- Nugroho, A., H. Heryani., Jae Sue Choi and Hee-Juhn Park. 2016. Identification and quantification of flavonoids in *Carica papaya* leaf and peroxynitrite-scavenging activity. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*. ISSN 2221 1691, Vol. 7 Number 3. DOI 10.1016/j.apjtb.2016.12.009.
- Parsons, V. S. 2006. Project performance: How to assess the early stages, *Engineering Management Journal*. Vol. 18, No. 4. pp. 11-15.
- Rogers, E. 1995. *Diffusion of Innovations*, The Free Press, New York.
- Rothwell, R. 1992. "Successful industrial innovation: critical success factors for the 1990s." R&D Management.
- SNI Valuasi, 2013. *Majalah Standarisasi Nasional, Badan Standarisasi Nasional*. ISSN : 1978-6174. Volume 7/NO.2-2013.
- Sauser, B. Ramirez-Marquez, J. and Gove, R. 2006. From TRL to SRL: The concept of systems readiness levels. Proceeding of Conference on System Engineering Research, Los Angeles CA:CSER.
- Sauser, B. Ramirez-Marquez, J., Henry, D. and DiMarzio, D. 2008. A system maturity index for the system engineering life cycle, *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, Vol. 3, No. 6, pp. 673-691.
- Tao, L., Probert, D. and Phaal, R. 2008. Developing the concept of Innovation Readiness Levels (IRL). *The 17th IAMOT (International Association for Management of Technology)*, 6-10 April, Dubai, USA.
- Tao, L., Probert, D. and Phaal, R. 2010. Towards an integrated framework for managing the process of innovation, *R&D Management*. 40 (1). 19-30.
- UK MoD. 2004. *SMART Acquisition Handbook*. Edition 5. January 2004. UK Ministry of Defence.
- Perry, N. and Uys, W. 2010. Knowledge integration based on roadmapping and conceptual framework approach to ease innovation management. *International Journal of Computer Applications in Technology*. 37 (3/4). 165-181.
- Wychal, P., Mohanty, R. P. and Verma, A. (2011). Determinants of innovation as a competence: an empirical study. *International Journal of Business innovation and Research*. 5 (2): 192-211.

## I. Daftar Riwayat Hidup

### 1. Identitas Diri

Nama : Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU.,  
ASEAN Eng.

Tempat dan Tanggal Lahir : Kotabaru, 20 Juni 1967

Pangkat/Golongan/NIP : Pembina Utama Madya /19670620 199203 2  
002

Jabatan Fungsional : Guru Besar

Alamat Kantor : Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas  
Pertanian ULM, Jl. Ahmad Yani KM. 36  
Kotak Pos 1028 Banjarbaru

Alamat Rumah : Komplek Mustika Graha Asri Jl. Mustika I  
Blok A No. 2 RT 11/RW 01 Loktabat Utara,  
Banjarbaru, Kalimantan Selatan (70712).

Nomor Telepon/HP : 085252824049

E-mail : hheryani@ulm.ac.id

Scopus Author ID : 57192937434

Pengalaman Kerja sebelum jadi Dosen :

- a) PT. Bank Central Asia (bagian. Valuta Asing/Valas)
- b) PT. Indoagri Plantation (saat ini menjadi Group PT.Minamas Plantation),  
sebagai Sekretaris Region Operation Manager Kalsel, Teng, Tim.

### 2. Riwayat Keluarga

No	Nama	Status	Pekerjaan
1	Ir. Hary Praptono	Suami	Swasta
2	Indra P.N, S.Psi., M.Si	Anak 1	Dosen
3	Dhestha Vianty P.N	Anak 2	Mahasiswa FK
4	Dhio Arieska Lazuardy P.N	Anak 3	Pelajar (SMA N 1)

### 3. Riwayat Pendidikan Dasar dan Menengah

No	Nama Sekolah	Tahun Lulus
1	SDN Center Mawar Kotabaru, Pulau Laut, Kalimantan Selatan	1979
2	SMPN 1 Kotabaru, Kalimantan Selatan	1982
3	SMAN 1 Kotabaru, Kalimantan Selatan	1985

#### 4. Riwayat Pendidikan Tinggi

Strata	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Universitas Lambung Mangkurat	Institut Pertanian Bogor	Institut Pertanian Bogor
Bidang Ilmu	Produksi & Pengelolaan Tanaman (Budidaya Pertanian)	Teknologi Industri Pertanian (TIP)	Teknologi Industri Pertanian (TIP)
Tahun Masuk	1985	1995	1999
Tahun Lulus	1990	1998	2002
Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Kenampakan dan Produktivitas Jagung pada Lahan setelah Pertanaman Empat Komoditas Kacang-kacangan	Kajian Produksi Biosurfaktan dengan Berbagai Nisbah C dan N Disertai Penambahan Induser	Pengembangan Fraksi Aktif dan Formulasi Tabat Barito ( <i>Ficus deltoidea</i> Jack) sebagai Anti Mikroorganisme Klinis
Nama Pembimbing/ Promotor	Prof. Dr. Ir. T.H. Siagian, M.Agr dan Ir.H. Suranto S,MS	Prof.Dr. Ir. Djumali Mangunwidjaja, DEA; Prof. Dr. Ir. Helena Yusuf, M.Sc dan Prof. Dr. Ir. Anas M. Fauzi, M.Eng	Prof. Dr. Ir. E. Gumbira Sa'id, MADev (alm); Prof. Dr. Ir. Latifah K. Darusman, M.S (alm); Dr. Ir. Agung P. Murdanoto, M. Agr (dari Industri); Prof. Dr. Ir. Erliza Noor dan Prof. Dr. Zainal Alim Mas'ud, DEA

#### 5. Pengalaman Organisasi Profesi

Tahun	Nama Organisasi	Jabatan
2017	Dewan Riset Daerah Kalsel Bidang Sumber Daya Teknologi dan Inovasi	Ketua Komtek
2017	Unit Penjaminan Mutu Fakultas Pertanian ULM	Ketua
2016	Persatuan Insinyur Indonesia (PII), Banjarbaru, Kalsel	BK.Industri Pertanian

2016	Pokja Penyusunan RPJMD 2016-2021 Prov. Kalsel	Pembahas Utama.
2016	Tim Pokja Promosi dan Investasi Industri Agro Unggulan	Tim Ahli
2015-sekarang	Tim Desa Mitra Binaan Univ. Lambung Mangkurat	Koordinator
2015-sekarang	Tim Pokja Pengkaji Peta Pengembangan Industri Agro Kalsel	Tim Ahli
2015	Tim Otoritas Ketahanan dan Keamanan Bahan Pangan (OKKBP) Kalsel	Ketua
2014-sekarang	APTA (Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri)	Anggota
2014-2018	PERMI (Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia) Cabang Kalsel	Komtek Scine dan Pengembangan
2013-sekarang	MASTAN (BSN)	Anggota
2012-sekarang	Dewan Riset Daerah Kalsel	Ketua Komtek Inovasi dan Industri
2012-2014	APTA (Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri)	Sekretaris
2011-sekarang	Tim Pengembangan Kebun Raya Banua Prov. Kalsel	Tim 10 Pengembang Kebun Raya Banua (KRB).
2007-2011	Tim Kerjasama UNLAM dengan Sangji Univ. Korsel	Sekretaris
2006-2010	Balitbangda Kalsel	Dewan Redaksi Jurnal Balitbangda

## 6. Pendidikan/Pelatihan yang diikuti

<b>Tahun</b>	<b>Nama Pendidikan/Pelatihan</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Bukti Fisik</b>
2017	Program Calon Majelis Penilai PII Wilayah	Fakultas Teknik, ULM Banjarbaru	Sertifikat
2017	Program Pembinaan Pengembangan Keprofesionalan Berkelanjutan	Fakultas Teknik, ULM Banjarbaru	Sertifikat
2017	Sosialisasi Audit Mutu Internal program Studi Sistem Online Tahun 2017	Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin	Sertifikat

2017	Sosialisasi Undang-Undang Kekayaan Intelektual (Hak Cipta, Paten dan Merek)	Hotel Golden Tulip Galaxy, Banjarmasin	Sertifikat
2017	Workshop <i>E-LEARNING</i>	LP3 ULM Banjarmasin	Sertifikat
2017	Workshop Peningkatan Mutu Dosen dalam Penyusunan Proposal Program Riset Dasar Tahun 2017	G'SIDN HOTEL	Sertifikat
2017	Workshop KKNI-SNPT Pada Level Mata Kuliah Dosen ULM	LP3 ULM Banjarmasin	Sertifikat
2017	Lokakarya Nasional Penulisan Buku dan Pemilihan Tokoh Lahan Basah 2017	Swissbell Hotel Borneo Banjarmasin	Sertifikat
2016	Program Pembinaan Profesi Insinyur (PPPI), Persatuan Insinyur Indonesia	Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru	Sertifikat
2016	Pelatihan Fungsi Editor di Era Digital	Hotel Maxone Pemuda, Jakarta	Sertifikat
2016	Workshop Aplikasi Anti Plagiarism Pada Tugas Akhir mahasiswa dan buku Karya Dosen	Hotel Q-Grand Dafam Syariah Banjarbaru	Sertifikat
2016	Sosialisasi Pencegahan Plagiat Karya Ilmiah Usulan Kenaikan Jabatan Fungsional Dosen di Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat Tahun 2016	Banjarmasin	Sertifikat
2016	Pelatihan Intensif Jurnal Internasional Angkatan ke-7	Fakultas Hukum Universitas Trisakti	Sertifikat
2016	Domestic Non Degree Training 7 in 1 Unlam 2016, Acara In House Training Hak Kekayaan Intelektual	PIU 7 in 1 Unlam dan Sentra HKI	Sertifikat

	(HKI)	Unlam	
2016	Kuliah Umum “Potensi lahan Lebak di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan” Narasumber : Pemerintah Kabupaten Tabalong – Kepala Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Tabalong	Fakultas Pertanian ULM	Sertifikat
2016	Penyusunan Kurikulum Berbasis KKNi (Penyelenggara : Pascasarjana Univ. Lambung Mangkurat)	Gedung Pascasarjana ULM Banjarbaru	Sertifikat
2014	Sosialisasi Hak Kekayaan Intelektual Sentra HKI Lembaga Penelitian Unlam	Universitas Lambung Mangkurat	Sertifikat
2014	AA (Applied Approach)	Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru	Sertifikat
2014	Pelatihan Buku Ajar	Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru	Sertifikat
2013	Workshop Diseminasi Kurikulum Technopreneurship	RAMP-IPB	Sertifikat
2013	Penggunaan Aplikasi Program On-line Journal System	DP2M DIKTI	Sertifikat
2013	Bintek Penyusunan Silabus/SAP dan RPKPS	P3AI-UNLAM	Sertifikat
2011	Executive Coach Training (Tkt. Lanjut)	NLP Business Coach FBI	Sertifikat
2011	Pelatihan Teknik Penyusunan Dokumentasi Akreditasi Program Studi di Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat, Badan Penjaminan Mutu Unlam	Badan Penjaminan Mutu Unlam	Sertifikat
2011	Pendidikan Tinggi Teknologi Pertanian di Indonesia	Institut Pertanian Bogor	Sertifikat
2010	Executive Coach Training	Bank Mandiri	Sertifikat

2010	Workshop Modul Wirausaha Mandiri	Bank Mandiri	Sertifikat
2008	Training of Trainers (TOT) Technopreneurship	Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi	Sertifikat
2007	Workshop on International Scientific Paper Writing	DIKTI	Sertifikat

## 7. Pengalaman Penelitian

Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana
2017	Penyusunan <i>Action Plan</i> Pengembangan Kawasan Perkebunan/Pertanian di Kabupaten Tabalong	APBD
2016	Pengkajian Potensi, Kendala Dan Alternatif Solusi Untuk Pengembangan Wilayah Lebak di Kabupaten Tabalong Dalam Rangka Mendukung Peningkatan Produktivitas Dan Perbaikan Kesejahteraan Petani	APBD
2016	Produksi Biosurfactant <i>Base</i> Limbah Gula Aren dalam Implementasi Inovasi Inklusi <i>Zero waste</i>	CSR
2017	Exploring The Scientific Evidences of The Uses of <i>Carica papaya</i> as <i>Jamu</i> and Vegetable and Establishing a Validated Quantification Method( <b>Hibah Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional</b> ) (Tahun III)	DP2M Dikti
2016	Exploring The Scientific Evidences of The Uses of <i>Carica papaya</i> as <i>Jamu</i> and Vegetable and Establishing a Validated Quantification Method( <b>Hibah Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional</b> ) (Tahun II)	DP2M Dikti
2015	Exploring The Scientific Evidences of The Uses of <i>Carica papaya</i> as <i>Jamu</i> and Vegetable and Establishing a Validated Quantification Method( <b>Hibah Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional</b> ) (Tahun I)	DP2M Dikti
2016	Inovasi untuk Pembangunan Inklusif Berbasis Komoditas Unggulan Lahan Basah Menuju Pengembangan Industri Inti Di Daerah ( <b>Hibah Unggulan Perguruan Tinggi</b> ) (Tahun	DIPA

	<b>III)</b>	
2015	Inovasi untuk Pembangunan Inklusif Berbasis Komoditas Unggulan Lahan Basah Menuju Pengembangan Industri Inti Di Daerah <b>(Hibah Unggulan Perguruan Tinggi) (Tahun II)</b>	DIPA
2015-2017	Perencanaan, pengembangan dan analisis potensi serapan karbon pada area konservasi PT. Indocement Tungal Prakarsa, Tbk – Plant 12 Tarjun	CSR
2015	Kajian Implemenntasi Green Suplay Chain Management dalam Produksi CPO (Study Kasus di PT. X, Kalimantan Selatan	CSR
2014-2016	Inovasi untuk Pembangunan Inklusif Berbasis Komoditas Unggulan Lahan Basah Menuju Pengembangan Industri Inti Di Daerah <b>(Hibah Unggulan Perguruan Tinggi, Tahun I,II dan III)</b>	DIPA
2014	Pengembangan Reaktor Untuk Produksi Bioenergi Berbasis Generasi Kedua Kelapa Sawit <b>(MP3EI Tahun II)</b>	DP2M Dikti
2013	Pengembangan Reaktor Untuk Produksi Bioenergi Berbasis Generasi Kedua Kelapa Sawit <b>(MP3EI Tahun I)</b>	DP2M Dikti
2013	Teknologi Produksi Alumina Tanah Gambut dengan Recover Terbarukan sebagai Adsorben Senyawa Logam Berat	CSR
2012	An Alternative Energy Produced from Kalimantan Local Comodities by Zero-Waste Production Process	CSR Perusahaan-Balitbangda-PT (ABG Konsep)
2012-2013	Pembangunan Inklusif Melalui Pemberdayaan UMKM Berbasis Pengembangan Industri Pengolahan Komoditi Unggulan Daerah Menuju Kompetensi Inti Industri di Daerah	CSR Perusahaan-Balitbangda-PT (ABG Konsep)
2011	Perencanaan Revitalisasi Kawasan SentraProduksi/Sentra Agribisnis di Kalimantan Selatan	Balitbangda Pemprov Kalsel dan Lembaga Penelitian Unlam
2011	Penyusunan Master Plan Terminal Agribisnis	BAPPEDA

	Magalau Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan	Kabupaten Kotabaru, Kalsel
2010	Model dan Strategi Perencanaan Pembangunan Sub Terminal Agribisnis (STA) Di Kabupaten Kaotabaru, Kalimantan Selatan	BAPPEDA Kabupaten Kotabaru, Kalsel
2009	The Potency of The Borneo Exotic Fruits for The Medical Active Compounds ( <b>Hibah Kompetensi Tahun II</b> )	DP2M Dikti
2008	The Potency of The Borneo Exotic Fruits for The Medical Active Compounds ( <b>Hibah Kompetensi Tahun I</b> )	DP2M Dikti
2008-2013	Sinergi Program Pemerintah Daerah dengan Program CSR pada 53 Perusahaan BUMN/Swasta dalam Dokumen Profil Perencanaan Investasi Daerah	BAPPEDA Kabupaten Kotabaru, Kalsel

## 8. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

Tahun	Judul Pengabdian pada Masyarakat	Sumber Dana
2017	Pembinaan Kelompok WiraUsaha Bunga Bangkal	Kerjasama CSR
2016	Pengembangan Instrumen untuk Penanganan Komoditas Hasil Laut	APBD
2015-2016	Pengembangan Formula Produk Base Hasil Laut Menuju Standarisasi	Kerjasama Pemdadan KNN Kotabaru
2014-2016	Rekayasa Proses Proses Produksi Gula Aren Fungsi Khusus menuju Standarisasi ASEAN	CSR Perusahaan (ABG Konsep)
2014	Produksi EBT Base TKKS di Wilayah Ring I	DP2M Dikti
2013	Peningkatan Added Value Potensi Lokal Gula Merah Metode Kearifan Lokal	CSR Perusahaan (ABG Konsep)
2012	Pemanfaatan <i>Spent Bleaching Earth</i> dan Limbah Padat sebagai energy alternative	CSR Perusahaan (ABG Konsep)
2012-sekarang	Tim Pengembang Kebun Raya	Pemprov-Balitbangda Kal-Sel
2011-2012	Tim <i>Grand Design</i> Pembangunan Kebun Raya Daerah Prov. Kalsel	LIPI-BAPPEDA Prov. Kalsel
2011	Aplikasi Kompor dan Biobriket dari Limbah Cempedak dalam konsep 'Zero Waste'	YABN

2010	Melakukan Pelatihan Peningkatan Kemampuan Produsen I-P-O- <i>Outcome</i> hingga Market	YABN
2008-2009	Uji Potensi Spesifik Varietas sebagai Pemutus Siklus Layu Pisang Kepok	DP2M Dikti
2008-2009	Tim Kerjasama Unlam dengan Mazence Inc Korea Selatan	Mazence Inc Korea Selatan-Unlam
2008	Penerapan Model Kompetensi SDM dan Peran DRD dalam Pengembangan Jejaring IPTEK di Provinsi Kalimantan Selatan	Balitbangda Prov. Kalsel
2006-2007	Uji Potensi AI-05 sebagai Dekomposer Aneka Limbah Agroindustri	CSR Perusahaan Kelapa Sawit

## 9. Publikasi Ilmiah dalam Jurnal/Prosiding

Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Media Publikasi
2017	Dataset on potential large scale production of biosurfactant using <i>Bacillus sp.</i>	Data in Brief (Elsevier,Q3). ISSN. 2352-3409 DOI. 10.1016/j.dib.2017.05.037 Vol. 13(2017) 196-201
2017	Kinetic study and modeling of biosurfactant production using <i>Bacillus sp.</i>	Electronic Journal of Biotechnology (Elsevier). ISSN. 0717-3458 DOI. 10.1016/j.ejbt.2017.03.005. Vol. 27 (2017) 49-54
2016	Identification and quantification of flavonoids in <i>Carica papaya</i> leaf and peroxy-nitrite-scavenging activity	Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine (Elsevier). ISSN. 2221 1691. DOI. 10.1016/j.apjtb.2016.12.009 Volume 7 Number 3 Page. 930-934
2016	Flavonoid Of Carica Papaya and Thier Peroxynitrite Scavenging Activity	Pharmaceutical Biology (Proses Reviewed) (Jurnal Scopus)
2015	Study of Yellow Root ( <i>Arcangelisia flava</i> Merr) as A	Procedia Environmental Sciences (Elsevier).

	Natural Food Additive with Antimicrobial and Acidity-Stabilizing Effects in the Production of Palm Sugar	ISSN. 1878 0296. No. 23 (2015) Page 346-350
2015	Rekayasa Proses Produksi Gula Aren Fungsional Bernilai Tambah Tinggi	Prosiding Seminal Nasional FKPTPI 2015. Banjarbaru. ISBN 978-60-14546-1-9
2015	Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) Berbasis Limbah Berselulosa dengan Proses Produksi secara Enzimatis	Prosiding Seminal Nasional FKPTPI 2015. Banjarbaru. ISBN 978-60-14546-1-9
2014	The Study on Implementation of Green Supply Chain Management to Minimize Waste in Industry (a case study on Partnership Industry)	International Symposium on Wetlands Environmental Management
2014	Potensi TKKS untuk Pengembangan Produk Energi Alternatif yang Berkelanjutan	Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Hijau I 2014. Kementerian Perindustrian RI. ISBN : 978-602-2850-15-1
2012	Penggunaan Bahan Alam Pencegahan “Gait” dalam proses Produksi Gula Aren yang Berperas sebagai Pemanis Jamu	Prosiding Seminar Nasional Aspek Budidaya, Kebijakan dan Filosofi Sain Jamu ICC-Bogor. ISBN No. 978-602-17935-0-3
2012	Rekayasa Proses Pengolahan Ikan Seluang ( <i>Rasbora sp</i> ) Sebagai <i>Nutraceutical</i>	Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Tahunan Ke-1 2015. Penguatan Kapasitas Riset Bioteknologi untuk Mendukung Industrialisasi Kelautan dan Perikanan. 2012. Universitas Diponegoro dan Kementerian Kelautan dan Perikanan. ISBN 978-602-17885-0-9
2012	Diagnosis Penerapan Standarisasi pada Industri UMKM Pengolahan Ikan menggunakan TQM – Radar Chart (Studi Kasus pada Industri UMKM Pengolahan Ikan di Kalimantan	Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Tahunan Ke-1 2015. Penguatan Kapasitas Riset Bioteknologi untuk Mendukung Industrialisasi Kelautan dan Perikanan. 2012. Universitas Diponegoro dan Kementerian

		Kelautan dan Perikanan. ISBN 978-602-17885-0-9
2012	An Alternative Energy Produced from Kalimantan Local Comodities by Zero-waste Production Process	Prosiding Annual South East Asian International Seminar (ASAIS) 2012. Jakarta. ISSN.2302-786X
2012	Inovasi untuk Pembangunan Inklusif melalui Pemberdayaan UMKM Berbasis Pengembangan Industri Pengolahan Komoditi Komoditas Unggulan Daerah Menuju Kompetensi Inti Industri di Daerah	Prosiding Seminar Nasional APTA. ISBN.978-602-7776-25-8
2011	Design and Color Formulation I the Inovative Sasirangan Works Using Rural and Natural Dry Materials	Jurnal AGRIDES Vo. 1 No. 2 Juni 2011. P.151-157. ISSN. 2088-2882
2010	Sinergi Peran Program Corporate Social Responsibility (CSR) dan Program Satuan Kerja Pemerintah Daerah (SKPD) Dalam Pengembangan Ekonomi Lokal Berkelanjutan	Proceeding Seminar Nasional APTA. Yogyakarta. P.101-106. ISBN. 978-979-96290-1-2
2010	Model dan Strategi Pengembangan Sub Terminal Agribisnis (STA) sebagai Akselerator Agroindustri dalam Rangka Mendukung Program Revitalisasi Perekonomian Nasional (Studi Kasus Model STA Kotabaru, Kalimantan Selatan).	Proceeding Seminar Nasional APTA 16 Desember 2010. Yogyakarta. P.101-106. ISBN. 978-979-96290-1-2.
2010	Sensory Characteristics and Consumer's Preference for Biokal, A Food Product Formulated with Favorite Commodities of South Kalimantan.	Jurnal <i>Agroscentiae</i> Vol. 17 No.3, Desember 2010. P.120-124. ISSN. 0854-2333.
2010	Potensi Tabat Barito ( <i>Ficus deltoidea</i> Jack) sebagai Pemutus Siklus Penyakit Layu PisangKepok ( <i>Musa spp</i> ) pada Daerah Endemik di Kalimantan Selatan.	Proceeding Seminar Nasional PERMI 27 September 2010, Banjarbaru. ISBN.878-602-88145-0-7
2009	Analysis of Investment Profile and	Journal of Policy

	Utilization of CSR : Case Study in Kotabaru Regency, South Kalimantan)	Development Vol. 4 No. 3 September 2009
2008	Study of Exotic Fruits Potency of Kalimantan Wet Land.	Proceeding Seminar Nasional Pangan (Patpi) 17 Januari 2008. Yogyakarta. P. SE 44-52. ISBN. 978-979-95554-4-1
2007	Optimalisasi Ipteks dalam Pengembangan Lingkungan Lahan Basah	Temu Ilmiah Terbuka Univ. Lambung Mangkurat Dies Natalis Unlam ke 47
2007	Study of Coal Transportation Effect (Kandangan – Banjarmasin). Balitbangda Provinsi Kalimantan Selatan. (Hasil Kajian menjadi Perda No. 8 Tahun 2009 dan hinggasaatsaat ini masih diberlakukan)	Journal of Policy Development Vol. 2 No. 2 Juli-Sept 2007 P. 08-16. Issn.2085-6091.
2004	Intelligent System for Early Detection to Acquire Quality System Standard Based on ISO 9000 in Agroindustrial Companies	. J. Agroscentiae. Vol. 10 (3); 123-134. Terakreditasi. Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

#### 10. Pemakalah dalam Seminar Ilmiah/Lokakarya (*Oral Presentation*)

Tahun	Nama Seminar Ilmiah/Lokakarya	Tempat	Judul Artikel Ilmiah	Bukti Fisik
2016	The 2nd International Conference, on Food, Agriculture and Natural resources	Faculty of Agricultural Technology Brawijaya University Malang	The Start up of product of Medical Innovative Palm Sugar	Sertifikat
2015	Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional Forum Komunikasi Pendidikan Tinggi – Teknologi Pertanian	Universitas Trunojoyo Madura Hotel Oval Surabaya	Strategi Pengembangan Standarisasi Pada UMKM Gula Aren di Kalimantan	Sertifikat

	Indonesia		Selatan	
2015	Seminal Nasional FKPTPI 2015. Penguatan Peran Pendidikan Tinggi Pertanian untuk Mendukung Kedaulatan pangan dalam Kerjasama Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN	Hotel Q-Grand Dafam Banjarbaru. Fakultas Pertanian, Unlam Banjarbaru	Rekayasa Proses Produksi Gula Aren Fungsional Bernilai Tambah Tinggi	Sertifikat
2014	International Symposium on Wetlands Environmental Management : How Tropical Wetlands Can Meet Agriculture, Energy, and Settlement Demands	Banjarmasin	The Study on Implementation of Green Supply Chain Management To Minimize Waste in Industry (a Case Study on Partnership Industry)	Sertifikat
2012	Annual South East Asian International Seminar (ASAIS)	PNJ Directorate Building 3 <sup>rd</sup> Floor, Kampus Baru UI-Depok	An Alternative Energy Produced from Kalimantan Local Commodities by Zero-waste Production Process	Sertifikat
2012	Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA) : “Peran Teknologi Industri Pertanian dalam Pembangunan Agroindustri yang Berkelanjutan di Indonesia”	Universitas Udayana, Denpasar	Inovasi untuk Pembangunan Inklusif Melalui Pemberdayaan UMKM Berbasis Pengembangan Industri Pengolahan Komoditi Unggulan Daerah Menuju Kompetensi Inti Industri di Daerah	Sertifikat

2012	Seminar Nasional Aspek Budaya, Kebijakan dan Filosofi Sains Jamu	IICC-Bogor	Penggunaan Bahan Alam Pencegah 'GAIT' dalam Proses Produksi Gula Aren yang Berperan sebagai Pemanis Jamu	Sertifikat
2011	Lokakarya Pentingnya Sistem Inovasi Daerah (SIDa) dalam Sistem Inovasi Nasional (SIN).	Kemenristek-Balitbangda, Prov. Kalsel.	Peran Penting SIDa (Sistem Inovasi Daerah) untuk Pengembangan Produk Unggulan Berbasis Teknologi Menuju Era <i>Innovation – Driven</i>	Sertifikat
2011	Seminar dan Lokakarya Nasional Pengembangan Agroindustri	Faperta-Unlam, Kalsel	Pembahas Utama Materi : Prospek, Peluang dan Potensi serta Kendala Pengembangan Agroindustri Kalimantan Selatan dan Perspektif Kerangka Pembangunan Pertanian Nasional.	Sertifikat
2010	Lokakarya Nasional Model Strategi Riset antara Perguruan Tinggi, Lembaga Litbang dan Industri.	Kemenristek – Unlam, Rektorat Unlam, Banjarmasin.	Model Strategi Riset antara Perguruan Tinggi, Lembaga Litbang dan Industri. Mengacu Model <i>Ensuring Performance Sustainability</i>	Sertifikat

			(EPS).	
2010	Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA): “Revitalisasi Perekonomian Nasional Melalui Agroindustri”	Auditorium Fateta UGM, Yogyakarta	Sinergi Peran Program Corporate Sosial Responsibility (CSR) dan Program Satuan Kerja Pemerintah Daerah (SKPD) Dalam Pengembangan Ekonomi Lokal Berkelanjutan	Sertifikat
2010	PERMI : Aplikasi Mikrobiologi Bidang Pangan, Kesehatan dan Lingkungan dalam Menghadapi Perubahan Iklim	Banjarbaru	Potensi Tabat Barito ( <i>Ficus deltoidea</i> Jack) sebagai Pemutus Siklus Penyakit Layu Pisang Kepok ( <i>Musa</i> spp) pada Daerah Endemik di Kalimantan Selatan.	Sertifikat
2009	Lokakarya Difusi Teknologi Tepat Guna	Tanah Laut, Kalsel	Pelatihan dan Difusi Teknologi Tepat Guna Reaktor Pengolahan Air Bersih	Sertifikat
2008	Patpi, Seminar Nasional Pangan : Peningkatan Keamanan Pangan Menuju Pasar Global	Yogyakarta	Study of Exotic Fruits Potency of Kalimantan Wet Land	Sertifikat
2007	Ekspose Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Unggulan Perguruan Tinggi. Kerjasama DP2M Dirjend Dikti,	Universitas Negeri Semarang.	Pembicara/Pemateri Ekspose Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat	Sertifikat

	Depdiknas dengan Univ. Negeri Semarang.		Unggulan Perguruan Tinggi	
2006	Dalam rangka Dies Natalis Unlam ke-48.	Banjarmasin	<b>Pembawa Orasi Ilmiah.</b> 2006. Peran Sumberdaya dalam Pengembangan Agroindustri di Benua dengan Memperhatikan Kearifan Lokal Menyongsong Unlam sebagai <i>Research University</i> .	Sertifikat

### 11. Makalah/Tulisan yang disajikan dalam Seminar/Lokakarya

Tahun	Nama Seminar/Lokakarya	Judul Makalah
2016	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah 2016 – 2021 Provinsi Kalimantan Selatan, BAPPEDA Prov. Kalsel, Golden Tulif Banjarmasin	Sebagai Pembahas dan menyampaikan Materi Pembangunan 4 olah (olah piker, olah hati, olah raga serta olah rasa/karsa) untuk pembangunan karakter sebagai fondasi pencapaian strategi sentra pangan Kalsel berbasis Agroindustry yang berdaya saing
2016	Promosi dan Investasi Industri Agro Unggulan Kalsel. Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Kalsel. Banjarmasin, HBI 30 April 2016	Peta Potensi, Peluang Investasi dan Daya Saing Global
2014	The 3 <sup>rd</sup> International Symposium on Wetlands Environmental Management (ISWEM), Golden Tulif, Banjarmasin.	The Study on Implementation of Green Supply Chain Management to minimize Waste in Industry.
2012	Seminar Nasional Aspek Budaya,	Penggunaan Bahan Alam

	Kebijakan dan Filosof iSains Jamu IICC-Bogor	Pencegah “GAIT” dalam Proses Produksi Gula Aren yang Berperan sebagai Pemanis Jamu
2007	Annual South East Asian International Seminar (ASAIS). PNJ Directorate Building 3 <sup>rd</sup> Floor, Kampus Baru UI- Depok	An Alternative Energy Produced from Kalimantan Local Comodities by Zero-waste Production Process
2006	Kemitraan usaha : Stakeholder dan Assosiasi Industri agro. Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Kalsel. Banjarmasin, HBI 21 April 2016	Potensi Industri Agro Unggulan Kalsel. Dengan berbagai innovation driven yang mungkin ditawarkan pada investor

## 12. Seminar Ilmiah/Lokakarya yang diikuti

Tahun	Nama Seminar Ilmiah/Lokakarya	Tempat	Bukti Fisik
2017	SISTER untuk Pendidik dan Tenaga Kependidikan, Kemenristekdikti.	Rektorat, ULM	Sertifikat
2016	The 2nd Internasional Conference on Food, Agriculture and Natural Resources	Brawijaya University, Malang, Est Java, Indonesia	Sertifikat
2016	Seminar Nasional Agroindustri Indonesia Agroindustrial Student Leader Summit 2016	Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat	Sertifikat
2016	Lokakarya Pemutakhiran Kurikulum	Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat	Sertifikat
2015	Seminar Agroindustri dan Loknas : Peranan Tek. Pertanian dalam Mewujudkan Kemandirian Maritim, Pangan dan Energi Berkelanjutan	Jurusan TIP-UTM, Hotel Oval Surabaya	Sertifikat
2014	Lokakarya Nasional Penyusunan Kurikulum Program Studi Teknologi	Industri Pertanian, Universitas	Sertifikat

		Jember, Jawa Timur	
2014	Semiloka FKPTPI Wil. Timur. Profesionalisme Pendidikan Tinggi Pertanian dalam Pengembangan Riset-Teknologi dan Mendukung Terwujudnya Kedaulatan Pangan	Faperta, Universitas Jember	Sertifikat
2014	International Symposium on Wetlands Enviromental Management : How Tropical Werlands Can Meet Agriculture, Energy and Settlement Demands	Banjarmasin, South Kalimantan, Indonesia	Sertifikat
2014	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Sentra HKI Lembaga Penelitian ULM	Sertifikat
2014	Seminar MP3EI	Kemenristek RI	Sertifikat
2013	Energi Baru Terbarukan dalam Rangka HAKTENAS ke- 18	Kemenristek RI – ULM	Sertifikat
2013	Rapat Koordinasi Nasional Riset dan Teknologi	RISTEK Dikti	Sertifikat
2013	Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship	Bogor, Indonesia	Sertifikat
2012	Seminar Nasional Peran Teknologi Industri Pertanian Dalam Pembangunan Agroindustri yang Berkelanjutan di Indonesia (Pemakalah),	Universitas Udayana dan APTA	Sertifikat
2012	Workshop Energi Terbarukan,	Kementerian Riset dan Teknologi	Sertifikat
2012	Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (Poster Presenter)	Universitas Diponegoro dan Kementrian Kelautan dan Perikanan	Sertifikat
2012	Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (Oral Presenter)	Universitas Diponegoro dan Kementrian Kelautan dan Perikanan	Sertifikat
2011	Pendidikan Tinggi Teknologi	Institut	Sertifikat

	Pertanian di Indonesia	Pertanian Bogor	
2011	Seminar dan Lokakarya Nasional Pengembangan Agroindustri	Kemenristek-Balitbangda, Prov. Kalsel	Sertifikat
2011	Model Pengembangan Pasca Penutupan Tambang PT. JBG	Jorong, Tanah Laut, Kalsel	Sertifikat
2010	Seminar Nasional Peran Teknologi Industri Pertanian Dalam Pembangunan Agroindustri yang Berkelanjutan di Indonesia (Pemakalah)	Universitas Udayana dan APTA	Sertifikat
2010	Workshop Energi Terbarukan	Kementerian Riset dan Teknologi	Sertifikat
2010	Lokakarya Nasional Model Strategi Riset antara Perguruan Tinggi, Lembaga Litbang dan Industri	Kemenristek-Unlam, Rektorat Unlam, Banjarmasin	Sertifikat
2010	Model dan Strategi Pengembangan STA sebagai Akselerator Agroindustri Mendukung Program Revitalisasi Perekonomian Nasional	Kotabaru, Pulau Laut, Kalsel	Sertifikat
2008	Seminar Internasional In a Study Method Observation Collage of Oriental Medicine	Sangji University, Korea Selatan	Sertifikat
2007	Executive Coach Training (Tkt. Lanjut)	NLP Business Coach FBI	Sertifikat

### 13. Karya Buku yang ditulis

Tahun	Judul Buku	Penerbit
2016	Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk	Lambung Mangkurat University Press ISBN : 978-602-6483-05-8
2017	CCP dan CP Pada Proses Pengolahan CPO dan CPKO	<i>Deepublish</i> . Yogyakarta xii. ISBN : 978-602-401-888-7.
2017	Etika Profesi bagi Manager dan Pengusaha	Modul Mata Kuliah Etika Profesi
2017	Etika Profesi bagi Peneliti dan Pendidik	Modul Mata Kuliah Etika Profesi

2009	Buku Dokumen Perencanaan Profil Investasi dan Pemanfaatan CD/CSR	Lemlit Unlam
2006	Peran Sumberdaya dalam Pengembangan Agroindustri di Banua dengan Memperhatikan Kearifan Lokal Menyongsong Unlam sebagai <i>Research University</i> (Buku Orasi Ilmiah, Dies Natalis Unlam ke 48)	Unlam, Banjarmasin
2002	Buku Ajar : Biokimia Tanaman (Program Semi-Que IV)	Faperta Unlam

#### 14. Perolehan HKI/Paten/Inovasi dan Implementasi Teknologi Baru

Tahun	Judul/Tema HKI/Paten
2017	Reaktor untuk Produksi Biofuel dari Tandan Kosong dan Pelepah Lelapa Sawit <b>Granted, No. Paten IDP000045575.</b>
2013	TTG : Produksi Alumina dari Tanah Gambut
2012	TTG : Kompor Berbahan Bakar Biobriket
2010-2011	TTG : Teknologi Pemutus Siklus Layu Pisang
2009	TTG : Bioreaktor untuk Memproduksi Air Bersih

#### 15. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik / Rekayasa sosial lainnya

Tahun	Judul/Tema	Kedudukan
2017	Riset <i>Growth Strategy</i> (Gostra)	Nara Sumber
2017	Siaran Radio PRO 1 Pusat Pemberdayaan Masyarakat	Nara Sumber
2017	Pengembangan UMKM Desa Binaan Kelurahan Bangkal	Coach
2017	Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru dalam Metode Pembelajaran Efektif dan Inovatif di Perguruan Tinggi	Nara Sumber
2016	Kemitraan Usaha Potensi Industri Agro Unggulan Kalsel, Kalimantan Selatan	Tenaga Ahli
2016	Bisnis dan Investasi Industri Agro Unggulan Kalsel, Kalimantan Selatan	Tenaga Ahli

2016	Peninjauan Kurikulum Prodi D4 Kesehatan Lingkungan Poltekkes Banjarmasin	Nara Sumber
2015	FKPTPI, Semiloknas FKPTPI, Banjarbaru	KetuaTim Editor Prosiding FKPTPI2015
2015	Ketahanan Pangan Prov. Kalsel. Ketentuan Keamanan Pangan SegarAsal Tumbuhan (PSAT) Menyambut MEA 2015, Kalsel.	Tenaga Ahli
2014	Kebijakan IptekIn Nasional, Nasional	Tenaga Ahli
2013	Horizon Scanning “Pemetaan Events dan Trends Daerah” termasuk Pemecahan Masalah Krisis Energi di Koridor Kalimantan, Kalimantan Selatan	Tenaga Ahli
2010-2011	Difusi TTG : Pemutus Siklus Penyakit Layu Pisang Kepok (Musa spp) pada Daerah Endemik, Tapin	Ketua Tim
2010	Model dan Strategi Pengembangan STA sebagai Akselerator Agroindustri Mendukung Program Revitalisasi Perekonomian Nasional, Kotabaru	Ketua Tim Peneliti
2009	Difusi TTG : Bioreaktor untuk Memproduksi Air Bersih, Tanah Laut	Ketua Tim
2009	Model Kompetensi SDM dan Peran DRD dalam Pengembangan Jejaring IPTEK di Provinsi Kalimantan Selatan, Kalimantan Selatan	Nara Sumber
2009	Study of Coal Transportation Effect (Kandangan – Banjarmasin), Kandangan – Banjarmasin	Ketua Tim
2009	Dekomposer Berbasis Enzim (AI-05), Kotabaru	Ketua Tim

#### 16. Tanda Penghargaan yang Diterima (dari Pemerintah, Asosiasi atau Institusi lainnya)

Tahun	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Bukti Fisik
2016	Sertifikat Insinyur Profesional sebagai Insinyur Profesional	PII Pusat Jakarta	Pengurus Pusat Persatuan Insinyur Indonesia

	Madya (IPM)		(Sertifikat No. 2-23-00-000006-00)
2015	Satyalancana Karya Satya XX Tahun	Presiden Republik Indonesia	Presiden RI No. 1882/4/2015
2014-2016	Seleksi Nasional Pembiayaan PATEN DP2M Dikti hingga Memperoleh Granted Paten.	Dirjend HKI, KemenHumHam RI	Sertifikat Granted Paten No. IDP000045575
2015	Pembimbing Kreatifitas Mahasiswa “Green Fire” (Juara I Lomba Kreativitas Mahasiswa Faperta Unlam)	Faperta Unlam	Sertifikat
2013	Pembimbing Pembuatan EBT dengan Konsep Zero Waste (Juara I)	Yayasan Adaro Bangun Negeri, PT. ADARO	Sertifikat
2012	Pembimbing Juara III “Sang Penemu” TVRI	TVRI Pusat Jakarta	Sertifikat
2012	Pendidik Berdedikasi Tinggi	BEM-UNLAM	Sertifikat
2009	KAPRODI Terbaik I UNLAM	UNLAM-Rektor	Sertifikat
2009	KAPRODI Prestasi Nasional (Finalis Nasional)	Dirjend DIKTI, KEMENDIKNAS	Sertifikat
2009	Pendiri POLTEK Negeri Tanah Laut	Bupati Tanah Laut a/n Pemerintah Daerah	Sertifikat
2008	Inspiring Women Award	LSM Peduli Banua, KALSEL	Sertifikat
2008	Dosen yang sudah Mengaplikasikan KBK pada Prodynya	Dirjen Dikti, Jakarta	Sertifikat
2007	Peneliti Berprestasi Utama I Unlam	Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin	Sertifikat
2007	Peneliti Penyaji Terbaik Nasional	DP2M – Direktorat Jenderal Pendidikan	Sertifikat

		Tinggi, Kemendiknas Jakarta.	
2007	Dosen Berprestasi I UNLAM	UNLAM-Rektor	Sertifikat
2007	Dosen Prestasi Nasional	Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kemendiknas Jakarta.	Sertifikat
2006	Penghargaan Menyampaikan ORASI ILMIAH pada Sidang SENAT TERBUKA Univ. Lambung Mangkurat, Dies Natalis Unlam ke 48	Universitas Lambung Mangkurat	Sertifikat
2005	Anugerah Adhi Karya Praja 2005	Gubernur Kalimantan Selatan	(SK Gub. No. 418, tanggal 29 Desember 2004)
1997	Penghargaan Prestasi Akademik	Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor	Sertifikat No. 233/K13.8/KM/97

# **BAB III. PRODUKTIVITAS, PROSPEK, DAN ARAH PENGEMBANGAN ITIK ALABIO ASAL KALIMANTAN SELATAN DI MASA DEPAN BERBASIS INOVASI TEKNOLOGI Oleh Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.**

**P**idato Pengukuhan Guru Besar Dalam Bidang Nutrisi Ternak Program Studi Peternakan Pada Fakultas Pertanian. Disampaikan Pada Sidang Terbuka Senat Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin Pada Tanggal 19 Maret 2015.

## **A. Ucapan Selamat Datang**

Bismillahirrohmanirrahim

Assalamu ‘alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Yang saya hormati :

1. Rektor Universitas Lambung Mangkurat
2. Gubernur Kalimantan Selatan
3. Koordinator Kopertis Wilayah XI Kalimantan
4. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
5. Pimpinan Perguruan Tinggi di Banjarmasin
6. Para Anggota Senat Akademik Universitas Lambung Mangkurat
7. Seluruh Guru Besar Universitas Lambung Mangkurat
8. Para Pejabat Struktural Universitas lambung Mangkurat
9. Para Dosen dan mahasiswa Universitas Lambung Mangkurat
10. Sejawat akademika se Banjarmasin
11. Keluarga dan para undangan yang saya hormati dan muliakan.

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Hidayah dan KaruniaNya, serta meringankan kaki dan hati kita untuk dapat bersama-sama berada di Aula Gedung ini. Sungguh merupakan kehormatan bagi kami karena diberi kesempatan menyampaikan Orasi Ilmiah Guru Besar pada kesempatan ini, yang berjudul “**Produktivitas, Prospek dan Arah Pengembangan Itik Alabio Asal Kalimantan di Masa Depan Berbasis Riset Prospektif**”.

Judul ini diambil sesuai dengan kompetensi keilmuan saya di bidang **Nutrisi Ternak Unggas**, khususnya itik Alabio yang sejak awal sudah saya tekuni. Oleh karena itu penyajian dan aspek utama bahasan adalah upaya peningkatan produktivitas itik Alabio dengan mengenal potensi produksi, prospek dan permasalahan pengembangan itik Alabio saat ini, sehingga kita dapat meng’create’ arah pengembangan itik di masa depan dengan ragam teknologi berdasarkan riset-riset prospektif dibidang nutrisi dan pakan, yang didasarkan pada tiga tujuan utama yaitu Pelestarian dan kemurnian itik Alabio, 2) Persilangan dengan bangsa itik lain untuk tujuan penghasil telur, dan 3) Persilangan dengan bangsa itik lain untuk tujuan penghasil daging. Sebagai materi persilangan yang unggul maka itik Alabio punya peluang untuk dikembangkan dengan bangsa itik lain untuk mendapatkan nilai ekonomis yang lebih tinggi sehingga pengembangan itik Alabio dan atau silangannya dalam skala bisnis mampu memberikan peluang dan prospek keuntungan yang menjanjikan bagi peternak dan dunia usaha peternakan itik.

## **B. Pendahuluan**

Hadirin yang saya hormati,

Pembangunan subsektor peternakan merupakan bagian integral pembangunan nasional yang sangat strategis mengingat tujuan pembangunan peternakan pada dasarnya adalah upaya peningkatan kualitas sumberdaya manusia yang unggul, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan peternak,

pelestarian lingkungan hidup serta peningkatan devisa negara (Soesanto, 2008).

Berdasarkan fakta laju pertumbuhan Pendapatan Domestik Bruto (PDB) Nasional dan efek pengganda pada dekade tahun terakhir ini, maka subsektor peternakan berpotensi besar dijadikan sumber pertumbuhan baru pada sektor pertanian. Terlihat tren positif rata-rata laju pertumbuhan PDB subsektor peternakan dari tahun 2010–2013 berturut-turut adalah 4,27 persen (2010), 4,78 persen (2011), 4,69 persen (2012); dan 4,76 persen (2013).

Setelah sempat terpuruk akibat krisis moneter tahun 1997, pertumbuhan PDB subsektor peternakan bangkit kembali dengan rata-rata pertumbuhan PDB antara tahun 2000–2006 mencapai 4,14 persen per tahun. Sementara itu, pada periode yang sama (2000–2006), angka tersebut di atas laju pertumbuhan sektor pertanian (2,77 persen/tahun), subsektor tanaman pangan (2,05 persen/tahun), subsektor perkebunan (3,24 persen/tahun) dan subsektor kehutanan (-0,07 persen/tahun) (BPS, 2006). Bahkan pada tahun 2002 kontribusi PDB subsektor peternakan tertinggi dicapai oleh daging unggas yaitu 36,5 persen, kemudian diikuti sapi 19,93 persen, telur ayam ras 14,53 persen dan produk lain 6,9 persen. Produk lain ini mencakup produk susu, puyuh dan ternak lainnya (BPS, 2002). Kemampuan subsektor peternakan tumbuh dengan cepat disebabkan telah berkembangnya industri peternakan, dimana salah satu yang utama adalah industri dan peternakan unggas (itik, ayam).

Priyarsono *et al.* (2005) mengatakan bahwa subsektor peternakan memiliki koefisien pengganda sebesar 7,23 untuk output bruto; 4,94 untuk tingkat keterkaitan; 2,14 untuk nilai tambah dan 1,79 untuk pendapatan rumah tangga. Maksudnya adalah setiap 1 milyar rupiah yang diinjeksi ke sektor ini akan meningkatkan output bruto bagi perekonomian Indonesia sebesar 7,23 milyar rupiah, meningkatkan pendapatan di sektor lainnya sebesar 4,94 milyar rupiah, memberikan nilai tambah sebesar 2,14 milyar rupiah dan meningkatkan pendapatan rumah tangga sebesar 1,79 milyar rupiah. Fakta

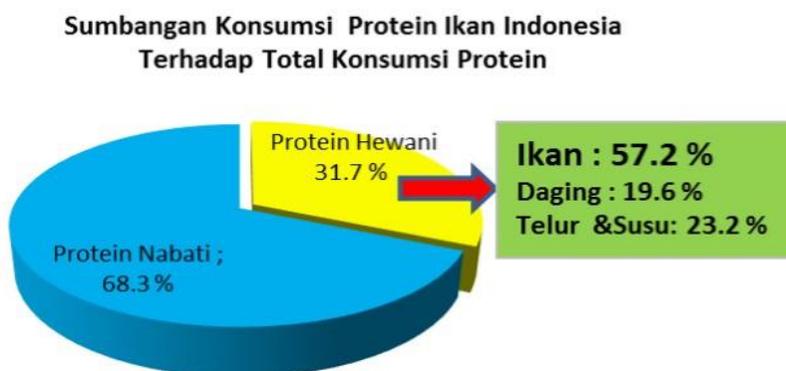
tersebut mengindikasikan subsektor peternakan berpotensi dijadikan sumber pertumbuhan baru penambah PDB pada sektor pertanian yang menjanjikan.

### **C. Rendahnya Konsumsi Protein Hewani**

Hadirin yang saya hormati . . .

Walaupun kontribusinya semakin meningkat pada PDB sektor pertanian, ternyata ada hal lain yang secara inklusif menjadi perhatian bersama dan belum menggembirakan. Konsumsi protein hewani rata-rata penduduk di Indonesia saat ini ternyata masih rendah. Kurangnya pemenuhan kebutuhan protein hewani ini mengakibatkan pembangunan manusia Indonesia tertinggal dibandingkan negara Asia lainnya. Laporan Badan Pusat Statistik tahun 2013 menunjukkan konsumsi protein hewani penduduk Indonesia sebesar 20,165 kg/kapita/tahun, dimana kontribusi produk peternakan hanya berkisar 42,8 persen (daging :19,6 persen; susu dan telur : 23,2 persen), sisanya 57,2 persen disumbangkan dari produk perikanan (BPS, 2013; Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan, 2013). Jumlah pemenuhan protein hewani penduduk Indonesia tersebut baru memenuhi 60 persen pemenuhan protein hewani per orang per tahun. Secara kuantitatif jumlah tersebut masih jauh tertinggal dibandingkan negara Vietnam yang mencapai pemenuhan 80 persen, atau Thailand mencapai 100 persen, dan berakibat meningkatnya prevalensi gizi kurang sebesar 18 persen dari jumlah penduduk, masih lebih tinggi dibandingkan negara-negara seperti China (6 persen), Thailand (7 persen), Filipina (21 persen), serta sedikit lebih baik dibandingkan Vietnam (20 persen). Dampak lain kurangnya pemenuhan protein hewani ini mengakibatkan rendahnya kualitas SDM di Indonesia. Hubungan antara rendahnya konsumsi protein hewani dan kualitas SDM Indonesia diperkuat oleh data UNDP pada tahun 2011 yang menunjukkan bahwa Indeks Pembangunan Manusia Indonesia tertinggal dibandingkan dengan negara lain (peringkat 124 dari 187 negara). Kondisi ini menyebabkan pembangunan sub sektor peternakan menjadi bagian penting dalam skenario perbaikan Indeks

Pembangunan Manusia di Indonesia. Oleh karena itu pemerintah pusat mencanangkan dan terus berupaya agar target pemenuhan 100 persen pemenuhan protein hewani dapat segera terealisasi.



Sumber: Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (2013)

Gambar 4. Sumbangan Konsumsi Protein Ikan Indonesia

Dukungan terhadap pencanangan target konsumsi protein hewani tersebut kemudian dilakukan oleh banyak pihak. Kementerian Pertanian pada tahun 2013 menargetkan pemenuhan protein hewani asal susu dalam lima tahun ditingkatkan menjadi 22 liter per kapita/tahun dari 11,7 liter per kapita/tahun. Sementara Kemenkes melakukan inisiasi masyarakat menggali sumber protein hewani lokal, misalnya di Tegal, Brebes, Cirebon dan Hulu Sungai Utara di provinsi Kalimantan Selatan penduduk bisa mengkonsumsi telur itik karena merupakan daerah penghasil telur asin. Kemudian kota-kota seperti Pasuruan, Malang dan Bandung mengenalkan konsumsi susu di daerah produksi. Dukungan makro pendanaan dari Dirjen Peternakan dan Keswan melalui APBN disiapkan investasi Rp. 2,8 triliun untuk peningkatan konsumsi daging ternak, termasuk daging unggas (ayam, itik) sebesar 1,68 triliun mencapai 60 persen dari total investasi tersebut (Poultry Indonesia, 2013).

## D. Ketergantungan Impor dan Potensi Unggas Lokal

Hadirin yang saya hormati . . .

Sebagai negara agraris seyogyanya pemerintah memprioritaskan sektor pertanian termasuk di dalamnya subsektor peternakan sebagai penyedia pangan dan penopang hajat hidup rakyat, tetapi ironisnya keberpihakan pemerintah pada sektor ini masih rendah. Terbukti alokasi anggaran Kementerian Pertanian hanya berkisar 1,3 persen dari total APBN . Hal ini berdampak pada limitasi dan kapasitas program peternakan dan menyebabkan penyediaan produksi daging, telur dan susu asal ternak belum mencukupi kebutuhan dalam negeri kita. Menurut laporan Statistik Peternakan tahun 2010, ketersediaan daging tahun 2009 sebesar 1,56 juta ton telah memenuhi target kebutuhan protein hewani asal ternak, namun ternyata tidak seluruhnya berasal dari produksi dalam negeri tetapi berasal dari impor 45,6 ribu ton daging, sedangkan menurut MLA (2010), impor sapi hidup asal Australia mencapai 772.868 ekor yang merupakan rekor tertinggi sepanjang 20 tahun sejak 1990. Pada tahun 2013, ternyata kebutuhan daging nasional sebesar 549,7 ribu ton hanya mampu dicukupi dari produksi dalam negeri sebanyak 474,4 ribu ton, kekurangannya sebesar 14,6 persen (80 ribu ton) tetap diimpor dalam bentuk daging beku dan 267 ribu ekor sapi bakalan. Bahkan menurut laporan MLA (2014) tercatat impor sapi Indonesia tahun 2014 naik 63 persen dibanding 2013 (730.257 ekor) dan tercatat sebagai negara importir sapi Australia paling besar di dunia. Fenomena ini memperlihatkan ketergantungan negara Indonesia terhadap impor daging masih tinggi dan belum bisa dilepaskan.

Penyebaran populasi ternak sapi yang tidak merata antar pulau, jumlah populasi yang terbatas, tata niaga ternak yang belum efisien karena mengandalkan pengiriman ternak hidup, adanya pungutan retribusi berjenjang mulai dari desa, kecamatan, provinsi hingga ke daerah tujuan, serta biaya logistik yang tinggi bagi wilayah tertentu seperti wilayah Indonesia Timur karena tidak adanya jaminan muatan balik dari wilayah timur bagi angkutan kargo (*backhaul*) yang menyebabkan ongkos angkut

menjadi lebih mahal dibandingkan wilayah Barat Indonesia mengakibatkan terjadinya disparitas harga yang tinggi antara wilayah, merupakan sejumlah faktor yang menyebabkan harga daging sapi menjadi sangat mahal. Daging sapi menjadi sesuatu yang eksklusif dan harganya tidak lagi terjangkau oleh semua lapisan konsumen. Untuk itu harus ada alternatif daging pengganti yang terjangkau harganya dan secara kualitas memiliki kandungan nutrisi yang sebanding dengan daging sapi atau ruminansia lainnya, sehingga pemenuhan sumber protein hewani akan dapat disubstitusi (Tabel 2). Daging unggas merupakan solusi saat ini, disamping ayam unggas lain yang belakangan menjadi primadona perunggasan dan banyak dilirik keberadaannya sebagai jenis usaha yang menguntungkan adalah itik. Sifat dual purpose (dwi fungsi) itik menjanjikan sebagai penghasil daging yang unggul dan telur yang produktif (Biyatmoko, 2005).

Alternatif pemenuhan ketercapaian konsumsi protein hewani asal ternak yang murah, terjangkau dan cepat menghasilkan (quick yielding) menjadi pilihan menarik bagi konsumen (Solihat *et al.*, 2010). Oleh karena itu daging dan telur unggas (ayam, itik) menjadi triger yang baik untuk disukai dan dilirik konsumen saat ini. Untuk provinsi Kalimantan Selatan potensi unggas unggulan yang menjadi prioritas dan primadona dalam pengembangan usaha peternakan saat ini dan masa yang akan datang adalah Itik Alabio (*Anas platyrhynchos* Borneo). Sebagai plasma nutfah asli Kalimantan (Rohaeni dan Tarmudji, 1994), itik Alabio sangat menjanjikan untuk dikembangkan karena bersifat dual purpose mampu sebagai penghasil telur yang produktif (Suryana, 2007; Biyatmoko, 2005); Handan *et al.*, 2010) maupun sebagai penghasil daging yang unggul (Suryana, 1998).

Bagi masyarakat Kalimantan Selatan khususnya wilayah Amuntai kabupaten Hulu Sungai Utara (HSU), itik Alabio tidak hanya berperan sebagai sumber pangan (Solihat *et al.*, 2003) dan sumber protein hewani semata (Jarmani dan Sinurat, 2010), tetapi juga punya nilai penting dalam menciptakan lapangan pekerjaan serta sumber pendapatan atau mata pencaharian keluarga (Hamdani *et al.*, 2010; Hamdan dan Zuraida, 2007; Biyatmoko, 2005). Oleh

karena itu kemudian pemerintah berupaya mengembangkan dan menjaga pelestarian itik Alabio dengan menetapkan itik Alabio sebagai salah satu sumber plasma nutfah daerah dan nasional (Suryana, 2007, Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan, 2006), dan juga ditetapkan sebagai rumpun itik nasional pada tahun 2011 (Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan, 2012).

Tabel 2. Nutrisi telur unggas dibandingkan sumber protein hewani per 100 g

Zat Gizi	Daging <sup>1)</sup>				Telur Unggas <sup>2)</sup>		Susu <sup>1)</sup> Sapi	
	Itik	Ayam	Kambing	Kerbau	Sapi	Itik		Ayam
Kalori (kcal)	326	302	154	85	207	183	159	66
Protein (g)	13,1	18,2	16,6	18,7	18,8	12,6	13,2	3,2
Lemak (g)	28,6	25	9,2	0,5	14	13,6	11,1	3,9
Karbohidrat (g)	0,8	0,7	-	-	-	0,1	1,5	4,8
Vitamin A (SI)	1230	900	-	-	30	660	900	130
Thiamin (mg)	0,18	0,10	-	-	0,08	0,4	0,1	0,03
Kalsium (mg)	12,8	14	7,0	7,0	-	62	56	143
Fosfor (mg)	198,5	200	151	-	-	206	200	60

Sumber: Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia (1995); ASEAN Food Composition Table (2000)

Aktivitas beternak itik Alabio sudah hampir merata di seluruh wilayah kecamatan di Kabupaten HSU yang terpusat di dua kecamatan utama yaitu kecamatan Sungai Pandan dan Sungai Tabukan, sementara untuk pembibitan terpusat di desa Mamar di kecamatan Amuntai Selatan. Populasi itik Alabio di Kalimantan Selatan tahun 2011 mencapai 4.886.468 ekor dengan tingkat pertumbuhan 4,17 persen serta produksi telur dan daging masing-masing 27.733.704 kg dan 1.525.615 kg (Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan, 2012). Populasi itik Alabio terbanyak terdapat di kabupaten HSU sebesar 1.280.591 ekor dengan produksi telur mencapai 7,7 juta kg dan tingkat produksi daging mencapai 303.000 kg (BPS kabupaten HSU, 2011),

diikuti kabupaten Hulu Sungai Selatan (HSS) 947.115 ekor (BPS kabupaten HSS, 2011) dan kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST) 947.115 ekor (BPS kabupaten HST, 2011), dan sisanya tersebar di beberapa kabupaten dan kota di Kalimantan Selatan. Pesatnya pengembangan itik Alabio dimungkinkan karena habitatnya didominasi oleh lahan rawa yang sangat potensial bagi pengembangan peternakan itik Alabio (Biyatmoko, 2007). Dukungan yang serius dari Pemerintah Pusat dan Daerah ditunjukkan dengan peningkatan alokasi anggaran dari tahun ke tahun bagi pengembangan usaha peternakan di kabupaten HSU. Alokasi anggaran semakin signifikan terlihat sejak tahun 2012 anggaran yang dikucurkan pemerintah mencapai Rp. 3,57 miliar bersumber dari dana APBN dan APBD sebesar 1,96 miliar lebih dan ditambah dana APBD HSU mencapai 1,61 miliar, bahkan ditambah lagi melalui dana Kredit Ketahanan Pangan dan Energi Peternakan (KKP-EP) dan kredit kemitraan dari pihak Perbankan mencapai 2,5 miliar.

## **E. Produktivitas, Prospek dan Arah Pengembangan Itik Alabio Ke Depan**

Hadirin yang saya hormati . . .

### **1. Produktivitas Telur**

Produksi telur itik Alabio memberikan kontribusi tinggi hampir 53,73 persen dari total produksi telur unggas di Kalimantan Selatan (Rohaeni dan Rina, 2006), dan hal tersebut berkorelasi terhadap 58 persen keseluruhan pendapatan keluarga peternak asal usaha ternak itik Alabio di kabupaten HSU, HSS dan HST (Zuraida, 2004), serta 47,50 persen dan 20,65 persen masing-masing untuk peternak di kabupaten Tanah Laut (Rohaeni dan Tarmudji 1994) dan kabupaten HSS (Rohaeni dan Rina, 2006).

Berdasarkan data-data yang dikompilasi dalam berbagai penelitian, sebagai itik petelur produksi itik Alabio memiliki catatan produksi sangat menjanjikan dan produktif. Menurut Biyatmoko (2010) tingkat produksi harian telur (*henday production*) itik Alabio mencapai 67,12 - 86,07

persen/tahun dan mencapai rata-rata 67,32 persen saat umur 7 bulan (Biyatmoko, 2007); 67,79 persen/tahun (Rohaeni *et al.*, 1997); rata-rata 214,72 butir/tahun (Edianingsih, 1991); 227,92 butir/tahun (Rachmat, 1989); 150 – 223 butir/tahun (Murtijo, 1988); 220 butir/6 bulan produksi (Gunawan, 1987); 180 butir/68 minggu (Hetzel, 1985), dan mencapai tingkat produktivitas terbaik mencapai 275 butir/tahun dilaporkan oleh PT Inti Setra Tani Nugraha, Gunung Putri Bogor tahun 2000 melalui persilangan dengan itik *chery valley* bernama ACV 2000 (Alabio Cherry Valley), dengan puncak produksi telur mencapai 79,7 persen/6 bulan produksi (Chavez dan Lasmini, 1978) ; 86,07 persen/3 bulan produksi (Biyatmoko, 2010), serta rata-rata bobot telur berkisar 63,88 g/butir (Edianingsih, 1991); 63,5 g/butir (Hetzel *et al.*, 1985); 63,63 g/butir (Rachmat, 1989) serta 60 – 70 g/butir (Murtijo, 1988).

Dibandingkan dengan itik lokal Indonesia, itik Alabio menunjukkan produktivitas yang lebih tinggi dalam produksi telur mencapai 220 butir /thn, tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Keragaan produksi telur itik Alabio

Kajian Produksi Telur	Jenis Itik Lokal Indonesia				Khaki Campbell
	Alabio	Bali	Tegal	Mojosari	
Umur pertama bertelur (hari)	163	165	165	175	-
Produksi telur sampai umur 68 Minggu (butir)	180	179	135	174 <sup>*)</sup>	229
Produksi telur (HDP/th)	220	178	179	213 <sup>*)</sup>	-
Berat telur (g/butir)	63,5	64,1	65,7	69,7	63,4
Konversi ransum (FCR)	4,6	4,8	6,7	4,1	3,7
Keterangan : (-) Tidak terdaftar ; *) Estimasi berdasarkan % HDP Sumber : Prasetyo et al. (1995), Hetzel (1980), leaflet itik BPTU Pelaihari (2002)					

Sementara umur pertama bertelur dicapai rata-rata pada umur 163 hari, cenderung lebih cepat dibandingkan itik Bali (165 hari), itik Tegal (165 hari) dan itik Mojosari (175 hari), akan tetapi itik Alabio memiliki kekurangan secara genetik, karena memiliki efisiensi penggunaan makanan (FCR) untuk produksi telur yang tidak baik, berkisar 4,6 . Sementara rata-rata bobot telur

itik Alabio berkisar 63,5 g/butir, sedikit lebih ringan dibandingkan dgn bobot telur itik lokal lainnya.

## 2. Produktivitas Daging

Produksi daging itik Alabio berdasarkan catatan Produktivitas daging Itik Alabio jantan sebagai itik potong, berdasarkan kompilasi data berbagai penelitian menunjukkan produksi cukup tinggi. Itik Alabio yang dipelihara sebagai itik pedaging dapat mencapai 1.210 g/ekor pada umur 8 minggu (Biyatmoko, 2005); 1.239 g/ekor pada umur 8 minggu melalui inokulasi transfer mikrobial isi rumen kambing frek. 1-2 kali transfer dosis 2% bobot akumulatif sekum dengan kadar serat 9% (Biyatmoko, 2006 & 2007); 1.048 – 1.089 g/8 minggu menggunakan sagu fermentasi 7.5 persen/kg pakan (Biyatmoko, 2002); silangannya dengan entok berupa itik Serati (mule duck) mencapai 2.500 g pada umur 2 – 2.5 bulan (Biyatmoko, 2009); 1.405 g dicapai pada umur 8 – 16 minggu (Gunawan, 1987) ; 1600 – 1800 g saat jantan dewasa (Murtijo, 1988) dan mencapai 1.750 g pada umur 6 bulan (Chavez dan Lasmini, 1978).

Penelitian dan kajian itik jantan Alabio sebagai itik pedaging belum banyak dilakukan karena belum begitu penting, sehingga perhatian untuk perbaikan dan peningkatan metode pembibitan ke arah pedaging masih rendah. Padahal bakalan anakan meri jantan (DOD) untuk pedaging mampu dihasilkan peternak pembibit itik di desa Mamar kabupaten HSU mencapai 120.000 ekor itik jantan Alabio (merri) per periode penetasan (Suryana, 1998).

Sebagai itik pedaging, itik Alabio potensinya unggul karena memiliki darah itik Rouen (itik pedaging-Perancis) tetua itik Khaki Campbell (itik petelur-Inggris) yg merupakan tetua itik Alabio berdasarkan jarak genetik atau genetic distance. Sebagai pedaging, itik Alabio memiliki Bobot Hidup & Bobot Dada yang lebih baik dibandingkan itik Bali dan itik Tegal hingga umur 12 minggu. tetapi kelemahannya memiliki total lemak karkas yang lebih tinggi, dan efisiensi penggunaan makanan (FCR) lebih buruk, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Keragaan produksi daging itik

Kajian Produksi Daging	Umur (Mg)	Jenis Itik Lokal Indonesia			Khaki Campbell
		Alabio	Bali	Tegal	
Berat hidup (kg)	8	1,29	1,32	1,25	1,49
	12	1,67	1,62	1,53	1,80
Konversi Ransum (FCR)	8	2,94	2,76	3,76	2,78
	12	4,52	4,45	5,47	4,18
Bobot Dada (g/kg karkas)	8	88	94	105	109
	12	116	125	150	134
Total Lemak (g/kg karkas)	8	179	169	169	128
	12	256	248	273	218
Sumber : Hetzel (1985)					

Sumber : Prasetyo *et al.*(1995); Hetzel (1985)

Hadirin yang saya hormati . . .

Prospek pengembangan itik Alabio, baik sbg petelur maupun pedaging masih terbuka luas dan sangat cerah. *Permintaan telur* sangat baik dan tinggi, utamanya demand di wilayah Kalimantan Selatan sendiri terutama untuk telur asin. Sejak tahun 2005, produksi telur KalSel telah mencapai surplus hingga 27 % (swasembada telur) dan terus dipertahankan hingga sekarang. Potensi telur asin itik ini bahkan menjadi icon bagi daerah-daerah tertentu seperti di kabupaten HSU dan HSS, dimana industri pembuat telur asinnya diminati dan selalu dicari oleh masyarakat Kalimantan secara umum (Biyatmoko, 2005a).

Sementara *Permintaan daging* terus meningkat pesat sebagai kuliner menu lokal seperti itik panggang, itik bumbu merah, dendeng, abon, kerupuk itik, sate itik gambut, dan nasi itik dari masyarakat dan pengusaha/home industri pengolah produk daging itik lainnya (Biyatmoko, 2005b), bahkan daging itik Alabio banyak diminati dan dicari konsumen di negara lain seperti Malaysia, Brunai dan bahkan Jepang (Fauzi-Kompas, 1994).

### 3. Arah pengembangan itik Alabio ke Depan

Hadirin yang saya hormati . . .

Arah pengembangan itik Alabio ke depan berdasarkan banyak kajian, diarahkan pada 3 (tiga) tujuan pengembangan agar selain menjaga kelestarian dan kemurnian itik Alabio, sebagai materi persilangan yang unggul maka itik Alabio punya peluang untuk dikembangkan dengan bangsa itik lain untuk mendapatkan nilai ekonomis yang lebih tinggi sehingga pengembangan itik Alabio dan atau silangannya dalam skala bisnis mampu memberikan peluang dan prospek keuntungan yang menjanjikan bagi peternak dan dunia usaha peternakan itik.

#### a. Pelestarian Kemurnian Itik Alabio

Program ini ditujukan untuk menjaga kelestarian dan kemurnian itik Alabio yang sedang dan akan terus dilakukan oleh banyak pihak (peneliti, pemerintah daerah, pemerintah provinsi Kalimantan Selatan) meliputi :

- 1) Pembentukan kawasan penghasil bibit (kabupaten HSU), kawasan penghasil telur tetas (kabupaten HSU), kawasan penghasil telur konsumsi (kabupaten HSU, HSS, HST, Tapin, Banjar, Barito Kuala, Tanah laut), dan kawasan penghasil itik pedaging (kabupaten HSU, HST, HSS, Tapin, Banjar).
- 2) Pengembangan kawasan perbibitan atau *Village Breeding Centre* (VBC) dan menumbuhkan sentra-sentra pengembangan perbibitan itik Alabio.
- 3) Membuat Perda atau keputusan bupati tentang larangan persilangan itik Alabio dengan bangsa itik lain di wilayah sentra bibit agar terjaga selalu kemurniannya.
- 4) Mengintensifkan kegiatan diseminasi teknologi peternakan terkait pakan (*feeding*), perbibitan (*breeding*) dan tata laksana pemeliharaan (*management*).

#### b. Persilangan untuk Tujuan Petelur

Untuk menghasilkan itik silangan dengan tujuan produksi telur, yang diharapkan adalah adanya efek heterosis (*Heterosis effect*). Persilangan untuk mendapatkan silangan petelur, pada itik (unggas) akan menghasilkan

anakan (*filial*) dengan tingkat produksi telur di atas ke dua tetuanya. Dengan demikian sifat aksi gennya adalah “*over dominan*”. Oleh karena itu, pilihan persilangan ini sangat disukai untuk dilakukan karena akan lebih “menguntungkan”. Hardjosworo *et al.* (2001) menyatakan pemanfaatan kemungkinan adanya diferensiasi genetik antar itik lokal untuk memperoleh heterosis dilakukan sehingga performans persilangan bisa melebihi dibanding induk atau tetuanya .

Itik Alabio merupakan materi persilangan yg unggul, untuk tujuan sbg petelur atau tujuan sbg pedaging, shg masih banyak digunakan breeder atau pemuliabiakan itik. Walaupun produksinya sebagai itik murni tetap tinggi, namun saat ini produk itik silangan baik sebagai itik niaga petelur sudah banyak diujicoba untuk menghasilkan itik galur baru hasil silangan yang unggul. Beberapa galur baru hasil silangan yang telah diteliti antara lain Alabigal (Alabio-Tegal) atau Tebio (Tegal-Alabio), AKC (Alabio-Khaki campbell) atau KCA (Khaki campbell-Alabio), PA (Pekin-Alabio), Serati (Entok-Alabio atau Alabio-Entok), dan MA (Mojosari-Alabio), selengkapnya disajikan pada Tabel 5 dan 6. Itik silangan paling fantastis produksi telurnya adalah ACV (Alabio-Cherry valley) asal Inggris, mencapai 275 butir/tahun, oleh PT Sentra Tani Nugraha, Gunung Putri Bogor, Jawa Barat.

Tabel 5. Karakteristik produksi telur hingga 72 minggu dengan sistem pemeliharaan intensif pada persilangan itik-itik lokal Alabio (A), Tegal (T) dan Khaki Campbell (KC)

Perlakuan	Genotipa					
	A	A X KC	KC X A	KC	A X T	KC x (AT)
Umur pertama bertelur (hari)	163	148	153	150	165	156
Produksi telur (butir)	220	297	274	241	249	282
Rataan bobot telur (g)	62,9	61,8	62,8	57,3	65,0	63,4
Egg mass (kg)	13,9	18,5	17,1	13,8	16,2	18,2
Konversi ransum (FCR)	4,2	3,0	3,5	3,9	3,8	3,3
Sumber : Hetzel (1985)						

Sumber : Prasetyo *et al.*(1995); Hetzel (1985)

Pada Tabel 5 terlihat produksi telur itik hasil silangan dengan itik Alabio ternyata lebih baik dibandingkan dengan produksi itik murninya, termasuk egg mass (produksi massa telur) maupun konversi ransum (FCR) sehingga meningkatkan efisien penggunaan pakan dan meningkatkan keuntungan karena adanya perbaikan income over feed cost (IOFC).

Persilangan dengan hasil menjanjikan terjadi dalam beberapa tahun terakhir ini yaitu persilangan itik Alabio dengan itik Mojosari sebagai pejantan (sire). Itik silangan tersebut dikembangkan oleh BPTU-HMT Pelaihari yang diberi nama itik MA atau “Itik RATU” banyak diminati dan permintaannya hingga pulau Sumatera, Sulawesi dan bahkan di Jawa, karena tingkat produksinya yang tinggi berkisar 71,4-74,2 persen melebihi kedua tetuanya baik Mojosari (61,0-66,8 persen) maupun itik Alabio (62,8-66,5 persen) termasuk umur awal bertelurnya, bobot telur, bobot badan hingga produksi telur pada 3 bulan pertama dan 1 tahun produksi. Sumanto *et al.* (2004) menyatakan produksi telur itik MA yang disebar di Brebes dan Cirebon lebih rendah dibandingkan di Pelaihari masing-masing sebesar 50,4 persen dan 55,6 persen, sementara hasil di Blitar sedikit lebih baik berkisar 50-79 persen. Sementara Ketaren *et al.* (1999) melaporkan produksi itik MA berkisar 66,3 persen dengan efisiensi pakan berkisar 4,78. Keberhasilan persilangan tersebut disebabkan karena ternyata berdasarkan analisis morfometrik, itik Alabio mempunyai hubungan kekerabatan yang lebih dekat dengan itik Mojosari (Brahmantiyo *et al.*, 2003), selengkapnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Produktivitas itik silangan Mojosari – Alabio (MA) Tabel 3.5.  
Produktivitas itik silangan Mojosari – Alabio (MA)

Parameter	Genotipa		M A
	Alabio (A)	Mojosari (M)	
Umur pertama bertelur (mg)	24	25	<b>22</b>
Bobot telur pertama (g)	55	53,7	<b>56,7</b>
Bobot badan pertama bertelur (g)	1761	1616	<b>1803</b>
Produksi telur 3 bulan (%)	66,5	66,8	<b>74,2</b>
Produksi telur 1 tahun (%)	62,8	61,0	<b>71,5</b>

Sumber : Leaflet BPTU-KDI Pelaihari (2002)

### c. Persilangan untuk Tujuan Pedaging

Untuk menghasilkan itik silangan dengan tujuan produksi daging, yang diharapkan adalah adanya efek heterosis (Hardjosworo *et al.*, 2001), tapi pengaruhnya tidak sebesar pada silangan dengan tujuan petelur, karena persilangan untuk tujuan daging menghasilkan produksi rata-rata dari produktivitas kedua tetuanya. Persilangan biasanya bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan bobot badan dan atau memperbaiki efisiensi penggunaan makanan (FCR) termasuk untuk meningkatkan toleransi terhadap serat kasar ransum agar konsumsi pakan berkualitas rendah dapat ditingkatkan.

Permintaan itik Alabio pedaging cukup tinggi disebabkan daging itik Alabio tidak berbau anyir dan menyengat. Hasil penelitian menunjukkan terdapat komponen lemak tertentu itik Alabio yang berbeda dengan itik lokal lainnya. Persilangan Itik Alabio dengan entok (Serati) lebih bertujuan bertujuan untuk produktivitas daging (Roesdiyanto dan Purwantini, 2001 memperbaiki FCR lebih baik dibanding semua itik Alabio murni, menurunkan kadar lemak daging (Simanjuntak, 2002; Suparyanto, 2005), perdagangan karkas dan dada lebih baik. Sementara untuk mengakomodir preferensi konsumen yang suka lemak daging itik yang tinggi maka sebaiknya dilakukan persilangan itik Alabio dengan itik Pekin, selengkapnya disajikan pada Tabel 7.

Namun demikian di Indonesia, persilangan itik Alabio dengan Entok menghasilkan itik Serati dianggap paling baik, karena proses dewasa kelamin itik hasil silangan menjadi lebih lambat dan daya adaptasi lingkungan terhadap pakan yang bermutu rendah menjadi lebih baik. Menurut Hardjosworo dan Rukmiasih (2000) keunggulan yang dimiliki itik Serati antara lain pertumbuhan yang cepat dan mampu mengubah pakan berkualitas rendah menjadi daging, tahan terhadap serangan penyakit. Ditambahkan Anwar (2005) mortalitas itik serati lebih rendah berkisar 2-5 persen, tekstur lembut dan bercita rasa gurih (Suparyanto, 2005).

Tabel 7. Karakteristik produksi daging dan komposisi karkas Itik Alabio, Itik Pekin, Itik Tegal, maupun Persilangannya dengan Entog

Perlakuan	Umur (Mg)	Genotipa					
		Pekin	Pekin x Alabio	Pekin x Tegal	Alabio	Entog x Alabio	Entog x Tegal
Berat hidup (kg)	8	2,89	2,04	1,99	1,36	1,76	1,68
	12	3,37	2,37	2,21	1,56	2,19	2,06
Konversi Ransum	8	3,37	3,61	3,69	3,68	3,14	3,87
	12	5,05	5,61	5,85	5,60	4,67	5,70
Bobot karkas (g/Kg BB )	10	639	628	626	617	636	638
	16	651	632	624	643	644	651
Paha dan kaki (g/Kg karkas)	10	162	144	165	185	223	220
	16	144	160	167	172	184	188
Dada (g/Kg karkas)	1 Kg	77	91	95	88	89	101
	1,25 Kg	92	118	117	-	129	146
Total lemak (g/Kg karkas)	1 Kg	186	247	227	258	182	150
	1,25 Kg	220	289	268	-	173	151

Sumber : Hetzel (1995)

Sumber : Prasetyo *et al.*(1995); Hetzel (1995)

## F. Kendala dan Permasalahan Produksi Itik Alabio

Hadirin yang saya hormati . . .

Secara umum kendala dan permasalahan produksi dan produk hasil yang masih dijumpai dalam tata laksana pemeliharaan itik Alabio yang disitasi dari berbagai sumber, meliputi :

- 1) Mutu bibit kurang seragam dan variasinya cukup tinggi baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif (Suryana, 2011; Prasetyo, 2006)
- 2) Mortalitas dan penyakit masih tinggi (Rohaeni *et al.*, 1997)
- 3) Kemunduran genetik itik (Setioko dan Istiana, 1999; Sidadolog, 2012)
- 4) Harga pakan mahal (Biyatmoko, 2005)
- 5) Introduksi dan adopsi teknologi pakan masih rendah (Hardjosworo *et al.*, 2001)
- 6) Perbaikan manajemen budidaya (Rohaeni dan Tarmudji, 1994; Biyatmoko, 2005a; Suryana dan Yasin, 2013)
- 7) Tinggi kolesterol telur itik Alabio (Biyatmoko, 2012a dan 2012b)

Permasalahan yang berkaitan dengan mutu bibit, mortalitas dan penyakit, manajemen budidaya serta kemunduran genetik secara bertahap sudah mulai diperbaiki dari waktu ke waktu dan mulai menunjukkan perbaikan performans. Penjaringan melalui seleksi bibit unggul dengan memasukkan pejantan dan betina hasil pemurnian sampai dengan generasi keenam dari Balitnak dan BPTU-HPT Pelaihai (Suryana *et al.*, 2011), serta pencegahan dan pengendalian penyakit secara berkala oleh Balai Veteriner Banjarbaru dan perbaikan tata laksana di tingkat peternak sudah mulai signifikan menunjukkan hasil bibit (Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan, 2012).

Namun demikian permasalahan yang perlu menjadi perhatian dalam pengembangan itik Alabio karena memegang peranan 70 persen biaya produksi adalah pakan atau ransum itik. Masalah mendasar di bidang pakan adalah harga pakan yang mahal dan kebutuhan nutrisi yang tepat, serta introduksi dan adopsi teknologi pakan yang masih rendah (Biyatmoko, 2005). Berdasarkan bidang keahlian yang saya tekuni yaitu bidang NUTRISI TERNAK UNGGAS maka dalam kesempatan ini, saya akan membahas solusi yang dapat ditempuh dalam bidang pakan di masa depan untuk itik Alabio yang berbasis pada RISET PROSPEKTIF.

## **G. Riset Prospektif Pengembangan Itik Alabio dalam bidang Ilmu Nutrisi Pakan**

Hadirin yang saya hormati . . .

### **1. Riset Prospektif Kebutuhan Nutrisi Itik Alabio**

Salah satu kendala peningkatan produksi itik adalah keterbatasan informasi tentang kebutuhan nutrisi itik petelur (Pooonpan *et al.*, 2011), bahkan *National Research Council* (NRC, 2004) juga hanya merekomendasi kebutuhan itik pedaging pekin putih (*white pekin duck*). Ketaren dan Prasetyo (2002) bahkan menyatakan kebutuhan gizi untuk itik petelur umur

1-16 minggu fase pertumbuhan yang ditelitinya lebih rendah yaitu 85 – 100% dari tabel gizi itik petelur lokal (Setioko and Rohaeni,2001). Variasi ini menunjukkan pentingnya penelitian gizi itik lokal ke arah tersebut (Khanum *et al.*, 2005; Wang *et al.*, 2010).

Saat ini itik Alabio petelur menggunakan rekomendasi nutrisi berasal dari penelitian jenis itik petelur lokal yang ada di Indonesia, atau rekomendasi gizi yang telah diadaptasi dari peneliti lokal tanpa pengukuran langsung berdasarkan kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan dan produksi telur. Kondisi ini menyebabkan produksi itik Alabio sangat variatif dan tidak optimal sesuai potensi produksinya. Oleh karena itu sangat diperlukan penelitian tentang kebutuhan nutrisinya bagi itik petelur-petelur lokal untuk melengkapi kebutuhan nutrisi (gizi) itik dalam negeri di Indonesia (Ketaren, 2002).

Tabel 8. Rataan kebutuhan Energi Metabolis (ME) harian setiap minggu pada itik Alabio layer

Minggu	Kebutuhan Energi Ransum (kkal/hari)			Produk si telur (kkal)	Total Energi (kkal/hari)	Konsumsi harian (g/hari)	Kebutuhan energy (ME) (kkal/kg)
	Hidup Pokok		Pertumbuhan				
	Metabolisme basal	Aktivitas (litter)					
1	146.68	73.34	12.25	87.1	319.39	120.25	2656.05
2	148.74	74.37	13.15	87.83	324.10	122.12	2653.96
3	150.79	75.39	13.20	88.56	327.95	122.45	2678.26
4	152.76	76.38	12.73	88.56	330.43	126.05	2621.46
Jumlah	598.99	299.49	51.34	352.05	1301.88	490.87	10609.75
Rataan	149.74±2.6	74.87±1.3	12.83±0.4	88.01±0.6	325.47±4.8	122.71±2.4	2652.43±23.3

Keterangan: Kebutuhan energy (ME) = kepadatan ransum1) x 1000 (kkal/kg)  
 Kepadatan ransum1) = total kebutuhan ransum (kkal/hari) / konsumsi ransum (g)

Berdasarkan kondisi di atas Biyatmoko (2014a) melakukan kajian kebutuhan nutrisi energi metabolis (ME) dan protein (PK) itik Alabio petelur didasarkan

atas kebutuhan nutrisi untuk hidup pokok (metabolisme basal, aktivitas), pertumbuhan (jaringan, bulu), dan kebutuhan produksi telur, dimana metode estimasi kebutuhan zat makanan mengacu pada metode Sibbald (1989), selengkapnya disajikan pada Tabel 8, 9 dan 10.

Tabel 9. Rataan kebutuhan Protein (PK) harian setiap minggu pada itik Alabio layer

Minggu	Kebutuhan Energi Ransum (kkal/hari)			Produk si Telur (g/hari)	Total Protein (g/hari)	Konsumsi harian (g/hari)	Kebutuhan Protein (%) <sup>1)</sup>
	Hidup Pokok	Pertumbuhan Jaringan	Pertumbuhan Bulu				
1	4.04	1.63	0.52	17.33	23.53	120.25	19.57
2	4.10	1.75	0.55	17.47	23.89	122.12	19.56
3	4.16	1.76	0.56	17.62	24.10	122.45	19.68
4	4.21	1.69	0.54	17.62	24.07	126.05	19.09
Jumlah	16.52	6.84	2.18	70.05	95.60	490.87	77.91
Rataan	4.13±0.07	1.71±0.05	0.54±0.02	17.51±0.13	23.89±0.2	122.71±2.42	19.47±0.2

Keterangan : Kebutuhan Protein1) = Total protein (g/hari) / konsumsi harian (g/hari) x 100%

Hasil penelitian ini pada itik Alabio petelur apabila dihubungkan dengan kebutuhan protein (PK) yang cukup tinggi (19,47 persen) maupun kebutuhan energy metabolis (ME) yang menurun (2652,43 kkal/kg) sangat sesuai di daerah Tropis seperti yang dilaporkan Almeida *et al.* (2012), dimana dinyatakan semakin meningkat suhu lingkungan menyebabkan unggas memerlukan energy yang lebih sedikit, tetapi memerlukan protein yang lebih tinggi, terlebih untuk ransum yang berserat, maka kadar protein tinggi jauh lebih baik meningkatkan produktivitas unggas (Janssen and Carre, 1989) termasuk pada itik Alabio yang pernah diteliti lokal (Biyatmoko, 2004; Biyatmoko, 2005b; Darmawati, 2007). Sedangkan rasio Energi - Protein (rasio E/P) hasil penelitian ini yaitu 13.62 (Tabel 9) masih dalam kisaran yang baik bagi itik petelur yang dilaporkan (Ketaren,2002) antara 12-14, dan mendekati rasio yang baik menurut Poonpan (2011) yaitu antara 14.5-16.

Berdasarkan rekomendasi nutrisi hasil penelitian ini (PK:19,47 persen, ME: 2652,43 kkal.kg<sup>-1</sup>) diharapkan merupakan kebutuhan nutrisi yang tepat bagi itik Alabio baik kebutuhan akan energi (ME, kkal/kg) dan kebutuhan protein (PK, persen) sesuai umur dan fase produksinya, sehingga akan membawa dampak positif pada optimalisasi produksi telur itik Alabio di tingkat peternak, karena selama ini menggunakan tabel nutrisi itik lain (itik Tegal, itik Mojosari) yang ternyata lebih rendah kebutuhan proteinnya (PK) yaitu 18 persen, sementara kebutuhan energinya berlebih (ME 2800-2850 kkal.kg<sup>-1</sup>).

## **2. Riset Prospektif Introduksi dan Adopsi Teknologi Pakan dalam Peningkatan Produksi Itik Alabio Petelur**

Hadirin yang saya hormati . .

Introduksi teknologi pakan ditujukan pada dua aspek utama yaitu efisiensi harga ransum melalui pemanfaatan pakan inkonvensional dan pakan limbah, serta tujuan terhadap peningkatan produksi telur itik Alabio. Pemanfaatan teknologi fermentasi paling banyak digunakan dalam kerangka peningkatan kualitas nutrisi pakan itik Alabio saat ini. Teknologi ini mampu mengoptimalkan peran mikroorganisme berupa inokulan asal bakteri dan kapang (fungi) dalam mengkonversi selulosa dan hemiselulosa sebagai materi utama serat bahan organik limbah menjadi protein sel tunggal atau *single cell protein* (SCP), sehingga mampu meningkatkan kualitas nutrisi limbah utamanya protein (PK) dan beberapa unsur nutrisi lain seperti vitamin B.

Teknologi fermentasi limbah udang menggunakan *effective microorganism-4* mampu meningkatkan protein dari 10,36 persen menjadi 14,04 persen dan mampu memberikan peningkatan produksi telur sebesar 61 persen serta peningkatan pendapatan atau *income over feed cost* dari Rp. 1.350,- menjadi 3.652,-/kg telur akibat peningkatan efisiensi pakan (FCR) dan penurunan harga ransum menjadi Rp. 1.415,-/kg (Biyatmoko, 2007b). Penerapan Teknologi Bioproses selama 12 hari juga mampu menaikkan protein bekicot pohon mentah dari 30,56 persen menjadi 36,37 persen (Biyatmoko, 2010a),

dengan dampak peningkatan kinerja produksi itik Alabio petelur sebesar 12,36 persen pada tingkat penggunaan 22,5 persen dalam ransum dengan capaian produksi telur sebesar 72,99 persen, massa telur (*egg mass*) 45,43 g.ekor-1.hari-1efisiensi ransum sebesar 3,01 (Biyatmoko,2014c) dan terjadi perbaikan retensi-N dan daya cerna energi (ME) masing-masing sebesar 3,011 g.ekor-1.hari-1 dan 2218,28 kkal/kg (Biyatmoko, 2010b). Dampak yang sama dihasilkan dari penggunaan pakan fermentasi dedak padi dan kulit singkong menggunakan kapang *Aspergillus niger* sebagai sediaan protein sel tunggal dalam peningkatan telur itik Alabio saat fase produksi puncak umur 6-6,5 bulan (Biyatmoko, 2007c). Kompilasi hasilnya disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kinerja itik Alabio Petelur pada berbagai pemberian pakan fermentasi

Parameter Produksi	Jenis Pakan Fermentasi			
	Limbah Udang (LUF)	Bekicot (TBT)	Dedak (DF)	Kulit Singkong (KSF)
<b>Perbaikan nutrisi :</b>				
▪ Protein (%)	14,04	38,01	14,55	9,36
▪ Energi Metabolis (kkal.kg <sup>-1</sup> )	-	2900	2860	2.790
<b>Produktivitas :</b>				
▪ Produksi telur (%)	61	72,99	67,75	66,75
▪ Massa telur (g.ekor <sup>-1</sup> .hr <sup>-1</sup> )	-	45,43	56,50	55,50
▪ FCR	3,62	3,18	4,15	4,55
▪ Pendapatan (IOFC), (Rp.kg <sup>-1</sup> telur)	3.652	7.316	5.235	5.010
<b>Uji <i>in vivo</i> :</b>				
▪ Daya cerna protein (g.ekor <sup>-1</sup> .hr <sup>-1</sup> )	-	3,01	-	-
▪ Ret-N (%)			71,24	80,53
▪ Daya cerna energi (ME) (kkal.kg <sup>-1</sup> )	-	2218,28	2123,5	
		8	5	
▪ Bahan kering (BK), %			-	64,61

Sumber : Biyatmoko (2007c; 2010a; 2010b dan 2014)

Peningkatan produksi telur juga dapat dilakukan melalui penambahan buffer Zn sebesar 29 ppm pada rasum berserat yang disuplementasi 2 persen minyak

ikan dan 4 persen minyak jagung, dengan capaian tingkat produksi telur antara 72,14 – 90,00 persen *hen day* (HDP), rata-rata konsumsi pakan 148,48 – 166,13 g.ekor<sup>-1</sup>.hr<sup>-1</sup>, dan FCR 3,05 – 3,40 (Biyatmoko, 2010c). Ahli nutrisi banyak mengembangkan daya kerja berbagai minyak nabati dan hewani yang mempunyai tingkat keberhasilan paling signifikan dalam peningkatan produksi telur, sementara Taneja *et al.*, (1995) menambahkan suplementasi minyak dalam pakan apabila tidak diimbangi dengan buffer Zn akan menurunkan penyerapan nutrisi yang berdampak pada turunnya produksi telur, konsumsi pakan, pertumbuhan bulu dan efisiensi makanan (FCR). Interaksi fisiologis antara Zn dengan asam lemak esensial omega-3 (myk ikan) dan omega-6 (myk jagung) tersebut mampu mendongkrak prestasi produksi itik (Bettger *et al.*, 1979) .

Manipulasi tatalaksana cahaya baik warna cahaya maupun intensitas cahaya juga penting dilakukan dalam menstimulasi peningkatan produksi telur itik Alabio. Pemeliharaan itik Alabio di Kalimantan Selatan saat ini dilaporkan sudah sebagian besar menggunakan sistem beternak secara tertutup atau intensif. Pada sistem intensif ini, penerangan tambahan di malam hari mutlak diperlukan untuk mencukupi kebutuhan cahaya di daerah tropis yang hanya 11-12 jam berasal dari alam dengan menambah 3-4 jam di malam hari agar tercapai kebutuhan 14-16 jam bagi itik petelur. Cahaya berfungsi sebagai stimulator kelenjar hipofisa yang mensekresikan hormon Gonadotropin ke dalam darah menyebabkan terjadinya peningkatan, pertumbuhan dan perkembangan ovarium sehingga berpengaruh langsung terhadap tingkat produksi telur (Shabiha *et al.*, 2013). Apeldoorn *et al.* (1999) menyatakan cahaya merangsang kelenjar pituitary dan memaksanya untuk mensekresikan hormon FSH yang meningkat jumlahnya sehingga mengaktifkan ovarium.

Fungsi cahaya terpenting bagi unggas adalah warna cahaya, sumber cahaya dan intensitas cahayanya. Warna cahaya dari sumber cahaya lampu dapat mempengaruhi performans unggas (Jin *et al.*, 2011). Lampu berwarna biru memberikan suasana tenang pada unggas, sementara lampu berwarna merah

dapat meningkatkan aktivitas lokomosi/pergerakan pada sayap dan kanibalisme. Lampu berwarna hijau akan menstimulasi tingkat pertumbuhan, sementara warna lampu jingga kemerahan menstimulasi reproduksi (Rozenboim *et al.*, 2004). Menurut Lewis and Morris (2000) lampu warna merah dan kuning dapat meningkatkan aktivitas ayam sedangkan warna biru dan hijau sebaliknya. Warna merah akan meningkatkan agresivitas dan aktifitas ayam sehingga konsumsi pakan terpenuhi serta disarankan untuk periode brooding. Sebaliknya warna biru dan hijau akan mengontrol agresivitas dan aktivitas unggas agar tidak berlebihan, selain itu warna biru dan hijau juga mampu menggertak sintesa protein dan memberikan kesempatan untuk melakukan perbanyakan serabut-serabut otot dalam kondisi yang lebih tenang. Menurut Classen *et al.* (2004) cahaya hijau dapat merangsang pertumbuhan unggas muda, sedangkan cahaya biru merangsang pada unggas yang lebih tua.

Biyatmoko (2014c) menyatakan kombinasi warna cahaya dan intensitas cahaya berpengaruh nyata terhadap *hen day egg production* (HDP) dan *hen house egg production* (HHP) serta umur awal bertelur, dimana kombinasi warna cahaya biru (Shabiha *et al.*, 2013) dengan intensitas cahaya 10 lux (W3T2) menghasilkan produksi telur itik Alabio tertinggi sebesar  $85 \pm 0.7$  persen (HDP) dan  $83 \pm 1.0$  persen (HHP) dengan umur awal produksi yang lebih cepat yaitu  $159 \pm 1.9$  hari, sementara produksi terendah adalah kombinasi cahaya kuning (Rozenboim *et al.*, 2004) dengan intensitas 5 lux (W1T1) sebesar  $68 \pm 1.2$  persen (HDP) dan sebesar  $66 \pm 2.2$  % (HHP), dengan umur awal produksi yang lebih lambat yaitu  $183 \pm 2.7$  hari, selengkapnya tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh kombinasi warna cahaya (W) dan intensitas cahaya (T) terhadap umur pertama bertelur, henday production (HDP) dan henhouse production (HHP) itik Alabio petelur

Warna dan Intensitas Cahaya	Umur Pertama Bertelur (hari)	Henday (HDP) Production (%)	Henhouse (HHP) Production (%)
W1T1 (warna kuning, 5 lux)	183 ± 2.7 d	68 ± 1.2a	66 ± 2.2a
W1T2 (warna kuning, 10 lux)	173 ± 3.2 c	74 ± 1.5a	72 ± 1.7ab
W1T3 (warna kuning, 15 lux)	180 ± 3.3 d	71 ± 1.2a	70 ± 1.3a
W2T1 (warna merah, 5 lux)	174 ± 2.2 c	74 ± 1.3a	72 ± 1.1ab
W2T2 (warna merah, 10 lux)	168 ± 2.5 b	78 ± 1.0b	76 ± 1.2c
W2T3 (warna merah, 15 lux)	171 ± 2.8 bc	76 ± 1.1ab	73 ± 1.4b
W3T1 (warna biru, 5 lux)	166 ± 2.1a	82 ± 0.8b	80 ± 1.2cd
W3T2 (warna biru, 10 lux)	159 ± 1.9 a	85 ± 0.7c	83 ± 1.0d
W3T3 (warna biru, 15 lux)	163 ± 2.1ab	83 ± 1.1bc	82 ± 1.1d
W4T1 (warna hijau, 5 lux)	170 ± 2.3 b	77 ± 2.1b	75 ± 1.3bc
W4T2 (warna hijau, 10 lux)	167 ± 2.1b	82 ± 1.1b	79 ± 1.3cd
W4T3 (warna hijau, 15 lux)	168 ± 2.2 b	80 ± 1.3b	77 ± 1.2c

Sumber : Biyatmoko (2014c)

Keterangan : W (warna cahaya) : W1: kuning, W2: merah, W3: biru, W4: hijau

T (intensitas cahaya) : T1 : 5 lux, T2 : 10 lux, T3 : 15 lux

### 3. Riset Prospektif Introduksi dan Adopsi Teknologi Pakan dalam Peningkatan Produksi Itik Alabio Jantan Pedaging

Hadirin yang saya hormati . . .

Potensi itik Alabio sebagai itik potong selama ini belum jelas diketahui, bagaimana potensi tumbuhnya (nilai koefisien b) dan kapan saat dipotong yang tepat berdasarkan arah pertumbuhan komponen karkasnya sehingga

mampu menghasilkan bobot yang optimal dengan kualitas daging yang “prime”. Panen yang salah akan menyebabkan keuntungan peternak berkurang dan konsumen mendapat daging kurang berkualitas. Di Indonesia kajian tentang itik pedaging kurang diminati termasuk pada itik Alabio jantan pedaging. Biyatmoko (2004b ) mengatakan untuk mendapatkan itik potong peluang itik persilangan dengan entog (japun) punya prospek yang menjanjikan, karena menghasilkan bobot yang besar dalam waktu yang singkat dan kualitas daging rendah lemak dibanding murni itik jantan Alabio. Kajian Biyatmoko (2009) menghasilkan temuan arah atau model pertumbuhan itik silangan (serati) dari Alabio dan entog berdasarkan pengukuran growth alometry metode Huxley adalah Ranio Caudal dimana perkembangan tubuh dimulai dari bagian kepala menuju ke bagian tengah (setral) tubuh, dengan nilai b (koef. Pertumbuhan) terhadap total daging (karkas) leher, sayap dan paha  $b < 1$ , sementara komponen dada dan punggung nilai  $b=1$ , selengkapnya tersaji pada Tabel 12.

Tabel 12. Koefisien pertumbuhan (nilai b) komponen karkas (X) terhadap bobot karkas itik Alabio silangan (Y) pada umur 8 – 16 minggu

Komponen Tubuh	Koefisien Pertumbuhan (nilai b)	Nilai b	Interpretasi nilai b			
			% Y bertambah sepanjang X	Relative growth Y dibanding X	Waktu perkembangan Y	Potensi pertumbuhan relatif Y
Leher	0,4335	< 1	Berkurang	lebih kecil	masak dini	rendah
Dada	0,6513	= 1	Tetap	lebih besar	masak sedang	sedang
Punggung	0,8774	= 1	Tetap	lebih besar	masak sedang	sedang
Sayap	0,2912	< 1	Berkurang	lebih kecil	masak dini	rendah
Paha	0,3783	< 1	Berkurang	lebih kecil	masak dini	rendah

Sumber : Biyatmoko (2009)

Hasil di atas menunjukkan komponen punggung dan dada ( $b=1$ ) akan lebih menguntungkan dan proporsi dagingnya semakin bertambah besar dengan meningkatnya umur potong antara 8 – 16 minggu, sehingga menguntungkan peternak karena bagian yang dapat dimakan (*edible meat*) akan semakin besar dibandingkan yang tidak dapat dimakan (*inedible meat*) dengan nilai ekonomis yang meningkat. Sementara bagian leher, sayap dan paha menurun proporsinya dengan meningkatnya umur pemotongan. Hasil ini sedikit berbeda dari arah pertumbuhan pada itik Tegal dimana perkembangan saya dimulai dari pangkal lengan menuju arah ujung sayap (Biyatmoko, 2001; Anggraini, 1999), sehingga pemeliharaan itik silangan (serati) Alabio dengan entog lebih menguntungkan dibandingkan itik Tegal dan prospektif untuk terus dikembangkan sepanjang umur panennya pada periode yang disarankan antara 8 – 16 minggu (Biyatmoko, 2009).

Upaya diversifikasi pakan menggunakan limbah dan pakan inkonvensional tanpa adopsi teknologi pakan hasilnya kurang optimal, walaupun mampu mengurangi beban harga ransum itik. Sentuhan teknologi fermentasi atau bioproses terhadap pakan limbah atau pakan inkonvensional selain mengurangi biaya ransum juga mampu memperbaiki nutrisi pakan, menurunkan kandungan serat bahan pakan, capaian bobot badan itik, serta meningkatkan konsumsi (inklusi) pakan dalam ransum itik. Biyatmoko (2013) mengatakan akibat mahalnya harga konsentrat dan tepung ikan sebagai sumber protein ransum, penggunaan teknologi fermentasi dalam pengolahan limbah ikan pasar mampu meningkatkan lama simpan limbah ikan, terutama peningkatan protein (PK) limbah ikan mentah dari 22,3 persen menjadi 28,5 persen. Penggunaan 10 persen dalam ransum capaian bobot badan itik Alabio sebesar 1.430,44 g.ekor<sup>-1</sup> dalam 8 minggu, memperbaiki intake pakan karena ransum lebih palatable, serta perbaikan efisiensi ransum (FCR), dengan capaian IOFC sebesar Rp. 4.651,76,- per ekor.

Beberapa peneliti melaporkan walaupun bahan pakan limbah atau inkonvensional seperti eceng gondok dan tepung bekicot (Dharmawati, 2006) atau *Azolla* sp. (Samudera, 2006) mampu memperbaiki pertumbuhan

dan pendapatan (IOFC) itik Alabio, namun prestasi pertumbuhan bobot akhir itik Alabio lebih tinggi dicapai pada penggunaan limbah atau pakan inkonvensional yang menggunakan adopsi teknologi seperti teknologi fermentasi limbah ikan yang dilaporkan Biyatmoko (2013) dengan capaian hingga 1.213,4 g.ekor-1 dibanding penelitian Dharmawati (2006) dan Samudera (2006). Perbedaan pendapatan per kg atau per ekor lebih disebabkan tahun penelitian yang berbeda dimana penelitian Biyatmoko harga pakan sudah di atas Rp.4.500,-/kg, sementara penelitian Dharmawati dan Samudera harga pakan masih berkisar Rp. 1.056 – 2.038,-/kg.

Tabel 13. Kinerja itik Alabio Pedaging dengan perbedaan pemberian pakan inkonvensional mentah dan pakan limbah fermentasi

Parameter Produksi	Pakan Fermentasi <sup>1)</sup>		Pakan Non Fermentasi <sup>*)</sup>	
	Limbah ikan fermentasi (LIF)	Tepung bekicot + Azolla <sup>2)</sup>	Daun Eceng gondok <sup>2)</sup>	Azolla pinnata <sup>3)</sup> .
Bobot Badan Akhir (g)	1.213,4	1.102,32	1047,88	1.090,02
Pertambahan Bobot Badan (g)	1.163,40	1.052,32	997,88	1.040,02
Konsumsi Ransum (g <sup>1)</sup> )	3001,57	3.493,70	3742,08	4.948,12
Konversi Ransum (FCR)	2,58	3,32	3,75	4,76
Income Over Feed Cost (IOFC) (Rp/kg)	4.999,79	6.768,06	6.446,66	1.921,99
Income Over Feed Cost (IOFC) (Rp/ekor)	5.651,76	7.120,00	6.433,00	1.998,90

Keterangan : 1) Biyatmoko (2013), 2) Dharmawati (2006), 3) Samudera (2006), \*) : konversi ke minggu ke-8 umur itik dengan penyesuaian harga pakan

#### 4. Riset Prospektif Introduksi dan Adopsi Teknologi Pakan dalam Peningkatan Kualitas Telur Itik Alabio

Hadirin yang saya hormati . . .

Minat dan preferensi masyarakat kalimantan dalam mengkonsumsi telur itik Alabio sangat tinggi dan sulit tergantikan, diindikasikan dari variasi banyak menu yang menggunakan produk telur itik ini. Disisi lain, ternyata

kandungan gizi telur itik memang tinggi meliputi protein 13.1 persen, lemak 14.5, karbohidrat 0.5 %, abu 1 % dan kalori 19.9 g.100 g<sup>-1</sup>. Sebagai bahan pangan yang mempunyai nilai nutrisi yang lengkap, telur mengandung kolesterol yang tinggi. Kadar kolesterol telur itik mencapai 198 – 208 mg/butir (Amrullah, 2004) bahkan pada kuning telurnya mencapai 270 mg/butir (Cotteril *et al.*,1977). Hal ini menyebabkan banyak orang menghindari untuk mengkonsumsi telur demi kesehatan (Froning *et al.*, 1990). Kolesterol telur merupakan komponen lemak kuning telur yang terdiri dari 65.5 % trigliserida, 28.3 % fosfolipida, dan 5.2 % kolesterol (Sirait, 1986).

Biyatmoko (2011) mengatakan upaya menurunkan kolesterol salah satunya adalah dengan cara memanipulasi ransum melalui pendekatan sistem gastrointestinal, agar kolesterol dalam tubuh dapat dikeluarkan dalam ekskreta melalui mekanisme pengikatan sejumlah asam empedu. Salah satunya melalui penambahan minyak ikan dan minyak jagung. Penambahan minyak yang kaya asam lemak tak jenuh (omega-3 dan 6) dapat menurunkan kolesterol karena efek hipolipidemiknya. Biyatmoko dan Rostini (2012) menyatakan penurunan secara signifikan kolesterol telur itik Alabio hingga 82,1 mg.100g<sup>-1</sup> dapat dilakukan melalui pemberian ransum berserat dan Zn pada ransum basal yang mengandung minyak ikan dan minyak jagung tanpa mengurangi prestasi produksi telur itik, serta terjadi pengayaan nutrisi telur berupa peningkat kadar omega-3 sebesar 219,35 mg.100g<sup>-1</sup> dan omega-6 sebesar 2.194 mg.100g<sup>-1</sup>.

Sementara menurut Biyatmoko dan Nurliani (2012), perbaikan metode melalui teknik kombinasi pemberian niacin (vit. B3) yang disuplementasi dengan minyak ikan dan jagung memberikan hasil maksimal dalam menurunkan kolesterol telur itik Alabio. Niacin sebagai kofaktor enzim berperan menghambat sekresi LDL dimana pemberian niacin diduga bekerja menurunkan trigliserida plasma dan menurunkan LDL-kolesterol serta meningkatkan nisbah HDL-kolesterol. Penambahan asam nikotinat (niasin) sebesar 1500 ppm dengan suplementasi 2 persen minyak ikan dan 4 persen

minyak jagung menguatkan efek hipolipidemik dalam memperbaiki profil kolesterol telur itik dengan capaian kolesterol terendah sebesar 49,6 mg.100g<sup>-1</sup>, kadar *low density lipoprotein* (LDL) terendah yaitu 9,90 mg.dl<sup>-1</sup>, kadar asam lemak trigliserida plasma terendah 48,12 mg.dl<sup>-1</sup>, sementara kadar HDL sebagai kolestrol baik meningkat yaitu 251,69 mg.dl<sup>-1</sup> (Biyatmoko dan Nurliani, 2012) selengkapnya disajikan pada Tabel 14.

Peran niacin disini adalah menghambat oksidasi lipid dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) (Sweetman, 2007), dan 2) menurunkan *nicotinamide adenine dinucleoted hidrogenase* serta *nicotinamide adenine dinucleoted phosphate hidrogenase* sebagai sumber energi yang diperlukan pada setiap tahapan proses biosintesis kolesterol.

Tabel 14. Kajian perbaikan kolesterol telur itik Alabio

Parameter Kualitas Telur	Manipulasi Ransum yang Dicobakan		
	Minyak Ikan dan Minyak Jagung1)	Serat Ransum dan Zn2)	Niacin, Minyak Ikan, Minyak Jagung3)
Kolesterol telur (mg.100g <sup>1</sup> )	82,1	95,66	49,60
LDL-kolesterol (mg.dl <sup>-1</sup> )	14.401	10,85	9,90
HDL-kolesterol (mg.dl <sup>-1</sup> )	248.575	211,225	251,69
As. Lemak Trigliserida (mg.dl <sup>-1</sup> )	-	-	48,12
Omega-3 (mg.100g <sup>1</sup> )	219.35	-	-
Omega-6 (mg.100g <sup>1</sup> )	2194.00	-	-
Produksi telur (%)	-	76,32	-
Produksi massa (eggmass) (g.ekor <sup>-1</sup> )	-	-	51,95

Keterangan : 1) Biyatmoko dan Rostini (2012); 2)Biyatmoko (2011); 3) Biyatmoko dan Nurliani (2012)

Terhambatnya proses oksidasi lipid menyebabkan penghambatan proses pembentukan asetil-KoA sebagai prekursor awal dari biosintesis kolesterol di hati, sehingga kolesterol yang ditransfer pada serum dan juga dalam telur akan menurun (Harper, 2001). Masalah terbesar telur itik Alabio pada saat musim kemarau adalah rendahnya kualitas telur dengan indikasi meliputi telur banyak yang retak, mudah pecah, tebal kerabang telur tipis serta berat

jenis telur menurun sehingga banyak mempengaruhi kualitas internal termasuk kualitas putih telur dan kuning telur. Asupan nutrisi pakan khususnya mineral Ca-P sangat berpengaruh terhadap masalah tersebut, karena peternak biasanya kurang memberikan kecukupan bahan mineral dalam pakan yang akan digunakan itik untuk membentuk kulit (kerabang) telur (Nys and Gautron, 2007). Fokus utama peternak adalah penyediaan pakan yang cukup kadar protein dan energy dengan pengabaian sumber mineral Ca-P yang cukup (Lukic *et al.*, 2009), sehingga saat musim kemarau masalah kualitas menjadi kendala utama produksi telur. Unsur mineral Ca-P merupakan unsur mineral makro yang dibutuhkan unggas petelur sehingga harus disediakan dalam asupan pakannya (Chen and Shen, 1989), dan apabila kurang dalam pakannya maka deposisi mineral Ca-P akan langsung diambil dari persediaan pada tulang tibia dalam proses pembentukan kerabang telur (Roberson, 2005).

Perbaikan ketebalan kerabang (cangkang) telur (kualitas eksternal) dan parameter kualitas lainnya (eksternal dan internal) menurut Biyatmoko (2014d) dapat dilakukan melalui suplementasi mineral sumber calcium dan fosfor yaitu tepung batu kapur (limestone), tepung tulang, kulit kerang, dan *Dicalcium Phosphate* (DCP). Bahan sumber kalsium tersebut memiliki kandungan yang berbeda baik kalsium, fosfor, dan imbalanced Ca : P. Richter *et. al.* (1999) mengatakan kandungan kalsium dan fosfor berturut-turut dari batu kapur adalah 34,00% dan 0,02%, tepung tulang 25,95% dan 12,42, tepung kulit kerang 38,00% dan 0,07%, dan *Dicalcium Phosphate* (DCP) 27,10% dan 19,3%. ISA (2009) menyatakan kebutuhan kalsium untuk unggas petelur usia 18-28 minggu berkisar antara 3,4-3,6% dan fosfor yang tersedia sebesar 0,39-0,41%.

Aplikasi terbaik yang mampu memperbaiki kualitas internal telur meliputi nilai HU, Indeks Kuning Telur, Indeks Putih Telur, Indeks Warna Kuning Telur dan kualitas eksternal telur meliputi Bobot Telur, *Specific Gravity*, Indeks Bentuk Telur serta Tebal Kerabang, dicapai melalui pemberian mineral limestone sebanyak 1 persen. Selain mampu memperbaiki kekuatan

kerabang telur menjadi 0,33 mm dan *specific gravity* menjadi 1,0700 g.m<sup>3</sup>, capaian haugh unit (HU) dapat dipertahankan bagus pada nilai 95,80 (Biyatmoko, 2014d), selengkapnya disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rataan kualitas internal dan eksternal telur itik Alabio melalui kajian suplementasi mineral sumber calcium dan phosphor

Parameter	Kontrol	Tepung Tulang (1%)	Limestone (1%)	Tepung Kerang (1%)	Dicalcium phosphate (DCP) (1%)
Kualitas Internal Telur					
Haugh Unit (HU)	92.00ab	94.40b	95.80b	86.60a	95.00b
Indeks Kuning Telur	0.396a	0.400a	0.440b	0.387a	0.421b
Indeks Putih Telur	0.068a	0.090a	0.118b	0.103ab	0.120b
Indeks Warna Kuning Telur	8a	9a	11b	9a	10ab
Kualitas Eksternal Telur					
Bobot Telur (g.butir <sup>-1</sup> )	66.1975a	70.6957ab	71.5725b	69.8703ab	70.7534ab
Spesific Gravity (SG)	1.0360a	1.0470a	1.0700b	1.0520b	1.0840b
Indeks Bentuk Telur	68.9660a	70.5440a	74.0850c	69.2050a	72.7500ab
Tebal Kerabang (mm)	0.3110a	0.3030a	0.3300b	0.3120a	0.3280b

Keterangan : Huruf dengan superskrips yang berbeda pada baris yang sama berbeda sangat nyata ( $p < 0.05$ );

Sumber : Biyatmoko (2014d)

Hadirin yang saya hormati . . .

Kesimpulan dari pidato pengukuhan jabatan guru besar ini adalah :

1. Berdasarkan fakta tren positif rataan laju pertumbuhan PDB Nasional subsektor peternakan dan efek pengganda dari tahun 2010–2013, maka

subsektor peternakan berpotensi besar dijadikan sumber pertumbuhan baru PDB pada sektor pertanian.

2. Itik Alabio sebagai plasma nutfah asli kalimantan yang bersifat dwi fungsi (*dual purpose*) menjadi alternatif pemenuhan ketercapaian konsumsi protein hewani asal ternak yang murah, terjangkau dan cepat menghasilkan (*quick yielding*), sehingga menjadi pilihan menarik bagi masyarakat.
3. Prospek pengembangan itik Alabio masih terbuka lebar di pasaran lokal dan internasional mengingat produktivitas yang tinggi sebagai petelur unggul dengan tingkat produksi antara 67,32-86,07 persen hen day dan sebagai pedaging yang prospektif dengan kisaran capaian bobot antara 1,210-1,239 kg.ekor<sup>-1</sup> saat potong diumur panen yang optimal berdasarkan alometri pertumbuhan itik secara ranio caudal di umur 8 minggu.
4. Arah pengembangan itik Alabio ke depan berdasarkan banyak kajian, diarahkan pada 3 (tiga) tujuan pengembangan yaitu 1) Pelestarian dan kemurnian itik Alabio, 2) Persilangan dengan bangsa itik lain untuk tujuan penghasil telur, dan 3) Persilangan dengan bangsa itik lain untuk tujuan penghasil daging. Sebagai materi persilangan yang unggul maka itik Alabio punya peluang untuk dikembangkan dengan bangsa itik lain untuk mendapatkan nilai ekonomis yang lebih tinggi sehingga pengembangan itik Alabio dan atau silangannya dalam skala bisnis mampu memberikan peluang dan prospek keuntungan yang menjanjikan bagi peternak dan dunia usaha peternakan itik.
5. Permasalahan pengembangan itik Alabio yang berkaitan dengan mutu bibit, mortalitas dan penyakit, manajemen budidaya serta kemunduran genetik secara bertahap sudah mulai diperbaiki dari waktu ke waktu dan mulai menunjukkan perbaikan performans. Namun demikian permasalahan yang perlu menjadi perhatian dalam pengembangan itik Alabio adalah harga pakan yang mahal dan kebutuhan nutrisi yang tidak tepat, serta introduksi dan adopsi teknologi pakan yang masih rendah. Berdasarkan bidang keahlian NUTRISI TERNAK UNGGAS maka solusi

yang dapat ditempuh dalam bidang pakan di masa depan untuk itik Alabio harus berbasis pada Riset PROSPEKTIF, yaitu :

- a. Riset prospektif kebutuhan nutrisi petelur itik Alabio
- b. Riset prospektif teknologi pakan dalam peningkatan produksi itik Alabio petelur
- c. Riset prospektif teknologi pakan dalam peningkatan produksi itik Alabio pedaging
- d. Riset prospektif teknologi pakan dalam peningkatan kualitas telur itik Alabio

Hadirin yang saya hormati . . .

Akhirnya perkenankanlah saya dalam kesempatan yang sangat berbahagia ini menyampaikan terima kasih yang tiada terhingga kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moral maupun material, kepada :

- Rektor Universitas Lambung Mangkurat dan segenap jajarannya
- Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
- Pimpinan Perguruan Tinggi di Banjarmasin
- Para Anggota Senat Akademik Universitas Lambung Mangkurat
- Seluruh Guru Besar Universitas Lambung Mangkurat
- Direktur dan Asisten Direktur Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat
- Para Pejabat Struktural Universitas lambung Mangkurat
- Ketua Program Studi Peternakan Faperta Universitas Lambung Mangkurat dan seluruh dosen prodi Peternakan
- Ketua Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat beserta seluruh staf dan pengelola (Prof.Dr.Ir. Sri Mahreda,MP, Susilawati,S.Hut,MP, Untung Santoso,SSi, MS, Syadzuli Rahman, S.Hut, Devvi Rachmatika,S.Hut, Ir. Puska Bounes Akbar, dan mbak Ratna , )
- Ketua Program Studi Magister Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat dimana saya ikut mengajar

- Ketua Program Studi Doktor Ilmu-Ilmu Pertanian Minat PSDAL Universitas Lambung Mangkurat dimana saya ikut mengajar
- Para sejawat dosen dan seluruh undangan dan hadirin sekalian yang atas kesediannya menghadiri acara pengukuhan guru besar ini.
- Keluarga dan para undangan yang saya hormati dan muliakan.

Tak lupa pula, saya mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua (Bp. H. Soerajas, B.A (alm) dan Ibu Hj. Soeminarti), kakak-kakak saya Ir. Herlis Widjanarko (alm), Dr. Ir. H. Endro Siswoko, M.M. (Direktur Utama PT INHUTANI V), Retno Winarni, Amd (KaBag Radiologi RS Darmo Surabaya), serta adik saya Agus Baskoro, S.E. (Direktur PT Tri N Plus Surabaya), yang selalu memberi semangat dan cahaya penerang serta selalu membimbing dan menuntun saya untuk meraih mimpi-mimpi saya di karier saya dan selalu mendukung saya.

Kepada guru-guru saya dari TK Indrarini, SD Kotakulon I, SMPN I, SMAN 3 Bondowoso Jawa Timur, dosen-dosen di Fakultas Peternakan IPB dan Prodi Ilmu Ternak Pascasarjana IPB Bogor, yang membentuk karakter keilmuan yang melekat didiri saya hingga saat ini.

Juga terima kasih yang terdalam saya haturkan kepada Prof. Dr. Ir. Idiannor Mahyudin, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Emmy Sri Mahreda, M.P. atas dorongan semangat dan bimbingan yang diberikan selama ini kepada saya untuk meraih guru besar pada bidang ilmu saya, semoga Allah SWT yang akan membalas semua kebaikan bapak dan ibu berdua .

Terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada istri tercinta **Dr. Tintin Rostini, S.Pt., M.P.** yang dengan penuh kesabaran selalu mendampingi saya dalam suka dan duka dalam susah dan senang, anak-anak saya tersayang **Ditza Pasca Irwangsa** (18 thn) dan **Shafira Aulia Islami** (13 thn) yang selalu memberi semangat dan kebanggaan bagi saya dan keluarga. Mudah-mudahan kita semuanya selalu mendapatkan Rahmat dan Lindungan dari Allah SWT. Aamiin YRA.

Akhir kata, perkenankanlah saya mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekhilafan dan kekurangan saya dalam penyampaian pidato ini.

Terima kasih,

Wabillaahitaufik Walhidayah, Wassalam Mu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

## H. Daftar Pustaka

- Almeida VR; Dias AN; Bueno CFD; Couto FAP; Rodrigues PA; Nogueira WCL ; Faria Filho DECrude . 2012. *Protein and metabolizable energy levels for layers reared in hot climates*. Rev. Bras. Cienc. Avic. vol.14 no.3 Campinas July/Sept. 2012.
- Anggraeni. 1999. Pertumbuhan Alometri dan Morfologi Serabut Otot Dada (*M. pectoralis* dan *M. supracoracoideus*) Pada Itik dan Entog Lokal. *Tesis Pascasarjana IPB, Bogor*.
- Apeldoorn, E. J., J. W. Schrama, M. M. Mashaly & H. K. Parmentier. 1999. Effect of melatonin and lighting schedule on energy metabolism in broiler chicken. *Poult. Sci.* 78 : 223-227.
- ASEAN Food Composition Table. 2000. *Institut of Nutrition, Mahidol University, Thailand*.
- Bettger, W.J., P.G. Reeves, E.A. Moscatelli, G. Reynol Bettgerds and B.Y. O'Dell. 1979. Interaction of zinc and essential fatty acid. *The J. of Nutr.* 109 : 480-488.
- Biyatmoko, D. 2001. Pertumbuhan alometri irisan karkas, non karkas dan organ vital itik Tegal. *Al Ulum vol 8 No. 2*, April 2001.
- Biyatmoko, D. 2004a. Respons Level Serat Kasar Ransum Berbasis Ampas Sagu Terhadap Performans Pertumbuhan Bobot Badan dan Organ Pencernaan Itik Alabio Jantan *Al Ulum Vol 16 No. 2*, Agustus 2004. Univ. Islam Kalimantan.
- Biyatmo, D. 2004b. Menjaring Peluang pasar melalui Persilangan Itik Alabio sebagai pedaging dan Petelur Unggul. *Makalah Seminar Sehari HUT Uniska XXIII tanggal 23 Agustus 2004*. Faperta Uniska Banjarmasin.

- Biyatmoko, D. 2005a. *Petunjuk Teknis dan Saran Pengembangan Itik Alabio*. Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru.
- Biyatmoko, D. 2005b. Hubungan beberapa tingkat serat kasar ransum dengan laju pertumbuhan dan daya cerna zat makanan itik jantan Alabio. *Kalimantan Scientiae*, No. 66 Th. XXIII Vol. Oktober .
- Biyatmoko, D. 2005b. Kajian Arah Pengembangan Itik Di Masa Depan. *Makalah disampaikan pada Ekspose Konsultan Pengembangan Ternak Kerbau dan Itik serta Diseminasi Teknologi Peternakan Tahun 2005*; Banjarbaru, 11 Juli 2005. Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru.
- Biyatmoko, D. 2007a. 2007a. Stimulasi ampas sagu fermentasi terhadap peningkatan kinerja pencernaan serat sekum itik Alabio melalui pengukuran produksi asam lemak terbang (Vfa) dan bakteri selulolitik. *Agroscentiae*, Vol. 14. No. 1 April 2007.
- Biyatmoko, D. 2007b. Peningkatan Kualitas Dan Daya Simpan Limbah Udang Bagi Pakan Itik Layer Melalui Modeling "Anaerob Fermentation Machine" Tepat Guna. *Wira Ipteks Vol 2 No. 2*.
- Biyatmoko, D. 2007c. Peningkatan Nilai Ekonomis Dedak Padi dan Kulit Singkong sebagai Sediaan Single Cell Protein Sumber Protein Pakan Itik Melalui Teknologi Fermentasi dengan Kapang *Aspergillus Niger*. *Wira Ipteks Vol 2 No. 1*.
- Biyatmoko, D. 2009. Koefisien Pertumbuhan Itik Serati Modeling Huxley. *Media Sains Vol 1 No. 1* April 2009.
- Biyatmoko, D. 2010a. Pemanfaatan Kelimpahan Bekicot Pohon (*Achatina* sp) Sebagai Sumber Protein Murni Itik Alabio Melalui Teknologi Bio Proses. *Ziraa'ah Vol 27 No.1*, Pebruari 2010.
- Biyatmoko, D. 2010b. Kajian Sumber Protein Asal Bekicot Pohon Fermentasi (*Achatina* sp.) Terhadap Produksi Massa Telur dan Pendapatan Usaha Itik Alabio Petelur. *Chlorophyl Vol 6, NO. 2*, Juli 2010.
- Biyatmoko, D. 2010c. Buffer Zinc dalam Ransum Berserat yang Disuplementasi Minyak Ikan dan Minyak Jagung Terhadap Performans Produksi Itik Alabio Petelur. *Ziraa'ah Vol 28 No.2*, Juni 2010.
- Biyatmoko, D. 2011. *Kajian Kolesterol Pada Produk Unggas*. Penerbit Unlam Press, Banjarmasin.

- Biyatmoko,D. and T. Rostini. 2012. The Supplementation of Fish Oil, Corn Oil, and Zinc in Fiber Ration on Cholesterol Profile, Omega-3 and Omega-6 of Alabio Duck Egg. *Prosiding The Second International Seminar on Animal Industry*. Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University – IPB. Jakarta Convention Centre (JCC), Jakarta. 5-6 July 2012.
- Biyatmoko,D dan A. Nurliani. 2012. Penambahan Niacin Pakan Berbasis Serat yang Disuplementasi Minyak Ikan dan Jagung terhadap Profil Kolesterol Plasma dan Kolesterol Telur Itik Alabio. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia, UNIB Bengkulu Vol. 7 No. 2, Juli – Desember 2012*.
- Biyatmoko,D. 2013. Level Penggunaan Limbah Ikan Fermentasi Dalam Ransum pada Keragaan Pertumbuhan Itik Alabio Jantan. *Al'Ulum Vol. 57 No. 3, Juli 2013*.
- Biyatmoko. 2014a. Production Increase of Alabio Duck by Predicting Real Nutrients Needs on Crude Protein and Metabolizable Energy in Feed. *International Journal of Biosciences, Vol. 5, No. 3: 82-87*. <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/5.3.80-87>.
- Biyatmoko,D. 2014b. Performans Produksi Telur dan Pendapatan Usaha Itik Alabio Petelur dalam Pemanfaatan Bekicot Pohon Fermentasi (*Achatina* Sp.). Performans Produksi Telur dan Pendapatan Usaha Itik Alabio Petelur dalam Pemanfaatan Bekicot Pohon Fermentasi (*Achatina* Sp.). *Ziraa'ah, Vol. 39, No. 2, Juni 2014*. <http://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ziraaah/issue/view/12>.
- Biyatmoko,D. 2014c. Effect of Combinations of Light Color and Intensity of Light to Age at First Laying and Production Egg of Alabio Duck. *International Journal of Biosciences. Vol 5, No. 5*. <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/5.5.80-85>.
- Biyatmoko,D. 2014d. Effect of Utilization of Several Calcium Sources in Feed on External and Internal Egg Quality of Alabio Laying Duck. *Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary, Vol. 1, No. 24*. <http://www.asianacademicresearch.org/augustmd2014.html>.
- Brahmantiyo, B., L.H. Prasetyo, A.R. Setioko, dan R.H. Mulyono. 2003. Pendugaan jarak genetik dan faktor peubah pembeda galur itik (alabio, bali,khaki campbell, mojosari dan pegagan). *Jurnal Ilmu Ternak dan veteriner, 8(1): 1-7*.

- Buku Statistik Peternakan. 2006. *Kementerian Pertanian Republik Indonesia*. Jakarta.
- Buku Statistik Peternakan. 2013. *Kementerian Pertanian Republik Indonesia*. Jakarta.
- Classen, H.L., C.B Annet, K.V. Schwean-lardner, R. Gonda & D. Derow, 2004. The effects of lighting programmes with twelve hours of darkness per day provided in one, six or twelve hour intervals on the productivity and health of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 45:S31-32.
- Dharmawati, S. 2006. Kinerja Itik Alabio Jantan dengan Pemberian Azolla Sp., Daun Eceng Gondok dan Tepung Bekicot. *Ziraa'ah Vol. 17 No. 3*, Oktober 2006.
- Dharmawati, S. 2007. Toleransi, kinerja dan kadar kolesterol itik Alabio jantan terhadap kandungan serat kasar, lignin, serat detergent asam dan silika dalam ransum yang mengandung tepung daun alang alang. *Penelitian Dosen Muda*. Program DP2M Dikti. Faperta Uniska Banjarmasin.
- Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. 2006. Evaluasi kinerja pembangunan peternakan 2006 dan rencana kegiatan 2007. *Rapat Kerja Evaluasi Pembangunan Peternakan Kalimantan Selatan*, Banjarbaru, 16 Januari 2006.
- Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. 2012. Kebijakan daerah terhadap pengelolaan dan pelestarian itik alabio. *Makalah disampaikan pada Pertemuan Stakeholder Pembibitan Itik Lokal Mitra BPTU-KDI Pelaihari*, Banjarmasin, 11-12 Mei 2012.
- Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. 2013. Warta Pasar Ikan. Jakarta. <http://www.wpi.kkp.go.id/index.php/berita/118-pentingnya-peran-pemasaran-dalam-negeri-hasil-perikanan-di-dalam-mendukung-pembangunan-perikanan-nasional>.
- Edianingsih, P. 1991. Performans Produksi dan Pengukuran Keragaman Fenotipik Itik Alabio Pada Sistem Pemeliharaan Intensif. *Tesis: Fakultas Pascasarjana*, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hamdan, A., R. Zuraida, dan Khairuddin. 2010. Usahataniititik Alabio petelur (Studi Kasus Desa Primatani Sungai Durait Tengah Kecamatan Babirik, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan). *Prosiding Seminar Nasional Membangun Sistem Inovasi di Perdesaan*. Bogor, 15-16 Oktober 2009. Balai Besar Pengkajian dan

- Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.
- Hardjosworo, P.S, A.R. Setioko, P.P. Ketaren, L.H. Prasetyo,A.P. Sinurat, dan Rukmiasih. 2001. Pengembangan Teknologi Peternakan Unggas Air Di Indonesia. Prosd. *Lokakarya Unggas Air Sebagai Peluang Usaha Baru; Bogor, 6-7 Agustus 2001*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor bekerjasama dengan Balai Penelitian Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Harper. 2001. *Biokimia*. Edisi 25. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Hetzel, D.J. S. 1985. *Duck breeding strategies the Indonesian example*, pp. 1-5, In D.J. Farrel and P. Stapleton (Eds.). *Duck Production Science and World Practice*. University of New England.
- Janssen , W.M.M.A., and Carre. 1989. *Influence of fiber on digestibility of poultry feeds*. In : Cole,D.J.A., and W.Haresign (Ed.). *Recent Developments in Poultry Nutrition*. Butterworths, London.
- Jin, E., I. Jia, J. Li, G. Yang, Z. Wang, J. Cao,and Y. Chen. 2011. Effect of Monochromatic Light onMelatonin Secretion and Arylalkylamine N-Acetyltransferase mRNA Expression in The Retina and Pineal Gland of Broilers. *The anatomical record* 294:1233–1241
- Ketaren, P.P., L.H. Prasetyo, dan T. Murtisari. 1999. Karakter produksi telur itik silang Mojosari X Alabio. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian Peternakan.
- Ketaren, P.P. and L.H. Prasetyo. 2000. Produktivitas itik silang Mojosari-Alabio (MA) di Ciawi dan Cirebon. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Ketaren, P.P. 2002. Kebutuhan gizi itik petelur dan pedaging. *Jurnal WARTAZOA Vol. 12 (2) : 37 - 48*. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Khanum, J., A. Chwalibog and K. S. Huque. 2005. Study on digestibility and feeding systems of duckweed in growing ducks. *Livestock Research for Rural Development* 17 (5) : 212-222.
- Lewis, P. D. & T. R. Morris, 2000. Poultry and colored lights. *World Poult. Sci. J.*, 56 : 189-207.

- Poonpan,P., O. Chinrasri, S. Saenthaweesuk and A. Chantiratikul. 2011. Evaluation of Metabolizable Protein and Metabolizable Energy Values of Wolffia Meal [Wolffia globosa(L). Wimm.] in Duck. *International Journal of Poultry Science* 10 (5): 401-403.
- MLA. 2010. *Meat and Livestock Australia's market information*. <http://www.mla.com>.
- MLA. 2014. *Meat and Livestock Australia's market information*. <http://www.mla.com>.
- NRC. 1994. Nutrien Requirement of Poultry. National Academy Press. Washington DC.
- Poonpan,P., O. Chinrasri, S. Saenthaweesuk and A. Chantiratikul. 2011. Evaluation of Metabolizable Protein and Metabolizable Energy Values of Wolffia Meal [Wolffia globosa(L). Wimm.] in Duck. *International Journal of Poultry Science* 10 (5): 401-403.
- Poultry Indonesia. 2013. Prospek Perunggasan 2013 : Cemerlang Di Tengah Berbagai Tantangan. <http://www.poultryindonesia.com/news/opini/prospek-perunggasan-2013-cemerlang-di-tengah-berbagai-tantangan>.
- Priyarsono,D.S., A. Daryanto dan L. Herliana. 2005. Dapatkah Pertanian Menjadi Mesin Pertumbuhan Ekonomi Indonesia ? Analisis Sistem Neraca Sosial Ekonomi. *AgroEkonomika*, 35 (1) : 37 – 47 .
- Rohaeni, E.S. dan Tarmudji. 1994. Potensi dan kendala dalam pengembangan peternakan itik Alabio di Kalimantan Selatan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 26(1): 4-6.
- Rozenboim, I., I. Biran, Y. Chaiseha, S. Yahav, A. Rosenstrauch, D. Sklan & O. Halvely, 2004. The effect of green and blue monochromatic light combination on broiler growth and development. *Poult. Sci.*, 83: 842-845.
- Samudera, R. 2006. Efek Pemberian Azolla dalam Ransum terhadap Performans dan Analisis Ekonomi Itik Alabio Jantan. *Ziraa'ah Vol. 17 No. 3*, Oktober 2006.
- Setioko, A.R. dan Istiana. 1999. Pembibitan itik alabio di Kabupaten Hulu Sungai Tengah. hlm. 382-387. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*, Bogor, 1-2 Desember 1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

- Setioko, A.R. dan E.S. Rohaeni. 2001. Pemberian ransum bahan pakan local terhadap produktivitas itik Alabio. *Lokakarya Unggas Air Nasional*. Fakultas Peternakan IPB dan Balai Penelitian Ternak di Ciawi tanggal 6-7 Agustus 2001.
- Shabiha, S., R. Hassan, H.S. Choe, and K.S. Ryu. 2013. Impact of different monochromatic LED light colour and bird age on the behavioral output and fear response in ducks. *Ital J Anim Sci.*, 12 : 573 – 584.
- Sibbald. 1989. Metabolizable energy evaluation of poultry diets : In recent development in poultry nutrition. D.J.A. Cole and W. Heresign. (Ed) Anchor Press Ltd. Triptree Great Britain.
- Sidadolog, J.P. 2012. Implementasi penggaluran itik lokal. *Makalah disampaikan pada Pertemuan Stakeholder Pembibitan Itik Lokal* Mitra BPTU-KDI Pelaihari, Banjarmasin, 11-12 Mei 2012.
- Soesanto, I.R.H. 2008. *Sumbangan Unggas Dalam Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia dan Industri untuk Pembangunan Nasional : Pemikiran Guru Besar Institut Pertanian Bogor, Perspektif Ilmu-Ilmu Pertanian dalam Pembangunan Nasional*. Penebar Swadaya . Jakarta.
- Solihat, S. Siswoyo dan I. Ismoyowati. 2003. Kemampuan Performan Produksi Telur dari Berbagai Itik Lokal. *Jurnal Peternakan Tropis*, 3(1):27-32.
- Sweetman, S. 2007. *The complete drug reference*. Pharmaceutical Press, London.
- Sumanto, E. Juarini, B. Wibowo, dan L.H. Prasetyo. 2004. Evaluasi pengembangan itik MA di tingkat peternak: Suatu analisis ekonomi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Buku 1. Bogor 4-5 Agustus 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Suryana. 1998. *Optimalisasi pemanfaatan itik alabio jantan sebagai penghasil daging*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan. Banjarbaru.
- Suryana. 2007. Prospek dan peluang pengembangan itik alabio di Kalimantan Selatan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 26(3): 109-114.
- Suryana, R.R. Noor, P.S. Hardjosworo dan L.H. Prasetyo. 2011. Karakteristik Fenotipe Itik Alabio (*Anas platyrhynchos* Borneo) di Kalimantan Selatan

- Suryana dan M. Yasin. 2013. Pemberdayaan kelompok tani-ternak itik alabio dalam meningkatkan produksi telur. *Jurnal Vegeta*. In Press.
- Taneja,S.K., S. Chadahaand P. Arya. 1995. Lipid-zinc interaction. *British J. of Nutr.* 73 : 723-731.
- Wang,Q., H.F. Li, Y.L. Dai, K.W. Chen, B.L. Li, Z.Y. Wang and J. Zhang. 2010. Effect of Dietary Crude Protein and Energy on Gaoyou Ducklings Growth Performance and Carcass Trait. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 9 (4) : 826 – 830.

## I. Daftar Riwayat Hidup

### 1. Identitas Diri

Nama	:	Prof.Dr.Ir. Danang Biyatmoko,M.Si
NIP/NIDN	:	196805071993031020 / 0007055814
Tempat dan Tanggal Lahir	:	Madiun, 7 Mei 1968
Jenis Kelamin	:	<input checked="" type="checkbox"/> Laki-laki
Alamat e-mail	:	danangbiyatmoko@ulm.ac.id
Golongan/ Pangkat Jabatan Fungsional	:	IV-B/ Pembina Tingkat I Guru Besar
Pekerjaan	:	Dosen Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru .
Alamat Rumah	:	Komp. Taman Trikora, Jl. Taman Trikora I Blok B No. 45 Kel. Sei Besar, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
Alamat e-mail	:	danangbiyatmoko@ulm.ac.id
Jabatan	:	Kabid Akademik Prodi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSDAL) Unlam
Keluarga	:	Dr.Tintin Rostini,SPt,MP (Istri) Ditza Pasca Irwangsa (Anak, Siswa kelas 12 SMAN 3 Tasikmalaya Jawa Barat) Shafira Aulia Islami (Anak, Siswa kelas 7 SMPN1Banjarbaru KalSel)
Orang tua	:	H. Soerajas,B.A (Ayah, Alm) Hj. Soeminarti (Ibu)

## 2. Riwayat Pendidikan

Tahun Lulus	Program Pendidikan (diploma, sarjana, magister, spesialis, dan	Tempat	Jurusan/ Program Studi
1981	SD Kotakulon I Bondowoso	Jawa Timur	-
1984	SMPN I Bondowoso	Jawa Timur	-
1987	SMAN 3 Bondowoso	Jawa Timur	A2 (Biologi)
1991	Program Sarjana (S1)	IPB Bogor	Produksi Ternak
1997	Program Magister (S2)	IPB Bogor	Ilmu Ternak
2002	Program Doktor (S3)	IPB Bogor	Ilmu Ternak

## 3. Penghargaan yang Pernah Diraih

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Lulusan Terbaik Program Magister Pascasarjana IPB Bogor	IPB	1997
2	Dosen Berprestasi I Tingkat Fakultas Pertanian Unlam	Dekan Faperta Universitas Lambung Mangkurat	2004
3	Dosen Berprestasi I Tingkat Universitas Lambung Mangkurat	Rektor Universitas Lambung Mangkurat	2004
4	Penyaji <b>Pengabdian Masyarakat</b> Terbaik Nasional. Seminar Nasional Hasil Program Penerapan Ipteks Kepada Masyarakat dan Industri Rumah Tangga di Perguruan Tinggi tahun 2007.	DP2M Dikti Jakarta	2007
5	Dosen Favorit I Pilihan Mahasiswa Prodi Peternakan	BEM Universitas Lambung Mangkurat	2011
6	Penyaji <b>Penelitian</b> Terbaik Nasional. Seminar Nasional Hasil Penelitian Kompetitif Nasional Perguruan Tinggi PTN dan PTS (KLN, Ipteks, MP3EI,	DP2M Dikti Jakarta	2014

	HIKOM, Stranas, Pusnas dan Rapid)		
7	Meraih <b>Granted Paten Penelitian</b> . 12 Mei 2014. No.Paten : D P000035970 Judul Patent : Proses Pembuatan Pakan Berbasis Bekicot Pohon dan Produk Yang Diperoleh Dari Proses Tersebut.	Kementerian Hukum dan Ham (Kemenkumham) Republik Indonesia	2014

#### 4. Pelatihan Profesional

Tahun	Jenis Pelatihan (Dalam/Luar Negeri)	Penyelenggara	Jangka Waktu	Instansi
1994	Temu Tugas Aplikasi Paket Teknologi Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru.	BIP (Balai Informasi Pertanian) Banjarbaru.	Tgl. 5-7 Oktober 1994.	
1994	Kursus Singkat Biologi Cendawan. Bogor.	Kerjasama IPB Bogor dengan Depdikbud.	Tgl. 11-29 Januari 1994.	
2003	Temu Aplikasi Paket Teknologi Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru.	BPTP Banjarbaru.	Tgl. 8-9 Desember 2003.	-
2004	Trainer course "Small To Medium Business Development Course In Livestock". Banjarmasin.	Kerjasama IASTP (Indonesia-Australia Specialised Training Project) dengan Sekretariat Negara Republik Indonesia.	Tgl. 7-11 Juni 2004.	-
2004	Penataran Applied Approach(AA)	UNLAM Banjarmasin	8-12 Juli 2003	-
2011	Pelatihan analisis dan pelaporan perhitungan daya tampung beban	Kementerian Lingkungan Hidup (KLH)	1 hari	Kementeri an Lingkunga

	pencemar air di das martapura dan das barito di kota Bajarmasin dari kegiatan pertanian, peternakan, dan perikanan. Swiss Bell Hotel Banjarmasin, Tgl 20 Januari 2011	Jakarta		n Hidup (KLH) Jakarta
2012	Pelatihan Penghitungan Daya Tampung Beban Pencemar (DTBP) . Hotel Pangrango 2 Bogor, Tgl 6 – 7 Maret 2012.	Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) Jakarta	2 hari	Kementeri an Lingkunga n Hidup (KLH) Jakarta
2013	Workshop manajemen Sentra HKI, 27-28 September 2013, Hotel Jayakarta Lombok, Mataram NTB	Kemendikbud Jakarta	2 hari	Sentra HKI Unlam
2013	Rapat Evaluasi, Pelatihan Drafting Paten dan Lisensi, Pengelola Sentra HKI (Hak Kekayaan Intelektual ), 30- oktober 2013, Hotel Pangrango 2 - Bogor	Kemendikbud Jakarta	1 hari	Sentra HKI Unlam
2013	Pelatihan Penyusunan Kurikulum KKNI Universitas Lambung Mangkurat, 2 Desember 2013 – Rektorat UNLAM Banjarmasin	P3AI UNLAM	1 hari	S2 PSDAL UNLAM

## 5. Pengalaman Penelitian

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/ anggota Tim	Sumber Dana
1993	Proses Pembuatan Dan Uji Kesukaan	Ketua	Mandiri

	(Hedonic Test) Dalam Uji Organoleptik Lima Macam Bahan Pembuat Telur Asin Itik Alabio.		
1994	Pengaruh Keragaman Umur Induk Pembibit Terhadap Fertilitas, Daya Tetas Dan Mortalitas Embrio Telur Puyuh ( <i>Coturnic coturnic japonica</i> )	Ketua	Proyek Operasi dan Perawatan Fasilitas (OPF), Lemlit UNLAM
1995	Penilaian Kualitas Karkas Ayam Potong (Judged Dressed Market Poultry) Di Pasar Banjarbaru, Pasar Antasari dan Hero Supermarket "Mitra" Banjarmasin.	Ketua	Mandiri
1996	Pengaruh Pembatasan Pakan dan Tipe Lantai Kandang Terhadap Bobot Badan Akhir Ayam Pembibit.	Ketua	Mandiri
2003	Evaluasi Program BLM Bidang Peternakan Itik, Sapi dan Kerbau di Provinsi Kalimantan Selatan.	Anggota	Dinas Peternakan Provinsi KalSel
2005	Diseminasi Teknologi Terapan Dalam Pembibitan Itik Pedaging Unggul Melalui Kajian Persilangan Antara Itik Alabio Dengan Entog Di Kalimantan Selatan.	Ketua	Dinas Peternakan Provinsi KalSel
2005	Diseminasi Teknologi Bokashi Pupuk Organik Unggul Melalui Fermentasi Bahan Organik Dengan Teknologi Effective Microorganism-4 (EM-4)	Anggota	Dinas Peternakan Provinsi KalSel
2006	Analisa Potensi Pengolahan Hasil Peternakan Kalimantan Selatan .	Ketua	Dinas Peternakan Provinsi KalSel
2006	Peningkatan Inklusi Pakan Berserat Melalui Rekayasa Organ Fermentatif Sekum Menggunakan Inokulasi Transfer Mikrobial Berbagai Sumber Terhadap Profil Pencernaan Itik Alabio. (Tahun I)	Ketua	DP2M Dikti

	(Penelitian Hibah Bersaing, Program DP2M Dikti)		
2007	Peningkatan Inklusi Pakan Berserat Melalui Rekayasa Organ Fermentatif Sekum Menggunakan Inokulasi Transfer Mikrobial Berbagai Sumber Terhadap Profil Pencernaan Itik Alabio. (Tahun II) (Penelitian Hibah Bersaing, Program DP2M Dikti)	Ketua	DP2M Dikti
2008	Road Map Pengolahan Hasil Peternakan (PHP) Itik.	Ketua	Dinas Peternakan Provinsi KalSel.
2008	Laporan Program Peternakan <i>Mine Closure</i> PT Adaro Indonesia.	Ketua	PT Adaro cabang KalSel
2009	Pemanfaatan Kelimpahan Bekicot Pohon ( <i>Achatina</i> sp) Sebagai Sumber Protein Murni Itik Alabio Melalui Teknologi Bio Proses. (Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Batch III (SINTA) Program DP2M Dikti)	Anggota	Kerjasama Deptan Jkt dan DP2M Dikti
2009	Penyusunan Road Map Komoditas Sapi Kabupaten Kapuas.	Anggota	Bappeda Kab. Kapuas KalTeng
2009	Inklusi Pakan Berserat dengan Suplementasi Minyak Ikan, Minyak Jagung dan Zn Terhadap Profil Kolesterol, Asam Lemak Omega 3 dan 6 Produk Telur Itik Alabio. (Tahun I) (Penelitian Hibah Bersaing, Program DP2M Dikti)	Ketua	DP2M Dikti
2009	Pola Pembiayaan Budidaya Ayam Ras Pedaging.	Anggota	Bank Indonesia Banjarmasin.
2010	Inklusi Pakan Berserat dengan Suplementasi Minyak Ikan, Minyak Jagung dan Zn Terhadap Profil Kolesterol, Asam Lemak Omega 3	Ketua	DP2M Dikti

	dan 6 Produk Telur Itik Alabio. Penelitian Hibah Bersaing, Program DP2M Dikti (Tahun II)		
2011	Inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar air di DAS Martapura dan DAS Bariti di kota Banjarmasin	Anggota	Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) Jakarta
2011 & 2012	Penambahan Niacin Pakan Berbasis Serat Yang Di Suplementasi Minyak Ikan Dan Jagung Terhadap Profil Kolesterol Plasma dan Kolesterol Telur Itik Alabio (Tahun I) (Penelitian Hibah Strategis Nasional, Program DP2M Dikti)	Ketua	DP2M Dikti
2014	Sistem Rotasi Panen Penyediaan Hijauan Ternak Sepanjang Musim melalui Model Tiga Strata Termodifikasi	Ketua	DP2M Dikti

## 6. Karya Ilmiah

### a. Buku

Tahun	Judul	Penerbit
2003	Buku Ajar Ilmu Produksi Ternak Unggas	Program Semi - QUE IV, Fakultas Pertanian Unlam
2003	Penuntun Praktikum Ilmu Produksi Ternak Unggas	Program Semi - QUE IV, Fakultas Pertanian Unlam
2011	Buku Teks : Kajian Kolesterol Produk Unggas	ISBN No. 978-602-9092-29-5. Unlam Press
2012	Buku Teks : Fermentasi bahan Organik Pakan Ternak	ISBN No. 978-602-9092-30-1 Unlam Press
2013	Buku Teks : Kualitas Telur Unggas	ISBN No. 978-602-9092-62-2. Unlam Press

### b. Publikasi Artikel Jurnal Ilmiah

Thn	Judul	Jurnal
2001	Pertumbuhan Alometri Irisan Karkas, Non Karkas dan Organ Vital Itik Tegal .	<b>Al'Ulum</b> Vol 8 N0. 2, April 2001. Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin
2002	Telaah Tingkat Residu Antibiotika Golongan Tetrasiklin Pada Karkas	<b>Ziraa'ah</b> Vol 4, April 2002. Faperta Univ. Islam

	dan Hati Ayam Broiler Yang Di Perdagangan Di Kotamadya Bogor.	Kalimantan, Banjarmasin.
2003	Pengujian tingkat serat kasar ransum terhadap pencernaan zat zat makanan pada itik Alabio Jantan.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 8, Oktober 2003. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2004	Respons Level Serat Kasar Ransum Berbasis Ampas Sagu Terhadap Performans Pertumbuhan Bobot Badan dan Organ Pencernaan Itik Alabio Jantan.	<b>Al Ulum</b> Vol 16 No. 2, Agustus 2004. Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2004	Respons Level Serat Ransum Terhadap Penampilan Histologi Organ Pencernaan Itik Alabio Jantan.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 10, No.1 Juni 2004. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2005	Hubungan Beberapa Tingkat Serat Kasar Ransum Dengan Laju Pertumbuhan Dan Daya Cerna Zat Makanan Itik Jantan Alabio.	<b>Kalimantan Scientiae</b> , No.66 Th.XXIII Vol. Oktober 2005. Univ. Lambung Mangkurat Banjarmasin.
2007	Efek serat kasar ransum terhadap pencernaan serat, energi metabolis dan retensi protein ransum itik jantan.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 18 No. 1, Pebruari 2007. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2007	Stimulasi ampas sagu fermentasi terhadap peningkatan kinerja pencernaan serat sekum itik Alabio melalui pengukuran produksi asam lemak terbang (Vfa) dan bakteri selulolitic.	<b>Agroscientiae</b> , Vol. 14. No. 1 April 2007. Hal. 33-38. Faperta Unlam Banjarbaru.
2007	Pengaruh Tingkat Kepadatan Tanam Dan Varietas Jagung Semi Terhadap Produksi Hijauan Jagung Sebagai Pakan Ternak.	<b>Agritek</b> , Vol 15 No. 2, April 2007. IPN Malang.
2007	Peningkatan inklusi pakan berserat berdasarkan efektivitas frekuensi pola transfer mikrobial berbagai sumber terhadap berat badan, histologi dan panjang villi usus-sekum itik Alabio.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 19 No.2, Juni 2007. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2007	Peningkatan Kualitas Dan Daya Simpan Limbah Udang Bagi Pakan	<b>Wira Ipteks</b> Vol 2 No. 2, Oktober 2007. LPM

	Itik Layer Melalui Modeling "Anaerob Fermentation Machine" Tepat Guna	UNLAM Banjarmasin.
2008	Analisis Cemaran Mikroba Salmonella dan Formalin Pada Daging Ayam Broiler.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 21 No.1, Pebruari 2008. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2009	Koefisien Pertumbuhan Itik Serati Modeling Huxley.	<b>Media Sains</b> Vol 1 No. 1 April 2009. Kopertis Wilayah XI Kalimantan.
2009	Tumbuh Kembang Komponen Karkas dan Non Karkas Itik Serati Hasil Silangan Antara Itik Alabio dan Entok.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 24 No.1, Pebruari 2009. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2009	Inklusi Pakan Berserat dengan Suplementasi Minyak Ikan, Minyak Jagung dan Zinc Terhadap Profil Kolesterol Produk Telur Itik Alabio.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 26 No.3, Oktober 2009. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2010	Pemanfaatan Kelimpahan Bekicot Pohon ( <i>Achatina</i> sp) Sebagai Sumber Protein Murni Itik Alabio Melalui Teknologi Bio Proses.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 27 No.1, Pebruari 2010. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2010	Buffer Zinc dalam Ransum Berserat yang Disuplementasi Minyak Ikan dan Minyak Jagung Terhadap Performans Produksi Itik Alabio Petelur	<b>Ziraa'ah</b> Vol 28 No.2, Juni 2010. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2010	Kajian Sumber Protein Asal Bekicot Pohon Fermentasi ( <i>Achatina</i> sp.) Terhadap Produksi Massa Telur dan Pendapatan Usaha Itik Alabio Petelur	<b>Chlorophyl</b> Vol 6, NO. 2, Juli 2010. Faperta Univ. Achmad Yani Banjarmasin
2011	Persepsi Masyarakat kabupaten Banjar Terhadap Pemanfaatan Energi Biogas dan Kualitas Pupuk Limbah Biogas	<b>EnviroScientiae</b> Vol 7 No. 1, April 2011. Prodi PSDAL, Banjarbaru
2011	Produksi telur itik alabio berbobot ekonomis dan berkualitas internal baik melalui pembatasan level asam amino lysin dan methionn dalam ransum rendah kolesterol.	<b>Ziraa'ah</b> Vol 31 No.2, Juni 2011. Faperta Univ. Islam Kalimantan, Banjarmasin.

2011	Analisis kandungan unsur hara dan kualitas fisik limbah padat biogas dengan bahan baku empat jenis sampah sayuran.	<b>EnviroScienteeae</b> Vol 7 No. 3, Nop 2011. Prodi S2 PSDAL, Banjarbaru
2012	Potensi Beban pencenar (PBP) Air Asal Limbah Peternakan Di Kota Banjarmasin. .	<b>Enviro Scienteeae</b> Vol. 8 No. 1, April 2012
2012	Proyeksi Arus kas dan proyeksi Rugi/Laba Usaha Dua Model Usaha Budidaya Ayam Broiler Pola Kemitraan dan Pola Mandiri di kabupaten Banjar.	<b>Ziraa'ah</b> Vol. 34 No. 2, Juni 2012
2012	Penambahan Niacin Pakan Berbasis Serat yang Disuplementasi Minyak Ikan dan Jagung terhadap Profil Kolesterol Plasma dan Kolesterol Telur Itik Alabio.	<b>Jurnal Sain Peternakan Indonesia, UNIB Bengkulu</b> Vol. 7 No. 2 , Juli – Desember 2012.
2012	The Supplementation of Fish Oil, Corn Oil, and Zinc in Fiber Ration on Cholesterol Profile, Omega-3 and Omega-6 of Alabio Duck Egg.	Prosiding The Second International Seminar on Animal Industry. Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University – IPB. Jakarta Convention Centre (JCC), Jakarta. 5-6 July 2012.
2013	Potensi Beban Pencemar (PBP) Limbah Peternakan ke Sungai Martapura di Kota Banjarmasin.	Prosiding Seminar Nasional PSDAL , Banjarbaru. 6 Februari 2013
2013	Respons Peningkatan Nutrisi Pelepah Sawit Fermentasi yang Diinokulasi dengan Inokulum Berbeda.	<b>Ziraa'ah</b> Vol. 36, No. 1, Februari 2013
2013	Level Penggunaan Limbah Ikan Fermentasi Dalam Ransum pada Keragaan Pertumbuhan Itik Alabio Jantan .	<b>Al'Ulum</b> Vol. 57 No. 3, Juli 2013
2013.	The Different Innoculant Response Due to The Physical and Nutrition Quality of Corn Cob Fermentation	<b>Journal of basic and Applied Scientific Research</b> , Vol. 3, No. 11.

	as Animal Feed.	<a href="http://www.Textroad.com">www.Textroad.com</a> .
2014	Profil Acid Detergent Fiber (ADF) dan Neutral Detergent Fiber (NDF) Produk Fermentasi Jerami Padi Menggunakan Mikrobial Cairan Rumen.	<b>Jurnal Media Sains</b> , Vol. 7, No. 1, April 2014.
2014	Performans Produksi Telur dan Pendapatan Usaha Itik Alabio Petelur dalam Pemanfaatan Bekicot Pohon Fermentasi ( <i>Achatina</i> Sp.).	<b>Ziraa'ah</b> , Vol. 39, No. 2, Juni 2014. <a href="http://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ziraaah/issue/view/12">http://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ziraaah/issue/view/12</a> .
2014	Production Increase of Alabio Duck by Predicting Real Nutrients Needs on Crude Protein and Metabolizable Energy in Feed.	<b>International Journal of Biosciences</b> , Vol. 5, No. 3. <a href="http://dx.doi.org/10.12692/ijb/5.3.80-87">http://dx.doi.org/10.12692/ijb/5.3.80-87</a> .
2014	Effect of Combinations of Light Color and Intensity of Light to Age at First Laying and Production Egg of Alabio Duck.	<b>International Journal of Biosciences</b> . Vol 5, No. 5. <a href="http://dx.doi.org/10.12692/ijb/5.5.80-85">http://dx.doi.org/10.12692/ijb/5.5.80-85</a> .
2014	Effect of Utilization of Several Calcium Sources in Feed on External and Internal Egg Quality of Alabio Laying Duck.	<b>Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary</b> , Vol. 1, No. 24. <a href="http://www.asianacademicresearch.org/augustmd2014.html">http://www.asianacademicresearch.org/augustmd2014.html</a> .

### c. Makalah/ Poster

Tahun	Judul	Penyelenggara
2003	Upaya Peningkatan Produksi Itik Alabio Dengan Mengenal Potensi dan Permasalahannya. (Makalah seminar sehari Ikatan Sarjana Peternakan Indonesia/ISPI cabang Kalimantan Selatan, Tgl. 11 Juli 2008, BPPT Banjarbaru.	ISPI cabang Kalimantan Selatan dengan BPTP Banjarbaru
2004	Prospek Dan Upaya Penanganan Lahan Gambut Bagi Budidaya Tanaman Pertanian. (Makalah seminar Pengembangan	Kerjasama UNHAS Makassar dengan DP2M Ditjen Dikti Jakarta.

	networking informasi program penelitian dan pengabdian kepada masyarakat bagi doctor se-kawasan timur Indonesia, Tgl. 27-29 Mei 2004. Hotel Wisata Inn, Makassar)	
2004	Menjaring Peluang Pasar Melalui Persilangan Itik Alabio Sebagai Pedaging Dan Petelur Unggul. (Makalah seminar sehari HUT UNISKA XXIII, Tgl. 23 Agustus 2004, Faperta UNISKA)	Faperta UNISKA Banjarmasin
2005	Desains Pengembangan Itik Di Kalimantan Selatan Tahun 2006-2010. (Makalah seminar expose kegiatan konsultan itik Kalimantan Selatan, Ruang Alabio Disnak Prov. KalSel).	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2005	Pemanfaatan Tepung Daun Eceng Gondok Dan Azolla Pinata Dalam Upaya Peningkatan Nilai Ekonomis Ransum Dan Produk Itik Alabio. (Makalah seminar Diseminasi Teknologi, Tgl. 23 Nopember 2005, Ruang Alabio Disnak Prov. KalSel).	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2006	Teknologi Pengolahan Produk Daging Dan Telur Itik Alabio Asal Kalimantan. (Makalah seminar Pembinaan dan Bimbingan Teknis Pasca Panen Peternakan, Tgl. 14-16 Juni 2006. Hotel Ratu Elok, Banjarbaru.	Kerjasama Disnak Prov. KalSel dengan Direktorat Jenderal Peternakan dan Pemasaran Hasil Pertanian
2007	Perspektif Provinsi Kalimantan Selatan Sebagai Agroindustri Peternakan. (Makalah seminar Fasilitasi Pertemuan Fasilitator Sistem jaminan Mutu dan Pertemuan Penumbuhan Kawasan Agroindustri, Tgl. 10-12 januari 2007. Hotel Ratu Elok, Banjarbaru.	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2008	Teknik Perumusan Masalah, Tujuan Dan Metodologi PKM Penelitian	Himpunan Mahasiswa Agronomi Faperta UNLAM

	(PKMP). (Makalah Workshop pendampingan dan pelatihan penyusunan proposal PKM, Tgl. 22-23 Desember 2008. Banjarbaru)	Banjarbaru
2008	Poster Program Vucer DP2M Dikti judul : Peningkatan Kualitas Dan Daya Simpan Limbah Udang Bagi Pakan Itik Layer Melalui Modeling "Anaerob Fermentation Machine" Tepat Guna. <b>Poster Vucer</b> disajikan dalam Seminar Nasional Hasil Program Penerapan Ipteks Kepada Masyarakat dan Industri Rumah Tangga di Perguruan Tinggi tahun 2007. Di Hotel Millenium, Jakarta Pusat 22 – 24 Mei 2008. ( <b>Terpilih sebagai Penyaji Terbaik</b> ).	DP2M Dikti
2009	Analisis Usaha dan Manajemen Pakan Itik. (Makalah seminar Apresiasi Peningkatan Kualitas Pakan Balai Pembibitan Ternak Unggul (BPTU) Kambing, Domba, Itik (KDI), Tgl. 14-15 April 2009, Hotel Rahayu Banjarmasin.	Kerjasama Direktorat Budidaya Ternak Non Ruminansia dengan Balai Pengujian Mutu Pakan Ternak Bekasi.
2009	Penanganan Limbah Peternakan (Makalah seminar Sosialisasi Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan 17 Nopember 2009, Ruang Limousin, Loktabat, Banjarbaru.	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2009	Konsep Biosecurity Pada Peternakan Unggas. (Makalah seminar Sarasehan peternakan Unggas di Kab. HSU, HST dan Tanjung)	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2010	Inklusi pakan berserat dengan suplementasi minyak ikan dan jagung terhadap Profil Kolesterol Produk Telur Itik Alabio.	Balitbangda Prov Kalimantan Selatan

	(Makalah Seminar Sehari Kebangkitan Teknologi Nasional, Kerjasama Balitbangda Prov KalSel. Aula BPTP Banjarbaru). 29 Juli 2010.	
2010	Aplikasi Teknologi Nutrisi dalam Meningkatkan Kualitas Produksi Daging dan Telur Itik Alabio. Seminar Peternakan, Ruang Limousin, Disnak Tk I Banjarbaru. 30 Sept 2010.	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2010	Penyusunan laporan analisa supply demand. (Makalah Pertemuan penyusunan analisa suplly demand dinas peternakan provinsi Kalimantan Selatan, Tgl 31 maret 2010, Ruang Limousin Dinas Peternakan Prov. Banjarbaru)	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2011	Jaringan Pemasaran Ternak dan Peluang Pasar Komoditas Peternakan.Seminar Peternakan, Ruang Limousin, Disnak Tk I Banjarbaru. 10 – 11 Mei 2011	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2011	Pemahaman secara teoritis dan praktis tentang proses pengumpulan, pengolahan dan penyajian data pengolahan dan pemasaran hasil peternakan. (Makalah pertemuan verifikasi data PPHP Peternakan, 15 Nop 2011, di gedung dinas peternakan prov , Banjarbaru)	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.
2011	Seminar Nasional Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi , Hotel Merlyn Park, Jakarta 21-22 juni 2011.	DP2M Dikti Jakarta
2012	THE SUPPLEMENTATION EFFECT OF FISH OIL, CORN OIL, AND ZINC IN FIBER RATION ON CHOLESTEROL PROFILE,	Fakultas Peternakan IPB Bogor

	OMEGA- 3 AND OMEGA- 6 OF ALABIO DUCK EGG. Makalah Seminar Internasional (International Seminar Animal Industry), JCC Jakarta, 4-6 Juli 2012	
2014	Makalah Seminar Nasional Hasil Penelitian Kompetitif Nasional Perguruan Tinggi PTN dan PTS (KLN, Ipteks, MP3EI, HIKOM, Stranas, Pusnas dan Rapid) DP2M Dikti, Hotel Permata, Bogor 26-27 Mei 2014.	DP2M Dikti Jakarta
2014	Poster IbM berjudul : IbM Peningkatan Kapasitas Adopsi Teknologi dengan Teknik Meknisasi Alat Pakan melalui Teknik Penyuluhan Model PRA di Kelompok Peternakan Itik di Kabupaten Banjar, disajikan dalam seminar Program pengabdian Masyarakat LPM Unlam	LPM Unlam Banjarmasin

#### d. Penyunting/Editor/Reviewer/Resensi

Thn	Judul	Penerbit/ Jurnal
2005 - sekarang	Jurnal Ziraa'ah Fapeta Uniska Banjarmasin	Fapeta Uniska Banjarmasin
2006 - sekarang	Jurnal Agroscentiae Faperta Unlam Banjarbaru	Faperta Unlam Banjarbaru
2011- sekarang	Jurnal AINI (Asosiasi Ahli Ilmu Nutrisi Indonesia)	Asosiasi AINI
2012- sekarang	Jurnal Buletin Peternakan, fakultas Peternakan UGM	Faterna UGM Yogyakarta
2014 - sekarang	Jurnal Sain Peternakan Indonesia, UNIB Bengkulu	Fakultas Peternakan UNIB Bengkulu

#### e. Seminar/Lokakarya/Simposium

Tahun	Judul	Penyelenggara	Panitia/ Peserta/ Pembicara
2003	Lokakarya terbatas Reorientasi program studi pada Fakultas	FaPet UGM Jogjakarta.	Peserta

	Peternakan. Jogjakarta, Wisma Gajah Mada UGM, 20-21 Juli 2003		
2003	Lokakarya Musyawarah Nasional I Pimpinan Perguruan Tinggi Peternakan se-Indonesia. Lembang Bandung, Balai Pendidikan dan Latihan Agribisnis Hortikultura , 9-12 September 2003.	Fakultas Peternakan UNPAD Bandung.	Peserta
2003	Seminar sehari Ikatan Sarjana Peternakan Indonesia/ISPI cabang Kalimantan Selatan, Tgl. 11 Juli 2008, BPPT Banjarbaru.	ISPI KalSel dengan BPTP Banjarbaru	Pembicara
2004	Lokakarya Pengembangan networking informasi program penelitian dan pengabdian kepada masyarakat bagi doctor se-kawasan timur Indonesia. Makassar, Hotel Wisata Inn, 27-29 Mei 2004. (Terpilih sebagai Koordinator doctor Muda rayon Kalimantan)	Kerjasama UNHAS Makassar dengan DP2M Ditjen Dikti Jakarta.	Pembicara
2004	Seminar sehari HUT UNISKA XXIII, Tgl. 23 Agustus 2004, Faperta UNISKA	Faperta UNISKA Banjarmasin	Pembicara
2005	Seminar expose kegiatan konsultan itik Kalimantan Selatan, Ruang Alabio Disnak Prov. KalSel).	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara
2005	Seminar Diseminasi Teknologi, Tgl. 23 Nopember 2005, Ruang Alabio Disnak Prov. KalSel).	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara
2006	Seminar Pembinaan dan Bimbingan Teknis Pasca Panen Peternakan, Tgl. 14-16 Juni 2006. Hotel Ratu Elok, Banjarbaru.	Kerjasama Disnak Prov. KalSel dengan Direktorat Jenderal Peternakan dan Pemasaran Hasil Pertanian	Pembicara

2006	Temu Ilmiah Dalam Rangka Dies Natalis Universitas Lambung Mangkurat ke-46 Tahun 2006. Banjarmasin, 23 Nopember 2006.	UNLAM .	Peserta
2007	Workshop Deteksi Flu Burung Menggunakan Teknik Real Time PCR. Banjarmasin, Hotel Arum, 30 Agustus 2007. Kerjasama Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia dengan PT. Laborindo sarana, Applied Biosystem, Pusat Teknologi Bioindustri-BPPT, UNLAM.	BPPT-Unlam	Peserta
2007	Seminar Fasilitasi Pertemuan Fasilitator Sistem jaminan Mutu dan Pertemuan Penumbuhan Kawasan Agroindustri, Tgl. 10-12 januari 2007. Hotel Ratu Elok, Banjarbaru.	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara
2008	Workshop pendampingan dan pelatihan penyusunan proposal PKM, Tgl. 22-23 Desember 2008. Banjarbaru	Himpunan Mahasiswa Agronomi Faperta UNLAM Banjarbaru	Pembicara
2008	Poster Program Vucer DP2M Dikti judul : Peningkatan Kualitas Dan Daya Simpan Limbah Udang Bagi Pakan Itik Layer Melalui Modeling "Anaerob Fermentation Machine" Tepat Guna. <b>Poster Vucer</b> disajikan dalam Seminar Nasional Hasil Program Penerapan Ipteks Kepada Masyarakat dan Industri Rumah Tangga di Perguruan Tinggi tahun 2007. Di Hotel Millenium, Jakarta Pusat 22 – 24 Mei 2008. ( <b>Terpilih sebagai Penyaji Terbaik</b> ).	DP2M Dikti	Peserta
2009	Seminar Apresiasi Peningkatan Kualitas Pakan Balai Pembibitan Ternak Unggul (BPTU) Kambing,	Kerjasama Direktorat Budidaya	Pembicara

	Domba, Itik (KDI), Tgl. 14-15 April 2009, Hotel Rahayu Banjarmasin.	Ternak Non Ruminansia dengan Balai Pengujian Mutu Pakan Ternak Bekasi.	
2009	Lokakarya Program Sibermas , tema : Membangun Kemandirian Petani Melalui Pengembangan Program Sinergi Pemberdayaan Potensi Masyarakat.	Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM) Unlam	Panitia
2009	Seminar Sosialisasi Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan 17 Nopember 2009, Ruang Limousin, Loktabat, Banjarbaru.	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara
2009	Seminar Sarasehan peternakan Unggas pada Kab. HSU, HST dan Tanjung)	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara
2010	Seminar Sehari Kebangkitan Teknologi Nasional, Kerjasama Balitbangda Prov KalSel. Aula BPTP Banjarbaru). 29 Juli 2010.	Balitbangda Prov Kalimantan Selatan	Pembicara
2010	Seminar Aplikasi Teknologi Peternakan, Ruang Limousin, Disnak Tk I Banjarbaru. 30 Sept 2010.	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara
2010	Seminar pertemuan penyusunan analisa supply demand dinas peternakan provinsi Kalimantan Selatan, Tgl 31 maret 2010, Ruang Limousin Dinas Peternakan Prov. Banjarbaru)	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara
2011	Seminar Jaringan Pemasaran Ternak dan Peluang Pasar Komoditas Peternakan.Ruang Limousin, Disnak Tk I Banjarbaru. 10 – 11 Mei 2011	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara

2011	Seminar pertemuan verifikasi data PPHP Peternakan, 15 Nop 2011, di gedung dinas peternakan prov , Banjarbaru)	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan.	Pembicara
2011	Seminar Nasional Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi , Hotel Merlyn Park, Jakarta 21-22 juni 2011.	DP2M Dikti Jakarta	Pembicara
2011	Seminar Nasional Kebumian 2011, Tgl 8 -9 desember 2011, di Fak. Teknologi Mineral UPN Veteran.	UPN Veteran Yogyakarta	Peserta
2012	Seminar Nasional Waste Management I, Tgl 22 Februari 2012, di Fak. Teknik Lingkungan ITS.	ITS Surabaya	Peserta
2012	Seminar Internasional Industri Peternakan/ ISAI IPB (International Seminar Animal Industry), JCC Jakarta, 4-6 Juli 2012	Fakultas Peternakan IPB Bogor	Pembicara Oral
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Narasumber One-Day Technopreneurship Workshop “Implementasi Technopreneurship melalui Hasil Inovasi dan Inovasi pada Mahasiswa untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Kalimantan Selatan. 28 April 2012. Banjarbaru.</li> </ul>	Prodi Teknologi Industri Pertanian (TIP) Fakultas Pertanian UNLAM	Pembicara Oral
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internasional Seminar on Wetland Development in Frame of Empowering Universities in Education Research and Public Services. UNLAM Banjarmasin, 26-27 November 2012.</li> </ul>	Lemlit Unlam	Peserta
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lokakarya Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi dan KKNi Program Magister dan Doktor di Lingkungan Pascasarjana UNLAM. Program Pascasarjana UNLAM Banjarbaru, 14 November</li> </ul>	Pascasarjana Unlam	Peserta

	2012. (Peserta)		
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semiloka Penyusunan Rencana Induk Pengembangan (RIP) Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Program Magister dan Doktor di Lingkungan Pascasarjana UNLAM. Banjarbaru, 28 November 2012</li> </ul>	Pascasarjana	Peserta
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar Penulisan Draft Paten Hasil Penelitian Berpotensi HKI. Sentra HKI Lembaga Penelitian (Lemlit) UNLAM. Banjarmasin, 5 Juni 2013</li> </ul>	Sentra HKI-Lemlit Unlam	Panitia
2014	Seminar Nasional Hasil Penelitian Program Kompetitif Nasional Tahun 2014 (Pusnas, Stranas, Hikom, KLN, Rapid dan MP3EI), Hotel 26-27 Mei 2014, Bogor. ( <b>Terpilih sebagai : Penyaji Terbaik Nasional</b> )	DP2M Dikti	Pembicara Oral

## 7. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Tahun	Kegiatan	Tempat
2000	<b>Trainer</b> Manajemen Peternakan dan Nutrisi pada Ayam Buras, pada Pelatihan Tenaga Tekhnis RRMC Tingkat Propinsi Kalimantan Selatan, tanggal 4 September 2000,	Balai Penyidikan Penyakit Hewan (BPPH) Banjarbaru.
2000	<b>Konsultan Poultry Management Specialist (PMS)</b> Proyek Produksi dan Pengembangan Ayam Buras di Kabupaten Kotabaru, Tapin, HSS dan Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan. Kerjasama Ditjen Peternakan dan PT Mana Protama Jakarta.	Kabupaten Kotabaru, Tapin, HSS, Banjarmasin. SPL OECF / Ditjen Peternakan Jkt
2001	Sebagai <b>Manajemen Monitoring Consultant (MMC)</b> Proyek Rural Rearing Multiplication Centre (RRMC) Pengembangan Ayam Buras, SPL OECF, Japan di Kalimantan Selatan.	Kabupaten Kotabaru, Tapin, HSS, Banjarmasin . SPL OECF / Ditjen Peternakan Jkt

2003	<b>Nutrisionist</b> Proyek Pengembangan Sapi Potong Di Kabupaten Tanah Laut. Kerjasama BATAN dengan Faperta Unlam.	Desa Sungai Riam Kabupaten Tanah Laut kerjasama Batan Jkt
2003	<b>Evaluator</b> Proyek Peternakan BLM (Bantuan Langsung Masyarakat) Peternak Sapi, Kerbau dan Itik di Propinsi Kalimantan Selatan. Kerjasama dengan Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan.	Kabupaten Tanah Laut, kabupaten HSU kerjasama Disnak Prov KalSel
2004	<b>Trainer</b> Small to Medium Business Development Course in Livestock, Indonesia Specialised Training Project (IASTP) Phase II , tanggal 7-11 Juni 2004.	Banjarmasin, kerjasama IASTP Australia
2004	<b>Trainer</b> Pelatihan Teknologi Bokashi Pupuk Organic Unggul Melalui Fermentasi Bahan Organic Dengan Teknologi EM-4, Desember 2004.	Kelompok Ternak Koperasi Sapi kec. Gt. Payung Banjarbaru kerjasama Disnak Prov KalSel
2004	<b>Koordinator</b> Program Nakamtullah (Beternak Ayam Untuk Uang Saku Sekolah). Kerjasama dengan Dinas Peternakan Propinsi KalSel dengan Dinas Pendidikan Propinsi KalSel (Koordinator Program).	Kabupaten Banjar, dan Kabupaten HSS kerjasama Disnak Prov KalSel
2004	Program Vucer DP2M Dikti. Peningkatan Efisiensi Pakan dan Bobot Sapi Potong dengan Modifikasi Pakan Pellet Sederhana Melalui Mekanisasi Mesin Pellet Berulir dan Trenc Silo Hijauan (Anggota Tim).	Kelompok ternak Budi Luhur desa Bumi Jaya Kabupaten Tanah laut. DP2M
2005	<b>Konsultan Pengembangan Ternak Itik</b> pada Dinas Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan. Tahun 2005.	Kabupaten HSU, kerjasama Disnak Prov KalSel
2006	Program Vucer DP2M Dikti. Optimalisasi Penetasan Telur Itik Alabio melalui Modifikasi Mesin Tetas Tipe Force Draught Bersisi Bantalan Gabah Padi (Ketua Pelaksana).	Kelompok Ternak Sumber Rizki Desa Mamar Kecamatan Amuntai Selatan Kabupaten Hulu Sungai Utara (HSU)

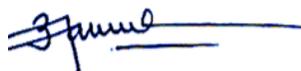
2007	Program Penerapan Ipteks Luaran SIBERMAS DP2M Dikti. Peningkatan Nilai Ekonomis Dedak Padi Sebagai Sediaan Single Cell Protein Sumber Protein Pakan Itik Melalui Teknologi Fermentasi dengan Kapang <i>Aspergillus Niger</i> , (Anggota Tim).	Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar
2007	Program Vucer DP2M Dikti. Peningkatan Kualitas dan Daya Simpan Limbah Udang Bagi Pakan Itik Layer Melalui Modeling “An Aerob Fermentation Machiner” Tepat Guna (Anggota Tim).	Kelompok Ternak desa Pematang Kecamatan gambut Kabupaten Banjar
2008	Program Penerapan Ipteks Luaran SIBERMAS DP2M Dikti. Peningkatan Nilai Ekonomis Itik Afkir Petelur melalui Teknologi Pengolahan Dendeng Sayat dan Dendeng Gilling pada Kelompok PKK Gambut (Ketua Pelaksana).	Kelompok PKK Gambut, di Kec. Gambut Kab. Banjar
2008	Program Vucer Luaran SIBERMAS DP2M Dikti. Aplikasi Lemari Pengering Dalam Mendukung Industri Pengolahan Dendeng Sayat dan Dendeng Giling di Gambut, pada Kelompok PKK Gambut, di Kec. Gambut Kab. Banjar (Anggota Pelaksana).	Kelompok PKK Gambut, di Kec. Gambut Kab. Banjar. DP2M Dikti
2008	<b>Konsultan Bidang Peternakan</b> pada Program Main closure Penutupan Pasca Tambang PT. Adaro Indonesia – Tambang Wara Kabupaten Tabalong.	Tambang Wara PT Adaro Kabupaten Balangan
2008	<b>Tim Ahli Ketahanan Pangan</b> - Badan Ketahanan Pangan Propinsi Kalimantan Selatan. Tahun 2008 – 2011.	Kantor Badan Ketahanan Pangan Propinsi KalSel
2008	Program Pengembangan Kewirausahaan LPM Unlam (Dana DIPA Unlam). Optimalisasi Bahan Pakan Lokal Melalui Pengembangan	Laboratorium Produksi Unggas (Kandang Unggas) Prodi Produksi Ternak, Faperta Unlam Banjarbaru.

	Unit Produksi Pakan Ternak Itik Komersial. (Ketua Pelaksana).	
2009	Program Magang Kewirausahaan (MKU) DP2M Dikti. Pengembangan Jiwa Wirausaha Mahasiswa Pertanian UNLAM Di Home Industri Peternakan Itik Potong Rakyat, di Kecamatan Loktabat Kota Banjarbaru. (Anggota Pelaksana).	Peternakan Itik Potong Rakyat, di Kecamatan Loktabat Kota Banjarbaru
2009	Program Penerapan Ipteks Luaran SIBERMAS DP2M Dikti. Budidaya Hijauan Model Tiga Strata dan Metode Pengawetan Tehnik Silase dan Hay (Ketua Pelaksana).	Kelompok Madu Rejo Desa Alur Kec. Jorong Kab. Tanah Laut.
2009	<b>Tim Penelaah</b> Usulan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat. LPM Unlam, Tahun 2009 .	LPM Unlam Banjarmasin
2009	<b>Narasumber</b> Pelatihan Usaha Ternak Ayam Arab Tahap II Bagi Masyarakat Di Sekitar Tambang PT. Arutmin Indonesia – Tambang Satui. Kerjasama Faperta Unlam dengan PT. Arutmin Indonesia – Tambang Satui. Satui, 12 Pebruari 2008.	PT. Arutmin Indonesia, Tambang Satui Kabupaten Tanah Laut
2009	<b>Narasumber</b> Penataran Kiat Kiat Penulisan Usulan Kegiatan Penerapan Ipteks dan Vucer DP2M Dikti bagi dosen Universitas Lambung Mangkurat. LPM UNLAM, Banjarmasin, 16 -19 Pebruari 2009.	LPM Unlam Banjarmasin
2009	<b>Tenaga ahli</b> Kegiatan Apresiasi Peningkatan Kualitas Pakan. Kerjasama Direktorat Budidaya Ternak Non Ruminansia dengan Balai Pengujian Mutu Pakan Ternak Bekasi. Banjarbaru, 14-15 April 2009.	Balai Pengujian Mutu Pakan Bekasi. Hotel Rahayu Banjarbaru
2009	Pengembangan Jiwa Wirausaha Mahasiswa Pertanian UNLAM Di Home Industri Peternakan Itik	Program Magang Kewirausahaan (MKU) DP2M Dikti.

	Potong Rakyat, di Kecamatan Loktabat Kota Banjarbaru. (Anggota Pelaksana).	
2010	Nara sumber Penataran Metodologi Penelitian Dosen di Lingkungan Univ. Lambung Mangkurat, 5 – 9 Juli 2010.	Lembaga Penelitian (Lemlit) UNLAM Banjarmasin.
2010	IbM kelompok peternakan itik komersial di Kab. Banjar	Program Ipteks bagi masyarakat (IbM), DP2M Dikti
2012-sekarang	Pengurus Sentra Hak Kekayaan Intelektual (HKI) UNLAM. Posisi sebagai Patent Examiner	Sentra HKI-Lemlit Unlam
2012	Tim Asesor Penilai Beban Kerja Dosen Tahun 2011/2012 dan 2012/2013 .	Faperta Pertanian UNLAM.
2012	<b>Tim Ahli Ketahanan Pangan</b> - Badan Ketahanan Pangan Propinsi Kalimantan Selatan. Tahun 2012.	Kantor Badan Ketahanan Pangan Propinsi KalSel
2012	Narasumber Pelatihan Verifikasi Data Pengolahan dan Pemasaran Hasil Peternakan (Pemahaman Teoritis dan Praktis tentang Pengumpulan, Pengolahan dan Penyajian Data PPHP).	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. 20 Nopember 2012.
2012	Tim Reviewer Penelitian Dana Hibah Penelitian Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNLAM.	Fakultas Kedokteran UNLAM.
2012 – Sekarang	Tim Reviewer Penelitian Disentralisasi UNLAM Tahun	Lemlit Unlam
2012-2014	Tim Reviewer Penelitian Hibah Kompetitif dan Non Kompetitif Fakultas Kedokteran (FK) UNLAM.	Fakultas Kedokteran UNLAM.
2012	IbM Kelompok Usaha Tahu Putih : Aneka Produk dan Pengolahan Limbah cair Tahu Menjadi Biogas di Martapura.	Program DP2M Dikti, Jakarta
2013	Narasumber Penyuluhan dan Pelatihan Penerapan Teknologi Pakan Ternak di Desa Sungai Riam	Hibah BOPTN DIPA Unlam

	Kabupaten Tanah Laut. 18 Oktober 2013 (Anggota).	
2013	Budidaya Ayam Buras Super dan Itik Ratu sebagai Alternatif Upaya Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Pedesaan.	Program kerjasama LPM Unlam dengan PT Jorong Barutama Greston (JBG)
2014	Tim Reviewer Penelitian PTS Kopertis XI Wilayah Kalimantan Selatan Tahun 2014.	Kopertis Wil. XI
2014	IbM Peningkatan Kapasitas Adopsi Teknologi dengan Teknik Meknisasi Alat Pakan melalui Teknik Penyuluhan Model PRA di Kelompok Peternakan Itik di Kabupaten Banjar.	Program DP2M Dikti. 2014.

Banjarbaru, 19 Maret 2015



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si  
NIP. 19680507 199303 1 020

## **BAB IV. OPTIMALISASI PENERAPAN TEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN PADA PETERNAKAN RAKYAT Oleh Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si**

**O**rasi Ilmiah Pengukuhan Jabatan Guru Besar Bidang Ilmu ReProduksi Ternak pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Disampaikan pada Rapat Senat Terbuka Universitas Lambung Mangkurat pada tanggal 24 Maret 2016 di Banjarmasin.

### **A. Pendahuluan**

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu alaikum warahmatullalhi wabarakatuh

Salam sejahtera untuk kita semua

Yang saya hormati:

- Ketua dan Anggota Senat Universitas Lambung Mangkurat,
- Rektor dan Wakil Rektor Universitas Lambung Mangkurat,
- Ketua dan Anggota Dewan Penyantun Universitas Lambung Mangkurat,
- Dekan beserta Wakil Dekan di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,
- Ketua dan Sekretaris Lembaga di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,
- Direktur dan Asisten Direktur Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat,
- Ketua Jurusan, Ketua Program Studi, Staf Pengajar, dan Mahasiswa di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,

- Pejabat Struktural dan Staf Administrasi di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,
- Segenap tamu undangan, sanak keluarga dan hadirin sekalian yang saya hormati.

Mengawali pidato pengukuhan ini, pertama-tama saya ucapkan puji syukur kehadirat ALLAH SWT atas segala karunianya sehingga kita dapat hadir dalam forum terhormat ini. Shalawat dan salam senantiasa kita sampaikan atas junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita ke jalan yang terang.

Pada kesempatan yang berbahagia ini izinkan saya menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam Bidang Ilmu Reproduksi Ternak pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat yang berjudul Optimalisasi Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Peternakan Rakyat. Isi pidato pengukuhan ini terdiri atas: kajian teoritis tentang teknologi pengolahan semen dan inseminasi buatan, berbagai hasil penelitian yang telah saya lakukan dalam bidang reproduksi ternak khususnya teknologi pengolahan semen dan inseminasi buatan, dan sumbangan pemikiran sebagai upaya untuk meningkatkan keberhasilan program inseminasi buatan pada peternakan rakyat di Indonesia.

Hadirin yang saya hormati,

## **B. Teknologi Inseminasi Buatan**

Inseminasi buatan (IB) merupakan teknologi reproduksi generasi pertama yang telah dikembangkan oleh manusia. Menurut Toelihere (2006) hingga saat ini telah dikembangkan empat generasi teknologi reproduksi, yakni: IB (generasi pertama), produksi embrio secara in vitro (PEIV atau bayi tabung) dan transfer embrio (TE) (generasi kedua), kloning (generasi ketiga), dan transfer gen (generasi keempat). Selain itu, dalam bidang reproduksi juga dikenal berbagai teknologi reproduksi berbantuan (*assisted reproductive technology* atau ART) yang lain seperti: teknologi fertilisasi mikro (terdiri

atas: partial zona dissection atau PZD, subzonal sperm injection atau SuZI yang juga dikenal dengan nama micro-insemination sperm transfer atau MIST, dan intracytoplasmic sperm injection atau ICSI), khimera, transfer inner cell mass (ICM), partenogenesis, *interspecies hybrid*, separasi (*sexing*) spermatozoa, dan lain-lain. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa IB merupakan teknologi reproduksi berbantuan paling kuno. Teknologi reproduksi pada ternak memang mengalami perkembangan yang cukup signifikan karena teknologi tersebut “kompatibel” dengan kebutuhan aplikasi teknologi reproduksi pada manusia. Bahkan, teknologi reproduksi yang berkembang pesat dalam dunia kedokteran manusia adalah merupakan pengembangan hasil-hasil penelitian yang dilakukan pada hewan coba dan ternak; dan setelah terbukti aman dan mapan kemudian diterapkan secara luas dalam dunia kedokteran manusia.

Inseminasi buatan dalam dunia peternakan merupakan suatu teknologi yang berupaya mengoptimalkan pemanfaatan potensi genetik yang dimiliki oleh seekor pejantan unggul. Dalam proses fertilisasi (pembuahan) dengan sistem kawin alam, satu ejakulat (semen) yang mengandung miliaran spermatozoa hanya untuk melayani satu ekor betina. Melalui teknologi IB yang diintegrasikan dengan teknologi pengolahan semen, kapasitas setiap ejakulat ternak dalam melayani betina dapat ditingkatkan beberapa kali lipat, misal setiap ejakulat domba yang telah diolah dapat digunakan untuk menginseminasi sekitar 36 ekor betina (Rizal dan Herdis 2008) dan ratusan ekor betina pada sapi (Toelihere 1985); bergantung pada kuantitas dan kualitas semen. Menurut Toelihere (1985), Hafez dan Hafez (2000) dengan perkawinan alam, seekor sapi jantan hanya dapat melayani sekitar 50–70 ekor sapi betina setiap tahun, sementara dengan penerapan teknologi IB kapasitasnya meningkat menjadi sekitar 5.000–10.000 ekor sapi betina. Dengan demikian, penerapan teknologi IB secara luas pada peternakan rakyat akan mempercepat peningkatan populasi ternak dan sekaligus sebagai upaya memperbaiki mutu genetik ternak secara gradual. Perbaikan mutu genetik dikatakan secara gradual karena umumnya dalam penerapan teknologi IB belum dilakukan seleksi yang ketat terhadap betina yang akan

dijadikan sebagai akseptor. Seleksi terhadap betina calon akseptor masih terbatas pada aspek penampilan eksterior atau penilaian terhadap *body condition score* (BCS) atau skor kondisi tubuh (SKT). Program IB yang dilakukan dengan baik dan terencana juga berperan dalam mengobati dan mencegah penyebaran beberapa penyakit menular yang terkait dengan reproduksi. Hal ini karena pejantan yang menjadi donor semen mutlak harus bebas dari penyakit reproduksi menular seperti *brucellosis* dan lain-lain, yang sudah menjadi standar baku dan diterapkan secara ketat di setiap Balai Inseminasi Buatan (BIB) sebagai lembaga produsen semen beku. Dalam pelaksanaan penerapan IB, seluruh betina yang akan dijadikan sebagai akseptor juga bebas dari penyakit reproduksi menular, serta seluruh alat-alat yang langsung bersentuhan dengan ternak betina tidak boleh digunakan untuk ternak betina lain (*single use only*). Selain itu, seluruh bahan dan alat yang digunakan dalam proses pengolahan semen dan pelaksanaan IB harus steril.

Teknologi IB pertama dikembangkan oleh Spallanzani dari Italia pada anjing (1780) dan kuda (1803), dilanjutkan oleh Sand dan Stribolt dari Denmark tahun 1902, dan pada sapi oleh Ivanoff dari Rusia tahun 1912. Tonggak kemajuan sejarah panjang teknologi IB tersebut dimulai dengan penemuan teknik pembekuan (kriopreservasi) semen oleh Polge, Smith, dan Parkes dari Inggris pada tahun 1949 yang menemukan gliserol sebagai senyawa krioprotektan yang dapat mempertahankan kehidupan dan integritas spermatozoa dalam keadaan beku (suhu -196oC). Dengan penemuan peneliti dari Inggris tersebut dimungkinkan untuk mengawetkan semen dalam waktu yang hampir tidak terbatas, sehingga dapat dimanfaatkan dalam periode waktu panjang.

Perkembangan teknologi IB tidak lepas dari perkembangan beberapa teknologi reproduksi yang terkait langsung dengan IB, seperti teknologi pengolahan semen terutama kriopreservasi semen dan sinkronisasi estrus (penyerentakan berahi). Melalui dukungan kedua teknologi tersebut,

efektivitas dan efisiensi penerapan teknologi IB dapat lebih ditingkatkan, terutama untuk kondisi peternakan rakyat di Indonesia.

Hadirin yang saya hormati,

### **1. Pengolahan Spermatozoa Epididimis**

Epididimis merupakan salah satu sumber spermatozoa yang selanjutnya diproses menjadi semen cair atau semen beku untuk keperluan penerapan berbagai teknologi reproduksi seperti IB dan produksi embrio secara *in vitro*. Hal ini karena spermatozoa yang ada di cauda telah melewati proses pematangan di caput dan corpus epididimis serta sudah memiliki kemampuan bergerak (*motil*) (Axner *et al.* 1999) dan mampu membuahi oosit (Senger 1999; Hafez dan Hafez 2000). Proses pematangan yang terjadi seiring dengan proses transpor spermatozoa ditandai dengan berpindahannya butiran sitoplasma (*cytoplasmic droplet*) dari bagian proksimal ke arah distal ekor, atau hilang sama sekali dari ekor spermatozoa (Toelihere 1981).

Menurut Rizal (2005) upaya pengolahan spermatozoa yang dikoleksi dari epididimis dalam bentuk semen cair atau semen beku untuk keperluan aplikasi berbagai teknologi reproduksi, menjadi metode alternatif yang dapat diterapkan pada ternak atau hewan yang memiliki kualitas genetik unggul tetapi tidak dapat ditampung semennya karena berbagai alasan, seperti: tidak bersedia melayani vagina buatan, tidak memberikan respons terhadap elektroejakulator dan masase, pincang, atau sebab-sebab lain yang menyebabkan hewan tersebut tidak dapat kawin. Metode ini juga akan sangat membantu dalam upaya menyelamatkan plasma nutfah ternak atau hewan jantan yang mati secara mendadak, serta terhadap hewan-hewan langka, buas atau liar yang sedang ditangkarkan tetapi tidak bersedia kawin secara normal karena kondisi tempat penangkaran yang tidak sesuai dengan kondisi habitat aslinya. Pengolahan spermatozoa epididimis pada berbagai jenis hewan dan ternak serta pemanfaatannya dalam teknologi reproduksi telah dilaporkan oleh beberapa peneliti (Tabel 16).

Spermatozoa asal epididimis dapat diperoleh dengan cara mengoleksi langsung dari hewan yang masih hidup atau dari epididimis hewan yang sudah mati atau dipotong. Penyimpanan epididimis selama 3–8 hari pada suhu 4–5°C sebelum spermatozoa dikoleksi dilaporkan masih dapat dipertahankan motilitas dan kemampuan fertilitasnya pada mencit (Jishage *et al.* 1997; Songsasen *et al.* 1998; An *et al.* 1999; Kishikawa *et al.* 1999; Sankai *et al.* 2001), kucing (Yu dan Leibo 2002; Nazlie 2004), rusa merah iberian (Soler *et al.* 2003), dan domba garut (Rizal 2004). Kikuchi *et al.* (1998) melaporkan berhasil menumbuhkan embrio hingga mencapai tahap blastosis hasil fertilisasi *in vitro* (FIV) menggunakan spermatozoa asal epididimis babi yang telah dibekukan. Spermatozoa tersebut dikoleksi dari cauda epididimis babi yang sebelumnya telah disimpan pada suhu 5°C selama tiga hari.

Hasil penelitian pada domba garut menunjukkan bahwa spermatozoa asal cauda epididimis layak dimanfaatkan dalam program IB dan produksi embrio *in vitro* (PEIV) baik dalam bentuk segar maupun setelah diencerkan dan disimpan selama dua hari pada suhu 3–5°C dan yang telah dibekukan, karena masih memiliki persentase spermatozoa motil lebih dari 40% (Tabel 17).

Spermatozoa asal epididimis domba garut tersebut dikoleksi dengan cara membuat sayatan-sayatan pada cauda epididimis menggunakan gunting stainless steel steril hingga “mekar” seperti bunga, kemudian dibilas-tekan dengan larutan pengencer Tris tanpa gliserol sebanyak 2–5 ml. Spermatozoa hasil koleksi disentrifugasi dengan kecepatan 3000 RPM selama 20 menit pada suhu kamar dan supernatan dibuang. Sedimen (spermatozoa) diencerkan kembali dengan pengencer Tris yang mengandung gliserol. Selanjutnya spermatozoa yang telah diencerkan diproses dan dibekukan dengan metode seperti yang dilakukan pada semen hasil ejakulasi (Rizal 2005).

Tabel 16. Pemanfaatan spermatozoa cauda epididimis pada berbagai jenis hewan dan ternak

Jenis hewan	Metode aspirasi	Kualitas spermatozoa	Aplikasi	Sumber
Monyet	Aspirasi dari hewan hidup (anastesi)	Baik (beku)	PEIV	Tollner <i>et al.</i> (1990)
		Baik (beku)	PEIV	Sankai <i>et al.</i> (1994)
		%M: 64% (segar) 57% (prabeku) 32,7% (beku)	–	Feradis <i>et al.</i> (2001)
		%M: 70-75%	PEIV	Indrasari (2003)
Babi	Hewan mati	Baik (segar)	PEIV	Kikuchi <i>et al.</i> (1998)
Beruang	Hewan mati	%M: 30% (prabeku) 15% (beku)	–	Anel <i>et al.</i> (1999)
Badak putih	Hewan mati	%M: 70% (prabeku) 43% (beku)	–	Lubbe <i>et al.</i> (1999)
Llama dan alpaca	Hewan mati	Baik (beku)	IB (bunting 37,50%)	Bravo <i>et al.</i> (2000)
Rusa merah Iberian	Hewan mati	%M: 45-53% (beku)	–	Garde <i>et al.</i> (2000)
		%M: 44,1% (4 hari 5°C)	–	Soler <i>et al.</i> (2003)
Kuda	Hewan dikastrasi	%M: 66% (segar) 44% (prabeku) 12% (beku)	–	Squires <i>et al.</i> (2009)
Kucing	Hewan dikastrasi	%M: 67,5% (segar)	–	Nazlie (2004)
Domba garut	Hewan mati	%M: 70-75% (segar) 58,33% (prabeku) 45% (beku)	IB (bunting 44,44%)	Rizal (2005)
Kerbau belang	Hewan mati	%M: 41-46% (beku)	–	Rizal <i>et al.</i> (2007)
		%M: 40% (beku)	IB (bunting 46,67%)	Yulnawati <i>et al.</i> (2013)
Sapi bali	Hewan mati	%M: 75% (segar) 39% (6 hari 5°C)	–	Rizal (2009)

Keterangan: %M = persentase spermatozoa motil,  
PEIV = produksi embrio secara in vitro.

Hasil penelitian Rizal (2006) tentang pemanfaatan spermatozoa beku asal cauda epididimis dalam program IB menunjukkan hasil yang baik. Angka

konsepsi (kebuntingan) betina domba garut yang diinseminasi secara intracervical dengan spermatozoa beku asal cauda epididimis tersebut adalah sebesar 44,44%. Hal ini menunjukkan bahwa spermatozoa yang dikoleksi dari cauda epididimis domba garut sesudah dipotong masih memiliki kemampuan untuk membuahi oosit, meskipun spermatozoa tersebut telah dibekukan. Yulnawati *et al.* (2013) melaporkan angka kebuntingan kerbau yang diinseminasi dengan spermatozoa epididimis beku kerbau belang adalah 38,9%. Selanjutnya, Penulis bersama tim peneliti dari LIPI, IPB, BPPT, Unpatti, dan Universitas Lambung Mangkurat (ULM) juga melakukan penelitian pemanfaatan spermatozoa epididimis pada ternak kerbau belang toraja (tahun 2007–2010), sapi peranakan ongol (PO) (2008), sapi bali (2009), kambing PE (2013), kerbau rawa Kalimantan Selatan (2014), dan sapi persilangan (sapi kisar) (2015).

Tabel 17. Persentase spermatozoa motil asal cauda epididimis domba garut

Tahap pengolahan spermatozoa	Perlakuan			
	H0	H1	H2	H3
• Setelah koleksi atau segar (%)*)	71,25 <sup>c</sup>	70,00 <sup>c</sup>	61,25 <sup>b</sup>	51,67 <sup>a</sup>
• Setelah diencerkan dan disimpan pada suhu 3–5°C (%)**)				
▪ Selama satu hari	60,00 <sup>d</sup>	52,50 <sup>c</sup>	46,67 <sup>b</sup>	38,75 <sup>a</sup>
▪ Selama dua hari	47,50 <sup>b</sup>	43,75 <sup>b</sup>	46,67 <sup>b</sup>	33,75 <sup>a</sup>
▪ Selama tiga hari	36,25 <sup>b</sup>	30,00 <sup>a</sup>	26,67 <sup>a</sup>	28,75 <sup>a</sup>
• Setelah dibekukan (%)***)	45,00 <sup>c</sup>	36,67 <sup>b</sup>	20,83 <sup>a</sup>	20,00 <sup>a</sup>

Keterangan:

H0 = penyimpanan epididimis pada suhu ruang selama 3 jam,

H1 = penyimpanan epididimis pada suhu 3–5°C selama satu hari,

H2 = penyimpanan epididimis pada suhu 3–5°C selama dua hari,

H3 = penyimpanan epididimis pada suhu 3–5°C selama tiga hari,

Superskrip yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ),

\*)Rizal *et al.* (2004a), \*\*)Rizal *et al.* (2004b), \*\*\*)Rizal *et al.* (2005).

Hadirin yang saya hormati,

## 2. Sinkronisasi Estrus

Sinkronisasi estrus (penyerentakan berahi) merupakan salah satu tahapan program IB dan sebagai upaya manusia untuk meningkatkan efisiensi reproduksi ternak betina. Melalui program tersebut, sekelompok betina yang mendapatkan perlakuan khusus akan memberikan respons estrus yang relatif serentak dalam kurun waktu berdekatan. Dengan demikian, pelaksanaan IB dapat dilakukan dalam waktu bersamaan terhadap sekelompok ternak betina, sehingga juga diharapkan akan bunting dan melahirkan anak dalam waktu yang relatif serentak. Hal ini akan memudahkan peternak dalam mengurus ternaknya. Dengan program sinkronisasi estrus ini, peternak dapat “mengatur” kapan waktu melahirkan dari sekelompok induk, terkait dengan ketersediaan pakan, iklim, dan pasar (Rizal dan Herdis 2008).

Sinkronisasi estrus dapat dilakukan dengan berbagai metode, yakni: (1) merusak secara manual (memencet dengan tangan) *corpus luteum* (CL) yang ada pada ovarium, (2) pemberian hormon, dan (3) penggunaan alat laserpunktur. Metode merusak CL secara manual oleh manusia (enukleasi), dewasa ini telah ditinggalkan karena pelaksanaan metode ini membutuhkan waktu lama pada sekelompok ternak dan harus dilakukan oleh tenaga yang terampil, dengan risiko terjadinya perlukaan (infeksi) terhadap organ kelamin betina, terutama ovarium.

Dewasa ini metode yang paling populer adalah dengan perlakuan hormon, yaitu hormon prostaglandin ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ) dan progesteron. Untuk memperoleh keserentakan estrus dari sekelompok domba betina yang disuntik dengan  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , maka perlakuan pemberian  $\text{PGF}_{2\alpha}$  tersebut dapat ditempuh dengan dua cara, yakni:

- 1) Sekelompok sapi betina diobservasi siklus estrusnya (dilakukan oleh tenaga yang berpengalaman) untuk memisahkan betina yang memiliki CL dan yang tidak memiliki CL. Penyuntikan  $\text{PGF}_{2\alpha}$  hanya dilakukan terhadap sekelompok betina yang memiliki CL (dalam fase luteal) tapi tidak sedang bunting, sedangkan kelompok betina yang tidak memiliki CL (dalam fase folikuler) disuntik  $\text{PGF}_{2\alpha}$  sekitar  $\geq 6$  hari kemudian.

Gejala-gejala estrus umumnya terlihat sekitar dua hari setelah penyuntikan PGF<sub>2α</sub>. Penyuntikan PGF<sub>2α</sub> umumnya dilakukan secara intramuskuler; PGF<sub>2α</sub> bekerja lebih efektif jika dimasukkan ke tanduk uterus (intrauterin) yang berdekatan dengan CL.

- 2) Sekelompok sapi betina tanpa diseleksi siklus estrusnya disuntik dengan PGF<sub>2α</sub> dan diulangi 11 hari kemudian. Sekitar dua hari setelah penyuntikan PGF<sub>2α</sub> yang kedua seluruh betina akan memperlihatkan gejala-gejala estrus dalam waktu yang hampir bersamaan. Penetapan waktu 11 hari adalah dengan perhitungan bahwa pada penyuntikan pertama sebagian betina berada dalam fase luteal dan sebagian lain dalam fase folikuler atau awal fase luteal sehingga hanya kelompok betina yang dalam fase luteal (memiliki CL berumur di atas empat hari) yang memperlihatkan gejala-gejala estrus sekitar dua hari setelah penyuntikan PGF<sub>2α</sub>. Sedangkan 11 hari setelah penyuntikan pertama, seluruh betina telah berada dalam pertengahan fase luteal, sehingga CL pada semua betina tersebut akan berespons terhadap PGF<sub>2α</sub> dan selanjutnya memperlihatkan gejala-gejala estrus dalam waktu relatif serentak.

Pada sapi untuk mengetahui apakah di ovarium terdapat CL, dilakukan dengan cara palpasi per rektal untuk mengobservasi kondisi ovarium (dilakukan oleh tenaga yang sudah berpengalaman). Hal seperti ini tidak memungkinkan dilakukan pada domba karena rektumnya kecil sehingga tidak dapat dirogoh. Dengan demikian, untuk dapat mengetahui kondisi ovarium domba, harus dengan memanfaatkan alat bantu seperti ultrasonografi (USG).

Kedua metode tersebut di atas masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Metode kedua memerlukan biaya lebih besar karena diperlukan preparat analog PGF<sub>2α</sub> dua kali lebih banyak, tetapi tidak dibutuhkan tenaga terampil untuk menyeleksi ternak betina seperti pada metode pertama. Pada metode kedua, pelaksanaan IB serentak untuk semua betina yaitu sekitar tiga hari setelah penyuntikan kedua, sehingga umur kebuntingan, waktu kelahiran, dan umur anak yang baru lahir lebih seragam. Hal ini akan lebih

memudahkan dalam tatalaksana pemeliharaan ternak. Pada metode pertama, pemanfaatan alat bantu seperti USG untuk mengobservasi kondisi ovarium tentu saja akan menambah biaya operasional, rumit, butuh tenaga terampil, dan tidak aplikatif pada tingkat lapang.

Perlu diingat bahwa perlakuan pemberian  $\text{PGF}_{2\alpha}$  akan berhasil hanya jika ternak betina berada dalam kondisi tubuh dan reproduksi yang baik dan normal. Ternak betina yang kondisi tubuhnya buruk akibat malnutrisi, dapat berakibat terganggunya fungsi reproduksi seperti hipofungsi ovarium (tidak berfungsinya ovarium dengan baik). Penyuntikan  $\text{PGF}_{2\alpha}$  terhadap betina dalam kondisi seperti ini tidak akan memberikan respons positif. Hal ini karena pada ovarium betina tersebut memang tidak terjadi kondisi fisiologik yang terjadi secara periodik bersiklus, yakni: folikulogenesis, estrus, ovulasi, dan pembentukan CL. Sehingga pada sekelompok betina yang dalam kondisi seperti ini, langkah pertama yang harus dilakukan adalah memperbaiki kondisi tubuhnya terlebih dahulu seperti pemberian pakan dengan kuantitas dan kualitas yang baik kemudian dilakukan penyuntikan  $\text{PGF}_{2\alpha}$ .

Sinkronisasi estrus dengan perlakuan pemberian hormon progesteron merupakan metode sinkronisasi yang bertujuan memperpanjang satu siklus estrus. Berbagai macam bentuk preparat hormon progesteron yang telah lazim digunakan dalam program sinkronisasi estrus, seperti *Eazi-Breed controlled internal drug release* (*Eazi-Breed*<sup>TM</sup> *CIDR*<sup>®</sup>) biasa singkat dengan *CIDR*<sup>®</sup> produksi Pharmacia&Upjohn Pty Limited (New South Wales, Australia), *progesterone-releasing intra-vaginal device* (*PRID*), *flugestone acetate* (*FGA*), *medroxyprogesterone acetate* (*MPA*), *melengestrol acetate* (*MGA*), *chlormadinon acetate* (*CAP*), dan lain-lain. Preparat hormon progesteron dalam bentuk *MPA*, *MGA*, *CAP* aplikasinya dilakukan secara oral (dimasukkan ke tubuh betina lewat mulut), sedangkan *CIDR*<sup>®</sup> dan *PRID* diimplan di dalam vagina. Untuk preparat berupa *FGA* aplikasinya pada betina dapat berupa oral, suntik intramuskuler, dan implan di dalam vagina (bentuk spons).

Di pasaran, CIDR<sup>®</sup> tersedia dalam dua bentuk dengan peruntukan berbeda, CIDR-B (B = bovine) digunakan untuk ruminansia besar seperti sapi dan kerbau, sedangkan CIDR-G (G = goat) digunakan untuk ruminansia kecil seperti kambing dan domba. Kandungan hormon kedua macam CIDR<sup>®</sup> ini berbeda; setiap CIDR-B mengandung 1,9 g progesteron, sedangkan setiap CIDR-G mengandung hanya 0,33 g progesteron (InterAg). Dalam prakteknya, preparat hormon tersebut diimplan di dalam vagina selama 12–14 hari (bergantung pada petunjuk pemakaian masing-masing produk). Estrus akan terjadi sekitar 33 jam setelah pelepasan implan. Rizal (2006) melaporkan persentase estrus sebanyak 100% pada domba garut yang diimplan dengan CIDR-G selama 13 hari, dan waktu awal munculnya estrus rata-rata 33,67 jam (berkisar antara 28 dan 37 jam) setelah pencabutan CIDR-G.

Pemanfaatan laserpunktur untuk sinkronisasi estrus pada sapi menunjukkan bahwa setelah empat hari pengamatan, perlakuan laserpunktur sebanyak dua kali (dua hari berturut-turut) menghasilkan respons estrus sebesar 90%, sedangkan perlakuan laserpunktur satu kali menghasilkan respons estrus sebanyak 56% (Adikara 2002). Respons estrus sebesar 100% dilaporkan pada domba garut terjadi rata-rata 30 jam setelah mendapatkan perlakuan laserpunktur selama tiga hari berturut-turut pada 17 titik (Herdis 2005).

Proses penggertakan organ-organ reproduksi agar berfungsi untuk merangsang terjadinya estrus dilakukan dengan cara “menembak” (menyinari) titik-titik akupunktur yang berhubungan dengan reproduksi menggunakan alat laserpunktur selama 10–20 detik setiap titik. Pada ternak, telah ditemukan sebanyak 17 titik akupunktur yang berhubungan dengan reproduksi. Hasil penelitian pada domba garut menunjukkan bahwa perlakuan laserpunktur yang dilakukan tiga kali (selama tiga hari berturut-turut) selang waktu 24 jam pada 17 titik reproduksi masing-masing 20 detik menghasilkan respons estrus yang baik, ditandai oleh timbulnya semua parameter kualitas estrus. Pada kelompok perlakuan laserpunktur pada fase luteal, 100% betina sampel timbul estrus sedangkan pada kelompok

perlakuan tanpa melihat fase estrus, semua domba betina menunjukkan respons estrus namun hanya 95% betina yang menunjukkan gejala diam apabila dinaiki pejantan pemancing (Herdis 2005).

Tujuh belas titik akupunktur yang diberi perlakuan adalah:

- 1) *Titik Ming-Meng/Estrus* (tunggal) terletak di daerah dorsal persendian *vertebrae (vet.) lumbal II* dengan *vet. lumbal III* (sebagai general point). Rangsangan pada titik ini akan meningkatkan aktivitas kelenjar hipofisis.
- 2) *Titik Shen Yu/Ovarium (dexter dan sinister)* terletak di daerah dorsal antara *processus transversus vet. lumbal I-II-III*. Rangsangan pada titik ini akan meningkatkan aktivitas ovarium, yakni pematangan folikel (folikulogenesis) dan sintesis hormon-hormon reproduksi.
- 3) *Titik Oviduk (dexter dan sinister)* terletak di daerah dorsal antara *processus transversus vet. lumbal III-IV-V-VI*. Rangsangan pada titik ini akan menghindari sistik ovari dan hipofungsi ovarium.
- 4) *Titik Cervix Uteri (dexter dan sinister)* terletak di daerah ujung atas *os ileum*. Rangsangan pada titik ini akan mengoptimalkan kerja *cervix uteri* pada saat estrus, yakni akan membuka untuk keluarnya lendir.
- 5) *Titik Hormonal* (tunggal) terletak di daerah dorsal persendian *sacro-coccygea*. Rangsangan pada titik ini akan meningkatkan produksi hormon prostaglandin, sehingga dapat melisis CL.
- 6) *GV-1*, yakni satu buah titik akupunktur terletak di atas vulva dan dua buah titik terletak di sisi kiri dan kanan pertengahan vulva.

Hadirin yang saya hormati,

### **C. Upaya Perbaikan Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Peternakan Rakyat**

Teknologi IB telah dikenal di Indonesia sejak tahun 1953, dan upaya untuk menerapkannya secara luas pada peternakan rakyat sudah dimulai sejak tahun 1970-an. Namun demikian, teknologi tersebut belum memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan populasi dan perbaikan

mutu genetik ternak, khususnya ternak sapi. Hal ini dapat dilihat bahwa selama 40-an tahun penerapan IB, hingga saat ini negara kita belum mampu memenuhi target swasembada daging sapi. Ini menunjukkan bahwa ada elemen penting yang belum berjalan dengan baik. Keberhasilan program IB ditentukan oleh beberapa faktor, seperti: (1) kualitas semen, (2) kondisi betina, (3) keterampilan inseminator, (4) ketepatan waktu pelaksanaan IB dan dosis spermatozoa, dan (5) manajemen usaha ternak secara keseluruhan. Poin 1 hingga 4 merupakan faktor yang langsung terkait secara teknis dengan teknologi IB, sedangkan poin 5 merupakan faktor yang berpengaruh secara tidak langsung. Walaupun berpengaruh secara tidak langsung terhadap keberhasilan program IB, faktor manajemen usaha ternak menjadi hal yang penting karena tidak jarang dijumpai kegagalan program IB disebabkan oleh kelalaian dalam masalah manajemen tatalaksana, misal: pemberian pakan yang tidak memadai dari segi kuantitas dan kualitas terhadap induk yang telah diinseminasi yang berakibat terhadap terganggunya proses pertumbuhan embrio dan kurangnya produksi air susu setelah induk melahirkan. Sehingga Penulis berkeyakinan bahwa “Sebaik apapun Manajemen Penerapan Teknologi IB, Jika pada Saat Bersamaan tidak Dilakukan Upaya Perbaikan Manajemen Tatalaksana Ternak secara Komprehensif, maka Teknologi IB tersebut tidak akan Memberikan Dampak Positif yang Memadai”.

Menurut Penulis ada beberapa upaya yang harus dilakukan dan perlu diperbaiki untuk meningkatkan keberhasilan program IB pada peternakan rakyat. Beberapa hal yang harus dilakukan dan diperbaiki adalah meliputi: (1) Bentuk kelompok petani-peternak yang benar-benar fungsional, (2) Benahi sistem manajemen usaha ternak secara komprehensif, (3) Tingkatkan pengetahuan dan keterampilan petani-peternak dalam hal reproduksi terutama tentang deteksi estrus, (4) Intensifkan penerapan pencatatan (*recording*) pada peternakan rakyat melalui manajemen kelompok (peternak tidak diharuskan mencatat, karena memang tidak memiliki kebiasaan itu), (5) Tingkatkan pengetahuan dan keterampilan inseminator, tenaga pemeriksa kebuntingan (PKb), asisten teknisi reproduksi (ATR) melalui pelatihan-

pelatihan yang terjadwal, (6) Dirikan pos IB pada lokasi-lokasi yang strategis, (7) Optimalkan peran Balai Inseminasi Daerah (BIB-D) dengan meningkatkan mutu semen beku yang dihasilkan, (8) Optimalisasi kegiatan sebelum dan setelah pelaksanaan IB, (9) Program pemerintah yang terkait dengan IB harus tetap dipelihara sehingga berkesinambungan dan menjadi kegiatan rutin, (10) Program IB menggunakan semen cair sebagai kegiatan insidental, (11) Salah satu tujuan utama aplikasi IB adalah menghasilkan bibit ternak yang unggul, sehingga peran balai pembibitan ternak harus dioptimalkan, (12) Sediakan payung hukum yang memadai, dan (13) Lakukan *replacement* pejantan secara periodik pada peternakan rakyat.

### 1. Bentuk Kelompok Petani-Peternak yang Fungsional

Kelompok petani-peternak yang benar-benar fungsional menjadi suatu wadah yang sangat dibutuhkan oleh petani-peternak tradisional di Indonesia. Melalui wadah tersebut banyak hal positif yang didapatkan oleh petani-peternak dan bagi pihak-pihak yang memiliki komitmen untuk meningkatkan kemampuan/ keterampilan petani-peternak. Kelompok petani-peternak yang benar-benar fungsional menjadi semacam perpustakaan sumber informasi yang dibutuhkan oleh petani-peternak, dan melalui wadah ini juga para ilmuan dan peneliti bidang peternakan akan mudah untuk mentransfer pengetahuan dan sekaligus penerapan berbagai teknologi tepat guna. Ada contoh baik yang sedang diterapkan oleh petani-peternak di Desa Sidomulyo, Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan yang ke depan dapat dijadikan model untuk diterapkan secara luas di daerah-daerah lain. Di Desa Sidomulyo tersebut, para peternak sapi bali dihimpun dalam suatu wadah dan usaha peternakan sapi bali yang dilakukan secara terpusat, sehingga kontrol dan penerapan teknologi dapat dilakukan dengan mudah. Secara administratif, wadah tersebut dipimpin oleh seorang manajer yang memiliki kualifikasi pendidikan formal bidang peternakan, serta bertugas melakukan pencatatan dan menangani masalah teknis peternakan. Program yang diterapkan di Desa Sidomulyo ini bernama Sekolah Peternakan Rakyat 1111 (SPR-1111) yang kemudian dijadikan sebagai program nasional dan

namanya diubah menjadi Sentra Peternakan Rakyat (SPR). Program SPR ini merupakan gagasan Prof. Dr. Ir. H. Muladno, MSA (Guru Besar bidang Ilmu Genetika dan Pemuliaan Ternak Institut Pertanian Bogor, yang saat ini menjabat sebagai Direktur Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian Republik Indonesia).

Dalam konsep SPR, peternakan rakyat harus dikelola dengan cara yang baik dan benar atau penerapan sistem village breeding center (VBC) dan good breeding practice (GBP) yang berbasis pada sistem pencatatan (recording). Peternak rakyat dihimpun di dalam suatu kelompok dengan seperangkat aturan yang mengikat anggota kelompok, sehingga seluruh ternak dikelola dengan satu manajemen yang sama melalui aplikasi sejumlah teknologi tepatguna di bidang peternakan, yang meliputi: teknologi pakan, reproduksi, kesehatan, limbah, dan lain-lain. Perguruan tinggi dan Litbang menjadi lembaga pendamping SPR ini dengan peran pembinaan teknis melalui transfer ilmu dan teknologi bidang peternakan. Melalui pola SPR ini diharapkan peternakan rakyat (dan peternak tradisional) memiliki posisi tawar yang kuat dalam satu rangkaian proses produksi ternak, sehingga tidak lagi menjadi pihak yang paling sedikit mendapatkan manfaat (keuntungan) dalam satu rantai proses produksi, yang berujung pada meningkatkan kesejahteraan peternak.

Umumnya tingkat kepemilikan ternak (khususnya sapi) petani-peternak tradisional di Indonesia sangat rendah, yakni rata-rata 2–5 ekor. Penerapan teknologi IB hanya akan efektif dan efisien jika dilakukan terhadap betina dalam jumlah banyak. Melalui wadah kelompok tani ini, penerapan teknologi IB relatif lebih mudah dilakukan serta lebih efektif dan efisien.

Hadirin yang saya hormati,

## 2. Benahi Sistem Manajemen Usaha Ternak secara Komprehensif

Salah satu kelemahan utama yang dimiliki oleh petani-peternak rakyat di Indonesia secara umum adalah belum diterapkannya manajemen tatalaksana usaha ternak yang baik dan benar, sehingga usaha peternakan belum

memberikan kontribusi yang besar terhadap upaya meningkatkan kesejahteraan petani-peternak. Usaha peternakan umumnya masih dikelola secara tradisional (apa adanya) yang sangat minim dengan sentuhan teknologi, dan dilakukan sebagai usaha sampingan. Banyak hal yang menyebabkan hal ini terjadi, seperti: kurangnya pengetahuan dan keterampilan bidang teknis peternakan oleh petani-peternak, kurangnya kepemilikan lahan, tidak cukupnya curahan waktu kerja khusus untuk bidang peternakan, tidak memadainya akses yang dimiliki oleh petani-peternak untuk memperoleh bantuan dana pengembangan, dan lain-lain. Semua permasalahan ini ke depan pelan tapi pasti harus dibenahi, sehingga tercipta struktur peternakan rakyat yang profesional, tangguh, dan mandiri. Jika peternakan rakyat sudah profesional, tangguh, dan mandiri maka upaya untuk lebih meningkatkan kapasitasnya melalui penerapan teknologi (termasuk teknologi IB) akan menjadi relatif lebih mudah.

### 3. Tingkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Petani-Peternak

Umumnya petani-peternak rakyat di Indonesia mengelola usaha ternaknya dengan metode yang sederhana, dan tanpa dilandasi oleh pengetahuan teknis di bidang peternakan yang memadai. Usaha peternakan dikelola berdasarkan kebiasaan yang berlangsung secara turun-temurun. Hal ini yang menjadi salah satu faktor utama yang menghambat perkembangan peternakan rakyat secara progresif.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani-peternak adalah dengan melakukan penyuluhan dan pelatihan yang terstruktur dengan baik. Salah satu bentuk kegiatan yang efektif untuk ditularkan ke petani-peternak rakyat adalah dengan membuat sebuah percontohan (*pilot project*) peternakan terpadu yang dikelola secara profesional dengan beberapa sentuhan teknologi tepat guna di bidang peternakan. Kegiatan ini harus melibatkan para penyuluh, akademisi, dan praktisi di bidang peternakan. Melalui pendekatan wadah kelompok tani, program tersebut akan lebih mudah dilakukan dan lebih terkontrol.

Khusus yang terkait langsung dengan program IB, pengetahuan dan keterampilan petani-peternak dalam mendeteksi berahi (estrus) merupakan kegiatan prioritas untuk segera dilakukan. Salah satu faktor yang menentukan tingkat keberhasilan program IB adalah ketepatan waktu pelaksanaan IB. Hingga saat ini, penentuan waktu pelaksanaan IB didasarkan pada waktu awal munculnya gejala-gejala estrus yang ditunjukkan oleh betina. Dengan mengetahui waktu awal munculnya estrus, waktu ovulasi (pelontaran sel telur atau oosit matang dari ovarium) dapat diperkirakan, sehingga waktu pelaksanaan IB pun juga dapat ditentukan. Hal ini terkait dengan umur fertil sel telur dan spermatozoa. Jika pelaksanaan IB terlambat, maka pada saat spermatozoa membuahi sel telur, sel telur sudah mengalami proses degradasi sehingga tingkat keberhasilan pembuahan rendah. Kalaupun terjadi pembuahan, ada kemungkinan terjadi masalah dalam proses perkembangan embrio. Sebaliknya, jika pelaksanaan IB terlalu cepat, spermatozoa yang mengalami proses degradasi akibat terlalu lama “menunggu” kedatangan sel telur. Secara umum pada tingkat lapang, jika sapi menunjukkan gejala-gejala estrus pada pagi hari, maka IB harus dilakukan pada hari itu juga hingga sore hari. Jika gejala-gejala estrus ditunjukkan pada sore hari, maka IB harus dilakukan paling lambat pagi besok.

Petani-peternak yang sudah dapat mengenali tanda-tanda estrus yang ditunjukkan oleh ternak betina dapat langsung melaporkan ke inseminator untuk mendapatkan pelayanan. Hal ini menjadi penting sebab jika waktu estrus terlewatkan, maka petani-peternak akan kehilangan waktu produktif yang cukup lama. Pada sapi, kerbau, kambing, dan babi yang normal dan tidak sedang bunting, estrus muncul secara periodik setiap rata-rata 21 hari, sedangkan pada domba muncul setiap rata-rata 16 hari (dikenal dengan nama siklus estrus atau siklus menstruasi pada wanita). Hal ini berarti bahwa pada sapi jika saat estrus tidak dilakukan perkawinan (alam atau IB), maka perkawinan berikutnya hanya dapat dilakukan setelah 21 hari kemudian.

#### 4. Intensifkan Penerapan *Recording* pada Peternakan Rakyat

Pencatatan (*recording*) yang terkait dengan segala aspek manajemen yang diterapkan pada usaha peternakan merupakan faktor mutlak untuk menciptakan suatu peternakan yang profesional dan berwawasan bisnis. *Recording* hingga saat ini dan entah sampai kapan, memang menjadi suatu kebiasaan bagi hampir semua peternak rakyat di Indonesia. Menuntut peternak rakyat kita untuk melakukan *recording* memang bukanlah suatu pekerjaan yang mudah. Menghimpun petani-peternak dalam suatu wadah kelompok tani seperti yang telah diuraikan di atas menjadi solusi terbaik untuk dapat menerapkan *recording* pada usaha peternakan. Pencatatan tidak dilakukan oleh peternak, tetapi dikerjakan oleh seorang tenaga khusus (semacam manajer) yang memiliki kualifikasi ilmu di bidang peternakan atau kedokteran hewan.

Dalam bidang manajemen reproduksi, *recording* menjadi faktor yang mutlak harus dilakukan. Sebagai contoh, dalam serangkaian aplikasi teknologi IB dengan berbagai teknologi reproduksi yang terintegrasi di dalamnya, tanpa *recording* maka kegiatan ini hampir dapat dikategorikan sebagai kegiatan yang tidak bermakna. Salah satu tujuan utama penerapan teknologi IB adalah memperbaiki mutu genetik anak (calon bibit) yang dihasilkan. Salah satu catatan penting yang harus ada dalam kegiatan IB adalah bahwa semen yang digunakan harus jelas pemiliknya (milik pejantan dengan kualitas genetik yang unggul), sehingga anak yang dihasilkan diketahui siapa induk betina dan induk jantannya. Hal ini yang menjelaskan munculnya istilah “Tidak ada Bibit tanpa *Recording*“ artinya anak yang dihasilkan dari induk dan jantan yang tidak memiliki catatan performans tidak dapat diseleksi untuk menjadi calon bibit. Catatan ini juga akan menjadi penting untuk mencegah terjadinya kawin sedarah (*inbreeding*) yang sangat merugikan di masa yang akan datang setelah anak hasil IB tersebut telah menjadi calon pejantan atau induk betina terpilih. Gambaran di atas hanya merupakan sebagian kecil dari sekian banyak kepentingan (manfaat) *recording* suatu

keharusan dalam upaya menciptakan manajemen reproduksi yang baik khususnya, dan manajemen peternakan pada umumnya.

Hadirin yang saya hormati,

#### 5. Tingkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Inseminator, Tenaga PKb, dan ATR

Keterampilan inseminator, tenaga PKb, dan ATR merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat keberhasilan IB. Keterampilan yang dimaksud tidak hanya terbatas pada kemampuan melaksanakan IB secara teknis semata, tetapi di dalamnya sebaiknya juga mencakup beberapa hal, seperti: memiliki pengetahuan tentang anatomi dan fisiologi organ reproduksi betina dan jantan berbagai jenis ternak, memiliki kemampuan mengenali gejala-gejala estrus, memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam mengolah dan menganalisis kualitas semen, mampu mendiagnosis kebuntingan secara sederhana, mampu melakukan IB pada berbagai jenis ternak, dan memiliki integritas yang tinggi bahwa pelayanan prima bagi peternak adalah sesuatu yang harus dilakukan. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan inseminator adalah dengan mengikutsertakan mereka dalam kegiatan pelatihan-pelatihan dan studi banding ke daerah-daerah yang sudah mapan sistem penerapan IB-nya.

Hal penting yang juga perlu mendapatkan perhatian dari pemerintah terhadap inseminator, tenaga PKb, dan ATR adalah masalah kesejahteraan. Perlu memberikan insentif bagi inseminator, tenaga PKb, dan ATR yang berprestasi. Pemerintah juga diharapkan untuk tidak mengalihfungsikan inseminator, tenaga PKb, dan ATR (dan tenaga-tenaga fungsional lain di bidang pertanian) yang berstatus sebagai pegawai negeri sipil (PNS) menjadi tenaga struktural. Perlu diingat bahwa untuk menciptakan tenaga fungsional seperti inseminator, tenaga PKb, dan ATR yang andal dibutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Pendekatan kesejahteraan merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah keinginan inseminator dan tenaga-tenaga fungsional lainnya beralih fungsi menjadi tenaga struktural.

## 6. Dirikan Pos Pelayanan IB di Lokasi yang Strategis

Ketepatan waktu pelaksanaan inseminasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan program IB. Artinya inseminasi tidak boleh dilakukan terlalu cepat atau terlambat, karena ini terkait dengan umur fertil sel telur dan spermatozoa, yang penentuannya didasarkan pada waktu awal munculnya gejala-gejala estrus. Pada kondisi peternakan rakyat di mana kegiatan IB adalah merupakan suatu bagian integral manajemen secara komprehensif sebagai substitusi sistem kawin alam (kegiatan rutin dan tidak diprogram secara khusus), maka ketersediaan semen beku setiap saat mutlak harus terjamin. Hal ini disebabkan kemungkinan setiap hari ada saja betina dalam sekelompok betina di suatu kawasan tertentu yang menunjukkan gejala-gejala estrus. Dengan demikian, harus didirikan Pos Pelayanan IB (sebaiknya digabung dengan Pos Pelayanan Kesehatan Hewan) di tempat-tempat yang strategis dengan wilayah kerja yang telah ditentukan, sehingga memudahkan pelayanan IB kepada petani-peternak.

Pos Pelayanan ini harus dilengkapi dengan seluruh peralatan yang dibutuhkan untuk kegiatan IB, seperti: kontainer nitrogen cair (ukuran besar untuk deposit semen beku dan ukuran kecil untuk pelayanan langsung ke peternak) yang sudah diisi dengan nitrogen cair dan semen beku, peralatan IB untuk berbagai jenis ternak, serta peralatan dan bahan-bahan lain yang terakit. Manajemen pemeliharaan kontainer nitrogen cair dan semen beku yang ada di dalamnya harus mendapat perhatian serius untuk menjamin spermatozoa yang ada di dalam straw tetap fungsional setiap saat. Inseminator sebagai bagian organik Pos Pelayanan ini harus siap setiap saat melayani kegiatan IB di wilayah kerjanya. Ke depan, jika memungkinkan Pos Pelayanan ini juga perlu dilengkapi dengan peralatan laboratorium yang sederhana, seperti mikroskop sederhana agar dapat dilakukan pemeriksaan rutin terhadap semen beku, dan cukup dilakukan oleh inseminator (inseminator harus dilatih khusus, sehingga mampu menilai kualitas spermatozoa khususnya untuk parameter motilitas). Peralatan tambahan seperti kontainer nitrogen cair ukuran kecil (kapasitas 3–5 liter) harus

tersedia untuk menemani mobilitas inseminator, sehingga *thawing* semen beku tidak dilakukan di Pos Pelayanan IB, tetapi langsung di tempat pelaksanaan inseminasi.

Hadirin yang saya hormati,

#### 7. Optimalkan Peran Balai Inseminasi Buatan Daerah (BIB-D)

Sejak bergulirnya era otonomi daerah di Indonesia pada tahun 1999, daerah-daerah pun menggeliat untuk sedapat mungkin ikut menangani hal-hal yang selama ini hanya menjadi kewenangan pemerintah pusat. Salah satu di antaranya adalah masalah produksi semen beku yang selama ini ditangani oleh Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang, Jawa Barat dan Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari, Jawa Timur yang merupakan unit pelaksana teknis (UPT) di bawah kendali Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Sejak penerapan otonomi daerah, beberapa Provinsi dan Kabupaten/Kota ikut mendirikan balai inseminasi buatan daerah (BIB-D). Hal ini tentu merupakan sesuatu yang positif, walaupun dirasakan bahwa secara obyektif kehadiran sejumlah BIB-D ini belum mendesak jika dibandingkan dengan jumlah ternak yang ada di Indonesia.

Awalnya terdapat sekitar 13 buah BIB-D di Indonesia, tetapi seiring dengan perjalanan waktu beberapa di antaranya tidak mengalami perkembangan yang positif, bahkan mungkin ada yang dalam kondisi stagnan. Sebenarnya, Penulis berpendapat bahwa semestinya keberadaan BIB-D dapat diatur dengan kerjasama antar-pemerintah provinsi (Pemprov) yang secara geografi berdekatan. Dengan demikian, dalam bayangan Penulis BIB-D cukup satu buah untuk satu kawasan besar, misal satu buah untuk Pulau Sumatera, satu buah untuk Pulau Kalimantan, satu buah untuk Pulau Sulawesi, satu buah untuk Kawasan Bali dan Nusa Tenggara, serta satu buah untuk Kawasan Maluku dan Papua, sehingga kapasitas produksi yang dimiliki oleh setiap BIB-D benar-benar dapat dioptimalkan (saat ini umumnya BIB-D di Indonesia telah memiliki seperangkat peralatan otomatis dengan kapasitas produksi semen beku yang besar) serta kontrol terhadap kualitas produk

masing-masing BIB-D dapat lebih efektif dan efisien. Pemerintah provinsi yang tergabung di dalam satu kawasan membuat nota kesepahaman (*memorandum of understanding* atau MoU) yang mengakomodasi kepentingan masing-masing daerah. Jika ini yang terjadi, maka kontrol terhadap setiap BIB-D akan lebih efektif dan efisien. Hal yang terpenting adalah bagaimana menjaga agar semen beku yang dihasilkan oleh setiap BIB-D tetap memenuhi syarat kualitas, sehingga tidak hanya memenuhi syarat diperdagangkan di dalam negeri tetapi juga layak menjadi komoditas ekspor. Salah satu hal yang perlu mendapat perhatian serius adalah masalah kualitas pejantan yang ada di setiap BIB-D. Saat ini, khusus untuk BIB-D Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan telah menunjukkan perkembangan yang positif karena telah memperoleh pengakuan kualitas, baik dari segi proses produksi maupun produk yang dihasilkan, yang ditandai dengan diperolehnya sertifikat ISO 9001:2008 dan produknya terdaftar dalam e-katalog, sehingga ke depan harus lebih ditingkatkan lagi. Hingga saat ini dari sekian banyak BIB-D yang ada di Indonesia, hanya BIB-D Banjarbaru dan BIB-D Ungaran (Jawa Tengah) yang telah memperoleh sertifikat ISO sebagai sebuah pernyataan jaminan mutu terhadap produk yang dihasilkan. Selain ISO, produk-produk BIB-D ini juga harus memiliki standar yang dipersyaratkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) sehingga sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Upaya-upaya untuk menjaga kualitas produk melalui pengakuan badan standardisasi resmi merupakan sesuatu yang mutlak harus dilakukan agar produk dapat diterima oleh konsumen baik dalam maupun luar negeri. Dalam era perdagangan bebas sekarang ini, produk yang tidak memiliki sertifikat jaminan mutu dari badan standardisasi resmi akan tersingkir dengan sendirinya.

Pembinaan intensif terhadap BIB-D diharapkan dilakukan secara periodik oleh kedua BIB (BBIB Singosari, Jawa Timur dan BIB Lembang, Jawa Barat) milik pemerintah pusat, yang telah memiliki pengalaman panjang dalam proses produksi dan distribusi semen beku. Peran ahli dan praktisi juga penting dalam upaya pembinaan BIB-D tersebut. Selain bertugas untuk memproduksi semen beku yang berkualitas, BIB-D juga harus secara

periodik melakukan kontrol kualitas terhadap semen beku yang telah didistribusikan, sehingga dapat dipastikan bahwa semen beku yang diaplikasikan dalam setiap program IB tetap memiliki kualitas yang layak, serta sekaligus dapat mengetahui dan memberikan solusi terhadap masalah yang muncul di lapangan.

#### 8. Optimalisasi Kegiatan Sebelum dan Setelah Pelaksanaan IB

Beberapa kegiatan penting yang mempengaruhi keberhasilan program IB sebelum dan setelah pelaksanaan IB. Hal penting yang harus dilakukan dengan baik untuk periode sebelum pelaksanaan IB adalah pemilihan akseptor. Betina-betina yang akan dijadikan akseptor IB harus yang memenuhi beberapa syarat utama, seperti: (1) memiliki skor kondisi tubuh (SKT) atau *body condition score* (BCS) antara 2,5–3,5, (2) betina juga sudah dalam fase dewasa tubuh (dan juga dewasa kelamin), (3) betina menunjukkan gejala-gejala estrus secara tetap dan periodik (setiap sekitar 21 hari untuk sapi, kambing, kerbau, dan babi serta 17 hari untuk domba), dan memiliki organ reproduksi yang normal (tidak boleh ada salah satu organ reproduksi yang cacat permanen), dan (4) penanganan terhadap masalah gangguan reproduksi yang bersifat tidak permanen seperti anestrus karena adanya *corpus luteum persisten* (CLP), endometritis, *nymphomania*, hipofungsi ovarium, dan lain-lain.

Faktor tatalaksana pemeliharaan induk setelah pelaksanaan IB memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan program IB. Beberapa aspek tatalaksana pemeliharaan induk setelah IB yang perlu mendapatkan perhatian adalah: (1) pemberian pakan yang cukup baik kuantitas maupun kualitas, (2) hindari perlakuan fisik yang dapat mengakibatkan abortus (keguguran), (3) induk yang telah diinseminasi harus dipisahkan dari kelompok agar mudah dikontrol serta mencegah kawin secara alam dengan jantan, (4) inseminasi kembali betina-betina yang masih menunjukkan gejala-gejala estrus sekitar 21 dan 42 hari (satu hingga dua siklus estrus) setelah IB, dan (5) pendampingan yang ketat dari pihak kompeten terhadap setiap program IB yang bersifat masal hingga melewati fase kritis.

## 9. Program Pemerintah yang Terkait dengan IB Harus Dijadikan Kegiatan Rutin

Pemerintah telah banyak meluncurkan berbagai macam program yang terkait dengan upaya untuk meningkatkan produktivitas ternak melalui teknologi IB. Namun demikian, program-program tersebut belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tujuan yang ingin dicapai. Hal ini terjadi karena umumnya kegiatan-kegiatan ini tidak dikawal dengan baik, sehingga program-program tersebut hanya bertahan dalam jangka waktu relatif singkat. Padahal harapannya adalah bahwa program-program tersebut pada akhirnya harus menjadi suatu kegiatan rutin (kegiatan yang berkesinambungan).

Pada tahun 2015, salah satu program pemerintah pusat (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian) yang terkait dengan IB adalah program Gertak Berahi (Sinkronisasi Estrus) dan Inseminasi Buatan (GBIB) pada sapi dan kerbau yang dilakukan serentak di hampir seluruh wilayah Indonesia. Jika program ini dijalankan secara baik dan profesional dalam semua aspek, maka akan menjadi langkah awal yang baik untuk memperbaiki struktur peternakan rakyat di Indonesia. Seluruh data-data yang telah terekam dari program GBIB ini harus terus dijaga dan dijadikan sebagai kegiatan yang berkesinambungan, sehingga dapat menjadi dasar untuk menentukan kebijakan ke depan. Dengan demikian, program GBIB ini adalah awal dari terciptanya suatu kegiatan IB yang rutin dilakukan pada suatu kawasan tertentu, tanpa harus menciptakan proyek baru lagi yang serupa yang menguras keuangan negara.

Hadirin yang saya hormati,

## 10. Program IB Menggunakan Semen Cair

Program IB menggunakan semen cair merupakan salah satu alternatif pilihan yang dapat dilakukan secara insidental. Program ini dapat menjadi pilihan jika persediaan semen beku tidak mencukupi dan tersedia pejantan yang unggul. Betina-betina yang telah diseleksi disinkronkan estrusnya, kemudian diinseminasi dengan semen yang diencerkan dengan pengencer berbasis

bahan alami, seperti: air kelapa muda, nira aren, dan lain-lain. Keuntungan program ini adalah biaya pengolahan semen yang murah dan mudah serta tingkat keberhasilan IB umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan semen beku. Kelemahannya adalah bahwa semen yang disimpan dalam keadaan cair (umumnya disimpan di dalam *refrigerator* lemari es pada suhu sekitar 3–5°C) memiliki masa simpan fungsional yang terbatas, hanya sekitar 3–5 hari. Rizal *et al.* (2014) melaporkan angka kebuntingan sebanyak 90% pada kambing peranakan ettawa (PE) yang diinseminasi dengan semen cair yang diencerkan dengan pengencer 80% air kelapa muda + 20% kuning telur. Rizal dan Riyadhi (2016) juga melaporkan angka kebuntingan sebesar 71,43% pada kerbau rawa Kalimantan Selatan yang diinseminasi dengan semen cair yang diencerkan dengan 80% nira aren + 20% kuning telur.

#### 11. Optimalkan Peran Balai Pembibitan Ternak Milik Pemerintah

Bidang perbibitan ternak merupakan suatu usaha yang memerlukan modal besar dan jangka waktu proses produksi yang panjang, sehingga sangat jarang peternak (dan perusahaan peternakan) yang bergerak di sektor ini. Di samping itu, usaha perbibitan juga mempersyaratkan penerapan sistem usaha ternak yang baik dan benar, seperti recording. Kesemua persyaratan ini terlalu berat untuk dapat dipenuhi oleh peternak tradisional kita. Hal ini berakibat pada sulitnya memperoleh bibit ternak terutama sapi yang memenuhi standar, sehingga menjadi salah satu penyebab utama tidak berkembangnya peternakan rakyat di Indonesia. Pemerintah harus mengambil peran besar dalam upaya menyediakan bibit-bibit ternak unggul.

Saat ini pemerintah telah memiliki sejumlah balai pembibitan ternak (Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak atau BPTU-HPT) yang tersebar di beberapa provinsi di Indonesia. Namun demikian, menurut Penulis BPTU-HPT tersebut belum optimal menjalankan fungsinya dalam menghasilkan bibit-bibit ternak yang unggul, terutama sapi. Kapasitas dan sistem pengelolaan BPTU-HPT harus lebih ditingkatkan. Peningkatan

kapasitas produksi dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai macam teknologi di bidang peternakan termasuk teknologi reproduksi seperti IB.

Menurut Penulis solusi lain yang dapat ditempuh adalah pemerintah mendirikan sebuah Pusat Pembibitan Ternak skala besar di suatu kawasan tertentu. Tugas utama pusat pembibitan ternak tersebut adalah memproduksi bibit-bibit ternak terutama sapi (khususnya sapi lokal seperti sapi bali, sapi madura, sapi PO, dan lain-lain) yang kemudian didistribusikan ke peternak rakyat melalui kelompok tani dengan sistem yang perlu diatur sedemikian rupa. Pusat pembibitan ini diisi dengan induk-induk betina dan pejantan-pejantan yang telah melewati proses seleksi ketat, sehingga dipastikan memiliki genetik yang unggul serta ditangani oleh tenaga-tenaga terampil di bidangnya. Sistem perkawinan dilakukan dengan memadukan teknologi sinkronisasi estrus dan IB menggunakan semen cair yang diencerkan dengan pengencer berbasis bahan alami seperti air kelapa muda, nira aren, dan lain-lain. Semen cair menjadi pilihan karena proses dan biaya produksi lebih sederhana dan murah serta tingkat keberhasilan kebuntingan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan semen beku. Untuk lebih mengoptimalkan potensi genetik yang dimiliki betina-betina dan pejantan-pejantan unggul tersebut, dapat dilakukan dengan penerapan teknologi superovulasi yang dipadukan dengan IB (program produksi embrio massal secara *in vivo*). Embrio-embrio yang dihasilkan kemudian dipanen dan ditransfer ke induk-induk lain (tanpa harus memiliki genetik unggul) milik peternak tradisional, sehingga proses penyebaran bibit unggul dapat berlangsung lebih cepat. Akan tetapi, program semacam ini pada peternakan rakyat tidak akan berdampak luas dan berkesinambungan jika tidak disertai dengan upaya pendampingan dan pembinaan yang ketat dari pihak yang kompeten.

## 12. Sediakan Payung Hukum yang Memadai

Sektor peternakan belum memperoleh ruang yang cukup memadai di hampir seluruh daerah di Indonesia. Hal ini tercermin dalam rencana tata ruang dan wilayah (RTRW) yang tidak mencantumkan dengan jelas wilayah

pengembangan peternakan, baik di wilayah provinsi maupun di wilayah kabupaten dan kota. Dengan tidak jelasnya areal pengembangan peternakan, lahan penggembalaan ternak (sapi atau kerbau) yang selama ini telah dimanfaatkan secara turun temurun oleh peternak dapat dengan mudah beralih fungsi menjadi peruntukkan yang lain, misal menjadi areal perumahan. Jika kondisi seperti ini terus berlangsung, akan melemahkan semangat peternak (terutama peternak rakyat) untuk mengembangkan usaha peternakannya. Dengan demikian, menjadi suatu keniscayaan bagi seluruh kabupaten dan kota untuk menyediakan ruang bagi sektor peternakan di dalam RTRW sebagai bentuk kepastian hukum bagi peternak.

### 13. *Replacement* Pejantan secara Periodik pada Peternakan Rakyat

Khusus untuk peternakan kerbau rakyat di Provinsi Kalimantan Selatan perlu dilakukan program penggantian (*replacement*) pejantan secara periodik di setiap kelompok peternak sebagai program jangka pendek. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya perkawinan sedarah (*inbreeding*) secara berkelanjutan. Program ini harus dilakukan karena untuk saat ini aplikasi IB secara luas belum memungkinkan terkait dengan kondisi obyektif peternakan kerbau rakyat yang masih diusahakan secara ekstensif. Penggantian pejantan dilakukan dengan cara merotasi pejantan-pejantan terbaik dari satu kelompok peternak ke kelompok peternak yang lain dalam periode waktu tertentu. Penggantian pejantan dapat juga dilakukan dengan cara memasukkan pejantan-pejantan kerbau lumpur yang berkualitas baik dari luar Provinsi Kalimantan Selatan. Program aplikasi IB pada peternakan kerbau rakyat di Kalimantan Selatan dilakukan sebagai pelengkap sistem perkawinan intensifikasi kawin alam (INKA), sehingga pada suatu saat nanti teknologi IB menjadi pilihan utama seiring dengan adanya upaya perbaikan manajemen peternakan secara komprehensif.

Demikian sumbangan pemikiran Penulis sebagai seorang staf pengajar sekaligus peneliti yang telah meneliti tentang masalah reproduksi ternak (khususnya pengolahan semen dan IB pada berbagai jenis ternak) sejak tahun 1988, yang mungkin dapat menjadi alternatif solusi dalam upaya

meningkatkan keberhasilan program IB, baik pada ruminansia besar (sapi dan kerbau) maupun pada ruminansia kecil (kambing dan domba), dan sekaligus sebagai langkah awal dalam upaya membenahi kondisi peternakan rakyat secara komprehensif. Penulis yakin jika langkah-langkah tersebut dilaksanakan dengan baik dan disertai dengan komitmen yang tinggi dari semua pihak yang terkait untuk bekerja bersama-sama, maka program percepatan peningkatan populasi dan perbaikan mutu genetik ternak khususnya sapi dan kerbau melalui pendekatan aplikasi teknologi sinkronisasi estrus dan IB mampu diwujudkan, sekaligus sebagai bagian dari upaya untuk mencapai tujuan Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau (PSDSK) yang menargetkan populasi sapi potong di Indonesia pada tahun 2014 sebanyak 14,2 juta ekor (waktu sudah terlewati, tetapi target belum tercapai).

Hadirin yang saya hormati,

#### **D. Ucapan Rasa Syukur dan Terima Kasih**

Guru Besar adalah jabatan akademik tertinggi dalam lingkungan perguruan tinggi, yang merupakan representasi dan akumulasi dari karya ilmiah yang telah dihasilkan oleh yang bersangkutan. Pada jabatan Guru Besar ini melekat tugas, amanah, dan tanggung jawab moral yang sungguh berat; semoga ALLAH SWT memberikan kekuatan dan kemampuan kepada saya untuk dapat mengemban tugas, amanah, dan tanggung jawab tersebut. Jabatan Guru Besar ini merupakan berkah dari ALLAH SWT dan dicapai berkat bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan yang berbahagia ini saya ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia atas kepercayaan kepada saya untuk mengemban tugas sebagai Guru Besar dalam Bidang Ilmu Reproduksi Ternak pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat,

- Rektor Universitas Lambung Mangkurat atas dukungan selama proses pengusulan dan pelaksanaan acara pengukuhan ini,
- Rektor Universitas Pattimura Ambon, Dekan Fakultas Pertanian beserta seluruh civitas akademika Universitas Pattimura, terutama Ketua dan seluruh rekan dosen pada Jurusan Peternakan atas dukungan dan pengertiannya serta suasana akademik yang kondusif, sehingga selama kurang lebih 21 tahun saya dapat berkarya dengan baik di Universitas Pattimura,
- Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat beserta seluruh civitas akademika, terutama rekan-rekan dosen di Program Studi Peternakan atas dukungannya sehingga dalam waktu kurang dari 4 tahun terakhir ini saya sudah dapat melebur dan melanjutkan karya-karya di bidang reproduksi ternak yang sempat tertunda,
- Seluruh guru saya di SDN Teladan No.1 Enrekang, SMPN 1 Enrekang, SMAN 374/1 Enrekang, serta seluruh dosen saya di Fakultas Peternakan UNHAS dan Program Studi Biologi Reproduksi Sekolah Pascasarjana IPB atas seluruh ilmu dan bimbingan yang diberikan selama menempuh pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga program doktoral,
- Kepala dan Staf Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan, termasuk Balai Inseminasi Buatan Daerah (BIBD) Banjarbaru atas kerjasamanya yang baik dalam berbagai kegiatan penelitian serta pemberdayaan peternak dan petugas lapangan,
- Secara khusus saya ucapkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada Prof. Dr. Ir. Jusuf Toban Batosamma, MS, Prof. Dr. drh. Fred Patta Sumbung, M.Sc (alm), drh. Muhammad Rivai Siradjuddin, Prof. Dr. drh. Mozes R. Toelihere, M.Sc (alm), Prof. Dr. drh. Tuty Laswardi Yusuf, MS, Prof. Dr. drh. Bambang Purwantara, M.Sc, dan Dr. Ir. Polmer Z. Situmorang. Beliau-beliau inilah yang pertama kali memperkenalkan ilmu dan teknologi reproduksi khususnya ilmu dan teknologi pengolahan semen dan inseminasi buatan kepada saya mulai dari pendidikan strata 1 hingga strata 3,

- Rekan-rekan satu tim dalam kegiatan penelitian kriopreservasi semen dan IB pada domba garut dan kerbau belang, Prof. (R.) Dr. drh. H. Herdis, M.Si (BPPT), Dr. Yulnawati, SKH, M.Si (LIPI), dan Dr. drh. Hera Maheshwari, M.Sc (IPB) atas kerjasamanya yang baik,
- Prof. Dr. drh. Tuty Laswardi Yusuf, MS (IPB) dan Prof. Dr. Ir. Jeffrie Wattimena, MP (Unpatti) atas kesediaannya mereview karya ilmiah saya sebagai salah satu syarat dalam proses pengajuan usulan jabatan guru besar,
- Seluruh kakak dan adik: Firman, SE, Rusmini, Masnah, S.Pd, Muslimin, Nurhisani, A.Md, Fahira, Muhammad Ridwan, Haerani, ST, dr. Noor Laila Hajati, SpTHT, Noor Chalifah, Taufiqurrachman, SE, dan Noor Rahmawati, SE masing-masing dengan keluarga serta seluruh keluarga besar Enrekang dan Banjarmasin atas dukungan moril dan material selama ini,
- Orang tua tercinta ayahanda Muhammad Amin dan ibunda Sitti Halidjah (alm) atas kasih sayang dan doa yang tiada henti. Hal yang sama juga disampaikan pada mertua ayahanda Achmad Sayudi (alm) dan ibunda Chalimatussa'diah (alm). Sayang, tiga dari empat orang tua saya tersebut tidak sempat ikut menyaksikan momen berbahagia ini,
- Istri tercinta Dr. Ir. Noor Aidawati, M.Si atas seluruh cinta dan kasih sayangnya. Istri yang senantiasa memberikan dukungan penuh dalam keadaan senang dan sulit, serta setiap saat menjadi teman diskusi dalam berbagai hal,
- Panitia Pelaksana yang telah bersusah payah menyiapkan dan menyelenggarakan acara ini dengan baik,
- Pihak-pihak yang tidak sempat disebutkan satu per satu,
- Undangan dan hadirin yang menyempatkan waktu dan dengan sabar mengikuti acara ini hingga selesai.

Mengakhiri pidato pengukuhan ini sekali lagi saya ingin mengucapkan rasa syukur kehadirat ALLAH SWT atas berkah yang telah dilimpahkan selama ini. Pada kesempatan ini saya juga memohon maaf jika terdapat kekeliruan

dan kekhilafan dalam penyampaian pidato pengukuhan ini. Semoga ALLAH Rabbul Alamin senantiasa memberikan berkah dan perlindungan dalam setiap langkah kehidupan kita semua.

Wabillahi taufik wal hidayah, wassalamu alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

## E. Daftar Pustaka

- Adikara RTS. 2002. Hasil uji coba teknologi laserpunktur pada beberapa jenis ternak sapi potong dengan dua model pemeliharaan intensif dan ekstensif di Jawa Timur. *Meridian Indonesian Journal of Acupuncture* 1:38-44.
- An TZ, Wada S, Edashge K, Sakurai T, Kasai MM. 1999. Viable spermatozoa can be recovered from refrigerated mice up to 7 days after death. *Cryobiology* 38:27-34.
- Axner E, Forsberg CL, Einarsson S. 1999. Morphology and motility of spermatozoa from different region of the epididymal duct in the domestic cat. *Theriogenology* 45:767-777.
- Farhan. 2003. Kajian Nira Sebagai Pengencer Alternatif Semen Domba Garut. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Hafez ESE, Hafez B. 2000. *Reproduction in Farm Animals 7th Edition*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Herdis. 2005. Optimalisasi Inseminasi Buatan Melalui Aplikasi Teknologi Laserpunktur pada Domba Garut (*Ovis aries*). *Disertasi*. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Indrasari W. 2003. Penggunaan Hormon  $17\beta 3$ -Estradiol dan Progesteron pada Medium TCM-199 dan D-MEM untuk Fertilisasi In Vitro *Macaca fascicularis*. *Tesis*. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Jishage K, Ueda O, Suzuki H. 1997. Fertility of mouse spermatozoa from cauda epididymis preserved in paraffin oil at 40C. *J Mamm Ova Res* 14:45-48.
- Kikuchi K, Nagai T, Kashiwazaki N, Ikeda H, Noguchi J, Shimada A, Soloy E, Kaneko H. 1998. Cryopreservation and ensuing in vitro

- fertilization ability of boar spermatozoa from epididymides stored at 4°C. *Theriogenology* 50:615-623.
- Kishikawa H, Tateno H, Yanagimachi R. 1999. Fertility of mouse spermatozoa retrieved from cadavers and maintained at 4°C. *J Reprod Fertil* 116:217-222.
- Qomariyah, Mihardja S, Idi R. 2001. Pengaruh kombinasi kuning telur dengan air kelapa terhadap daya tahan hidup dan abnormalitas spermatozoa domba Priangan pada penyimpanan 5°C. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Balitbang Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor, 17-18 September 2001. Hlm 172-177.
- Rizal M. 2004. Penyimpanan epididimis domba pada suhu 5°C selama tiga hari: pengaruhnya terhadap kualitas spermatozoa yang telah dibekukan. *Media Kedokteran Hewan* 20:57-61.
- Rizal. 2005. Fertilitas spermatozoa Ejakulat dan Epididimis Domba Garut Hasil kriopreservasi Menggunakan Modifikasi Pengencer Tris dengan Berbagai Krioprotektan dan Antioksidan. *Disertasi*. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rizal M. 2006. Fertilitas semen beku hasil ejakulasi dan spermatozoa beku asal cauda epididimis domba garut. *Jurnal Sain Veteriner* 24:49-57.
- Rizal M, Toelihere MR, Yusuf TL, Purwantara B, Situmorang P. 2004a. Pengaruh waktu penyimpanan epididimis pada suhu 5°C terhadap kualitas spermatozoa epididimis domba garut. *Jurnal Veteriner* 5:95-103.
- Rizal M, Herdis, Boediono A. 2004b. Daya hidup spermatozoa epididimis domba setelah disimpan pada suhu rendah (5 °C). *Animal Production* 6:30-36.
- Rizal M, Toelihere MR, Yusuf TL, Purwantara B, Situmorang PZ. 2005. Fertility of frozen-thawed ejaculated and epididymal sperm of garut ram. Di dalam: *Proceedings of International Asia Link Symposium "Reproductive Biotechnology for Improved Animal Breeding in Southeast Asia"*. Denpasar, 19-20 August 2005. Hlm 163-166.
- Rizal M, Achjadi RK, Herdis, Surachman M, Yulnawati. 2006. Kriopreservasi semen domba garut menggunakan pengencer air kelapa muda. Di dalam: R.K. Achjadi, M. Rizal, Herdis, dan T. Sali (penyunting), Peranan Bioteknologi Reproduksi dalam Pembangunan

- Peternakan dan Perikanan di Indonesia. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Hlm 69-72.
- Rizal M, Herdis. 2008. *Inseminasi Buatan pada Domba*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rizal M, Irawan B, Biyatmoko D, Wahdi A, Habibah, Riyadhi M. 2014. Keberhasilan kebuntingan kambing peranakan ettawa yang diinseminasi dengan semen cair. *Agrinimal* 4:1-4.
- Rizal M, Riyadhi M. 2016. Fertilitas semen kerbau rawa (*Bubalus bubalis carabanensis*) yang diencerkan dengan pengencer nira aren. *Jurnal Veteriner*. Dalam proses penerbitan.
- Sankai T, Tsuchiya H, Ogonuki N. 2001. Short-term non-frozen storage of mouse epididymal spermatozoa. *Theriogenology* 55:1759-1768.
- Senger PL. 1999. The organization and function of the male reproduction system, *In: Pathways to Pregnancy and Parturition*. Pullman: Current Conceptions, Inc. Pp. 32-57.
- Soler AJ, Perez-Guzman MD, Garde JJ. 2003. Storage of red deer epididymides for four days at 5°C: effects on sperm motility, viability, and morphology integrity. *J Exp Zool* 295A:188-199.
- Songsasen N, Tong J, Leibo SP. 1998. Birth of live mice derived by in vitro fertilization with spermatozoa retrieved up to twenty-four hours after death. *J Exp Zool* 280:189-196.
- Toelihere MR. 1981. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Bandung: Angkasa.
- Toelihere MR. 1985. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Bandung: Angkasa.
- Toelihere MR. 2006. Pokok-pokok pikiran tentang perkembangan (bio)teknologi reproduksi di masa lalu, masa kini, dan masa yang akan datang dalam menunjang pembangunan peternakan di Indonesia. *Di dalam* Achjadi RK, Rizal M, Herdis, Saili T (Penyunting). *Prosiding Seminar Nasional Peranan Bioteknologi Reproduksi dalam Pembangunan Peternakan dan Perikanan di Indonesia*. Bogor, 8 April 2006. Hlm 9-15.
- Yu I, Leibo SP. 2002. Recovery of motile, membrane intact spermatozoa from canine epididymides stored for 8 days at 4°C. *Theriogenology* 57:1179-1190.

- Yulnawati. 2002. Pemanfaatan Sari Buah Melon dan Sari Wortel Sebagai Pengencer Alternatif Semen Domba Garut. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Yulnawati Y, Maheshwari H, Rizal M, Boediono A. 2013. Frozen-thawed epididymal sperm quality and the success rate of artificial insemination in spotted buffaloes (*Bubalus bubalis carabanensis*). In: *Buffalo Bulletin, Special Issue for Proceedings of The 10th World Buffalo Congress and The 7th Asian Buffalo Congress*. Pukhet, Thailand, May 6-8, 2013. Vol 32, p 494-497.
- Yulnawati Y, Maheshwari H, Rizal M, Boediono A. 2013. The success rate of artificial insemination using post-thawed epididymal sperm from spotted buffaloes (*Bubalus bubalis carabanensis*). *Media Peternakan* 36:101-105.

## F. Daftar Riwayat Hidup

### 1. Identitas Diri

Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si  
 NIP : 19650228 199102 1 001  
 NIDN : 0028026504  
 Pangkat dan Golongan Ruang : Pembina Utama Muda (IV/c)  
 Jabatan Fungsional : Guru Besar  
 Tempat dan Tanggal Lahir : Enrekang, Sulsel, 28 Februari 1965  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Pekerjaan : Dosen Tetap pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru  
 Alamat Kantor : Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 36 Banjarbaru, KALSEL 70714. Telpn 0511-4772254  
 Alamat Rumah : Kompleks Perumahan Meranti Griya Oxygen Jl. Oxygen 1, Blok D No. 8, Banjarbaru, KALSEL 70711

HP Nomor : 081348848631  
 Alamat E-mail : icang65@yahoo.com  
 Orang Tua : Muhammad Amin  
 Sitti Halidjah (Almarhumah)  
 Isteri : Dr. Ir. Noor Aidawati, M.Si

## 2. Riwayat Pendidikan

	<b>Pendidikan S-1</b>	<b>Pendidikan S-2</b>	<b>Pendidikan S-3</b>
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Hasanuddin	Institut Pertanian Bogor	Institut Pertanian Bogor
Bidang Ilmu	Produksi Ternak	Biologi Reproduksi	Biologi Reproduksi
Tahun	1984 – 1989	1995 – 1998	1999 – 2005
Judul Skripsi/ Tesis/ Disertasi	Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi American Brahman pada Beberapa Suhu Penyimpanan	Efektivitas Plasma Semen Sapi dan Jenis Pengencer terhadap Peningkatan Kualitas Semen Beku Kerbau Lumpur ( <i>Bubalus bubalis</i> )	Fertilitas Spermatozoa Ejakulat dan Epididimis Domba Garut Hasil Kriopreservasi Menggunakan Modifikasi Pengencer Tris dengan Berbagai Krioprotektan dan Antioksidan
Nama Pembimbing/ Promotor	1. Prof. Dr. Ir. Jusuf T. Batosamma, M.S. 2. Prof. Dr. drh. Fred Patta Sumbung, M.Sc. 3. drh. Muhammad Rivai Siradjuddin	1. Prof. Dr. drh. Mozes R. Toelihere, M.Sc. 2. Prof. Dr. drh. Tuty Laswardi Yusuf, M.S. 3. Dr. Ir. Polmer Zailinga Situmorang	1. Prof. Dr. drh. Mozes R. Toelihere, M.Sc 2. Prof. Dr. drh. Tuty Laswardi Yusuf, M.S. 3. Prof. Dr. drh. Bambang Purwantara, M.Sc. 4. Dr. Ir. Polmer Zailinga Situmorang

## 3. Pelatihan Profesional

No.	Jenis Pelatihan	Penyelenggara	Jangka Waktu
-----	-----------------	---------------	--------------

1.	Pelatihan “Reproductive Cell Biology”	Center for Life Sciences Study, Bogor Agricultural University, Bogor	23 Januari hingga 12 Februari 2000
2.	Pelatihan “Preparation of Oocytes and Embryos for Light and Fluorescent Microscopy and Preparation of Reproductive Organs for Ultrastructural Study”	Center for Life Sciences Study, Bogor Agricultural University, Bogor	23 Januari hingga 12 Februari 2000
3.	Pelatihan “Reproductive Biology and Captive Breeding of the Sumatran Rhinoceros”	Center for Life Sciences Study, Bogor Agricultural University, Bogor	6–7 Maret 2000
4.	Pelatihan “Penggunaan Alat Laserpunktur untuk Bidang Peternakan”	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Jakarta	25–30 Juli 2002
5.	Pelatihan “Pengembangan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional (PEKERTI)”	P3AI, Universitas Pattimura, Ambon	26–29 Oktober 2009
6.	Pelatihan “Applied Approach (AA)”	P3AI, Universitas Pattimura, Ambon	2–5 November 2009
7.	Pelatihan Pembelajaran Aktif	LP3, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin	12 Januari 2016

#### 4. Pengalaman Penelitian dan Pengkajian

No.	Judul Penelitian	Status	Sponsor	Tahun
1.	Preservasi Semen Sapi American Brahman pada Beberapa Tempat Penyimpanan	Ketua	–	1988
2.	Preservasi Semen Sapi Bali pada Berbagai Suhu Penyimpanan	Ketua	–	1994
3.	Kriopreservasi Semen Kerbau Lumpur Melalui Substitusi Plasma Semen Sapi <i>Frisian Holstein</i> (FH)	Ketua	Ditjen Dikti, Depdikbud	1997-1998
4.	Fertilitas Spermatozoa Ejakulat dan Epididimis Domba Garut Hasil Kriopreservasi Menggunakan	Ketua	Ditjen Dikti, Depdiknas	2001-2005

	Modifikasi Pengencer Tris Dengan Berbagai Krioprotektan dan Antioksidan			
5.	Pengkajian dan Pengembangan Inseminasi Buatan untuk Perbaikan Mutu Genetik dan Produktivitas Domba Garut	Anggota	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)	2002
6.	Pengkajian dan Pengembangan Inseminasi Buatan untuk Perbaikan Mutu Genetik dan Produktivitas Domba Garut	Anggota	BPPT	2002
7.	Pengolahan Semen Domba Garut dengan Berbagai Jenis Senyawa Krioprotektan Ekstraseluler	Ketua	BPPT	2003
8.	Pengkajian dan Penerapan Teknologi Reproduksi pada Budidaya Ternak Ruminansia di Sumatera	Anggota	BPPT	2004
9.	Peningkatan Kualitas Spermatozoa Epididimis Domba dengan Penambahan Plasma Semen dalam Proses Kriopreservasi	Ketua	BPPT	2004
10.	Teknologi Budidaya Peternakan	Anggota	BPPT	2005
11.	Preservasi dan Kriopreservasi Semen Domba Garut dengan Pengencer Air Kelapa Muda	Ketua	BPPT	2005
12.	Teknologi Budidaya Peternakan	Anggota	BPPT	2006
13.	Preservasi Semen Kambing Peranakan Etawah (PE) dengan Plasma Semen Domba Priangan	Ketua	BPPT	2006
14.	Teknologi Budidaya Peternakan	Anggota	BPPT	2007
15.	Kriopreservasi Spermatozoa Asal Epididimis Kerbau Belang dan Pemanfaatannya dalam Program Inseminasi Buatan		SEAMEO BIOTROP dan PEMDA Toraja Utara, Sulsel	2007-2010
16.	Preservasi Spermatozoa Asal Epididimis Sapi Peranakan Ongol	Ketua	–	2008

	(PO) pada Suhu 3–5°C			
17.	Preservasi Spermatozoa Asal Epididimis Sapi Bali pada Suhu 3–5°C	Ketua	–	2008
18.	Kriopreservasi Semen Domba Garut dengan <i>Fetal Bovine Serum</i> (FBS)	Ketua	–	2009
19.	Kajian Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan di Provinsi Maluku	Anggota	Badan Koordinasi Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan Provinsi Maluku	2010
20.	Pemetaan Permasalahan Pangan Kepulauan dan Kebutuhan Risetnya: Kajian Gugus-Pulau I dan II Maluku	Anggota	Kemendikbud (PUPTN)	2011
21.	Kriopreservasi Semen Kambing Peranakan Etawah (PE)	Ketua	–	2012
22.	Preservasi Spermatozoa Epididimis Kambing Peranakan Etawah (PE)	Ketua	–	2013
23.	Preservasi Spermatozoa Epididimis Kerbau Rawa	Ketua	–	2014
24.	Fertilitas Semen Kerbau Rawa ( <i>Bubalus bubalis carabanensis</i> ) yang Diencerkan dengan Pengencer Nira Aren	Ketua	Kemenristekdikti (Hibah Bersaing, Tahun Pertama)	2015
25.	Isolasi, Karakterisasi Biologis, dan Optimasi Mikroba yang Berpotensi Mendegradasi Limbah Cair Kelapa Sawit	Anggota	Kemenristekdikti (PUPTN)	2015
26.	Pemanfaatan Bahan Alami sebagai Pengencer Spermatozoa Epididimis Sapi Peranakan yang Dipreservasi pada Suhu 5°C	Anggota	Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat	2015
27.	Fertilitas Semen Kerbau Rawa ( <i>Bubalus bubalis carabanensis</i> ) yang	Ketua	Kemenristekdikti	2016

	Diencerkan dengan Pengencer Nira Aren		(Hibah Bersaing, Tahun Kedua)	
--	---------------------------------------	--	-------------------------------	--

## 5. Publikasi Karya Ilmiah

### a. Karya Ilmiah dalam Bentuk Jurnal Ilmiah

No.	Penulis	Judul Makalah	Nama dan Status Jurnal	Tahun
1.	<b>Muhammad Rizal, M.R.</b> Toelihere, T. L. Yusuf, dan Polmer Z. Situmorang	Pengaruh plasma semen sapi terhadap kualitas semen beku kerbau lumpur ( <i>Bubalus bubalis</i> )	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 4(3):143-147. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	1999
2.	Muhammad Rizal	Mekanisme kerja molekuler proses fertilisasi pada hewan	Hayati 7(4):117-120. Akreditasi DIKTI No: 69/DIKTI/Kep/2000	2000
3.	Muhammad Rizal dan Herdis	Daya hidup spermatozoa kerbau Murrah dalam plasma semen sapi	Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, Edisi Khusus 2(5):1-7. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2000
4.	Muhammad Rizal dan Herdis	Kualitas semen beku kerbau lumpur ( <i>Bubalus bubalis</i> ) pada beberapa media pengencer semen	Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, Edisi Bioteknologi 3(2):11-15. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2001
5.	Herdis dan Muhammad Rizal	Karakteristik semen segar sapi peranakan Onggol pada dua ejakulat yang berbeda	Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, Edisi Bioteknologi 3(2):16-21. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2001
6.	Feradis, D. Pawitri, I Ketut Suatha, <b>Muhammad Rizal</b> , Tuty L.	Cryopreservation of epididymal spermatozoa collected by needle biopsy from	Journal of Medical Primatology 30:100-106. Jurnal Internasional (Terindeks Scopus,	2001

	Yusuf, Dondin Sajuthi, I Nengah Budiarsa, and Eric S. Hayes	cynomolgus monkeys ( <i>Macaca fascicularis</i> )	ISI of Knowledge–Thomson Reuters)	
7.	Herdis, I. Kusuma, M. Surachman, <b>Muhammad Rizal</b> , I Ketut Utama, Ismeth Inounu, B. Purwantara, dan Raden Iis Arifiantini	Peningkatan kualitas semen beku domba garut melalui penambahan $\alpha$ -tokoferol ke dalam pengencer susu skim kuning telur	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 7(1):12-17. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2002
8.	Herdis, Ida Kusuma, Maman Surachman, Epih R. Suhana, dan <b>Muhammad Rizal</b>	Efektivitas gliserol sebagai krioprotektan dalam mempertahankan integritas sel spermatozoa pada proses pembekuan semen domba garut	Jurnal Biosains dan Bioteknologi Indonesia 2(1):18-22. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2002
9.	<b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, B. Purwantara, dan Polmer Situmorang	Kualitas semen beku domba garut dalam berbagai konsentrasi gliserol	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 7(3):194-199. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2002
10.	<b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, B. Purwantara, dan Polmer Situmorang	Kriopreservasi semen domba garut dalam pengencer Tris dengan konsentrasi laktosa yang berbeda	Media Kedokteran Hewan 19(2):79-83. Akreditasi DIKTI No: 118/DIKTI/Kep/2001	2003
11.	<b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, B. Purwantara,	Kriopreservasi semen domba garut dalam pengencer Tris dengan konsentrasi laktosa	Media Kedokteran Hewan 19(2):79-83. Akreditasi DIKTI No: 118/DIKTI/Kep/2001	2003

	dan Polmer Situmorang	yang berbeda		
12.	Muhammad Rizal	Pengaruh penambahan glutation ke dalam pengencer Tris terhadap kualitas semen cair domba garut	Buletin Peternakan 27(2):63-72. Akreditasi DIKTI No: 52/DIKTI/Kep/2002	2003
13.	<b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, B. Purwantara, dan Polmer Situmorang	Karakteristik penampilan reproduksi pejantan domba garut	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 8(2):134-140 Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2003
14.	Muhammad Rizal	Penyimpanan epididimis domba pada suhu 5°C selama tiga hari: pengaruhnya terhadap kualitas spermatozoa yang telah dibekukan	Media Kedokteran Hewan 20(2):57-61. Akreditasi DIKTI No: 23a/DIKTI/Kep/2004	2004
15.	<b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, dan Arief Boediono	Daya hidup spermatozoa epididimis domba setelah disimpan pada suhu rendah (5°C)	Animal Production 6(1):30-36. Akreditasi DIKTI No: 52/DIKTI/Kep/2002	2004
16.	<b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, B. Purwantara, dan Polmer Situmorang	Pengaruh waktu penyimpanan epididimis pada suhu 5°C terhadap kualitas spermatozoa epididimis domba garut	Jurnal Veteriner 5(3):95-103. Akreditasi DIKTI No: 52/DIKTI/Kep/2002	2004
17.	Arief Boediono, Herdis, and <b>Muhammad</b>	Preservation of garut rams spermatozoa as a source of male	Jurnal Biotropia 23:40-46. Jurnal Internasional (Terindeks SCOPUS)	2004

	<b>Rizal</b>	germ plasm		
18.	Muhammad Rizal dan Nasrullah	Pemanfaatan spermatozoa epididimis dalam teknologi reproduksi	Wartazoa 14(1):14-20. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2004
19.	Muhammad Rizal	Efektivitas berbagai konsentrasi $\beta$ -karoten terhadap kualitas semen beku domba garut	Animal Production 7(1):6-13. Akreditasi DIKTI No: 52/DIKTI/Kep/2002	2005
20.	Muhammd Rizal dan Herdis	Daya hidup spermatozoa epididimis domba garut yang dikriopreservasi menggunakan modifikasi pengencer Tris	Hayati 12(2):61-66. Akreditasi DIKTI No: 49/DIKTI/Kep/2003	2005
21.	Muhammad Rizal	Pengaruh implantasi progesteron intravaginal terhadap timbulnya estrus pada domba garut betina	Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis 30(3):167-171. Akreditasi DIKTI No: 52/DIKTI/Kep/2002	2005
22.	Herdis, <b>Muhammad Rizal</b> , Arief Boediono, R.I. Arifiantini, Takdir Saili, A.S. Aku, dan Yulnawati	Optimasi kualitas semen beku domba garut melalui penambahan trehalosa ke dalam pengencer kuning telur	Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis 30(4):229-236. Akreditasi DIKTI No: 52/DIKTI/Kep/2002	2005
23.	A. Selamat Aku, La Ode Baa, <b>Muhammad Rizal</b> , dan Herdis	Mekanisme motilitas spermatozoa	Jurnal Ilmiah IMPASJA 1(2):113-115. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2005
24.	Herdis,	Pengaruh	Media Kedokteran	2006

	Maman Surachman, dan <b>Muhammad Rizal</b>	penambahan plasma semen terhadap kualitas spermatozoa epididimis domba yang telah dibekukan	Hewan 22(1):42-46. Akreditasi DIKTI No: 23a/DIKTI/Kep/2004	
25.	Muhammad Rizal	Fertilitas semen beku hasil ejakulasi dan spermatozoa beku asal <i>cauda</i> epididimis domba garut	Jurnal Sain Veteriner 24(1):49-57. Akreditasi DIKTI No: 34/DIKTI/Kep/2003	2006
26.	M. Surachman, Herdis, M. Agus Setiadi, dan <b>Muhammad Rizal</b>	Kriopreservasi spermatozoa epididimis menggunakan pengencer berbasis lesitin	Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis 31(2):83-89. Akreditasi DIKTI No: 55/DIKTI/Kep/2005	2006
27.	<b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, Arief Boediono, A.S. Aku, dan Yulnawati	Peranan beberapa jenis gula dalam meningkatkan kualitas semen beku domba garut	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 11(2):123-130. Akreditasi DIKTI No: 56/DIKTI/Kep/2005	2006
28.	Muhammad Rizal	Pengaruh penambahan laktosa di dalam pengencer Tris terhadap kualitas semen cair domba garut	Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis 31(4):224-231. Akreditasi DIKTI No: 55/DIKTI/Kep/2005	2006
29.	Muhammad Rizal	Peranan $\beta$ -karoten dalam mempertahankan daya hidup spermatozoa semen cair domba garut	Jurnal Veteriner 7(4):148-156. Akreditasi DIKTI No: 55/DIKTI/Kep/2005	2006
30.	<b>Muhammad Rizal</b> , M. Surachman, Herdis, dan A. Selamat Aku	Peranan plasma semen dalam meningkatkan kualitas spermatozoa asal	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 11(4):287-294. Akreditasi DIKTI No:	2006

		epididimis domba yang disimpan pada suhu rendah (3–5°C)	56/DIKTI/Kep/2005	
31.	<b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, Yulnawati, dan Hera Maheshwari	Peningkatan kualitas spermatozoa epididimis kerbau belang yang dikriopreservasi dengan beberapa konsentrasi sukrosa	Jurnal Veteriner 8(4):188-193. Akreditasi DIKTI No: 55/DIKTI/Kep/2005	2007
32.	<b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, Maman Surachman, dan W.M. M. Nalley	Pengaruh plasma semen domba Priangan terhadap daya hidup spermatozoa kambing Peranakan Etawah yang disimpan pada suhu 3–5°C	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 13(1):23-29. Akreditasi DIKTI No: 56/DIKTI/Kep/2005	2008
33.	Yulnawati, Herdis, Hera Maheshwari, dan <b>Muhammad Rizal</b>	Kualitas spermatozoa epididimis kerbau belang pada penambahan raffinosa sebagai krioprotektan ekstraseluler	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 13(1):30-34. Akreditasi DIKTI No: 56/DIKTI/Kep/2005	2008
34.	N. Solihati, R. Idi, Siti D. Rasad, <b>Muhammad Rizal</b> , dan Maya Fitriati	Kualitas spermatozoa cauda epididimis sapi peranakan ongol (PO) dalam pengencer susu, Tris, dan sitrat kuning telur pada penyimpanan 4-5°C	Animal Production 10(1):22-29. Akreditasi DIKTI No: 56/DIKTI/Kep/2005	2008
35.	Herdis, Maman Surachman, Yulnawati,	Viabilitas dan keutuhan membran plasma spermatozoa epididimis kerbau	Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis 33(2):101-106. Akreditasi DIKTI	2008

	<b>Muhammad Rizal</b> , dan H. Maheshwari	belang pada penambahan maltosa dalam pengencer AndroMed®	No: 56/DIKTI/Kep/2005	
36.	H. Maheshwari, Yulnawati, Herdis, dan <b>Muhammad Rizal</b>	Kualitas spermatozoa epididimis kerbau belang dalam pengencer dasar AndroMed dengan penambahan dekstroza	Media Kedokteran Hewan 25(1):35-38. Akreditasi DIKTI No: 108/DIKTI/Kep/2007	2009
37.	F. Parera, Z. Prihatiny, D.F. Souhoka, dan <b>Muhammad Rizal</b>	Pemanfaatan sari wortel sebagai pengencer alternatif spermatozoa epididimis sapi bali	Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis 34(1):50-56. Akreditasi DIKTI No: 65a/DIKTI/Kep/2008	2009
38.	Yulnawati, Hera Maheshwari, Herdis, and <b>Muhammad Rizal</b>	Viability and plasma membrane integrity of the spotted buffalo epididymal spermatozoa after thawing with the addition of dextrose into the extender	Biotropia 16(1):21-27. Jurnal Internasional (Terindeks Scopus, Zetoc, DOAJ)	2009
39.	M. Surachman, Herdis, Yulnawati, <b>Muhammad Rizal</b> , dan H. Maheshwari	Kualitas semen cair asal epididimis kerbau belang dalam bahan pengencer AndroMed® yang mendapat penambahan sukrosa	Media Peternakan 32(2):88-94. Akreditasi DIKTI No: 43/DIKTI/Kep/2008	2009
40.	D.F. Souhoka, M.J. Matatula, W.M.M Nalley, dan <b>Muhammad</b>	Laktosa mempertahankan daya hidup spermatozoa kambing peranakan	Jurnal Veteriner 10(3):135-142. Akreditasi DIKTI No: 65a/DIKTI/Kep/2008	2009

	<b>Rizal</b>	etawah yang dipreservasi dengan plasma semen domba priangan		
41.	Muhammad Rizal	Daya hidup spermatozoa epididimis sapi bali yang dipreservasi dengan pengencer Tris dan berbagai konsentrasi laktosa	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 14(2):142-149. Akreditasi DIKTI No: 43/DIKTI/Kep/2008	2009
42.	Yulnawati, M. Gunawan, Hera Maheshwari, <b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, and Arief Boediono	Quality of epididymal and ejaculated sperms of spotted buffalo in dextrose supplemented extender	Hayati 17(1):27-30. Akreditasi DIKTI No: 110/DIKTI/Kep/2009	2010
43.	Yulnawati, Hera Maheshwari, <b>Muhammad Rizal</b> , dan Herdis	Maltosa mempertahankan viabilitas spermatozoa epididimis kerbau belang yang disimpan dalam bentuk cair	Jurnal Veteriner 11(2):126-132. Akreditasi DIKTI No: 65a/DIKTI/Kep/2008	2010
44.	Muhammad Rizal dan Herdis	Peranan antioksidan dalam meningkatkan kualitas semen beku	Wartazoa 20(3):139-145. Akreditasi LIPI No: 816/D/2009 dengan Predikat A	2010
45.	W.M.M. Nalley, Ristika Handarini, <b>Muhammad Rizal</b> , R. Iis Arifiantini, T.L. Yusuf, dan B. Purwantara	Penentuan siklus estrus berdasarkan gambaran sitologi vagina dan profil hormon pada rusa timor	Jurnal Veteriner 12(2):98-106. Akreditasi DIKTI No: 65a/DIKTI/Kep/2008	2011
46.	Y. Yulnawati, <b>Muhammad</b>	Epididymal sperm quality of buffaloes	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner	2013

	<b>Rizal</b> , Hera Maheshwari, Ronny R. Noor, C. Sumantri, and Arief Boediono	with different spotted types	18(3):202-207. Akreditasi LIPI No: 816/D/2009 dengan Predikat A	
47.	Yusnizar Yulnawati, Hera Maheshwari, <b>Muhammad Rizal</b> , and Arief Boediono	The success rate of artificial insemination using post-thawed epididymal sperm from spotted buffaloes ( <i>Bubalus bubalis carabanensis</i> )	Media Peternakan 36(2):101-105. Akreditasi DIKTI No: 66b/DIKTI/Kep/2011	2013
48.	<b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, dan Insun Sangadji	<i>Fetal bovine serum</i> dalam pengencer Tris mempertahankan kehidupan dan keutuhan membran plasma spermatozoa semen beku domba garut	Jurnal Veteriner 14(4):437-443. Akreditasi DIKTI No: 81/DIKTI/Kep/2011	2013
49.	<b>Muhammad Rizal</b> , Bambang Irawan, Danang Biyatmoko, Anis Wahdi, Habibah, dan M. Riyadhi	Keberhasilan kebuntingan kambing peranakan ettawa yang diinseminasi dengan semen cair	Agrinimal 4(1):1-4. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2014
50.	<b>Muhammad Rizal</b> , Yulnawati Yusnizar, Hera Maheshwari, and Herdis	Preservation of spotted buffalo epididymal spermatozoa in andromed with raffinose addition	International Journal of Biosciences 5(8):244-249. Jurnal Internasional (Terindeks di ISI Knowledge - Thomson Reuters, Crossref, DOAJ,	2014

			CABI)	
51.	<b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, Nasrullah, M. Riyadhi, Insun Sangadji, Yulnawati	Kriopreservasi semen domba garut dengan pengencer Tris yang disuplementasi EDTA	Jurnal Veteriner 16(2):249-255. Akreditasi DIKTI No: 81/DIKTI/Kep/2011	2015
52.	Nurul Anita, Abrani Sulaiman, dan <b>Muhammad Rizal</b>	Pemanfaatan tepung kulit pisang sebagai bahan pakan alternatif terhadap kualitas karkas itik raja	Jurnal Penelitian Peternakan Lahan Basah 2(1):1-7. Jurnal Nasional tidak Terakreditasi	2015
53.	<b>Muhammad Rizal</b> dan Muhammad Riyadhi	Fertilitas semen kerbau rawa ( <i>Bubalus bubalis carabanensis</i> ) yang diencerkan dengan pengencer nira aren	Jurnal Veteriner. Akreditasi DIKTI No: 81/DIKTI/Kep/2011. Dalam Proses Penerbitan	2016
54.	<b>Muhammad Rizal</b> , Muhammad Riyadhi, Herdis, dan Insun Sangadji	Daya hidup spermatozoa epididimis sapi persilangan yang dipreservasi dengan air kelapa muda pada suhu 5°C	Jurnal Sain Veteriner. Akreditasi Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemenristekdikti No: 1/E/KPT/2015. Dalam Proses Penerbitan	2016

#### b. Karya Ilmiah dalam Bentuk Prosiding

No.	Judul Makalah dan Nama Seminar	Tahun
1.	<b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, Polmer Z. Situmorang, and Bambang Purwantara. 2000. Effect of bovine seminal plasma substitution and various extenders on the quality of swamp buffalo frozen semen. <i>Di dalam: Proceedings of 14<sup>th</sup> International Congress on Animal Reproduction (ICAR)</i> . Stockholm, Sweden. Abstract Volume 1. p 144	2-6 July 2000
2.	Herdis dan <b>Muhammad Rizal</b> . Pemanfaatan limbah	6 Maret

	nenas sebagai pakan ternak dan pengaruhnya terhadap kualitas semen beku. <i>Di dalam: Prosiding Seminar Keanekaragaman Hayati dan Aplikasi Bioteknologi Pertanian</i> . Kerjasama JICA dan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Jakarta. Hlm 261-273	2001
3.	Bambang Purwantara, Herdis, <b>Muhammad Rizal</b> , and Surya N. Tambing. Sperm quality and artificial insemination in small ruminants in Indonesia. <i>Di dalam: Proceedings of International Asia Link Symposium "Reproductive Biotechnology for Improved Animal Breeding in Southeast Asia"</i> . Denpasar. Hlm 45-48	19-20 August 2005
4.	<b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, Bambang Purwantara, and Polmer Z. Situmorang. Fertility of frozen-thawed ejaculated and epididymal sperm of garut ram. <i>Di dalam: Proceedings of International Asia Link Symposium "Reproductive Biotechnology for Improved Animal Breeding in Southeast Asia"</i> . Denpasar. Hlm 163-166	19-20 August 2005
5.	Achmad Selamat Aku, Takdir Saili, <b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, Bambang Purwantara, and Mozes R. Toelihere. Cryopreservation of garut ram semen using lechitine-based extender. <i>Di dalam: Proceedings of International Asia Link Symposium "Reproductive Biotechnology for Improved Animal Breeding in Southeast Asia"</i> . Denpasar. Hlm 175-178	19-20 August 2005
6.	Raden Kurnia Achjadi, Ida Kusuma, <b>Muhammad Rizal</b> , dan Achmad Selamat Aku. Peranan karbohidrat dalam meningkatkan kualitas semen beku. <i>Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Peranan Bioteknologi Reproduksi dalam Pembangunan Peternakan dan Perikanan di Indonesia</i> . Bogor. Hlm 49-52	8 April 2006
7.	<b>Muhammad Rizal</b> , Raden Kurnia Achjadi, Herdis, Maman Surachman, dan Yulnawati. Kriopreservasi semen domba garut menggunakan pengencer air kelapa muda. <i>Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Peranan Bioteknologi Reproduksi dalam Pembangunan Peternakan dan Perikanan di Indonesia</i> , Bogor. Hlm 69-72	8 April 2006
8.	Herdis, Maman Surachman, Raden Kurnia Achjadi, Yulnawati, dan <b>Muhammad Rizal</b> . Kualitas semen beku domba garut ( <i>Ovis aries</i> ) pada penambahan enzim	8 April 2006

	<i>superoxide dismutase. Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Peranan Bioteknologi Reproduksi dalam Pembangunan Peternakan dan Perikanan di Indonesia.</i> Bogor. Hlm 91-94	
9.	Yulnawati, Muhammad Gunawan, Herdis, Hera Maheshwari, dan <b>Muhammad Rizal</b> . Peranan gula sebagai krioprotektan ekstraseluler dalam mempertahankan kualitas semen beku kerbau lumpur. <i>Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Potensi dan Pengembangan Peternakan Maluku dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional.</i> Ambon. Hlm 236-250	2 Maret 2009
10.	Yulnawati, Herdis, Hera Maheshwari, Arief Boediono, dan <b>Muhammad Rizal</b> . Potensi reproduksi dan upaya pengembangbiakan kerbau tana toraja. <i>Di dalam: Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau 2009.</i> Bogor. Hlm. 152-158	2009
11.	Herdis dan <b>Muhammad Rizal</b> . Daya hidup spermatozoa asal epididimis domba yang dipreservasi dengan pengencer berbasis lesitin. <i>Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Potensi dan Pengembangan Peternakan Maluku dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional.</i> Ambon. Hlm 251-268	2 Maret 2009
12.	Yulnawati, <b>Muhammad Rizal</b> , Andarias Tandung Sale, Isak Maraya Allosomba, Herdis, Hera Maheshwari, dan Arief Boediono. Kelahiran anak hasil inseminasi buatan menggunakan spermatozoa epididimis kerbau belang. <i>Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Peranan Teknologi Reproduksi Hewan dalam Rangka Swasembada Pangan Nasional.</i> Bogor. Hlm 77-79	6-7 Oktober 2010
13.	Yusnizar Yulnawati, Hera Maheshwari, <b>Muhammad Rizal</b> , and Arief Boediono. Frozen-thawed epididymal sperm quality and the success rate of artificial insemination in spotted buffaloes ( <i>Bubalus bubalis carabanensis</i> ). <i>In: Buffalo Bulletin, Special Issue for Proceedings of The 10<sup>th</sup> World Buffalo Congress and The 7<sup>th</sup> Asian Buffalo Congress.</i> Pukhet, Thailand. Vol 32, pp 494-497	May 6-8, 2013
14.	Herdis dan <b>Muhammad Rizal</b> . Pengaruh dextrosa dan laktosa terhadap kualitas semen beku kambing peranakan etawah yang dikriopreservasi dengan plasma semen domba priangan. <i>Di dalam: Prosiding Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan</i>	18-19 September 2013

	<i>dalam Rangka Mendukung Kemandirian Daging dan Susu Nasional</i> . Bogor. Hlm 167-182	
15.	<b>Muhammad Rizal</b> dan Muhammad Riyadhi. Pemanfaatan nira aren dan air kelapa muda sebagai pengencer alternatif semen kerbau rawa. <i>Di dalam: Prosiding Seminar Nasional dan Lokakarya Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia</i> . Banjarbaru. Hlm 253-256	29-30 Septem-ber 2015

**c. Karya Ilmiah dalam Bentuk Buku**

No.	Judul Buku	Penulis	Penerbit	Tahun
1.	Inseminasi Buatan pada Domba (ISBN 978-979-518-952-7)	Muhammad Rizal, dan Herdis	Rineka Cipta, Jakarta	2008
2.	Peluang Usaha Ternak Domba dengan Teknologi Tepat Guna (ISBN 979-020-308-x)	Herdis dan Muhammad Rizal	Bentara Cipta Prima Indocamp, Jakarta	2009
3.	Fisiologi dan Teknologi Reproduksi pada Ternak (Bahan Ajar)	Muhammad Rizal	Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru	2012
4.	Penuntun Praktikum Pengolahan Semen dan Inseminasi Buatan pada Ternak	Muhammad Rizal	Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru	2013
5.	Kerbau, Ternak Potensial yang Terlupakan (ISBN 978-602-14915-9-1)	Yulna Yusnizar, Muhammad Ilham, <b>Muhammad Rizal</b> , Cece Sumantri	EduPustaka, Jakarta	2015

## 6. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

No.	Nama Kegiatan dan Judul Makalah	Tahun
1.	<b>Pembicara</b> pada Pelatihan Agribisnis " <i>Budidaya Ayam Bukan Ras (Buras)</i> " kepada Masyarakat di Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. Diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan dan Pelatihan Insan Indonesia, Bogor	20–27 Agustus 2000
2.	<b>Pembicara</b> pada Pelatihan "Pemanfaatan dan Pemasyarakatan IPTEK melalui Intensifikasi Itik untuk Pengembangan Usaha Ekonomi Masyarakat di Kotamadya Jakarta Utara". Kerjasama Suku Dinas Peternakan Kotamadya Jakarta Utara dengan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)	21 Novem- ber 2000
3.	<b>Pembicara</b> pada Pelatihan Agribisnis " <i>Budidaya Ayam Bukan Ras (Buras)</i> " kepada Masyarakat di Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor". Diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan dan Pelatihan Insan Indonesia, Bogor	10–17 Februari 2001
4.	<b>Pembicara</b> pada Pelatihan Agribisnis " <i>Budidaya Ayam Bukan Ras (Buras)</i> " kepada Masyarakat di Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. Diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan dan Pelatihan Insan Indonesia, Bogor	15–22 Januari 2002
5.	<b>Pembicara</b> pada Pelatihan Agribisnis " <i>Budidaya Ternak Itik Petelur</i> " kepada Masyarakat di Desa Ciseeng, Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor. Diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan dan Pelatihan Insan Indonesia, Bogor	5–7 Agustus 2003
6.	<b>Pembicara</b> pada Pelatihan Agribisnis " <i>Budidaya Ternak Domba</i> " kepada Masyarakat di Desa Ciseeng, Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor. Diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan dan Pelatihan Insan Indonesia, Bogor	27–28 Agustus 2003
7.	<b>Pembicara</b> pada Pelatihan Agribisnis " <i>Budidaya Ternak Domba</i> " kepada Masyarakat di Desa Leuwi Karet, Kecamatan Klapanunggal, Kabupaten Bogor. Diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan dan Pelatihan Insan Indonesia, Bogor	22–26 Juli 2005
8.	<b>Pembicara</b> pada Pelatihan Agribisnis " <i>Budidaya Ayam Buras Petelur</i> " kepada Masyarakat di Desa Nambo, Kecamatan Klapanunggal, Kabupaten Bogor. Diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan dan Pelatihan Insan Indonesia, Bogor	27–31 Juli 2005
9.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Penyuluhan tentang Pemeliharaan Ternak Sapi kepada Masyarakat di Dusun	29 Maret 2008

	Hila Tanah Putih. Diselenggarakan oleh Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon	
10.	<b>Tenaga Ahli</b> dalam Kegiatan Produksi Spermatozoa Beku asal Epididimis Kerbau Belang dan Pelaksanaan Inseminasi Buatan (IB) pada Kerbau Milik Masyarakat Petani-peternak di Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan. Diselenggarakan oleh PEMKAB Toraja Utara di Desa Tandung La'bo, Kecamatan Sanggalangi dan Kelurahan Panta'nakan Lolo, Kecamatan Kesu', Kabupaten Toraja Utara	10–17 September 2009
11.	<b>Tenaga Ahli</b> dalam Kegiatan Produksi Spermatozoa Beku asal Epididimis Kerbau Belang serta Pelaksanaan Inseminasi Buatan (IB) dan Pemeriksaan Kebuntingan pada Kerbau Milik Masyarakat Petani-peternak di Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan. Diselenggarakan oleh PEMKAB Toraja Utara di Desa Sa'dan Mataallo, Kecamatan Sa'dan dan Desa Nanggala Sangpiaksalu, Kecamatan Nanggala, Kabupaten Toraja Utara	5–12 Maret 2010
12.	<b>Tenaga Ahli</b> dalam Kegiatan Produksi Spermatozoa Beku asal Epididimis Kerbau Belang dan Pelaksanaan Inseminasi Buatan (IB) pada Kerbau Milik Masyarakat Petani-peternak di Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan. Diselenggarakan oleh PEMKAB Toraja Utara di Desa Sangbua dan Kelurahan Panta'nakan Lolo, Kecamatan Kesu' dan Desa Buntu Barana, Kecamatan Tikala, Kabupaten Toraja Utara	5–12 Juli 2012
13.	<b>Pembicara</b> dalam Pelatihan Teknologi Sapi Angkatan V Tahun Anggaran 2012. Balai Pengkajian dan Pengembangan Pertanian Terpadu (BP3T), Tambang Ulang, Pelaihari	23–25 Oktober 2012
14.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Penyuluhan Pengolahan Limbah Pertanian Menjadi Pakan Ternak di Kelurahan Landasan Ulin	17 November 2012
15.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Penyuluhan Cara Pembuatan Pakan dari Limbah Pertanian dengan Metode Amoniasi pada Peternakan Skala Kecil. Landasan Ulin. Dibiayai dengan Dana BOPTN UNLAM Tahun Anggaran 2012	15 Desember 2012
16.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Pelatihan Perbibitan Sapi Bali di Desa Sidomulyo, Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Barito Kuala. Diselenggarakan oleh Dinas Peternakan	27 Agustus 2013

	Provinsi Kalimantan Selatan	
17.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Pelatihan Reproduksi Ternak untuk Petugas dan Peternak Kalimantan Selatan dalam Menangani Usaha Ternak. Diselenggarakan oleh Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan	13–15 Oktober 2013
18.	<b>Ketua Tim Pelaksana/Pembicara</b> dalam Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat “Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan (IB) dalam Rangka Peningkatan Mutu Genetik Ternak Ruminansia pada Peternak Kecil di Desa Sei Riam Kabupaten Tanah Laut”. Desa Sei Riam, Tanah Laut. Dibiayai dengan Dana BOPTN UNLAM Tahun Anggaran 2013	September s/d Desember 2013
19.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Peningkatan Kapasitas <i>Building</i> Petugas Inseminasi Buatan. Diselenggarakan oleh Balai Inseminasi Buatan Daerah (BIBD) Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru. <u>Judul Makalah</u> : Optimalisasi Inseminasi Buatan pada Kerbau	1–2 September 2015
20.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Penyuluhan tentang Pengolahan Semen dan Inseminasi Buatan pada Kerbau Rawa. Desa Banua Raya, Kecamatan Bati Bati, Kabupaten Tanah Laut	25 Mei 2015
21.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Peningkatan Kapasitas <i>Building</i> Petugas Inseminasi Buatan. Diselenggarakan oleh Balai Inseminasi Buatan Daerah (BIBD) Provinsi Kalimantan Selatan. <u>Judul Makalah</u> : Optimalisasi Inseminasi Buatan pada Kerbau	1–2 September 2015
22.	<b>Pembicara</b> dalam Pertemuan Koordinasi Perbibitan. Diselenggarakan oleh Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. <u>Judul Makalah</u> : Uji Performans dalam Mendukung Wilayah Sumber Bibit Sapi Bali di Kabupaten Barito Kuala	9 September 2015
23.	<b>Pembicara</b> dalam Kegiatan Bimbingan Teknis Perbibitan Ternak. Diselenggarakan oleh Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. Desa Sidomulyo, Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. <u>Judul Makalah</u> : Uji Performans dalam Mendukung Wilayah Sumber Bibit Sapi Bali di Kabupaten Barito Kuala	16 Oktober 2015
24.	<b>Pembicara</b> dalam Pertemuan Koordinasi dan Evaluasi Kegiatan Inseminasi Buatan (IB) dan Intensifikasi Kawin Alam (INKA) se Kalimantan Selatan. Diselenggarakan oleh	11–12 November 2015

	Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru. <u>Judul Makalah</u> : Reproduksi Sapi dan Kerbau dalam Pelaksanaan Inseminasi Buatan dan Intensifikasi Kawin Alam	
25.	<b>Pembicara</b> dalam Pertemuan Pembinaan Perbibitan Sapi Potong di Kabupaten Barito Kuala. Desa Sidomulyo, Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Barito Kuala. Diselenggarakan oleh Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. <u>Judul Makalah</u> : Manajemen Reproduksi dalam Perbibitan Sapi Potong	4 Desember 2015

## 7. Aktivitas dalam Pertemuan Ilmiah

No.	Nama Seminar/Simposium/Lokakarya	Tahun
1.	<b>Peserta</b> pada “Dialog Interaktif dan Seminar Nasional Aplikasi Statistika: Statistika Sebagai Penuntun dalam Pengambilan Keputusan”. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor	25 September 1999
2.	<b>Pemakalah</b> pada “Seminar Penelitian Aktual Bioteknologi Reproduksi di Indonesia”. Indonesian Society of Reproductive Technology (ISRET). Malang. <u>Judul Makalah</u> : <i>Pengaruh Plasma Semen Sapi terhadap Kualitas Semen Beku Kerbau Lumpur</i> ( <b>Muhammad Rizal</b> , M.R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, Polmer Z. Situmorang, dan Bambang Purwantara)	3–4 Desember 1999
3.	<b>Peserta</b> pada “Seminar on Contemporary Embryotechnology in Domestic Mammals”. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor. Bogor	7 Februari 2000
4.	<b>Peserta</b> pada “Seminar International on Reproductive Biology and Captive Breeding of the Sumatran Rhinoceros”. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor. Bogor	7 Maret 2000
5.	<b>Pemakalah</b> pada “Seminar of 14 <sup>th</sup> International Congress on Animal Reproduction (ICAR)”. ICAR. Stockholm, Swedia. <u>Judul Poster</u> : <i>Effect of Bovine Seminal Plasma Substitution and Various Extenders on the Quality of Swamp Buffalo Frozen Semen</i> ( <b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, Polmer Z. Situmorang, and Bambang Purwantara)	2–6 Juli 2000
6.	<b>Peserta</b> pada “Semiloka Nasional Pembangunan Wilayah dalam Perspektif Otonomi Daerah dan Wacana Federasi”. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Jakarta	8–9 Agustus 2000

7.	<b>Pemakalah</b> pada “Seminar Nasional Pengembangan Ternak Sapi dan Kerbau”. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas. Padang. <u>Judul Makalah</u> : <i>Efektivitas Pengencer dalam Meningkatkan Kualitas Semen Beku Kerbau Lumpur (Muhammad Rizal dan Herdis)</i>	11 Oktober 2000
8.	<b>Pemakalah</b> pada “Seminar/Pelatihan Pemanfaatan dan Pemasyarakatan IPTEK melalui Intensifikasi Itik untuk Pengembangan Usaha Ekonomi Masyarakat di Kotamadya Jakarta Utara”. Kerjasama Suku Dinas Peternakan Kotamadya Jakarta Utara dengan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Jakarta. <u>Judul Makalah</u> : <i>Reproduksi Ternak Itik (Muhammad Rizal)</i>	21 November 2000
9.	<b>Peserta</b> pada “Seminar Aplikasi Akupunktur untuk Bidang Peternakan dan Pemanfaatan Bahan Alam untuk Pengobatan Kanker”. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Jakarta	11 Januari 2001
10.	<b>Peserta</b> pada “Seminar Reproductive Endocrinology: Application to Research and Wildlife Conservation”. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor. Bogor	27 Februari 2001
11.	<b>Pemakalah</b> pada “Seminar Nasional Bioteknologi Reproduksi”. Indonesian Society of Reproductive Technology (ISRET). Malang. <u>Judul Makalah</u> : <i>Pengaruh Penambahan Laktosa ke dalam Pengencer Tris terhadap Kualitas Semen Beku Domba Garut (Muhammad Rizal, Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, Bambang Purwantara, dan Polmer Z. Situmorang)</i>	30–31 Maret 2002
12.	<b>Peserta</b> pada “Seminar Optimalisasi Fungsi Reproduksi melalui Pengembangan Bioteknologi Reproduksi”. Kerjasama Program Studi Biologi Reproduksi, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor dengan Bagian Anatomi dan Bagian Reproduksi dan Kebidanan, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor	9 April 2002
13.	<b>Peserta</b> pada “Seminar the Establishment of Genome Resource Banking for Wildlife Conservation and New Approach in Semen Evaluation and Preservation in the Primates”. Bogor	21 Juni 2002
14.	<b>Pemakalah</b> pada Seminar Nasional X Persatuan Alumni dari Jepang (PERSADA) “Penerapan IPTEKS untuk Mencapai Kemandirian Bangsa”. Kerjasama PERSADA dengan Association of International Education Japan (AIEJ). Jakarta. <u>Judul Makalah</u> : <i>Daya Hidup Spermatozoa Epididimis Domba Setelah Disimpan pada</i>	4 Juli 2003

	<i>Suhu Rendah (5°C)</i> ( <b>Muhammad Rizal</b> , Herdis, dan Arief Boediono)	
15.	<b>Pemakalah</b> pada Seminar Nasional dan Gelar Produk “Pengelolaan dan Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati dalam Kerangka Pembangunan Berkelanjutan”. Pusat Studi Ilmu Hayati, Lembaga Penelitian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. <u>Judul Poster</u> : <i>Pengaruh Lama Penyimpanan Epididimis Domba pada Suhu 5°C terhadap Kualitas Spermatozoa Domba</i> ( <b>Muhammad Rizal</b> , Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, Bambang Purwantara, dan Polmer Z. Situmorang)	4 September 2003
16.	<b>Pemakalah</b> pada “Seminar dan Pelatihan Inseminasi Buatan pada Ternak Domba”. Himpunan Mahasiswa Produksi Ternak (HIMAPROTER), Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. <u>Judul Makalah</u> : <i>Perkembangan Teknologi Pengolahan Semen dan Inseminasi Buatan pada Domba Garut</i> ( <b>Muhammad Rizal</b> )	20 September 2003
17.	<b>Pemakalah</b> pada “Seminar Ilmiah Biologi Reproduksi”. Forum Mahasiswa Pascasarjana Biologi Reproduksi (Wacana BIOREP), Program Studi Biologi Reproduksi, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. <u>Judul Makalah</u> : <i>Pemanfaatan Spermatozoa Epididimis dalam Teknologi Reproduksi</i> ( <b>Muhammad Rizal</b> )	29 September 2003
18.	<b>Peserta</b> pada “Seminar Nasional dan Kongres I Perkumpulan Teknologi Reproduksi Indonesia (PATRI)”. Perkumpulan Teknologi Reproduksi Indonesia (PATRI). Denpasar, Bali	3–4 Oktober 2003
19.	<b>Peserta</b> pada “International Seminar on Biotechnology for Sustainable Agriculture: State of the Art of Research and Product Commercialization”. SEAMEO BIOTROP in cooperation with ISAAA and IndoBiC. Bogor	7–8 Oktober 2003
20.	<b>Peserta</b> pada Seminar Nasional “Pemanfaatan Bioteknologi untuk Perlindungan Tanaman dan Hewan”. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor	7 Agustus 2004
21.	<b>Pemakalah</b> pada “Seminar Ilmiah Biologi Reproduksi”. Forum Mahasiswa Pascasarjana Biologi Reproduksi (Wacana BIOREP), Program Studi Biologi Reproduksi, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. <u>Judul Makalah</u> : <i>Fertilitas Spermatozoa Ejakulat dan</i>	29 Desember 2004

	<i>Epididimis Domba Garut yang Dikriopreservasi dengan Modifikasi Pengencer Tris (Muhammad Rizal)</i>	
22.	<b>Pemakalah</b> pada International Asia Link Symposium "Reproductive Biotechnology for Improved Animal Breeding in Southeast Asia". Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Asia Link Project, Faculty of Veterinary Medicine Utrecht University. Denpasar, Bali. <u>Judul Poster</u> : <i>Fertility of Frozen-thawed Ejaculated and Epididymal Sperm of Garut Ram (Muhammad Rizal, Mozes R. Toelihere, Tuty L. Yusuf, Bambang Purwantara, and Polmer Z. Situmorang)</i>	19–20 Agustus 2005
23.	<b>Pemakalah</b> pada Seminar Nasional "Peranan Bioteknologi Reproduksi dalam Pembangunan Peternakan di Indonesia". Program Studi Biologi Reproduksi, Sekolah Pascasarjana dan Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. <u>Judul Makalah</u> : <i>Kriopreservasi Semen Domba Garut Menggunakan Pengencer Air Kelapa Muda (Muhammad Rizal, Raden Kurnia Achjadi, Herdis, Maman Surachman, dan Yulnawati)</i>	8 April 2006
24.	<b>Panitia (Sekretaris)</b> pada Seminar Nasional "Peranan Bioteknologi Reproduksi dalam Pembangunan Peternakan di Indonesia". Program Studi Biologi Reproduksi, Sekolah Pascasarjana dan Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor	8 April 2006
25.	<b>Peserta</b> pada Workshop Nasional "Ketersediaan IPTEK dalam Pengendalian Penyakit Strategis pada Ternak Ruminansia Besar". Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta	12 Juli 2006
26.	<b>Peserta</b> pada Seminar Nasional 2 <sup>nd</sup> Basic Science "Peran Sains dalam Pengembangan Pendidikan, Biodiversitas dan Mitigasi Bencana pada Daerah Kepulauan". Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura. Ambon	20 Maret 2010
27.	<b>Peserta</b> pada Seminar Nasional "Revitalisasi Pola Ilmiah Pokok Universitas Pattimura Berbasis Kepulauan Menuju Kemandirian dan Daya Saing Bangsa". Panitia Dies Natalis ke-47 Universitas Pattimura. Ambon	1 Mei 2010
28.	<b>Peserta</b> pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi Reproduksi Hewan dalam Rangka Swasembada Pangan Nasional". Mayor Biologi Reproduksi, Sekolah	6-7 Oktober 2010

	Pascasarjana dan Bagian Reproduksi dan Kebidanan, Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor	
29.	<b>Peserta</b> pada Seminar Kajian Penyelenggaraan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan di Provinsi Maluku. Badan Koordinasi Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan Provinsi Maluku dan Yayasan Kreativitas Mandiri Ambon. Ambon	9 November 2010
30.	<b>Pemakalah</b> pada Seminar Nasional “Peran Iptek Reproduksi dalam Mendukung Ketersediaan Daging dan Susu Nasional”. Asosiasi Reproduksi Hewan Indonesia (ARHI) Bekerjasama dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dan Program Studi Biologi Reproduksi, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor. <b>Judul Makalah:</b> Kualitas Semen Beku Domba Garut yang Dikriopreservasi dengan Berbagai Konsentrasi <i>Fetal Bovine Serum</i> (Herdis, Insun Sangadji, dan <b>Muhammad Rizal</b> )	6 Oktober 2011
31.	<b>Moderator</b> pada Seminar Nasional “Peran Iptek Reproduksi dalam Mendukung Ketersediaan Daging dan Susu Nasional”. Asosiasi Reproduksi Hewan Indonesia (ARHI) Bekerjasama dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dan Program Studi Biologi Reproduksi, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor	6 Oktober 2011
32.	<b>Peserta</b> pada Seminar Nasional “Prospek Pengembangan Hortikultura Potensi Lokal Menjadi Nasional”. Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru	21 November 2012
33.	<b>Peserta</b> pada Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan Modern. Kerjasama antara Forum Komunikasi Industri Peternakan Modern (Forkom IPM) dan Pusat Penelitian Bioteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Bogor	18-19 September 2013
34.	<b>Peserta</b> pada Seminar Nasional “Pengelolaan Sumberdaya Lahan Sub Optimal untuk Produksi Biomassa yang Berkelanjutan”. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru	28 September 2013
35.	<b>Panitia (Wakil Ketua)</b> pada Seminar Nasional “Peran Reproduksi dalam Penyelamatan dan Pengembangan Plasma Nutfah Hewani di Indonesia”. Asosiasi Reproduksi Hewan Indonesia (ARHI) Bekerjasama dengan	19 November 2013

	SEAMEO BIOTROP dan Program Studi Biologi Reproduksi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor	
36.	<b>Peserta</b> pada Seminar Nasional “Peran Reproduksi dalam Penyelamatan dan Pengembangan Plasma Nutfah Hewani di Indonesia”. Asosiasi Reproduksi Hewan Indonesia (ARHI) Bekerjasama dengan SEAMEO BIOTROP dan Program Studi Biologi Reproduksi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB)	19 November 2013
37.	<b>Pemakalah</b> pada Seminar Nasional dan Lokakarya Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian se Indonesia (FKPTPI), “Penguatan Peran Pendidikan Tinggi Pertanian untuk Mendukung Kedaulatan Pangan dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN”. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat Bekerjasama dengan FKPTPI. Banjarbaru. <u>Judul Makalah</u> : Pemanfaatan nira aren dan air kelapa muda sebagai pengencer alternatif semen kerbau rawa ( <b>Muhammad Rizal</b> dan Muhammad Riyadhi)	29-30 September 2015

## 8. Editorial Board

No.	Nama Jurnal	Kedudukan	Penerbit	Tahun
1.	Jurnal Veteriner	Mitra Bestari	Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Denpasar dan Persatuan Dokter Hewan Indonesia (PDHI)	2008 – Sekarang
2.	Agrinimal, Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman	Anggota Dewan Redaksi	Jurusan Peternakan Universitas Pattimura, Ambon	2010 – Sekarang
3.	Jurnal Penelitian Peternakan Lahan Basah	Ketua Dewan Redaksi	Jurusan Peternakan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru	2014 – Sekarang

## 9. Pengalaman Pekerjaan Profesional

No.	Kegiatan	Kedudukan	Instansi Penyelenggara	Tahun
-----	----------	-----------	------------------------	-------

1.	Upaya Pendirian Balai Inseminasi Buatan Daerah (BIBD) Provinsi Lampung	Tenaga Ahli	Dinas Peternakan dan Keswan Prov. Lampung	2000
2.	Kegiatan Penelitian dan Pengkajian Kriopreservasi Semen dan Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Domba Garut di Bogor, Sumedang, dan Cianjur	Peneliti Mitra	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) Jakarta	2002 – 2007
3.	Kegiatan Produksi Spermatozoa Epididimis Beku Kerbau Belang dan Aplikasinya dalam Program IB di Kabupaten Toraja Utara, Sulsel	Tenaga Ahli	Dinas Peternakan Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan	2008 – 2012
4.	Perbibitan Sapi Bali di Kabupaten Barito Kuala (Program Sentra Peternakan Rakyat atau SPR)	Tim Pakar	Dinas Peternakan Provinsi Kalsel	2013 – Sekarang
5.	Kajian Pengembangan Kawasan Peternakan Kabupaten Kotabaru	Anggota Tim Penyusun	Dinas Peternakan Kabupaten Kotabaru, Kalsel	2015
6.	Uji Performans Sapi Potong di Provinsi Kalimantan Selatan	Ketua Tim	Dinas Peternakan Provinsi Kalsel	2015
7.	Profil Peternakan Kabupaten Tanah Laut	Anggota Tim Penyusun	Dinas Peternakan Kabupaten Tanah Laut, Kalsel	2015

## 10. Kegiatan Keorganisasian Profesional

No.	Nama Organisasi	Kedudukan	Tahun
1.	Ikatan Sarjana Peternakan Indonesia (ISPI)	Anggota	1989 – Sekarang
2.	Perkumpulan Teknologi	Anggota	2003–

	Reproduksi Indonesia (PATRI)		Sekarang
3.	Asosiasi Reproduksi Hewan Indonesia (ARHI)	Pengurus Pusat Bidang Publikasi Ilmiah	2010 – 2014
4.	Himpunan Ilmuan Peternakan Indonesia (HILPI)	Anggota	2014 – Sekarang

Demikian biodata ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 28 Februari 2016

Yang Bersangkutan,



Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si.

## **BAB V. EKSISTENSI SEKOLAH LAPANG PENGENDALIAN HAMA TERPADU UNTUK KETAHANAN PANGAN DI KALIMANTAN SELATAN Oleh Prof. Dr. Ir. Samharinto, SU**

**O**rasi Ilmiah Pengukuhan Jabatan Guru Besar Bidang Ilmu Hama Tumbuhan pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Disampaikan pada Rapat Senat Terbuka Universitas Lambung Mangkurat pada tanggal 18 Agustus 2017 di Banjarmasin.

### **A. Ucapan Selamat Datang**

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakaatuh,

Yang terhormat

- Bapak Rektor Universitas Lambung Mangkurat,
- Sekretaris dan seluruh anggota Senat Universitas Lambung Mangkurat,
- Seluruh Guru Besar di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,
- Para Wakil Rektor I, II, III dan IV Universitas Lambung Mangkurat,
- Para Dekan, Direktur Pasca Sarjana, Ketua-Ketua Lembaga di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,
- Para Wakil Dekan, Ketua-Ketua Jurusan, Ketua-Ketua Program Studi dan para Dosen di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,
- Kepala-Kepala Biro, Kabag, Kasubag dan segenap sivitas akademika di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat,
- Para teman sejawat, sahabat, keluarga, undangan dan seluruh hadirin yang saya mulyakan.

Alhamdulillahrabbi'l'alamiin, washshalaatu wassalamu' ala nabiyyina Muhammadin wa'ala alihi wa-ashshabihi ajma'iin. Puji dan syukur

kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karuniaNya sehingga kita dapat berhadir pada Rapat Terbuka Senat Universitas Lambung Mangkurat dalam rangka pengukuhan Guru Besar hari ini. Sholawat dan salam tak lupa saya haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dan para keluarga dan sahabat dan pengikutNya dari dulu, sekarang hingga akhir jaman. Penghargaan yang tinggi saya haturkan pula kepada Bapak, Ibu dan hadirin sekalian yang telah berkenan hadir meluangkan waktu untuk menghadiri acara ini. Semoga Allah memberikan pahala yang berlipat ganda. Amin YRA.

Bapak, Ibu dan paraHadirin yang saya hormati,

Pada kesempatan ini ijinilah saya menyampaikan orasi ilmiah dengan judul:

*“Eksistensi Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) untuk Ketahanan Pangan di Kalimantan Selatan”*

## **B. Pendahuluan**

Pembangunan pertanian di Indonesia dilakukan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi pertanian dilakukan dengan mengintroduksi bibit unggul, penggunaan pupuk buatan, pembangunan sarana irigasi, mekanisasi pertanian, penggunaan pestisida dan introduksi varietas baru. Intensifikasi pertanian modern dengan menggunakan bibit unggul, pupuk kimia, pestisida, irigasi dan penggunaan mekanisasi pertanian. Ekstensifikasi pertanian antara lain pencetakan sawah, perluasan areal perkebunan dengan membuka areal hutan. Dampak dari pembangunan tersebut yang positif adalah meningkatnya produksi pertanian, dan dampak negatifnya adalah perubahan ekosistem dari ekosistem alami yang kompleks menjadi ekosistem binaan manusia yang lebih sederhana (Sembel 2010).

Di Indonesia konsep Pengelolaan Hama Terpadu telah menjadi bagian dari program nasional setelah terjadinya ledakan populasi hama wereng coklat

pada sekitar tahun 1970 an dengan terbitnya Instruksi Presiden Republik Indonesia (Inpres) Nomor 3 Tahun 1986 tentang Peningkatan Pengendalian Hama Wereng Coklat pada Tanaman Padi sebagai landasan hukum. Inpres ini, kemudian dipertegas lagi dengan diterbitkannya Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya pada Pasal 20, yang menyebutkan bahwa perlindungan tanaman dilaksanakan dengan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT). McClelland (2002) juga mengatakan bahwa PHT telah diimplementasikan di Indonesia pada produksi padi.

PHT adalah suatu konsep pengelolaan agroekosistem yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan (Untung, 2006). Konsep PHT adalah salah satu program yang penting karena disamping mengutamakan produksi, juga mengutamakan kualitas hasil dan lingkungan, ekonomi dan sosial (Sembel, 2010). Salah satu tujuan PHT, tidak hanya untuk mengendalikan hama saja tetapi juga bertujuan komprehensif seperti produksi pertanian mantap tinggi, petani lebih sejahtera, adanya perhatian pada populasi organisme pengganggu tanaman (OPT) dalam keseimbangan, adanya perhatian pada keanekaragaman hayati, penggunaan pestisida yang bijaksana dan meningkatkan daya saing dan nilai tambah produk pertanian (Untung, 2006).

Sebelum konsep PHT dikenalkan kepada petani, pengelolaan pertanian di Indonesia belum mempertimbangkan kualitas lingkungan, seperti dalam penggunaan pestisida dan pemupukan pupuk kimia yang tidak tepat, yang dapat menyebabkan turunnya kualitas lingkungan. Hal ini menurut Sembel (2010) telah mengakibatkan dampak negatif terhadap ekosistem pertanian dan lingkungan pada umumnya. Salah satu dampak karena pestisida dapat berpengaruh buruk terhadap tanah, air dan bulir padi (Arora, Mukherjee dan Trivedi, 2008).

Untuk mengatasi keadaan ini secara nasional telah dilakukan sosialisasi PHT melalui Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu yang disingkat dengan SLPHT (Untung, 2006; Oka, 1995). SLPHT juga merupakan pengganti dari sistem kerja LAKU (LATIHAN dan KUNJUNGAN) sejak terjadi ledakan hama wereng coklat di Indonesia pada tahun 1993 (Oka,

1995). SLPHT adalah salah satu upaya peningkatan Sumberdaya Manusia (SDM) petani atau kelompok tani dengan pendekatan pemberdayaan masyarakat petani dalam kegiatan perlindungan tanaman (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2007). Tujuan dari SLPHT adalah dalam pengendalian OPT kelestarian lingkungan tetap terjaga melalui budidaya tanaman sehat, pengamatan berkala, pemanfaatan musuh alami dan petani sebagai ahli PHT, yang dapat mengambil keputusan kapan dilakukan pengendalian dengan pestisida. Menurut Price (2001), SLPHT adalah pendidikan lingkungan pada petani, dan pendidikan tersebut dikaitkan dengan perilaku yang lebih baik dari pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Price dan Gurung (2006) menambahkan bahwa melalui program SLPHT akan menyumbangkan pengetahuan tentang organisme berupa serangga dalam pengelolaan OPT pada suatu agroekosistem.

Pengetahuan-pengetahuan yang disampaikan selama mengikuti SLPHT tidak begitu saja dapat diterima mengingat usia petani peserta yang tidak muda lagi, tingkat pendidikan yang kebanyakan rendah, sehingga diperlukan proses adopsi. Apabila proses adopsi tersebut belum berjalan dengan baik, maka perubahan perilaku akan berjalan lambat. Dalam SLPHT diharapkan petani perilakunya akan berubah dan akan melaksanakan konsep PHT di lahan garapannya, yang pada akhirnya akan dapat memperbaiki kondisi agroekosistem (Untung, 2003). Dengan demikian apabila SLPHT belum berhasil merubah perilaku petani maka tujuan PHT belum dapat terwujud.

Berkaitan dengan ketahanan pangan, dengan program PHT kualitas lingkungan akan lebih baik disamping itu juga akan dapat memperbaiki kualitas hasil pertanian. Kualitas hasil pangan adalah faktor yang menjadi perhatian dalam ketahanan pangan karena kualitas pangan adalah bagian dari pilar ketahanan pangan (pemanfaatan pangan).

Ada empat pilar ketahanan pangan yaitu ketersediaan, akses, pemanfaatan dan stabilitas. Ketersediaan pangan berhubungan dengan pasokan pangan melalui produksi, distribusi dan pertukaran (Gregory, Ingram dan Brklacich

(2005). Berbagai faktor berpengaruh pada produksi pangan, seperti kepemilikan lahan dan penggunaannya, jenis dan pengelolaan tanah, pemuliaan, pengelolaan tanaman pertanian, pengelolaan hewan ternak dan pemanenan (FAO, 1997). Ketahanan pangan adalah ketersediaan pangan dan kemampuan seseorang untuk mengaksesnya. Seseorang dalam suatu keluarga dikatakan telah memiliki ketahanan pangan jika dalam keluarga itu kondisinya tidak dalam kelaparan atau terancam kelaparan. Menurut WHO tiga komponen utama ketahanan pangan adalah ketersediaan pangan, akses pangan dan pemanfaatan pangan. FAO menambahkan komponen yang keempat adalah kestabilan dari ketiga komponen tersebut dalam jangka waktu yang Panjang (FAO, 2006). Menurut sejarah, ketahanan pangan adalah kondisi yang terkait dengan ketersediaan bahan pangan secara berkelanjutan yang terkait dengan orang perorang, bukan negara (Raj Patel, 2013).

Bapak, Ibu dan hadirin yang saya hormati,

Hasil tanaman pertanian selain dipengaruhi oleh faktor fisik (abiotik) juga dipengaruhi oleh faktor biotik seperti musuh alami (parasitoid dan predator), penyerbuk, perombak atau hama dan penyakit tanaman (Untung, 2006; Mudjiono, 2013). Hama dan penyakit tanaman adalah faktor yang dapat menurunkan produksi yang akan sangat berpengaruh terhadap pilar pemanfaatan dari ketahanan pangan. Pilar pemanfaatan berkaitan dengan jumlah dan kualitas pangan yang dikonsumsi suatu keluarga, disamping pangan tersebut harus aman dan memenuhi kebutuhan fisiologis individu. Oleh sebab itu hama dan penyakit tanaman dianggap sebagai salah satu tantangan untuk mencapai ketahanan pangan (Robin McKie dan Xan Rice, 2007).

Ketahanan pangan di Kalimantan Selatan telah dilakukan oleh Badan Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Selatan dengan membentuk Dewan Ketahanan Pangan dengan harapan berbagai potensi yang ada dapat dioptimalkan pemanfaatannya. Potensi tersebut antara lain persawahan, pertanian lahan kering, kebun campuran, perkebunan dan hutan (Rencana

Strategis Badan Ketahanan Pangan Tahun 2011-2015 Provinsi Kalimantan Selatan, 2011).

Tulisan ini memaparkan perbaikan agroekosistem dengan telah dilaksanakannya SLPHT, melalui studi kasus di persawahan di Kabupaten Banjar (Desa Pasar Kamis dan Desa Sungai Rangas) dan Kota Banjarbaru (Desa Guntung Payung). Dengan adanya perbaikan agroekosistem secara tidak langsung akan meningkatkan ketahanan pangan melalui implementasi pengawalan dan pengamanan produksi tanaman.

Bapak, Ibu dan para hadirin sekalian,

Pelaksanaan kegiatan SLPHT di Kalimantan Selatan mulai dilaksanakan sejak tahun 1990, yang sebelumnya diawali dengan kegiatan program rintisan PHT tanaman padi, pada tahun 1989 (Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII, 1989 ; 1990). Setelah tahun tersebut pelaksanaan kegiatan SLPHT mengalami pasang surut seperti yang telah dilaporkan, pada tahun 1991 mengalami peningkatan dari dua kegiatan (unit) menjadi delapan unit. Pada tahun 1992 kegiatan SLPHT hanya dua unit, kemudian tahun 1993 tidak ada, tetapi pada tahun 1994 dilaksanakan lagi sebanyak delapan unit (Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII, 1993; 1994). Tahun 2005 hingga 2011 kegiatan SLPHT kembali dilaksanakan dengan jumlah kegiatan berkisar antara 2 hingga 42 unit, pada tahun 2005 hanya dilaksanakan kegiatan pelatihan PHT kilat sebanyak dua unit (Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII, 2005; Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2007; 2008; 2009; 2010; 2011).

Pelaksanaan kegiatan SLPHT di Kalimantan Selatan masih terus dilanjutkan hingga tahun 2016 (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2014a; 2014b; 2015a; 2015b; 2016a; 2016b; 2016c; 2016d), Kegiatan tersebut masih dinilai belum memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan produksi secara nasional sehingga diperlukan pendekatan program yang mampu menerapkan dan mengembangkan PHT dalam skala luas, dalam kegiatan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PPHT) bagi petani alumni SLPHT. Program ini difokuskan pada Program Peningkatan

Produksi Pertanian dan Pengamanan Produksi Tanaman Pangan untuk mencapai swasembada pangan yang berkelanjutan (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2016).

Mengingat pentingnya program SLPHT di Kalimantan Selatan pada tahun 2014 telah diresmikan suatu kecamatan PHT yang terletak di Kabupaten Balangan tepatnya di Kecamatan Batu Mandi. Kecamatan PHT adalah wilayah/daerah/kawasan yang masyarakat taninya telah menerapkan kaidah-kaidah PHT dalam bercocok tanam secara mandiri dan berkelanjutan. Pemasyarakatan dan penerapan PHT yang semakin luas, membudaya, berkelanjutan dan melembaga telah mendorong terbentuk dan berfungsinya kelembagaan di tingkat petani dan jejaring petani PHT. Di tingkat petani telah dibentuk Pos Pelayanan Agens Hayati (PPAH), Regu Pengendali Hama (RPH), Petani Pemandu, Petani Pengamat dan Forum Petani Organik (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2014).

Bapak, Ibu dan para hadirin sekalian,

Dalam Undang-Undang No 7 Tahun 1996 tentang pangan, ketahanan pangan didefinisikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi setiap masyarakat yang tecermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, terjangkau, dan berbasis pada keragaman sumber daya lokal. Ketahanan pangan merupakan suatu sistem yang terdiri dari subsistem ketersediaan, distribusi, dan konsumsi. Subsistem ketersediaan pangan berfungsi menjamin pasokan pangan untuk memenuhi kebutuhan seluruh penduduk, baik dari segi kuantitas, kualitas, keragaman, maupun keamanannya. Subsistem distribusi berfungsi mewujudkan sistem distribusi yang efektif dan efisien untuk menjamin seluruh rumah tangga dapat memperoleh pangan dalam jumlah dan kualitas yang cukup sepanjang waktu dengan harga yang terjangkau. Subsistem konsumsi berfungsi mengarahkan pola pemanfaatan pangan secara nasional agar memenuhi kaidah mutu, keragaman, kandungan gizi, kemananan, dan kehalalannya. Berdasarkan definisi ketahanan pangan dari FAO (1996) dan UU RI No 7 Tahun 1996, ada empat komponen yang harus dipenuhi untuk mencapai kondisi

ketahanan pangan, yaitu 1) Kecukupan ketersediaan pangan, 2) Stabilitas ketersediaan pangan tanpa fluktuasi dari musim ke musim atau dari tahun ke tahun, 3) Aksesibilitas dan keterjangkauan terhadap pangan, serta 4) kualitas keamanan pangan.

Permasalahan sekarang berdasarkan hasil penelitian pada 2016 itu dari Organisasi Pangan Dunia (FAO), sebanyak 19,4 juta penduduk Indonesia diperkirakan masih mengalami kelaparan. Penyebab utamanya ialah kemiskinan dan kelangkaan bahan makanan pokok. Masih banyak penduduk Indonesia yang tidak mampu memenuhi kebutuhan pangan mereka, khususnya di wilayah bagian timur Indonesia, seperti Papua, NTT, dan Maluku. Jumlah persentase penduduk Indonesia yang kelaparan turun dari 19,7% di 1990-1992 menjadi hanya 7,9% di 2014-2016. Pertumbuhan ekonomi yang pesat membantu Indonesia menurunkan angka kelaparan. Namun, meskipun telah berhasil menurunkan angka kelaparan hingga 50%, Indonesia masih dinilai lambat dalam mengurangi jumlah penduduk yang kekurangan gizi, khususnya anak-anak di bawah usia 5 tahun. Dari data terakhir, hampir 37% balita di Indonesia menderita stunting atau terhambat pertumbuhannya karena kekurangan gizi. Saat ini tercatat sebanyak 7,6 juta balita di Indonesia menderita stunting atau terhambat pertumbuhannya akibat kekurangan gizi kronis berdasarkan data dari Millennium Challenge Account Indonesia. Kondisi itu dikhawatirkan akan menurunkan kualitas sumber daya manusia di masa depan. Faktor ekonomi dan pendidikan menjadi penyebab tingginya angka balita stunting di Indonesia, khususnya di wilayah bagian timur Indonesia. Dengan melihat kondisi itu, semua pihak baik pemerintah, swasta, maupun masyarakat dituntut untuk terus berupaya menghapus kelaparan dan kekurangan gizi dengan melakukan pemberdayaan ekonomi guna meningkatkan produksi pangan dan memastikan masyarakat memiliki akses untuk mendapatkan makanan yang bergizi.

Bapak, Ibu dan para hadirin sekalian,

Keanekaragaman hayati seperti keanekaragaman jenis arthropoda secara umum, dan keanekaragaman serangga khususnya turut memberikan

pengaruh kepada keseimbangan biologis dalam suatu agroekosistem. Menurut Swift dan Anderson (1993) keanekaragaman adalah prinsip lingkungan yang dapat diterapkan dalam sistem perlindungan tanaman. Pada agroekosistem peranan serangga cukup penting terutama yang bersatus sebagai serangga hama dan musuh alaminya (karnivor), karena herbivora dan karnivor adalah bagian dari rantai makanan dalam aliran energi pada susunan tingkat trofik. Organisme herbivora sebagai konsumen pertama dan karnivora sebagai konsumen kedua dan seterusnya, sedangkan tumbuhan atau tanaman sebagai produsen. Semakin kompleks interaksi antara produsen dan konsumen maka akan terbentuk jaring-jaring makanan dan semakin rumit jaring-jaring tersebut maka kestabilan ekosistem akan meningkat. Dengan kata lain serangga hama dan kehadiran musuh alaminya juga akan menyumbangkan kestabilan suatu ekosistem (Flint dan Bosch, 1990).

Musuh alami yang merupakan bagian dari tingkat trofik menjadi penting mendapat perhatian terutama dalam implemetasi dari konsep PHT, karena musuh alami adalah salah pengendali alami hama tanaman yang juga merupakan agensia yang dapat diharapkan akan menekan populasi hama secara alami (natural control) (Oka, 1995; Untung, 2006) Musuh alami yang dimaksud disini terbatas pada parasitoid dan predator. Komunitas kedua musuh alami selalu merupakan bagian dari komunitas arthropoda yang hadir di agroekosistem persawahan maupun agroekosistem pertanian secara umum seperti yang dikemukakan oleh (Laba, 2001; Arifin *et al.*, 1997). Diduga dengan dilaksanakannya PHT pada agroekosistem persawahan akan terjadi perubahan susunan tingkat trofik, dan peningkatan kelimpahan arthropoda pada kawasan tersebut dan akhirnya dapat memperbaiki agroekosistemnya.

Para petani padi di Kalimantan Selatan sebelum mengenal PHT dalam mengelola lahan pertaniannya masih berpikir sederhana, begitu menanam tidak melakukan pengamatan secara seksama terutama yang berkaitan dengan kehadiran organisme di lapangan. Mereka hanya melakukan pemeliharaan dengan pemberian pupuk kimia seperti urea, TSP atau SP 36, KCl atau NPK dan mengaplikasikan pestisida kimia seperti herbisida pada

saat persiapan tanam, insektisida pada saat pembibitan dan pengendalian hama apabila terdapat kerusakan tanamannya. Dari hasil wawancara petani tahun 2011, dalam memberikan pupuk dan mengaplikasikan pestisida terkadang terkesan berlebihan, ada petani yang berpendapat semakin banyak dilakukan aplikasi semakin baik pertumbuhan tanaman. Dengan semakin banyaknya masukan bahan kimia dalam bentuk pupuk dan pestisida dapat menyebabkan menurunnya keanekaragaman pengendali alami dan meningkatnya populasi penyebab hama atau penyakit.

Dengan pengelolaan pemupukan organik yang baik dan pengelolaan habitat melalui diversifikasi tanaman dan lain-lain, akan mampu meningkatkan keanekaragaman jenis pengendali alami dan menurunkan populasi hama dan penyakit seperti digambarkan Altieri dan Nicholis (2004) dalam Tarmizi (2008). Dengan konsep PHT akan dapat mempertahankan populasi hama dan tingkat kerusakan yang tidak merugikan dengan memanfaatkan musuh alami, varietas tahan, teknik budidaya lainnya adalah pengelolaan agroekosistem yang dianjurkan.

Petani di Kalimantan Selatan masih banyak beranggapan pestisida kimialah yang dapat mengatasi masalah OPT. Petani belum banyak mengetahui organisme penyebab kerusakan pada tanamannya, mereka hanya dapat menyebutkan beberapa OPT yang mereka temukan seperti ulat pasak (larva penggerek batang padi), belalang, hampangau (walang sangit), tikus, atau burung, sedangkan yang berupa patogen mereka dapat dikatakan sama sekali tidak mengetahui penyebabnya.

Petani alumni SLPHT diharapkan akan menerapkan konsep PHT di lahan garapannya dan dapat memberikan contoh kepada petani lain. Perbedaan cara budidaya tanaman padi oleh petani yang belum pernah mengikuti SLPHT dan yang telah mengikuti SLPHT dapat menggambarkan perilaku petani sebagai alumni dan bukan alumni SLPHT terhadap agroekosistem. Praktek PHT yang dilakukan oleh petani memperlihatkan terjadinya penurunan aplikasi pestisida dan dari segi efisiensi ekonomi metode PHT lebih efisien daripada metode pengendalian konvensional (Bong Hoon Lee,

2002). Hal lain akibat penggunaan pestisida selain kurang efisien, juga dapat mematikan musuh alami atau organisme bukan sasaran lainnya (Sembel, 2010).

Bapak, Ibu dan para hadirin sekalian,

Untuk mengetahui perbedaan agroekosistem akibat dari perilaku kedua kelompok petani yang berbeda tersebut, telah dilakukan penelitian dengan pendekatan studi untuk mengetahui tingkat adopsi petani terhadap konsep PHT melalui SLPHT, tentang keanekaragaman jenis arthropoda, menginventarisasi jenis hama, parasitoid, predator dan arthropoda lainnya. Sejauh mana pengaruh praktik budidaya tanaman padi yang telah dilakukan oleh petani yang telah mengikuti dan yang belum pernah mengikuti SLPHT dalam pengelolaan tanaman padi di Kalimantan Selatan belum diketahui dan belum pernah diteliti, sehingga perlu diteliti (Samharinto, 2013).

Dari uji statistik X<sup>2</sup> ternyata tingkat adopsi petani terhadap konsep PHT, tingkat adopsi alumni SLPHT berbeda sangat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan petani non alumni. Hal ini menunjukkan bahwa petani alumni SLPHT telah menerima pengetahuan yang diberikan oleh pemandu yang berupa materi konsep PHT. Dengan telah diterimanya pengetahuan tersebut diharapkan akan terjadi perubahan persepsi yang akan merubah perilaku seseorang (Kolter, 2000; Walgito, 2003; Van den Ban dan Hawkins, 1999).

Persepsi seseorang terhadap sesuatu hal akan dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam, faktor luar misalnya rangsangan sosial dan fisik sedangkan faktor dalam adalah faktor yang berasal dari dalam diri misalnya sikap, kebiasaan dan kemauan (Thoha, 1999). Adanya beberapa faktor yang bersifat subyektif akan menyebabkan adanya kesan yang berbeda antara individu satu dengan yang lainnya. Hal ini jelas dapat dilihat dari jawaban masing-masing petani responden yang berbeda antara petani satu dengan lainnya terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan tentang prinsip PHT.

Perilaku manusia adalah fungsi dari cara mereka memandang, sehingga untuk merubah perilaku harus dimulai dari perubahan persepsi. Persepsi terbentuk dimulai dari informasi yang diterima seseorang melalui proses seleksi, kemudian informasi tersebut disusun menjadi sesuatu yang bermakna yang akhirnya terbentuk interpretasi tentang fakta dari keseluruhan informasi. Proses ini tidak lepas dari pengalaman sebelumnya yang tersimpan. Terkait dengan penerapan inovasi, apabila persepsi petani terhadap suatu inovasi baik maka pengadopsian inovasi lain berjalan lancar (Hanafi, 1987). Perubahan-perubahan yang terjadi pada petani alumni SLPHT disebabkan telah terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan seperti yang dinyatakan oleh Karlina (2008) dan Lund *et al.* (2010).

Tingkat adopsi pada tiga lokasi penelitian di Desa Pasar Kamis (Kabupaten Banjar) Desa Guntung Payung (Kota Banjarbaru) dan Desa Sungai Rangsas (Kabupaten Banjar) secara umum terhadap prinsip PHT bervariasi baik untuk petani alumni maupun non alumni SLPHT, variasi ini diduga disebabkan karena perbedaan yang berasal dari diri masing-masing individu petani (faktor dalam), namun variasi tersebut untuk petani alumni SLPHT masih lebih tinggi dengan tingkat adopsi sedang – tinggi, sedangkan untuk petani yang non alumni rendah – sedang (Tabel 18).

Petani dengan pengalamannya mengikuti kegiatan SLPHT diharapkan mereka akan melakukan adopsi teknologi dan berubah perilakunya terutama dalam mengelola lahannya. Namun dalam kenyataannya mereka belum melakukan secara utuh dari empat prinsip PHT (budidaya tanaman sehat, pelestarian musuh alami, pengamatan berkala dan petani ahli PHT). Misalnya yang berkaitan dengan prinsip budidaya tanaman sehat, petani pada umumnya menanam tanaman padi masih ada dengan benih yang tidak bersertifikat karena tanaman padi yang ditanam pada umumnya tanaman padi varietas lokal sedangkan benih varietas lokal belum semuanya disertifikasi. Dalam memupuk tanaman, petani alumni SLPHT melakukan pemupukan belum berdasarkan hasil analisis kimia tanah, tetapi mereka memupuk hanya berdasarkan pengalaman sebelumnya atau informasi dari

sesama petani, sehingga pemupukan tersebut belum optimal dalam meningkatkan hasil. Hal ini diduga merupakan salah satu penyebab rendahnya hasil tanaman relatif masih rendah yaitu hanya berkisar antara 3 – 6 ton per hektarnya (hasil wawancara, 2012). Kesuburan tanah persawahan di Kalimantan Selatan pada umumnya kurang subur dan bersifat masam. Dari hasil analisis kimia tanah pH tanah di lokasi penelitian berkisar antara 3,91 – 4,35 untuk persawahan non PHT dan antara 3,95 – 5,06 (Samharinto, 2013).

Tabel 18. Tingkat adopsi petani alumni dan non alumni SLPHT terhadap empat prinsip PHT di Desa Pasar Kamis, Guntung Payung dan Sungai Rangas

Lokasi / desa	Tingkat adopsi terhadap empat prinsip PHT (persentase skor)							
	Budidaya tanaman sehat		Pelestarian musuh alami		Pengamatan berkala		Petani ahli PHT	
	Alumni SLPHT	Non alumni SLPHT	Alumni SLPHT	Non alumni SLPHT	Alumni SLPHT	Non alumni SLPHT	Alumni SLPHT	Non alumni SLPHT
Pasar Kamis	Sedang (65,19)	Rendah (47,78)	Tinggi (88,89)	Rendah (42,96)	Tinggi (93,33)	Rendah (33,33)	Tinggi (89,63)	Sedang (65,93)
Guntung Payung	Sedang (71,11)	Sedang (65,56)	Sedang (74,07)	Sedang (59,26)	Tinggi (77,78)	Sedang (68,89)	Tinggi (89,63)	Sedang (66,11)
Sungai Rangas	Sedang (77,41)	Sedang (72,96)	Tinggi (88,89)	Sedang (74,07)	Tinggi (100)	Sedang (71,11)	Tinggi (80,74)	Sedang (70,37)

Sumber: Samharinto (2013)

Dari aspek prinsip PHT pemantauan berkala tidak semua petani alumni SLPHT melakukannya, bahkan masih ada yang tidak melakukannya sama sekali yang seharusnya ini penting dilakukan untuk mengetahui kondisi pertumbuhan dan kesehatan tanaman di lapangan. Hal ini terkait dengan perlu tidaknya suatu tindakan pencegahan kondisi yang dapat menurunkan produksi tanaman. Dari pengamatan dan informasi yang diperoleh dari petani, tidak dilakukannya pemantauan secara berkala disebabkan karena akan menambah pekerjaan bagi mereka dan sebagian petani merasa kurang bermanfaat. Perasaan kurang bermanfaat ini disebabkan karena mereka belum semuanya mengenal dengan baik organisme yang ada di pertanian terutama organisme yang merugikan (hama) atau organisme yang menguntungkan (musuh alami).

Khusus untuk musuh alami seharusnya apabila sudah dikenal oleh petani tindakan yang benar dalam PHT adalah menjaga agar populasi musuh alami tersebut tetap atau dapat meningkat. Salah satu cara untuk menjaga dan meningkatkan musuh alami adalah dengan membiarkan beberapa jenis tumbuhan di sekitar pertanaman yang merupakan inang sementara bagi musuh alami. Pengetahuan tentang jenis-jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai inang sementara diduga juga belum banyak didapatkan pada saat pelaksanaan kegiatan SLPHT.

Bahan untuk pengendalian yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang disebut sebagai pestisida nabati masih sangat terbatas ketersediaannya, disamping menurut petani alumni SLPHT kurang praktis dalam menyiapkan bahannya, hal ini juga menyebabkan petani enggan menggunakannya. Penggunaan bahan alternatif seperti bahan yang berasal dari tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida, selain bahan kimia seharusnya penting dilakukan dalam pengendalian OPT terkait dengan konsep PHT, karena apabila bahan tersebut digunakan akan mengurangi terbunuhnya musuh alami seperti bahan kimia berupa pestisida (Oka, 1995; Untung 2006).

Dalam hal penggunaan bahan kimia yang berupa pestisida ini petani baik yang alumni maupun yang non alumni masih belum dapat meninggalkan sepenuhnya terutama pada saat persiapan tanam, pada saat pembibitan mereka menggunakan karbofuran untuk mencegah serangan organisme hama seperti anjing tanah atau orong-orong atau organisme lain yang cara merusaknya dari tanah (nematoda). Pada saat persiapan lahan mereka tetap menggunakan herbisida untuk mengendalikan gulma sebelum tanam, karena biaya yang dikeluarkan lebih rendah jika dibandingkan dengan dikerjakan secara manual. Namun petani alumni SLPHT telah menurunkan frekuensi penggunaan pestisida hingga 25%.

Penggunaan bahan kimia atau pestisida menurut Supriatna dan Sadikin (1998), Bong Hoon Lee (2002) dan Lubis (2008) dengan menerapkan PHT telah menurun, walaupun menurut Bong Hoon Lee (2002) perubahan hasil usaha tani tidak nyata peningkatannya tetapi lebih efisien dibandingkan

dengan pengendalian OPT secara konvensional. Penurunan penggunaan pestisida yang pernah dilaporkan mencapai antara 26,47 – 54% (Bong Hoon Lee, 2002; Lubis, 2008). Selanjutnya Tarmizi (2008) mengatakan bahwa penerapan PHT dalam pengendalian OPT dapat mempertahankan dan meningkatkan keanekaragaman hayati untuk merangsang bekerjanya pengendalian alami. Serangga dan berbagai organisme arthropoda lainnya akan peran penting untuk pertumbuhan tanaman, terutama yang berperan sebagai penyerbuk, dan musuh alami serangga hama. Pemberian pupuk organik pada persawahan PHT akan meningkatkan aktivitas arthropoda tanah dan akan memperbaiki sifat fisik tanah, pembentukan humus dan aerasi tanah. Hasil penelitian Thei (2012) menyebutkan bahwa pemberian bahan organik berupa mulsa dan biofermes telah meningkatkan kelimpahan jenis predator paling tinggi jenis carabidae.

Bapak, Ibu dan para hadirin sekalian,

Akibat menurunnya penggunaan pestisida dan bahan kimia berupa pupuk pada persawahan PHT diduga dapat menyebabkan meningkatkan kompleksitas jenis arthropoda (Tabel 19). Pada tabel tersebut jenis-jenis arthropoda pada persawahan PHT cenderung lebih banyak dibandingkan dengan persawahan non PHT. Dengan demikian diduga akan terbentuk jaring-jaring makanan yang semakin kompleks. Kestabilan suatu agroekosistem dapat tergambar dari kompleksitas organisme yang ada di dalamnya, semakin kompleks maka semakin panjang rantai makanan dan jaring-jaring makanan yang terbentuk.

Tabel 19. Status, jumlah jenis dan kelimpahan arthropoda pada persawahan PHT dan non PHT di Desa Pasar Kamis, Guntung Payung dan Sungai Rangas

Status	Pasar Kamis				Guntung Payung				Sungai Rangas			
	Tipe persawahan											
	PHT		Non PHT		PHT		Non PHT		PHT		Non PHT	
	$\Sigma$ jenis	$\Sigma$ indv. (ekor)										
Hama	33	3.178	27	2.507	31	3.328	29	3.578	46	4.579	44	5.016
Parasitoid	26	4.172	20	3.375	22	3.624	19	2.498	29	1.298	23	643
Predator	24	4.676	20	2.557	25	1.075	24	1.244	37	2.828	35	2.151
Penyerbuk	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	3
Pengurai	1	39	1	10	1	38	1	97	3	13	3	19
Vektor	1	13	1	12	1	14	0	0	1	9	1	28
Musuh alami gulma	0	0	0	0	0	0	0	0	1	150	1	130
Lainnya	3	153	3	65	6	498	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>	<b>88</b>	<b>12.231</b>	<b>72</b>	<b>8.526</b>	<b>86</b>	<b>8.577</b>	<b>73</b>	<b>7.417</b>	<b>118</b>	<b>8.879</b>	<b>108</b>	<b>7.990</b>

Keterangan:

$\Sigma$  = Jumlah

iIndv. = Individu

Sumber: Samharinto (2013)

Kompleksitas organisme pada ketiga lokasi penelitian tergambar dari nilai indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ), kemerataan jenis ( $e$ ), kekayaan jenis ( $R$ ) dan struktur komunitas ( $IS$ ) (Tabel 20). Pada tabel tersebut nilai  $H'$  pada persawahan PHT cenderung lebih tinggi dibandingkan pada persawahan non PHT, bahkan pada persawahan PHT di desa Pasar Kamis dapat dikatakan tinggi ( $>3$ ) dengan nilai 3,1 lebih tinggi dibandingkan dengan pada persawahan non PHT dengan nilai 2,9. Pada dua lokasi yang lain desa Guntung Payung dan Sungai Rangas nilai  $H'$  baik pada persawahan PHT maupun non PHT tergolong sedang, namun nilai-nilai tersebut kecenderungannya masih lebih tinggi pada persawahan PHT. Tinggi nilai  $H'$  pada persawahan PHT pada ketiga lokasi diduga masih terkait dengan masukkan bahan-bahan kimia tersebut di atas seperti yang disebutkan Settle *et al.* (1996); Baehaki (1996). Hal ini sejalan dengan Altieri dan Nicholis (2004) yang menyebutkan bahwa praktek budidaya secara konvensional dengan penggunaan bahan kimia berupa pestisida dan pupuk akan menurunkan keanekaragaman organisme pengendali alami.

Tabel 20. Nilai  $H'$ ,  $e$ ,  $R$  dan  $IS$  arthropoda pada persawahan PHT dan non PHT di Desa Pasar Kamis, Guntung Payung dan Sungai Rangas

Lokasi	Nilai			
	$H'$	$e$	$R$	$IS$
Pasar Kamis				
- PHT	3,037	0,678	9,243	77,5%
- Non PHT	2,875	0,672	7,844	
Guntung Payung				
- PHT	2,652	0,595	9,385	93,42%
- Non PHT	2,666	0,621	8,079	
Sungai Rangas				
- PHT	2,577	0,542	12,869	78,76%
- Non PHT	2,527	0,540	11,907	

Keterangan:

$H$  = Indeks keanekaragaman jenis

$e$  = Kemerataan

$R$  = Indeks Kekayaan jenis

$IS$  = Indeks kesamaan jenis

Sumber: Samharinto (2013)

Kelimpahan arthropoda pada persawahan di desa Sungai Rangas cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan dua desa yang lain, hal ini diduga disebabkan pada lokasi tersebut banyak tumbuh jenis-jenis tumbuhan gulma dan tumbuhan liar lainnya. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Tarmizi (2008) yang mengatakan bahwa keberadaan tumbuhan gulma dan tumbuhan lainnya yang memiliki bentuk dan warna bunga akan menarik kehadiran organisme termasuk di dalamnya arthropoda parasit dan predator. Untuk memelihara musuh alami ternyata keberadaan gulma tertentu dapat dipertahankan, misalnya *Cyrtorhinus* akan memangsa inang pada gulma *Cynodon dactylon*, *Leersia hexandra*, *Paspalum vaginalis*, *Digitaria* sp dan *Echinochloa crusgalii*, jika wereng coklat tidak ada di pertanaman padi, sehingga vegetasi rerumputan berperan penting secara ekologi dalam pengendalian hayati (Kartohadjono 2011).

Bapak, Ibu dan para hadirin sekalian,

Sebagai penutup pidato ilmiah dapat saya simpulkan bahwa dengan konsep PHT yang telah dilaksanakan terutama petani alumni SLPHT telah dapat memperbaiki kualitas agroekosistem pada lingkungan persawahan dengan adanya peningkatan kompleksitas organisme yang berupa arthropoda yang ditunjukkan dengan nilai indeks keanekaragaman arthropoda dan indeks kekayaan jenisnya. Petani alumni SLPHT juga telah menurunkan penggunaan pestisida kimia menjadi lebih kurang 25% saja dan telah mulai dapat mengenali beberapa jenis arthropoda baik yang merugikan maupun yang menguntungkan. Dengan demikian SLPHT telah memberikan sumbangan untuk meningkatkan ketahanan pangan di Kalimantan Selatan. Walaupun SLPHT telah dilaksanakan masih terdapat kekurangan-kekurangannya karena belum sepenuhnya empat prinsip PHT secara utuh dilaksanakan oleh petani sehingga kegiatan ini masih perlu dilakukan pendampingan ditingkat petani.

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT perkenankan saya menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus dan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan perhatian,

motivasi dan dukungan moral hingga saya dapat mencapai jabatan tertinggi sebagai Guru Besar. Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan pada diri saya, sehingga saya masih perlu belajar banyak untuk menutupi segala kekurangan itu. Dalam kesempatan ini perkenalkan saya juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya bapak M. Soedijo Tjitromigoeno (Alm) dan ibu Hartati (Alm) yang mendidik dan membesarkan saya serta saudara-saudara saya yang turut memberikan perhatian dan motivasi pada masa-masa kecil kami hingga sekarang. Kepada bapak Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI saya juga mengucapkan terima kasih yang akhirnya telah memberikan kepercayaan kepada saya untuk memangku jabatan sebagai Guru Besar dalam bidang Ilmu Pertanian khususnya Proteksi Tanaman pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

Rasa hormat dan terima kasih juga saya sampaikan kepada para Rektor dan para Pembantu Rektor Universitas Lambung Mangkurat pada masa Bapak Prof. H.M. Kustan Basri, Prof. H. Supardi (Alm), Prof. H. Yus'a Anward (Alm); Prof. H. Alfian Noor, Prof. H. M. Rasmadi, Prof. Dr. Ir. M. Ruslan, MS yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, motivasi dan kesempatan belajar lebih banyak untuk meningkatkan kemampuan pribadi saya.

Kepada Bapak Prof. Dr H. Sutarto Hadi, Msi, MSc saya sampaikan terima kasih dan rasa hormat selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat dan Ketua Senat Universitas yang selalu perhatian, memberikan semangat dan motivasi untuk mencapai Guru Besar. Ucapan yang sama saya sampaikan kepada Bapak Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat pada masa Prof. Ir. H. Arifin, MSc (Alm); Prof. Dr. Ir. H. Moehansyah, MAgr (Alm); Prof. Ir. Susanto Hadi, MS (Alm); Prof Ir. Juhrie Antap, MSc; Ir. Gusti Sarbini, Msc, PhD; Prof Dr. Ir. H. Ismed Ahmad, MSc; Prof Dr. Ir. Athaillah Mursyid, MS; Prof. M. Rasmadi; Prof Dr. Ir. Hj. Hakimah Halim, MSc; Ir. H. Rodinah, MS dan Prof Dr. Ir. H. Lutfhi, MS yang memberikan bimbingan, arahan dan motivasi sejak saya menjadi staf pengajar hingga

sekarang. Kepada dosen-dosen senior di Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Bapak Ir. H. Rachmadi, H.T., M.S.; Ir. Yusuf Hilmi; Ir. Rieken Balantek, MS (Alm); Ir.H. Suranto, M.S.; Prof. Dr. Ir. Hj. Hakimah Halim, M.Sc. yang banyak memberikan bimbingan akademik dalam proses belajar mengajar dan penelitian saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Selanjutnya saya mengucapkan dan rasa hormat kepada Bapak Prof Dr. Ir. Kasumbogo Untung, M.Sc. (Alm) dan Ir. M. Rosyid, M.Sc. selaku pembimbing pada saat saya mengikuti pendidikan S2 di Universitas Gadjah Mada, yang setiap bertemu beliau, beliau selalu menanyakan kapan kamu sekolah lagi. Ucapan yang sama saya sampaikan kepada Tim Promotor Program Doktor Ilmu Pertanian dalam menyelesaikan studi saya di Universitas Brawijaya Bapak Prof Dr. Ir. H. Abdul Latief Abadi, M.S.; Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU; dan Prof Dr. Ir. Hj. Hakimah Halim, M.Sc.; juga kepada Tim Penguji Bapak Dr. Ir. Toto Himawan, SU; Dr. Ir. Sri Karindah, M.S.; Dr. Ir. H. Taufik Hidayat, M.Si. dan Prof (Riset) Dr. Ir. Cholil Mahfud, M.S. Suatu kehormatan bagi saya dengan hadirnya Bapak Prof. Dr. Ir. H. Abdul Latief Abadi, M.S. sebagai ketua Tim Promotor dan Prof. Dr. Ir. Sholahuddin, SU dari Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, sebagai sahabat dan sejawat saya seprofesi bidang Proteksi Tanaman yang telah meluangkan waktu untuk hadir pada saat ini.

Terima kasih yang tidak terhingga saya sampaikan kepada guru-guru saya dari sejak Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, dan Sekolah Menengah Atas, dalam memberikan dasar-dasar etika dan gemblengan yang tidak henti-hentinya pada saat itu sehingga saya termotivasi untuk terus melanjutkan studi hingga perguruan tinggi. Kepada beliau-beliau saya mungkin tidak dapat membalas jasa-jasanya dan hanya berdoa kepada Allah SWT agar guru-guru saya diberikan tempat yang layak disisi-Nya bagi beliau-beliau yang telah mendahului kita, bagi yang masih hidup selalu diberikan limpahan rahmat-Nya dan kesehatan.

Kepada sejawat di Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat khususnya di Program Studi Proteksi Tanaman ucapan yang sama saya sampaikan atas dorongan dan perhatian yang membuat saya terus tergugah untuk segera menyelesaikan usulan angka kredit untuk mencapai Guru Besar. Sejawat tersebut adalah Ir. Edwin Noor Fikri, M.S.; Prof Dr. Ir. Hj. Salamiah, M.S.; Prof Dr. Ir. Ismed Setya Budi, M.S.; Ir. Elly Liewstiany, M.P.; Dr. Ir. Noor Aidawati, M.S.; Dr. Ir. Hj. Mariana, M.S.; Ir. Yusriadi, M.S.; Ir. Helda Orbani Rosa, M.P.; Dewi Fitriyanti, S.P., M.Si.; Lyswiana Aphrodyanti, S.P., M.Si; dan M. Indar Pramudi, S.P., M.P. Terima kasih saya sampaikan juga kepada Bapak Prof Dr. Ahmad Alim Bachri, S.E., Msi dan Prof. Dr. Wahyu, M.S. yang telah memberikan perhatian dalam proses pengusulan saya.

Kepada sdr. Mukti Santoso staf Administrasi di Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat yang turut membantu penyusunan berkas usulan angka kredit; dan bapak H. Ilham, M.M. selaku Kepala Bagian Kepegawaian serta bapak Heru, S.T., M.T. selaku Kepala Sub Bagian Kepegawaian untuk Staf Edukatif Universitas Lambung Mangkurat yang turut memberikan pelayanan yang sangat baik, saya juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Ucapan terima kasih dan kasih sayang saya persembahkan kepada istri saya tercinta Ir. Emmy Winarni, MS, anak-anak saya Erizka Vita Lestari, S.T. dan Niken Amalia Pusparini, S.T. serta anak menantu Dimas Anom Wicaksono, S.T. yang selalu memberikan perhatian, dukungan dan doa dengan sabar tulus dan ikhlas dengan penuh pengorbanan, sejak saya mengikuti dan menyelesaikan pendidikan doktor hingga mengajukan usulan angka kredit ke jenjang tertinggi sebagai Guru Besar.

Tidak lupa saya mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan pada Program Doktor Ilmu Pertanian Universitas Brawijaya yang selalu saling memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan studi pada saat itu dan alhamdulillah kami sebagian besar telah berhasil menyelesaikannya. Insha Allah mereka akan segera menyusul yang akan menambah jumlah

Guru Besar di Universitas Lambung Mangkurat yang kita banggakan dan cintai. Amin YRA.

Kepada staf administrasi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat dan teman-teman sejawat yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, saya juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dorongannya.

Perkenankan saya mengucapkan terima kasih dan permohonan maaf apabila ada salah khilaf saya kepada para hadirin undangan sekalian atas waktunya untuk mengikuti acara ini dengan sabar dari awal hingga akhir. Terima kasih.

Wabillahi Taufiq Walhidayah, Wassalamu Alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Hormat saya,

Prof. Dr. Ir. Samharinto, SU

### C. Daftar Pustaka

- Arora, S., I. Mukherjee and T.P. Trivedi. 2008. *Determination of Pesticide Residue in Soil, Water and Grain from IPM and Non-IPM Field Trials of Rice*.
- Bull. Environ Contam Toxicol 81:373-376. Springer Science+Business Media, LLC.
- Arifin, M., I.B.G. Suryawan, B.H. Priyanto dan A. Alwi. 1997. Diversitas artropoda pada berbagai teknik budidaya padi di Pemalang, Jawa Tengah. *Pen Perta Puslitbangtan 15 (2)*: 5-12.
- Altieri, M. A. 1995. *Agroecology: The Science of Sustainable of Agriculture*. West-view Press. Boulder. Co.
- Altieri, M. A. and C. I. Nichols. 2004. *Biodiversity and Pest Management in Agroecosystem*. Food Products Press. New York. 236 p.
- Baehaki, S.E. 1996. Peranan Musuh Alami Mengendalikan Wereng Coklat. *Prosiding Seminar Sehari Tingkat Nasional*. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Sudirman. p.1-9 .

- Baehaki, S.E. 2009. Strategi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi dalam Prespektif Praktek Pertanian yang Baik (Good Agricultural Practices) Orasi Profesor Riset yang disampaikan pada tanggal 04 Mei 2006. Peng Inov Perta 2(1):65-78. [www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/ip021095.pdf](http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/ip021095.pdf). Diakses 04 Pebruari 2010.
- Balai ProteksiTanaman Pangan VIII Banjarmasin. 1989. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin Tahun Anggaran 1988/1989*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin. Banjarbaru. p. 90-94.
- Balai ProteksiTanaman Pangan VIII Banjarmasin. 1990. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin Tahun Anggaran 1989/1990*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin. Banjarbaru. p. 92-94.
- Balai ProteksiTanaman Pangan VIII Banjarmasin. 1991. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin Tahun Anggaran 1990/1991*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin. Banjarbaru. p. 99-102.
- Balai ProteksiTanaman Pangan VIII Banjarmasin. 1992. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin Tahun Anggaran 1991/1992*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin. Banjarbaru. p. 90-91.
- Balai ProteksiTanaman Pangan VIII Banjarmasin. 1993. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin Tahun Anggaran 1992/1993*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin. Banjarbaru. p. 82-85.
- Balai ProteksiTanaman Pangan VIII Banjarmasin. 1994. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin Tahun Anggaran 1993/1994*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Balai Proteksi Tanaman Pangan VIII Banjarmasin. Banjarbaru. p. 82-85.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2007. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Banjarbaru Kalimantan Selatan Tahun Anggaran 2006*. Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan. 315 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2008. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Banjarbaru*

- Kalimantan Selatan Tahun Anggaran 2007*. Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan. 329 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2009. *Petunjuk Teknis Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) pada Tanaman Padi di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2009*. Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Dinas Pertanian Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan Banjarbaru. 52 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2010. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Banjarbaru Kalimantan Selatan Tahun Anggaran 2009*. Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Dinas Pertanian dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 154 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2011. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Banjarbaru Kalimantan Selatan Tahun Anggaran 2010*. Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Dinas Pertanian dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 205 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2014a. *Laporan Pelaksanaan SLPHT Pemula Hortikultura (Sayur) APBN 2014*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 38 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2014b. *Laporan Pelaksanaan Kegiatan SLPHT di Kalimantan Selatan Tahun 2014*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 121 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2015a. *Laporan Pelaksanaan Kegiatan SLPHT di Kalimantan Selatan Tahun 2015*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 113 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2015b. *Laporan Pelaksanaan SLPHT Pemula Hortikultura (Sayur) APBN 2014*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 38 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2016a. *Laporan Pelaksanaan SLPHT Hortikultura Tahun 2016*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 38 pp.

- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2016b. *Laporan Pelaksanaan SLPHT Pemula Hortikultura (Sayur) APBN 2014*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 38 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2016c. *Laporan Pelaksanaan Kegiatan SLPHT di Kalimantan Selatan*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 61 pp.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2016d. *Laporan Pelaksanaan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PPHT) Skala Luas*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Selatan. 60 pp.
- Boo Hoon Lee. 2002. Economic Impact of IPM. *The paper was presented in International Rice Congress 2002*. UNDP Developing and Promoting Support System and International Cooperation on Environment-friendly Agriculture Programme Rural Development Administration 250 Seodundong, Suwon 441-707 Republic of Korea.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2007. *Buku Pegangan Pemandu Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu Buku 2*. Topik Khusus.. Ditjen Tanaman Pangan Deptan. Jakarta. P. 15-32.
- FAO Agricultural and Development Economics Division. 2006. *Food Security*. Diakses tanggal June 8, 2012.
- FAO.1997. *The food system and factors affecting household food security and nutrition*. Agriculture, food and nutrition for Africa: a resource book for teachers of agriculture. Rome: Agriculture and Consumer Protection Department. Diakses tanggal 10 Juli 2017.
- Gregory, P. J.; Ingram, J. S. I.; Brklacich, M. 2005. Climate change and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360 (1463): 2139–2148.
- Flint, M. L. dan R. V. D. Bosch. 1990. *Pengendalian Hama Terpadu*. Terjemahan oleh Kartini Indah K. dan John Priyadi. Kanisius. Yogyakarta. 144 pp.
- Hanafi, A. 1987. *Memasyarakatkan Ide-Ide Baru*. Usaha Nasional. Surabaya. 154 pp.

- Karlina, H. 2008. Dampak Pelaksanaan Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) terhadap Perubahan Perilaku Petani dan Pendapatan Usahatani Padi Sawah DI Provinsi Jawa Barat. Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) di Jawa Barat. Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat. [mardikurniawan.blogspot.com/.../sekolah-lapangan-pengendalian-hama.html](http://mardikurniawan.blogspot.com/.../sekolah-lapangan-pengendalian-hama.html). Diakses tanggal 28 Mei 2010.
- Kartohardjono, A. 2011. Penggunaan Musuh Alami sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi. *Pengb Inov Perta 4(1)*: 29-46. 2011.
- Kolter, P. 2000. *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*. 9th Edition. Prentice Hall International. New Yersey.
- Laba, I. W. 2001. Keaekaragaman Hayati Artropoda dan Peranan Musuh Alami Hama Utama Padi pada Ekosistem Sawah. Makalah Falsafah Sains (PPs 702) Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor. [http://rudyct.com/PPS702-ipb/03112/i\\_w\\_laba.htm](http://rudyct.com/PPS702-ipb/03112/i_w_laba.htm). Diakses 02 Juni 2010.
- Lubis, Y. 2008. Analisis Program Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Padi Sawah dalam Menciptakan Pembangunan yang Berwawasan Lingkungan di Kabupaten Deli Serdang. *Tesis*. PSDAL USU. Medan.
- Lund, T., M.G. Saethre, I. Nyborg, O. Coulibaly and M.H. Rahman. 2010. Farmer Field School-IPM Impacts on Urban and Peri-urban vegetable producers in Cotonou, Benin. *Intl J Trop Ins Sci 30(1)*: 19-31.
- McClelland, S. 2002. Indonesia's Integrated Pest Management in Rice: Successful Integration of Policy and Education. *News and Information. Enviro Pract 4(4)*: 191-195. December 2002.
- Mudjiono, G. 2013. *Pengelolaan Hama Terpadu. Konsep, Taktik, Strategi, Penyusunan Program PHT, dan Implementasinya*. Universitas Brawijaya Press. Malang. pp 275.
- Oka, I. Ny. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 255 pp.
- Price, L.L. 2001. Demystifying Farmers, Entomological and Pest Management Knowledge: A Methodology for Assessing the Impacts on Knowledge from IPM-FFS and NES Intervention. *Agric Hum Val. 18*: 153-176. Kluwer Academic Publihsers. Nederlands.

- Price, L.L. and A. B. Gurung. 2006. Describing and Measuring Ethno-Entomological Knowledge of Rice Pests: Tradition and Change among Asian Rice Farmers. *Environ Dev Sustain* 8:507-517. Springer Science+Business Media B.V.
- Raj Patel. 2013. "Raj Patel: 'Food sovereignty' is next big idea". Financial Times. Diakses tanggal 17 Juli 2017.
- Robin McKie and Xan Rice. 2007. "Millions face famine as crop disease rages". The Guardian (UK). Diakses tanggal 13 Juli 2017.
- Samharinto. 2013. Dampak Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi terhadap Keanekaragaman Arthropoda Tanaman Padi di Kalimantan Selatan. *Disertasi*. Universitas Brawijaya, Malang. 199 pp.
- Sembel, D. T. 2010. *Pengendalian Hayati Hama-Hama Serangga Tropis dan Gulma*. Andi Yogyakarta. 281 pp.
- Settle, W.H., H. Ariawan, E. Tri Astuti, W. Cahyono, A.L. Hakim, D. Hidayana, A. Sri Lestari and Pajarningsih. 1996. Managing tropical rice pest through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology*, 77(7): 1975-1988.
- Supriatna, A. dan I. Sadikin. 2008. *Kinerja Pengendalian Hama Padi Sawah Pasca Introduksi Teknologi Pengendalian Hama Terpadu*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Swift, M. J. and J. M. Anderson. 1993. Biodiversity and Ecosystem Function in Agricultural Systems. In *Biodiversity and Ecosystem Function*. E. D. Scholze and H. Mooney, eds. Springer, Berlin. Germany. p. 15-22.
- Tarmizi. 2008. Pengelolaan Habitat pada Satu Siklus Pola Tanam Berbasis Padi untuk Pengendalian Hama Spodoptera exigua Hubn. di Ekosistem Bawang Merah. *Disertasi*. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. 109 pp.
- Thei, R. S. P. 2012. Dinamika Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami pada Berbagai Tipe Agroekosistem Berbasis Padi-Tembakau Virginia. *Disertasi*. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. 130 pp.
- Thoha, M. 1999. Perilaku Organisasi. Rosdakarya. Bandung. 141-142 p.

- Untung, K. 1992. *Konsep dan strategi pengendalian hama terpadu. Makalah Simposium Penerapan PHT*. PEI Cabang Bandung. Sukamandi, 3-4 September 1992. 17 pp.
- Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 273 pp.
- 23.2 Untung, K. 2003. *Pengantar Pengendalian Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengendalian Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 348 pp.
- Van den Ban, A.W. dan H.S. Hawkins. 1999. *Penyuluhan Pertanian* (terjemahan). Kanisius. Yogyakarta. 83 pp.
- Walgito, B. 2003. *Pengantar Psikologi Umum*. Andi Offset. Yogyakarta.

## **D. Daftar Riwayat Hidup**

### **1. Data Pribadi**

Nama : Prof.Dr.Ir. H. Samharinto, SU

Tempat, Tanggal Lahir : Banjarnegara, 19 Februari 1953

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

Pekerjaan : Dosen Fakultas Pertanian Unlam Banjarbaru

Jabatan Fungsional : Guru Besar

NIP/Pangkat/Golongan : 19530219 197603 1 002

Alamat Rumah : Jl. Taman Gembira Selatan No. 4 Kelurahan  
Guntung Paikat, Kec. Banjarbaru Selatan Kota  
Banjarbaru

Telepon : 0511-4773653

HP : 0811519863; 085249229863

Email : [samharinto@yahoo.com](mailto:samharinto@yahoo.com)

## 2. Keluarga

Isteri : Ir. Hj. Emmy Winarni, M.S.  
 Anak : Erizka Vita Lestari, S.T.  
       Niken Amalia Pusparini, S.T.

## 3. Riwayat Pendidikan

1965 : Sekolah Dasar, Banjarmasin.  
 1968 : Sekolah Menengah Pertama, Banjarmasin.  
 1971 : Sekolah Menengah Atas Katholik Jurusan Paspal, Banjarmasin.  
 1979 : Sarjana S1 di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.  
 1987 : Program Pascasarjana (S2) di Fakultas Pascasarjana Jurusan Ilmu Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.  
 2013 : Program Doktor (S3) di Program Doktor Ilmu Pertanian Minat Pengelolaan sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Brawijaya. Malang.

## 4. Riwayat Pekerjaan dan Profesi

1976 – sekarang : Dosen Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

## 5. Pengalaman dalam Jabatan

1980-1981 : Kepala Sub Bagian Pendidikan dan Pengajaran Fakultas Pertanian Unlam  
 1980-1982 : Sekretaris Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Unlam  
 1983-1984 : Sekretaris Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Unlam  
 1989-1990 : Pjs. Sekretaris Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Unlam  
 1990-1993 : Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unlam  
 1993-1996 : Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unlam

- 1997-2000 : Pembantu Dekan I Fakultas Pertanian Unlam  
 2000-2004 : Pembantu Dekan I Fakultas Pertanian Unlam

## **6. Lokakarya, Seminar, Kursus dan Pelatihan yang Telah Diikuti**

- 2008 : Workshop Pembelajaran Softskill dan Relevansinya dengan Dunia Kerja
- 2008 : Diskusi Bidang Penalaran dan Keilmuan
- 2009 : Pertemuan Nasional Masyarakat Perlindungan Tumbuhan dan Hewan Indonesia (MPTHI). Banjarbaru.
- 2010 : Seminar Nasional “Revitalisasi Pembangunan Lingkungan Pertanian dalam Menghadapi Global Warming” Banjarbaru
- 2011 : Seminar Ketahanan Pangan “Dampak Global Warming Ketahanan Pangan di Kalimantan Selatan” Fakultas Pertanian unlam. Banjarbaru.
- 2011 : Sarasehan Nasional Aplikasi Kit RIA Progesteron, Banjarbaru
- 2011 : Seminar Ketahanan Pangan “Dampak Global Warming Terhadap Ketahanan Pangan di Kalimantan Selatan” Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Banjarbaru
- 2011 : Seminar Nasional “Akselerasi Inovasi Teknologi Sumberdaya Lahan dan Potensi Lahan rawa Mendukung Swasembada Pangan dan Antisipasi Perubahan Iklim” Banjarbaru
- 2011 : Seminar nasional “Hijau Indonesiaku” Indonesia Sejatera Menggunakan Pertanian Organik, Pusat Pengembangan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Beawijaya, Malang
- 2011 : Seminar dan Lokakrya Nasional “Pengembangan Agroindustri Kalimantan Selatan: Prospek, Peluang dan Potensi, serta Kendala, Banjarbaru
- 2012 : Lokakarya Evaluasi dan Persiapan untuk Perbaikan Kegiatan Perkuliahan Fakultas Pertanian Unlam, Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru
- 2012 : Workshop Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Banjarmasin

- 2012 : International Workshop on Sustainable Management of Lowland for Rice Production. Indonesian Agency for Agriculture Research and Development. Banjarmasin.
- 2012 : General Stadium “The Importance of Gender Equality in Agricultural Development”, Faculty of Agriculture Unlam. Banjarbaru
- 2013 : Seminar Nasional “Pengelolaan Sumberdaya Lahan Sub Optimal untuk Produksi Biomassa yang Berkelanjutan” Fakultas Pertanian Unlam. Banjarbaru
- 2014 : Sosialisasi Peraturan Karantina Tumbuhan. Balai Karantanina Pertanian Kelas I Banjarmasin. Banjarbaru
- 2014 : Sosialisasi Pembinaan Dosen PTS (Perguruan Tinggi Swasta) Kalimantan Selatan dan Tengah. Kopertis Wilayah XI Banjarmasin
- 2015 : Seminar dan Lokakarya Nasional “Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia 2015”. Fakultas Pertanian Unlam, Banjarbaru
- 2015 : Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Bandung
- 2015 : Seminar Nasional “Pengembangan Tanaman pangan dan Hortikultura Dalam Rangka Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) 2015, Banjarbaru
- 2016 : Workshop LP3 (Pelaksanaan Workshop Penyusunan Buku Ajar) di LP3AI ULM Banjarmasin
- 2016 : Seminar Nasional FPI Komda Joglosemar (Pengendalian Penyakit pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan II), Yogyakarta

## **7. Organisasi yang Pernah Diikuti**

- 1990 - sekarang : Anggota Perhimpunan Entomologi Indonesia
- 2010 - sekarang : Anggota Perhimpunan Fitopatologi Indonesia
- 2013 - sekarang : Anggota Perhimpunan Biologi Indonesia
- 2015 - sekarang : Anggota Masyarakat Biodiversitas Indonesia

## 8. Kepanitiaan dan Keanggotaan dalam Tim Kerja

- 2006 : Panitia Praktek Kerja Lapangan (PKL) Fakultas Pertanian Unlam
- 2007 : Tim Penilai Angka Kredit Dosen Asisten Ahli dan Lektor Universitas Lambung Mangkurat
- 2007-2008 : Tim Monitoring dan Evaluasi Universitas Lambung Mangkurat Periode 2007-2008
- 2007 : Anggota Senat Fakultas Pertanian Unlam
- 2007 : Panitia Audit SPMA Universitas Lambung Mangkurat
- 2008 : Tim Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Akademik Program Studi Unlam dalam rangka Evaluasi Kualitas Akademik dan Proses Pembelajaran Tahun Anggaran 2008
- 2008 : Tim Penilai Angka Kredit Dosen Asisten Ahli dan Lektor Universitas Lambung Mangkurat
- 2008 : Anggota Senat Fakultas Pertanian Unlam
- 2009 : Tim Penyusun Portofolio Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Tahun 2009.
- 2009 : Tim Penyusun Borang Akreditasi Tingkat Fakultas Tahun 2009
- 2009 : Tim Auditor Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Akademik Universitas Lambung Mangkurat.
- 2009 : Anggota Senat Fakultas Pertanian Unlam.
- 2009 : Tim Pelaksana Tupoksi Badan Penjaminan Mutu (BPM) Unlam Tahun 2009
- 2013-2017 : Tim Penilai Angka Kredit Jabatan Fungsional Dosen di Lingkungan Kopertis Wilayah XI
- 2013 : Panitia Pelaksana Lomba Taman Kampus Dies Natalis dan Temu Alumni 2013 Fakultas Pertanian Unlam
- 2013 : Panitia Dies Natalies dan Temu Alumni Fakultas Pertanian Unlam 2013 Fakultas Pertanian Unlam. Banjarbaru
- 2016 : Panitia Lokakarya Kurikulum Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

- 2016 : Koordinator Bidang Ilmu Hama Tumbuhan, Kepala Lab. Entomologi dan Kepala Rumah Kaca Fitopatologi dan Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unlam
- 2016 : Tim Pengawas Kegiatan Survey Investigasi CPCL Perluasan sawah dan Pemetaan Desain Perluasan Sawah Tahun Anggaran 2016 Provinsi Kalimantan Selatan

## 9. Melaksanakan Pengabdian kepada Masyarakat

- 2007 : Memberi penyuluhan Pengenalan dan pengendalian hama dan penyakit utama tanaman padi
- 2007 : Memberi Pelatihan Pembuatan Pestisida Botani,
- 2007 : Memberi pelatihan pembuatan pupuk organik
- 2011 : Penyuluhan Kepada petani Mengenai Budidaya Tanaman Karet dan Tanaman Hortikultura Yang Sehat serta Cara Pengendalian Hama dan Penyakitnya di Desa Telaga Langsat, Kec. Takisung, Kab. Tanah Laut
- 2011 : Penyuluhan Pada Petani Tentang Bagaimana Menanggulangi Hama dan Penyakit pada Komoditas Sayuran dan Tanaman Mahoni, di Desa Telaga Langsat Kecamatan Takisung Kab. Tanah Laut.
- 2011 : Bimbingan dan Penyuluhan Pembuatan Pestisida nabati dari bahan-bahan Lokal Spesifik, di Desa Telaga Langsat Kecamatan Takisung, Kab. Tanah Laut.
- 2012 : Penyuluhan Pengendalian Hama Penggerek Batang Padi. Di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Cempaka, Kota Banjarbaru
- 2013 : Penyuluhan “Budidaya dan Pengendalian OPT Ramah Lingkungan Lombok Hiyung”
- 2013 : Memberi Bimbingan dan Pelatihan tentang Mikoriza dan Penggunaannya
- 2013 : Memberi Penyuluhan Pemanfaatan Pekarangan dengan Tanaman Sayuran untuk Menambah Pendapatan Rumah Tangga Petani
- 2014 : Penyuluhan tentang Pengendalian Penyakit Tungro pada Tanaman Padi Sawah. Di Balai Penyuluhan Pertanian

- Kertak Hanyar, Kab. Banjar
- 2015 : Penyuluhan tentang Pertanian Organik yang Ramah Lingkungan
- 2015 : Penyuluhan tentang Pestisida nabati dan Pemanfaatan Agens Hayati yang Ramah Lingkungan. Di Desa Margomulya Kec. Kapuas Kuala, Kab. Kapuas
- 2016 : Penyuluhan tentang Hama, Penyakit pada Lombok Besar, dan cara penanggulangannya dengan Pestisida Nabati dan Pemanfaatan Agens Hayati yang Ramah Lingkungan. Di Kelompok Tani Rukun Desa Simpang Empat Sei. Batu Kec. Jorong Kab. Tanah Laut
- 2016 : Penyuluhan tentang Pengendalian Penyakit Tanaman Sayuran dan Budidayanya dan Pembuatan Pupuk Organik. Di Desa Asam-Asam Kampung, Kec. Jorong, Kab. Tanah Laut
- 2016 : Penyuluhan dan Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema : Budidaya Tanaman Hortikultura dan Tanaman Sayuran Yang Ramah Lingkungan. Di desa Bumi Asih Kec. Penyipatan, Kab. Tanah Laut
- 2016 : Penyuluhan tentang Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Buah Naga. Di Desa Tajau Pecah, Kec. Batu Ampar, Kab. Tanah Laut
- 2016 : Penyuluhan tentang Cara Budidaya dan Cara Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabe Rawit” Di Aula BAPELUH, Kab. Banjar.
- 2016 : Penyuluhan tentang cara Perbanyak Mikroorganisme Antagonis dan Pemanfaatannya. Di Aula BP3K Kec. Tata Makmur, Kab. Banjar.
- 2016 : Penyuluhan tentang Cara Budidaya dan Cara Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman Okra. Di Aula BAPELUH, Kab. Banjar.
- 2016 : Bimbingan Penyuluhan tentang Pemanfaatan bahan sekitar sebagai media Pembuatan Pupuk Organik Cair dalam penerapan Pertanian Ramah Lingkungan. Di desa Tambang Ulang, Kab. Tanah laut.
- 2016 : Bimbingan Penyuluhan tentang Pengendalian Tikus di

Pertanaman Padi dengan menggunakan LETI, dalam rangka penerapan Pertanian Ramah Lingkungan. Di desa Tambang Ulang, Kab. Tanah Laut.

#### **10. Narasumber dan Makalah yang Telah Dipresentasikan**

- Narasumber dalam Interdisciplinary Studies Seminar I (ISS-1) dengan tema "Peran Universitas Brawijaya dalam Mengembangkan Teknologi Hijau untuk Menyelamatkan Bumi" Universitas Brawijaya, 2011.
- Narasumber pada Seminar Nasional Green Technology 2 Eco-Technology for Sustainable Living, Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2011
- Narasumber pada International Conference on Global Resource Conservation "Recent Issues on Biodiversity : Restoration and Bioprospecting of Tropical Ecosystem. Universitas Brawijaya, Malang. 2012.
- Narasumber Seminar Nasional Biodiversitas IV bertema Biodiversitas Menunjang Pembangunan Berkelanjutan : Pemetaan Biodiversitas Daerah Tropis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, 2012
- Narasumber Seminar Hasil Surveilensi OPTK di Kabupaten Barito Kuala, Kabupaten Tapin dan Kabupaten Pulau Laut Tahun 2013. Balai Karantina Pertanian Kelas I Banjarmasin.
- Narasumber Seminar Nasional dengan tema Keanekaragaman Arthropoda Pada Persawahan Irigasi di Kalimantan Selatan Studi Kasus di Desa Sungai Rangas. Purwokerto. 2013.
- Narasumber Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Bandung. 2015
- Narasumber Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata). Palangkaraya. 2015.
- Narasumber International Conference on Biodiversity. Balikpapan. 2016

#### **11. Publikasi Ilmiah dan Hasil Penelitian Lainnya**

- The Increase of Arthropods Biodiversity in Paddy Field Ecosystem Managed by Using Integrated Pest Management at South Borneo. *Jurnal Tropical Life Science*, (2012).
- Eksplorasi dan Efikasi Tumbuhan Rawa yang Berpotensi sebagai Insektisida Nabati Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) *Jurnal Agroscientiae*. (2009).
- Pemanfaatan Tumbuhan Rawa sebagai Insektisida Alternatif Ramah Lingkungan untuk Pengendalian Hama Daun Tanaman Sayuran. *Jurnal Agroscientiae*. (2009).

- The Performance of Natural Enemy of Rice Pest in the Rice Field of Farmer Field School of Integrated Pest Control in South Borneo. *Inter. Nat.Jour.Science and Research (IJSR)* 3(4):461-465. (2014).
- Introduction Study of Potential of Natural Insecticide Liquid Smoke from Solid Waste Oil Palm to Brown Plant Hopper (*Nilaparvata lugens* Stall). *Asian J. of Appl. Science* 3(1): 196-198. (2015)
- The integrated pest management farmer field school and its impact on arthropods diversity of rice field. *Jurnal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES)*. (2016)

# **BAB VI. PENINGKATAN NILAI TAMBAH BAHAN ALAM MELALUI OPTIMASI DAN STANDARDISASI PROSES DAN MUTU PRODUK**

**Oleh Prof. Agung Nugroho, S.TP., M.Sc., Ph.D,  
IPM**

**P**idato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Teknologi Industri Pertanian. Disampaikan pada Acara Rapat Senat Terbuka Universitas Lambung Mangkurat 17 Desember 2020.

## **A. Ucapan Selamat Datang**

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Selamat Pagi dan Salam Sejahtera Bagi Kita Semua

Yang terhormat,

Rektor dan Para Wakil Rektor di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat;

Para Pendiri dan Dewan Penyantun Universitas Lambung Mangkurat;

Ketua, Anggota Senat, Para Guru Besar di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat, dan para Guru Besar Tamu;

Para Dekan dan seluruh Wakil Dekan di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat;

Direktur Program Pasca Sarjana, beserta Wakil Direktur Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat;

Ketua-ketua Lembaga di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat;

Para Koordinator dan Sekretaris Program Studi di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat;

Ketua Ikatan Alumni, para Teman Sejawat Dosen, Mahasiswa dan segenap Civitas Akademika Universitas Lambung Mangkurat, serta para Undangan, hadirin yang saya muliakan.

Puji syukur kehadirat Allah SWT kita panjatkan, atas rahmat dan kasih sayang yang diberikan-Nya untuk kita semua, sehingga pada hari ini Kamis tanggal 17 Desember 2020, kita kembali mendapatkan kesempatan untuk menghadiri pelaksanaan Rapat Senat Terbuka Universitas Lambung Mangkurat.

Salam dan kemuliaan senantiasa kita haturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabat. Semoga kita semua mendapatkan hidayah untuk senantiasa menjadikan beliau sebagai suri tauladan dalam menjalani kehidupan di dunia hingga akhir zaman.

Selanjutnya pada kesempatan ini, perkenankanlah saya untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ketua Senat, Bapak Rektor Universitas Lambung Mangkurat, ketua panitia pelaksana dan segenap anggota yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menyampaikan pidato pengukuhan dalam acara Rapat Senat Terbuka Universitas Lambung Mangkurat. Adapun judul pidato pengukuhan yang akan saya sampaikan adalah:

**PENINGKATAN NILAI TAMBAH BAHAN ALAM MELALUI OPTIMASI DAN STANDARDISASI PROSES DAN MUTU PRODUK**

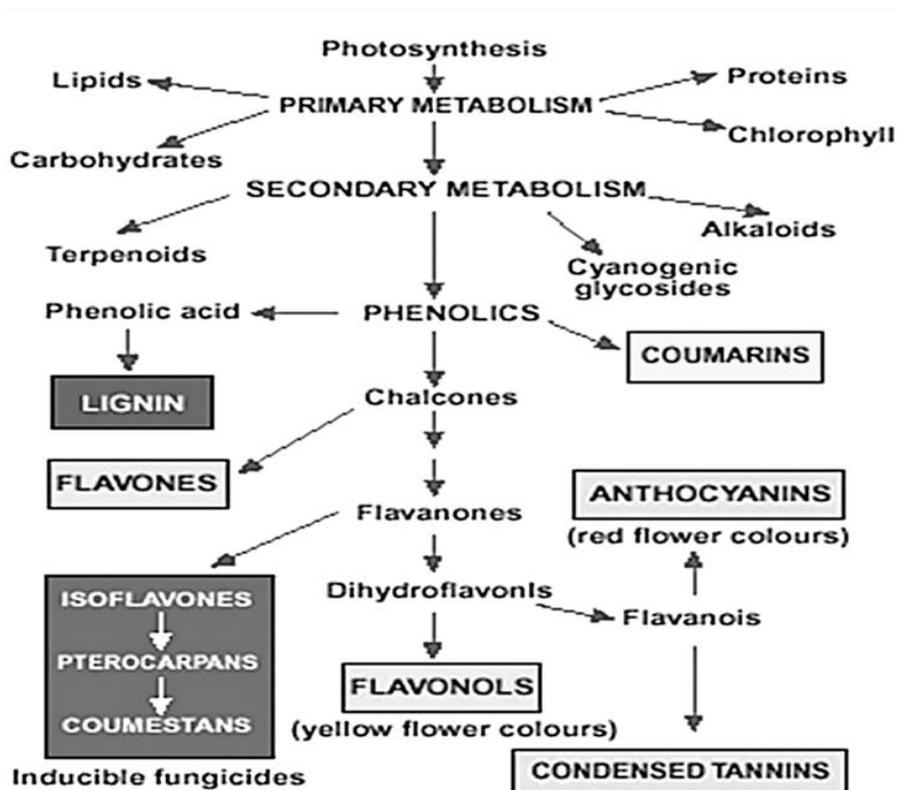
Hadirin, para undangan yang saya muliakan,

## B. Pendahuluan

Secara harfiah bahan alam dapat diartikan sebagai bahan-bahan yang bersumber dari alam (*natural resources*), seperti hasil budidaya pertanian, hasil perikanan darat dan laut, hasil hutan, ataupun hasil tambang atau bahan mineral. Tetapi dalam bidang-bidang ilmu terkait kimia organik, industri pertanian, ilmu pangan, dan kefarmasian; bahan alam (*natural products*) dimaknai sebagai metabolit sekunder baik dalam bentuk sediaan kering, ekstrak, ataupun senyawa tunggal yang bersumber dari makhluk hidup, baik tumbuhan, hewan (terutama hewan laut), maupun mikroorganisme. Metabolit sekunder merupakan senyawa dengan berat molekul rendah yang ditemukan dalam jumlah minor pada organisme yang memproduksinya karena tidak berfungsi sebagai komponen esensial dalam metabolisme atau penopang pokok dari kelangsungan hidup dari organisme tersebut, melainkan lebih berfungsi sebagai penunjang seperti agen pertahanan diri, perlawanan terhadap penyakit atau kondisi kritis, ataupun berperan sebagai hormon. Di Indonesia, istilah ‘bahan alam’ lebih umum digunakan daripada ‘produk alam’ atau ‘produk alami’ sebagai terjemahan langsung dari istilah *natural products*.

Secara lebih luas, bahan alam dapat diartikan sebagai segala material organik yang dihasilkan oleh alam yang telah dipelajari dan dibuktikan baik secara empiris maupun secara tradisional melalui pengalaman penggunaan turun temurun memiliki khasiat tertentu untuk kesehatan baik dalam bentuk segar, sediaan kering, ekstrak, maupun senyawa tunggal hasil pemurnian. Samuelsson (1999) mendefinisikan *natural products* sebagai produk yang dihasilkan oleh alam yang meliputi: (1) seluruh organisme (tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme) yang telah diproses secara sederhana dengan tujuan untuk pengawetan, seperti pengeringan, (2) bagian dari organisme, seperti daun, bunga, atau organ tertentu dari hewan, (3) ekstrak dari organisme atau bagian organisme, serta (4) komponen tunggal (*alkaloids, coumarins, flavonoids, lignans, glycosides, terpenoids, steroids*, dll.).

Dalam pemanfaatannya, komponen atau substansi-substansi kimia bahan alam diproses menjadi produk lanjutan baik sebagai bahan baku untuk produk lanjutannya atau produk jadi dengan standarisasi, keamanan, serta kepraktisan dalam penggunaan dan cara konsumsinya untuk meningkatkan nilai ekonominya. Obat, bahan obat, *neutraceuticals*, *functional foods*, *nutritional supplements*, produk herbal, aroma terapi, pewarna alami, bumbu alami, parfum serta berbagai produk lokal dengan istilah tertentu seperti jamu di Indonesia, merupakan contoh pemanfaatan bahan alam dengan memberikan sentuhan teknologi untuk meningkatkan guna (*function*) dan nilainya (*value*).



Gambar 5. Jalur biosintesis metabolit sekunder pada tumbuhan (Nugroho, 2017).

Sementara itu, dikenal juga istilah fitokimia (*phytochemicals*). Dari asal usul katanya, maka terdiri dari phyto dan chemicals. Fito (*phyto*) dalam bahasa

latin berarti tumbuhan, sedangkan chemicals berarti bahan-bahan kimia. Secara harfiah dapat dikatakan fitokimia adalah bahan-bahan atau senyawa-senyawa kimia yang dihasilkan oleh tumbuhan. Dalam penggunaannya terutama dalam bidang kimia bahan alam, fitokimia diartikan sebagai metabolit sekunder yang khusus dihasilkan oleh tumbuhan. Gambar 5 memperlihatkan kelompok-kelompok metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan melalui beberapa jalur biosintesis yang berawal dari metabolit primer hasil proses fotosintesis.

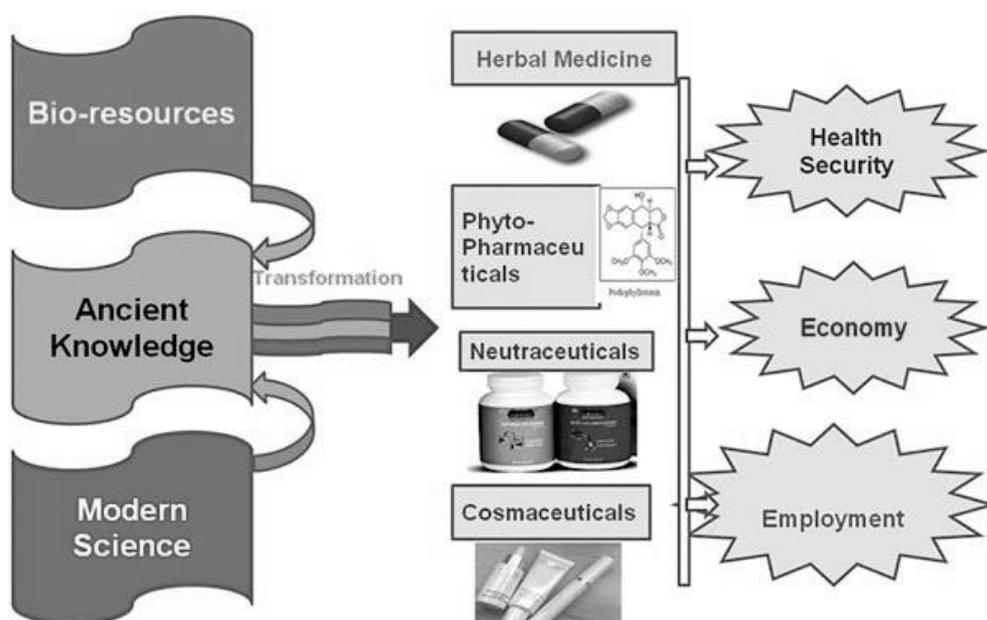
### C. Agroindustri Produk Bahan Alam

Seorang petani yang menanam jahe, kemudian memanen dan membersihkannya, lalu menjualnya, sudah dapat dikatakan melakukan kegiatan industri (industri primer). Seorang ibu yang membeli jahe di pasar, kemudian mengolahnya menjadi ekstrak jahe instan lalu menjualnya dalam kemasan yang sederhana tentunya juga merupakan kegiatan industri, dan dapat diklasifikasikan dalam industri sekunder. Sebuah pabrik jamu yang mendatangkan jahe dalam skala besar kemudian mengolahnya menjadi minuman jahe instan dengan kemasan modern yang menarik juga termasuk dalam industri sekunder.

Sebuah laboratorium yang menyediakan jasa analisis kualitas produk (kandungan nutrisi atau metabolit) kepada perusahaan pengolahan jahe tadi juga dikategorikan sebagai sebuah industri (industri jasa/industri tersier). Lebih jauh lagi, sebuah laboratorium yang melakukan riset mendalam untuk meneliti mengenai senyawa metabolit sekunder dari jahe, aktivitas biologis atau efek farmakologisnya, kemudian menciptakan sebuah formula produk yang terstandar dan kemudian menjualnya kepada perusahaan lain untuk diproduksi dalam skala besar maka laboratorium tadi telah melakukan kegiatan industri kuartier (*quaternary industry*).

Dari ilustrasi di atas, dapat ditarik sebuah benang merah bahwa industri merupakan sebuah kegiatan untuk memperoleh pendapatan (*income*) baik

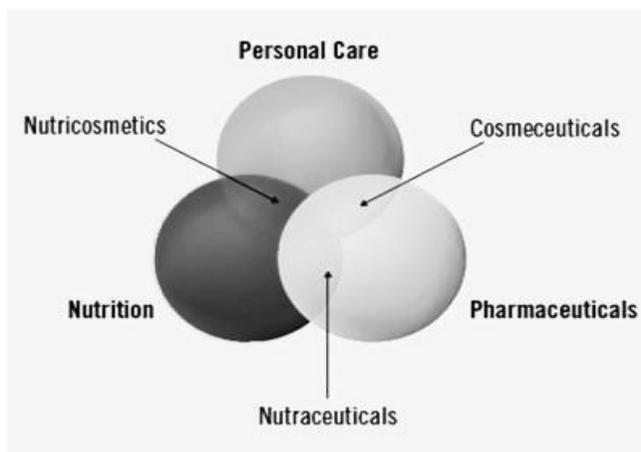
dengan menjual produk maupun jasa, termasuk di dalamnya lisensi atau desain produk. Industri sekunder dicirikan dengan adanya usaha pengolahan (*processing*) untuk menciptakan nilai tambah (*added value*) dari bahan bakunya. Sedangkan industri primer tidak melakukannya, walaupun ada nilai tambah yang diciptakan, persentasenya sangat kecil. Industri tersier memberikan pelayanan jasa (*service*), sedangkan industri kuartier menghasilkan dan menjual lisensi atau desain produk.



Gambar 6. Konsep industri produk bahan alam (Srivastava and Misra, 2018).

Dengan demikian, agroindustri atau industri agro atau industri pertanian dalam lingkup khusus pemanfaatan bahan alam ini dapat didefinisikan sebagai kegiatan industri yang ditujukan untuk menghasilkan keuntungan dengan cara menciptakan nilai tambah dari suatu bahan alam, baik yang diperoleh melalui proses budidaya/pertanian ataupun dengan cara mengambil secara langsung dari alam. Dengan demikian produk bahan alam adalah salah satu output atau produk dari kegiatan agroindustri. Gambar 6 menyajikan secara ringkas konsep ini.

Produk bahan alam juga dapat berperan sebagai *input* atau material agroindustri, jika produk tersebut diproses lanjut menjadi produk dengan nilai tambah yang lebih tinggi. Dengan demikian, berdasarkan bahan bakunya, maka agroindustri dapat mencakup area yang sangat luas, yaitu produk kimia non pangan (karet, lipid, fiber beserta turunan-turunannya), produk pangan, produk bioindustri (enzim), produk perikanan dan peternakan, produk hasil hutan, dan juga produk bahan alam atau natural product (*pharmaceuticals, herbal medicine, nutraceuticals, functional foods, nutritional supplements* serta berbagai produk bahan dasar). Gambar 7 memperlihatkan tiga kelompok utama produk pemanfaatan bahan alam yang menghasilkan tiga kombinasi kelompok produk turunan lainnya.



Gambar 7. Diversifikasi produk berbasis bahan alam

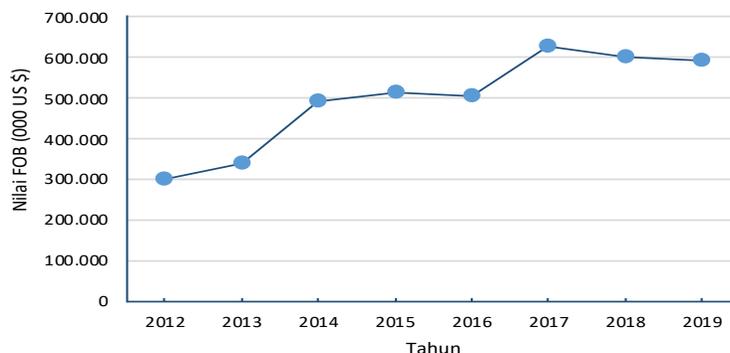
Kegiatan industri memiliki lingkup yang sangat luas, yaitu mencakup material, teknologi pengolahan, mesin dan peralatan, sumber daya manusia, modal, manajemen, perencanaan, sampai pemasaran. Teknologi industri ditujukan untuk menciptakan sistem produksi, baik dari sisi manajemen maupun teknologi prosesnya, yang efektif dan efisien atau dengan kata lain memiliki produktivitas tinggi dalam kegiatan menghasilkan nilai tambah dari bahan yang diprosesnya. Untuk mencapai tujuan itu, maka segala aspek yang berkaitan dengan sistem produksi itu harus dikuasai, mulai dari sifat dan jenis material, teknologi proses, mesin dan peralatan, pengendalian mutu,

riset dan pengembangan, sampai dengan spesifikasi sumber daya manusia yang dibutuhkan.

#### **D. Potensi Pasar Produk Bahan Alam**

Pasca revolusi industri kimia sintetik yang luar biasa dan mengubah segala aspek kehidupan, ada kecenderungan pola hidup yang mengarah pada penggunaan bahan-bahan alami sebagai zat berkhasiat baik untuk perawatan kesehatan dan kebugaran, pengobatan, kosmetika, makanan fungsional, maupun untuk produk perawatan tubuh sehari-hari. Fenomena ini semakin meningkatkan pamor bahan alam sebagai pilihan karena dinilai lebih aman yaitu resiko efek negatif yang rendah. Nilai ekonomis beberapa bahan alam pun semakin meningkat. Saat ini, bidang penelitian dan industri bahan alam menjadi salah satu bidang yang prospektif dan memiliki masa depan yang baik karena kebutuhan akan bahan ini semakin meningkat.

Pada tahun 2015, nilai impor obat herbal Indonesia masih lebih tinggi daripada nilai ekspor. Namun dalam lima tahun terakhir nilai impor tersebut terus dapat dikurangi dan kini mulai dapat mengimbang nilai ekspor yang ada, di mana nilainya mencapai kurang lebih Rp 12 triliun/tahun. Ini merupakan tren yang baik yang perlu terus didukung melalui berbagai upaya, termasuk riset pengembangan produk untuk meningkatkan nilai tambahnya. Peningkatan nilai tambah melalui industrialisasi sangat diperlukan karena ekspor dalam bentuk bahan mentah masih sangat tinggi yaitu sekitar Rp 8 triliun (Gambar 8), yang mana di dalamnya ada potensi untuk mendapatkan keuntungan lebih dengan pengolahan menjadi produk jadi ataupun setengah jadi.



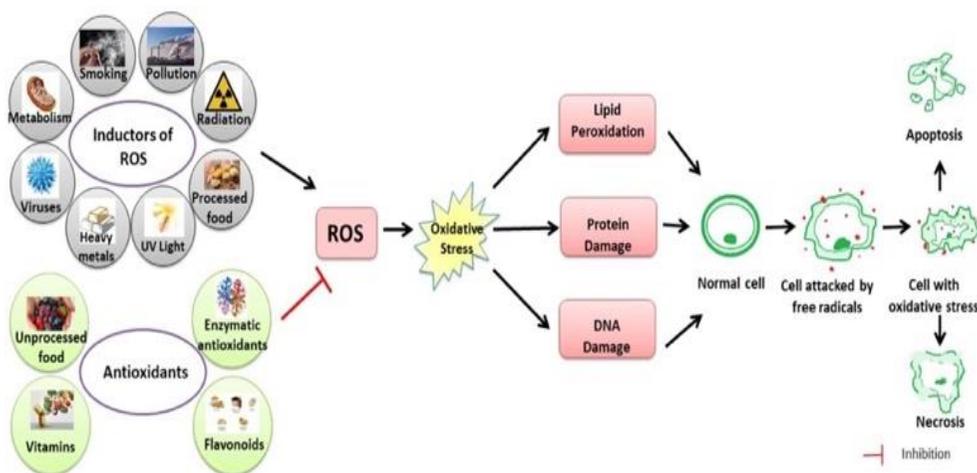
Gambar 8. Nilai ekspor bahan herbal Indonesia (BPS, 2020)

Menurut analisis Fior Markets, pasar produk suplemen kesehatan global akan terus meningkat sekitar 7,4% hingga 7 tahun mendatang, atau akan mencapai nilai hingga US\$ 30 miliar pada tahun 2027. Apalagi ditunjang dengan adanya fenomena pandemi Covid-19. Selama pandemi, tren konsumsi suplemen khususnya suplemen dengan fungsi imunomodulator meningkat tajam hingga 15%, dan khusus industri jamu tingkat produksinya dapat meningkat hingga 50%. Hal ini mampu mengoreksi turunnya tingkat konsumsi obat dikarenakan keengganan masyarakat untuk berobat ke rumah sakit karena adanya rasa khawatir tertular Covid-19. Meskipun pandemi akan berakhir, diyakini tren konsumsi produk herbal atau suplemen kesehatan akan tetap meningkat sebagai upaya preventif dan promotif kesehatan dalam rangka menjaga tubuh terhadap ancaman-ancaman kesehatan yang semakin kompleks.

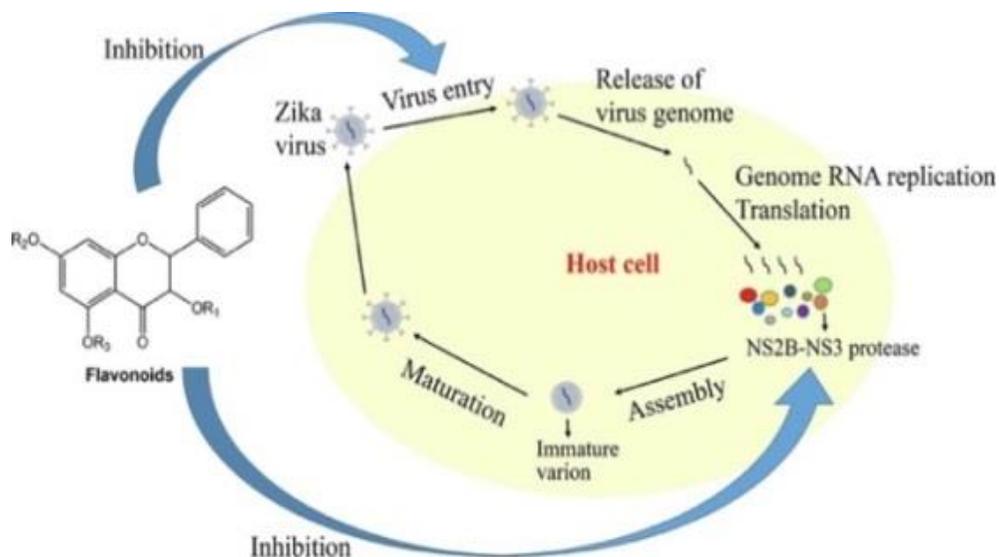
Selain itu, meningkatnya kasus penyakit-penyakit degeneratif (diabetes, kardiovaskuler, hipertensi, stroke, kanker) juga akan mendorong masyarakat untuk berupaya menjaga (preventif) dan meningkatkan (promotif) kesehatannya melalui konsumsi suplemen makanan yang dinilai dapat mengakomodasi sisi kepraktisan. Dalam satu dekade ini, 10 penyakit penyebab kematian didominasi oleh penyakit degeneratif, di mana penyakit jantung menjadi penyakit dengan beban biaya pengobatan yang paling tinggi. Meningkatnya kasus penyakit degeneratif merupakan konsekuensi gaya

hidup masyarakat modern yang cenderung semakin minim bergerak dengan pola konsumsi yang semakin miskin serat dan kandungan antioksidan.

Berbagai penelitian telah mengungkapkan bahwa antioksidan merupakan komponen penting dalam menjaga fungsi sel berjalan normal di tengah-tengah ancaman radikal bebas yang dapat merusak fungsi sel. Fungsi sel yang tidak optimal menjadi pemicu terjadinya berbagai fungsi tubuh yang tidak seharusnya, sehingga menjadi penyebab munculnya berbagai penyakit degeneratif. Radikal bebas sendiri muncul dari berbagai sebab dan mekanisme. Peran antioksidan dalam menghambat radikal bebas ini ditunjukkan pada Gambar 9. Selain berperan dalam mencegah timbulnya berbagai penyakit degeneratif, antioksidan khususnya flavonoid juga mampu berperan sebagai imunomodulator dalam menjaga sel dari infeksi virus (Gambar 10).



Gambar 9. Mekanisme penghambatan *oxidative stress* oleh antioksidan (Sharifi-Rad *et al.*, 2020).



Gambar 10. Mekanisme penghambatan infeksi virus oleh flavonoid

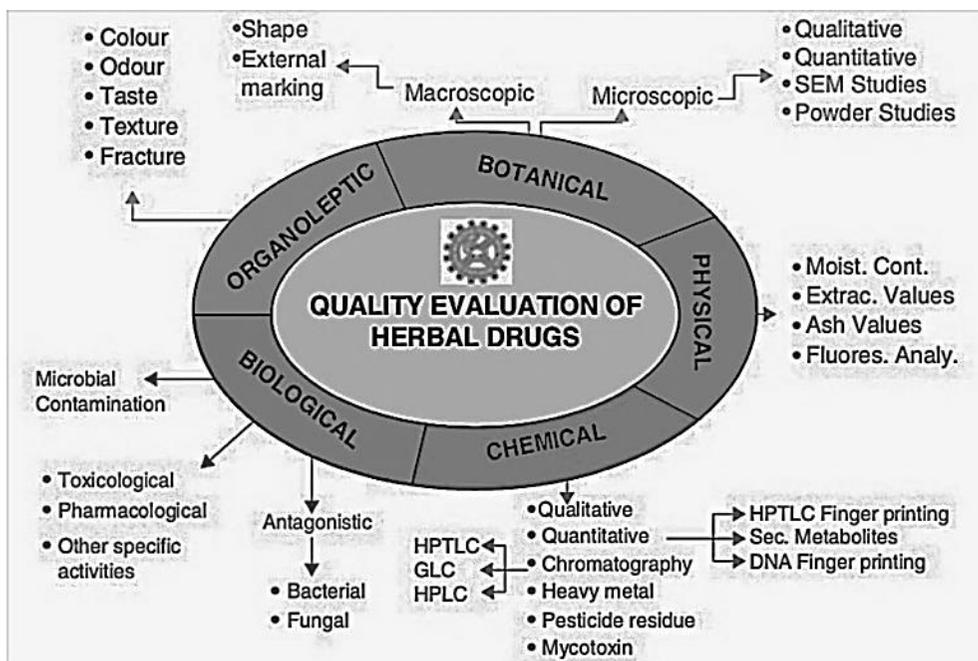
## E. Standardisasi dan Optimasi Proses dan Mutu Produk

Sebagai negara kepulauan dengan hutan hujan tropisnya menjadikan Indonesia sebagai negara dengan biodiversitas yang luar biasa. Dari puluhan ribu spesies tumbuhan, biota laut, dan mikroorganisme tentunya di dalamnya terpendam harta karun metabolit sekunder yang tak ternilai jumlahnya. Kekayaan terpendam itu masih ditambah lagi dengan kekayaan kearifan lokal nenek moyang dalam bentuk praktik-praktik pemanfaatan bahan alam untuk kesehatan dan pengobatan. Harta karun itu hanya akan menjadi misteri dan tidak dapat diambil manfaatnya tanpa adanya upaya untuk eksplorasi, identifikasi, pengujian, dan pemanfaatannya melalui proses produksi dan standardisasi. Untuk itu riset pengembangan yang memanfaatkan sumber daya lokal sebagai material utama, material aktif, ataupun material penunjang sangat diperlukan untuk mendapatkan nilai tambah yang lebih tinggi.

Dalam upaya peningkatan nilai tambah, tentu saja pasar menjadi tulang punggungnya. Produk akan bernilai jika memiliki pasar. Pasar mensyaratkan banyak hal untuk dapat diterima, salah satunya adalah mutu yang standar. Dalam pengembangan produk yang mengandung senyawa aktif tertentu,

maka pengendalian mutu (*quality control*) dan standarisasi proses mutlak diperlukan untuk menjamin mutu produk. Dalam pengembangan produk bahan alam, tiga unsur utama harus dipenuhi, yaitu mutu (*quality*), kemanjuran (*efficacy*), dan juga keamanannya (*safety*).

Dalam menjamin aspek kemanjuran dan keamanan, kadar atau konsentrasi kandungan senyawa aktif dalam produk harus berada pada batas yang tepat untuk setiap batch produksinya serta terbebas dari adanya kontaminasi zat berbahaya. Selain itu, dari karakteristik fisik, kimia, biologi dan organoleptik, produk juga harus memenuhi standar yang ditetapkan (Gambar 11). Untuk memenuhi parameter-parameter tersebut, tentu saja diperlukan standarisasi dari sektor hulu (bahan baku) hingga sektor hilir, yaitu proses pengolahannya. Proses yang standar, mulai dari praktik budidaya dan penanganan hasil panennya hingga proses pengolahan, sangat diperlukan untuk menghasilkan produk yang terstandar. Diperlukan riset terkait dengan pengendalian mutu untuk mengetahui konsentrasi senyawa aktif dalam bahan tanaman pada berbagai kondisi dan umur tumbuh serta pada berbagai kondisi ekstraksi sehingga diketahui batasan-batasan dan standar prosesnya.

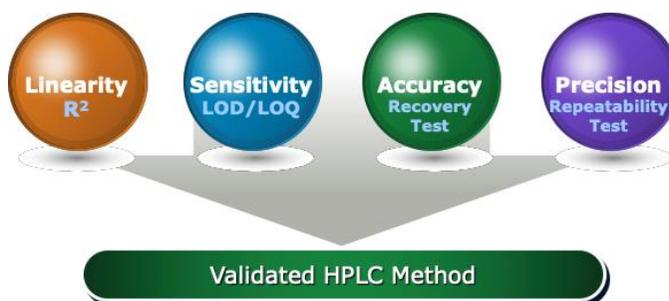


Gambar 11. Parameter mutu produk bahan alam (Rawat and Tewari, 2015).

Selain proses yang standar, hal lain yang tidak boleh dilupakan dalam proses industri adalah efisiensi proses. Efisiensi proses diperlukan untuk mendapatkan nilai tambah yang maksimal dengan tetap menghasilkan produk yang ekonomis, dalam rangka mempertahankan daya saing atau memenangkan persaingan bisnis. Proses yang efisien dapat diperoleh dengan melakukan tahapan optimasi terhadap faktor-faktor yang terlibat dalam proses produksi di sektor hulu dan hilir. Faktor-faktor produksi sangat kompleks, mulai dari energi, mesin, bahan baku, waktu, hingga sumber daya manusia. Semakin kecil penggunaan faktor-faktor tersebut, maka biaya produksi akan semakin kecil sehingga daya saing produk akan semakin tinggi.

## F. Metode Kuantifikasi Simultan dalam Menunjang Standardisasi

Bekerja dengan bahan alam memiliki tingkat kompleksitas yang lebih dibanding bahan lainnya. Karakteristik kimia, biologi, dan fisik bahan alam sangat mudah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Faktor minor dalam lingkungan sudah cukup untuk merubah sifatnya. Individu dengan spesies dan varietas yang sama yang tumbuh pada tempat/lokasi yang sama namun berbeda dalam metode penyiraman atau ketersediaan airnya maka akan menghasilkan individu dengan kandungan metabolit sekunder yang berbeda. Tentu saja, jika bahan yang sama namun berbeda dalam hal jumlah kandungan senyawa aktifnya ini diproses dengan metode yang sama, maka akan menghasilkan produk akhir dengan kandungan senyawa aktif yang berbeda, dan berpengaruh pada kemanjurannya (*efficacy*) dan keamanannya (*safety*).



Gambar 12. Parameter validasi metode kuantifikasi simultan

Untuk itu dalam menjamin produk yang standar, maka diperlukan alat atau metode pengujian untuk setiap tahapan proses yang terlibat, termasuk sifat awal bahan baku yang digunakan. Salah satu metode yang efisien untuk pengendalian mutu adalah metode kuantifikasi simultan. Metode kuantifikasi simultan digunakan untuk menganalisis konsentrasi senyawa yang dimaksud yang terkandung pada bahan baku dan produk. Metode kuantifikasi dikembangkan dengan harus memenuhi beberapa kriteria. Selain harus efisien, baik dari segi waktu dan biaya, metode yang dikembangkan juga harus reliabel, sensitif, akurat, dan stabil. Untuk mencapai kriteria tersebut,

maka dalam tahapan pengembangan metode kuantifikasi diperlukan proses validasi untuk memastikan metode tersebut sensitif, akurat, reliabel dan stabil. Pengujian validasi dilakukan melalui beberapa parameter pengujian (Gambar 12), meliputi linearitas (*linearity*), sensitivitas (*limit of detection* dan *limit of quantitation*), stabilitas dengan analisis *repeatability* pada perlakuan *intra-day* dan *inter-day*. Selain itu pengujian *recovery* juga diperlukan untuk mengetahui tingkat ketepatan dan reliabilitasnya. Salah satu instrumen yang cukup efisien dalam uji kuantifikasi simultan adalah HPLC (*high performance liquid chromatography*).

## **G. Riset Penunjang Standardisasi dan Optimasi Proses dan Mutu Produk dengan HPLC**

### **1. Tentang *Euphorbia hirta* Linn. (patikan kebo)**

Salah satu bahan alam yang memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai bahan aktif sumber antioksidan adalah *Euphorbia hirta* Linn. Tumbuhan ini dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai patikan kebo. *E. hirta* termasuk dalam daftar Farmakope Herbal Indonesia dengan quercitrin terdaftar sebagai senyawa aktif penandanya. Dalam sistem pengobatan tradisional terkenal di China (*Traditional Chinese Medicine* - TCM), *E. hirta* juga menjadi jenis tanaman yang memiliki peranan penting, sehingga dimasukkan dalam daftar *Chinese Pharmacopoeia* (Huang *et al.*, 2012).

Sejumlah studi modern telah membuktikan secara ilmiah kekuatan aktivitas farmakologi dari ekstrak *E. hirta* seperti sebagai antioksidan (Devi *et al.*, 2016), anti inflamatori (Shih *et al.*, 2010), anti diabetes (Subramanian *et al.*, 2011), penstimulan imunitas (Pratheepa dan Sukumaran, 2011), anti malaria (Liu *et al.*, 2007), anti dengue (Tayone *et al.*, 2014), anti tumor (Kumarappan *et al.*, 2007), anti bakteri (Ogbulie *et al.*, 2007), anti diare (Hore *et al.*, 2006), anti alergi (Youssof *et al.*, 2007), pereda asma (Ekpo dan Pretorius, 2007), agen diuretik (Johnson *et al.*, 1999), dan juga agen sedatif (Khan *et al.*, 2014).

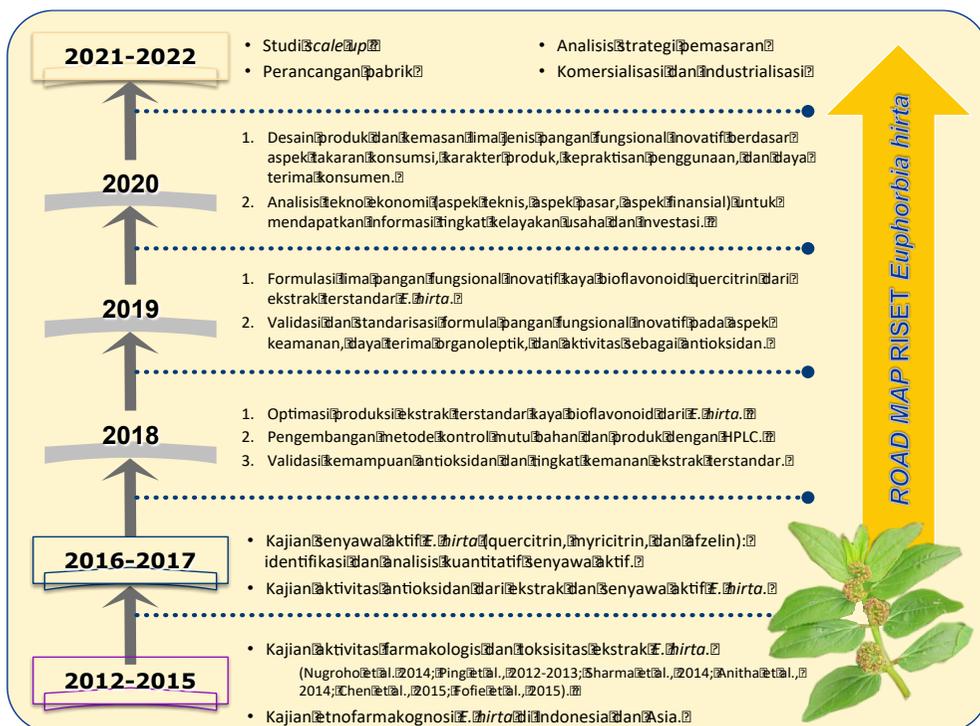
*E. hirta* merupakan tanaman perdu yang mudah tumbuh di berbagai kondisi lingkungan termasuk yang kurang optimal termasuk di lahan pasang surut dan juga lahan berpasir dan berbatu. Tanaman ini paling sering dijumpai di pinggir jalan, trotoar, sela-sela paving block, dinding selokan, dan halaman terbuka berbatu. Ciri khas yang membedakan *E. hirta* dengan tanaman perdu lainnya adalah warnanya yang hijau kemerahan dengan batang dan daun yang bergetah. Tidak ada aroma tajam atau rasa pahit dari seluruh bagian tanamannya.

Secara turun temurun, *E. hirta* telah dimanfaatkan untuk mengobati asma, mata merah, batuk, dan juga sariawan (Widharna *et al*, 2010). Dalam sistem pengobatan tradisional China (TCM), *E. hirta* dinyatakan memiliki kemampuan dalam menurunkan demam, sebagai diuretik, penawar racun, penghilang rasa gatal, serta meningkatkan produksi ASI (Huang *et al.*, 2012). Salah satu produk batuk dengan merek Laserin juga menggunakan ekstrak *E. hirta* sebagai salah komposisi utamanya.

Sebagai flavonoid, sejumlah studi telah melaporkan aktivitas farmakologi dari quercitrin, seperti sebagai antioksidan kuat, anti inflamatori, anti bakteri, anti diabetes, anti hipertensi, anti tumor, maupun aktivitas sedatif (Kandalkar *et al.*, 2010). Melihat korelasi aktifitas farmakologi dari ekstrak *E. hirta* dan senyawa quercitrin, maka dapat ditarik sebuah hubungan bahwa berbagai khasiat dari *E. hirta* sangat dimungkinkan adanya kehadiran dari senyawa aktif tersebut.

Bertolak dari hal di atas, *E. hirta* dinilai menjadi salah satu tanaman berkhasiat obat yang sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk atau bahan herbal terstandar yang bernilai tinggi, di mana saat ini belum dikembangkan dan dimanfaatkan secara serius baik bentuk sediaannya, kemurniannya, maupun standardisasinya. Di sisi lain, Indonesia sebagai negara tropis dengan paparan sinar matahari sepanjang tahun memiliki potensi luar biasa sebagai penghasil produk berbasis *E. hirta* yang bernilai tinggi. Produk yang dibuat dalam bentuk simplisia atau sediaan ekstrak kasar

tentu saja tidak memiliki nilai ekonomi yang optimal, untuk itu perlu kajian teknologi yang dapat menghasilkan bentuk sediaan yang lebih murni dengan standardisasi yang tinggi, serta dihasilkan melalui proses yang efisien. Untuk itu telah disusun peta riset (Gambar 13) untuk pengembangan *E. hirta*, di mana sebagian besar tahapannya telah selesai dilakukan.



Gambar 13. Peta jalan riset pengembangan *E. hirta*

Telah disebutkan berbagai penelitian yang mengungkap kekuatan dan keluasan spektrum aktivitas farmakologi dari ekstrak *E. hirta* beserta komposisi senyawa metabolit sekundernya (Kumar *et al.*, 2010). Dari segi penggunaan dan keamanan (toksisitas), studi ilmiah mengungkap bahwa *E. hirta* memiliki toksisitas yang rendah. Selain itu, praktik turun temurun dari penggunaan *E. hirta* juga membuktikan adanya keamanan ditunjang dengan dimasukkannya dalam TCM dan *China Pharmacopoeia* (Huang *et al.*, 2012). Dengan demikian *E. hirta* memiliki potensi besar sebagai bahan herbal dengan aktivitas kuat dan luas dengan toksisitas yang rendah.

Untuk itu riset pada pada optimasi proses ekstraksi, dan juga optimasi serta validasi metode kuantifikasi yang standar sangat diperlukan dalam produksi produk berbasis bahan alam. Proses ekstraksi yang optimal berguna dalam menghasilkan produk dengan produktivitas tinggi tetapi biaya (*cost*) yang rendah. Sementara metode kuantifikasi HPLC penting sebagai tools dalam proses penjaminan mutu bahan/produk. Metode kuantifikasi simultan HPLC merupakan metode dengan teknologi tinggi yang akurat, sensitif, dan selektif untuk menilai konsentrasi secara detail dan akurat di mana menuntut adanya metode khusus yang tervalidasi.

## 2. Optimasi Proses Produksi Ekstrak

Riset untuk optimasi proses produksi ekstrak kaya flavonoid dari *E. hirta* ditujukan guna menghasilkan proses ekstraksi yang mampu menghasilkan ekstrak dengan konsentrasi flavonoid maksimum dengan menguji empat aspek penting, yaitu suhu ekstraksi, jenis pelarut, bagian tanaman, dan umur tanaman. Pertimbangan penting dilakukannya optimasi ini adalah untuk mendapatkan metode ekstraksi yang efisien dengan produktivitas tinggi. Secara lengkap aspek-aspek yang dikaji dalam optimasi proses ini disajikan pada Tabel 21.

Optimasi proses produksi ekstrak kaya flavonoid dilakukan dengan menguji empat aspek yang menentukan produktivitas proses ekstraksi yaitu jenis pelarut, suhu ekstraksi, bagian tanaman, serta fase pertumbuhan tanaman. Jenis pelarut sangat menentukan produktivitas proses ekstraksi suatu bahan tanaman. Kesesuaian sifat polaritas pelarut dengan senyawa target dan perbedaan daya perusakan jaringan tanaman menentukan efektifitas dalam ekstraksi senyawa target. Tujuh jenis pelarut, yang dibedakan berdasarkan nilai indeks kepolarannya, diuji pada penelitian ini, meliputi metanol, etanol, 70% metanol, 70% etanol, 50% metanol, 50% etanol, serta air (Tabel 21). Air memiliki indeks kepolaran tertinggi (9,0) tetapi dengan daya perusakan jaringan yang rendah. Sementara metanol dan etanol memiliki indeks kepolaran lebih rendah (5,1 dan 5,2) tetapi dengan daya perusakan jaringan yang lebih kuat.

Tabel 21. Faktor perlakuan optimasi produksi ekstrak *E. hirta*

Fokus Riset	Aspek Riset	Perlakuan	Parameter Uji
Optimasi produksi ekstrak untuk mendapatkan proses yang efisien (biaya rendah) produktivitas yang maksimum.	Suhu ekstraksi	30°C (24 jam)	Rendemen ekstrak,
		30°C (4 jam)	Konsentrasi
		45°C (4 jam)	flavonoid,
		60°C (4 jam)	Biaya ekstraksi.
		75°C (4 jam)	
		90°C (4 jam)	
	Jenis pelarut	Metanol	Rendemen ekstrak,
		Etanol	Konsentrasi
		Akuades	flavonoid,
		50% metanol	Biaya ekstraksi.
		50% etanol	
		70% metanol	
	Bagian tanaman	Daun	Rendemen ekstrak,
Bunga		Konsentrasi	
Batang		flavonoid,	
<i>All parts</i>		Biaya ekstraksi.	
Umur tanaman	1 bulan	Rendemen ekstrak,	
	2 bulan	Konsentrasi	
	3 bulan	flavonoid,	
	4 bulan	Biaya ekstraksi.	

Kombinasi pelarut alkohol dan air tentu saja akan memberikan nilai efektifitas ekstraksi yang berbeda, baik dari sisi persen rendemen yang dihasilkan, ataupun dari sisi biaya produksi ekstrak yang sangat dipengaruhi oleh biaya energi yang diperlukan pada proses ekstraksi maupun evaporasi. Pelarut alkohol memiliki harga yang lebih tinggi dibanding air, tetapi memiliki keunggulan pada kemudahan dalam proses evaporasinya. Untuk itu pengujian berbagai kombinasi jenis pelarut penting untuk dianalisis guna mendapat proses yang efektif dan efisien.

Selain jenis pelarut, suhu ekstraksi juga dikaji dalam penelitian ini. Suhu ekstraksi berpengaruh terhadap efektifitas proses ekstraksi. Selain pengaruhnya terhadap rendemen ekstrak, suhu juga dapat berpengaruh terhadap kestabilan senyawa aktif dalam ekstrak. Untuk itu perlakuan

beberapa titik suhu, yaitu 30°C, 45°C, 60°C, 75°C, dan 90°C diuji, bersamaan dengan pengaruh jenis proses ekstraksi, yaitu refluks dan maserasi.

Faktor lain yang diperkirakan mempengaruhi rendemen ekstrak adalah faktor jenis bagian tanaman serta faktor umur atau fase pertumbuhan tanaman *E. hirta*. Setiap tanaman memiliki karakteristik yang berbeda mengenai fase di mana mereka memproduksi senyawa metabolit sekunder tertentu sesuai dengan kebutuhannya yang sampai saat ini manusia belum dapat memahaminya secara lengkap. Untuk bagian tanaman, ada empat perlakuan yang dikenakan pada penelitian ini, yaitu bagian daun, bunga, batang, serta seluruh bagian. Pada banyak tanaman, komponen tertentu diproduksi pada organ tertentu juga. Dengan demikian, penting untuk dipelajari bagian *E. hirta* yang memproduksi flavonoid tertinggi, sehingga pada proses produksinya nanti dapat dipanen/diambil bagian tertentu saja untuk meningkatkan produktivitasnya.

Sementara itu untuk faktor umur tanaman atau fase pertumbuhan diuji pada tiga tahap/fase pertumbuhan *E. hirta*, yaitu fase muda, fase sedang, dan fase tua. Perbedaan fase tersebut dikelompokkan berdasarkan ukuran tanaman dan morfologi tanaman. Fase muda dicirikan dengan ukuran tanaman di bawah 20 cm dengan warna daun dan batang hijau, serta belum tumbuhnya bunga. Untuk fase sedang dicirikan dengan ukuran 30 cm dengan warna daun dan batang mulai tampak warna keunguan, dan bunga yang juga mulai muncul. Sedangkan fase tua ditandai dengan ukuran tanaman di atas 40 cm, dengan bunga dewasa yang melimpah, serta warna daun dan batang yang mulai ungu dan keras.

### **3. Metode Kuantifikasi Simultan dengan HPLC**

Metode kuantifikasi simultan dengan HPLC digunakan untuk menganalisis konsentrasi/kandungan dua senyawa utama dari *E. hirta*, yaitu quercitrin dan

myricitrin yang termasuk dalam kelompok flavonoid. Metode kuantifikasi yang dikembangkan harus memenuhi beberapa kriteria. Selain harus efisien dari segi waktu dan biaya, metode kuantifikasi juga harus reliabel, sensitif, akurat, dan stabil. Untuk itu, metode yang telah dikembangkan dan dioptimasi, juga harus divalidasi untuk memastikan metode tersebut sensitif, akurat, reliabel dan stabil.

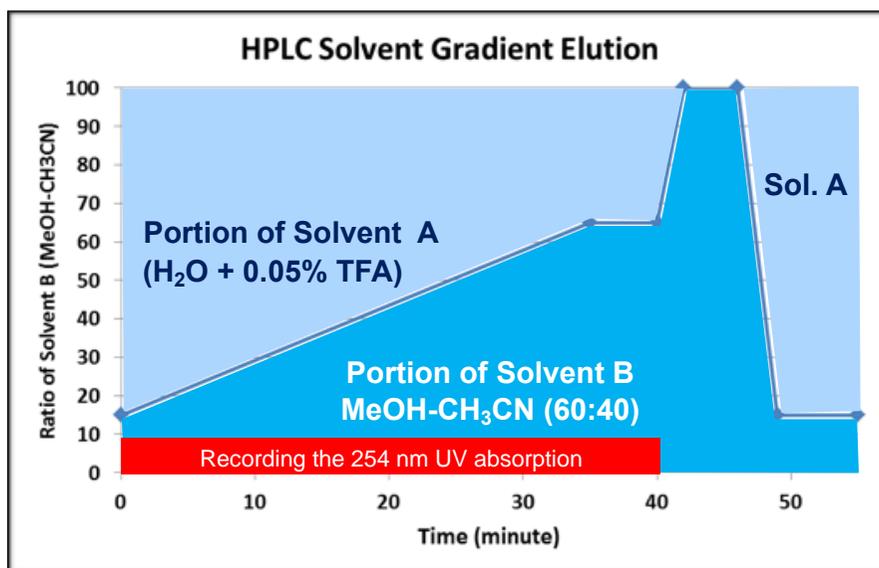
Tabel 22. Faktor perlakuan dalam proses optimasi metode HPLC

Fokus Riset	Aspek Riset	Perlakuan	Parameter uji
Pengembangan metode kontrol mutu bahan dan produk dengan HPLC <i>analysis</i> untuk menjamin standar produk.	Penggunaan jenis pelarut	Metanol	<i>Reliability</i> dan rasio penggunaan/biaya.
		Acetonitrile	
	Suhu Kolom	20°C	<i>Reliability</i> dan tingkat efisiensi waktu, energi, biaya.
		30°C	
		40°C	
	Waktu elusi	20-30 menit	<i>Reliability</i> , dan tingkat efisiensi waktu, energi, biaya.
		30-40 menit	
		40-50 menit	
	<i>Flow rate</i>	0.7 mL/menit	<i>Reliability</i> , dan tingkat efisiensi waktu, energi, dan biaya.
		0.8 mL/menit	
		0.9 mL/menit	
		1.0 mL/menit	
	Gradien elusi	Trial type 1	<i>Reliability</i> , dan tingkat efisiensi waktu, energi, biaya.
Trial type 2			
Trial type 3			
Validasi Metode	Linearity	$R^2$	
	LOD	<i>Limit of Detection</i>	
	LOQ	<i>Limit of Quantitation</i>	
	Intra-day Var	<i>RSD</i>	
	Inter-day Var	<i>RSD</i>	
	Recovery	<i>% Recovery</i>	
	Repeatability	<i>RSD</i>	

Pengembangan dan optimasi metode analisis kuantitatif HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) ditujukan untuk menghasilkan metode analisis HPLC yang memiliki kemampuan separasi tinggi pada rentang waktu yang pendek dengan toleransi polaritas yang lebih luas, selain itu juga harus efisien dalam penggunaan pelarut (Nugroho *et al.*, 2013). Pemilihan panjang gelombang *UV-Vis detector* juga sangat penting untuk

menghasilkan kromatogram yang memiliki bentuk tajam dan tidak disertai ekor (*tailing*). Parameter-parameter yang dikembangkan dan diuji untuk memperoleh formula metode HPLC yang optimum disajikan pada Tabel 22.

Fase gerak HPLC menggunakan dua jenis pelarut yaitu akuades (*solvent A*) dan metanol (*solvent B*) yang semuanya bertipe HPLC grade. Dalam pengembangannya tidak tertutup kemungkinan akan digunakan juga acetonitrile sebagai campuran solvent B dan penambahan senyawa asam untuk menghasilkan tingkat separasi yang tinggi dan bentuk peak yang ideal karena adanya deionisasi senyawa fenolik (Nugroho *et al.*, 2014).



Gambar 14. Metode HPLC untuk analisis kuantitatif simultan

Mengikuti pedoman validasi metode analisis yang diterbitkan oleh *International Conference on Harmonization* (ICH, 1996), metode HPLC yang digunakan dalam penelitian ini akan divalidasi melalui serangkaian beberapa uji, meliputi linieritas (*linearity*), sensitifitas (*sensitivity*), presisi (*precision*), stabilitas (*stability*), dan akurasi (*accuracy*). Linieritas dievaluasi dengan memperhatikan nilai R<sup>2</sup> (koefisien korelasi) pada kurva kalibrasi dari enam seri konsentrasi. Sensitifitas ditentukan oleh nilai *limit of detection* (LOD) dan *limit of quantitation* (LOQ). Metode rasio *signal to noise* (S/N)

digunakan untuk menentukan nilai LOD dan LOQ, dengan S/N 3 untuk LOD dan S/N 10 untuk LOQ.

Presisi dan stabilitas dari metode analisis dinilai dengan mengukur variabilitas pada aspek *intraday* dan *interday* dari waktu retensi maupun nilai area peak. *Interday variability* ditentukan dengan menganalisis larutan sampel dalam waktu 24 jam, sedang *interday variability* dilakukan dengan kurun waktu empat hari berturut-turut. Nilai RSD (*relative standard deviation*) yang dihasilkan dari lima kali ulangan digunakan sebagai ukuran dari aspek presisi dan stabilitas. Metode HPLC yang dihasilkan melalui optimasi dan validasi secara visual disajikan pada Gambar 14. Adapun persamaan linear yang diperoleh melalui pengujian senyawa standar quercitrin dan myricitrin pada enam titik konsentrasi beserta dengan nilai LOD dan LOQ-nya disajikan pada Tabel 23.

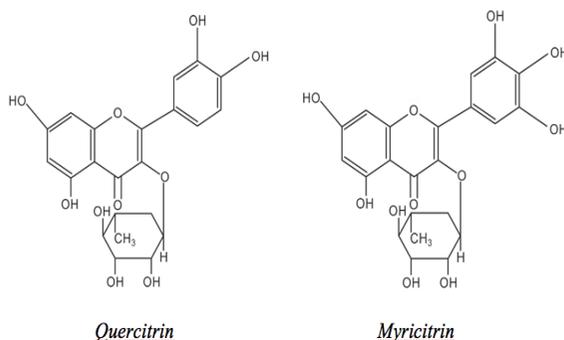
Tabel 23. Persamaan linear senyawa standar beserta LOD dan LOQ

Senyawa	Persamaan Kalibrasi (linear model)	Rentang ( $\mu\text{g/mL}$ )	$R^2$	LOD ( $\mu\text{g/mL}$ )	LOQ ( $\mu\text{g/mL}$ )
Myricitrin	$y = 459.63x + 92.921$	7.81-250.0	0.999	0.23	0.76
Quercitrin	$y = 998.98x + 135.26$	7.81-250.0	0.999	0.16	0.53

y, peak area pada 254nm; x, konsentrasi senyawa ( $\mu\text{g/mL}$ )

#### 4. Kandungan senyawa aktif pada *E. hirta*

Quercitrin dan myricitrin merupakan dua senyawa golongan flavonoid utama dari *E. hirta* yang sekaligus menjadi penanda spesies tumbuhan ini. Dari penelusuran awal, dua senyawa ini mendominasi komposisi metabolit sekunder dari *E. hirta*. Kedua senyawa ini sebetulnya identik, hanya berbeda pada adanya tambahan sebuah gugus hidroksil pada cincin B dari myricitrin (Gambar 15). Hal ini menyebabkan myricitrin lebih bersifat polar daripada quercitrin. Untuk itu analisis kuantitatif difokuskan pada analisis kandungan dari dua senyawa tersebut.



Gambar 15. Struktur kimia quercitrin dan myricitrin

Pada pengujian metode ekstraksi dengan tujuh jenis pelarut, yaitu metanol, etanol, 70% metanol, 70% etanol, 50% metanol, 50% etanol, serta air diperoleh hasil bahwa quercitrin dan myricitrin paling efektif diekstrak dengan pelarut metanol atau etanol (Tabel 24). Efektifitas ekstraksi quercitrin dengan pelarut metanol atau etanol hampir dua kali lipat dari pelarut metanol dan etanol dengan konsentrasi yang lebih rendah (70%).

Tabel 24. Kandungan quercitrin dan myricitrin pada bahan kering *E. hirta* yang diekstrak dengan beberapa jenis pelarut

Jenis Solvent	Konsentrasi (mg/g)		Total
	Quercitrin	Myricitrin	
air	0,44 (1,86)*	0,41 (1,78)	0,85
etanol	3,05 (2,02)	0,77 (1,98)	3,82
metanol	3,11 (2,23)	0,81 (1,56)	3,92
etanol 70%	1,46 (1,75)	0,78 (2,23)	2,24
metanol 70%	1,56 (1,91)	0,86 (1,87)	2,42
etanol 50%	1,30 (1,34)	0,49 (1,54)	1,79
metanol 50%	1,15 (1,66)	0,49 (1,76)	1,64

\*RSD (*relative standard deviation*)

Metanol dan etanol merupakan pelarut organik yang memiliki spektrum polaritas dengan rentang yang lebih luas dibanding air. Kedua pelarut juga memiliki daya perusakan dinding sel yang kuat. Sehingga tidak mengherankan jika penggunaan kedua pelarut menghasilkan hasil yang lebih baik. Sementara itu, untuk myricitrin, pada kedua tingkat konsentrasi metanol dan etanol tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

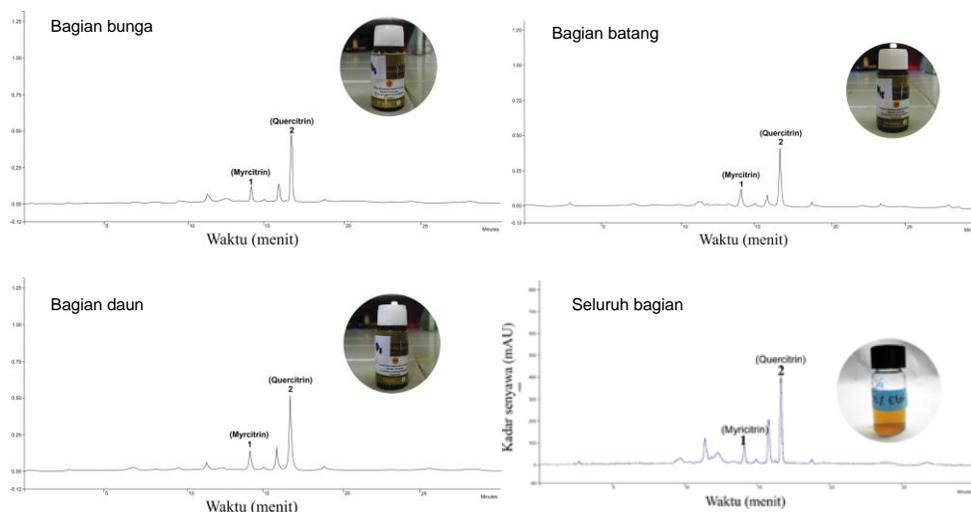
Sementara itu pada pengujian dari beberapa bagian tanaman yang berbeda (daun, bunga, dan batang) menunjukkan bahwa daun menjadi bagian yang paling kaya mengandung quercitrin dan myricitrin (Tabel 25). Komposisi kedua senyawa di daun lebih dari dua kali lipat dari yang terkandung di bunga. Batang menjadi bagian yang paling miskin atas kandungan kedua jenis flavonoid tersebut.

Tabel 25. Kandungan quercitrin dan myricitrin pada bahan kering dari beberapa bagian *E. hirta* (pelarut: 70% etanol)

Bagian tanaman	Konsentrasi (mg/g)		Total
	Quercitrin	Myricitrin	
bagian daun	6,87 (2,54)*	2,11 (1,78)	8,98
bagian bunga	2,23 (1,52)	1,11 (1,28)	3,34
bagian batang	1,65 (1,93)	0,47 (1,25)	2,12
seluruh bagian	1,46 (1,75)	0,78 (2,23)	2,24

\*RSD (*relative standard deviation*).

Daun merupakan dapur dari tumbuhan sekaligus sebagai “*solar cell*” yang menyerap energi dari gelombang elektromagnet matahari untuk diolah menjadi energi kimia. Daun menjadi bagian yang paling terpapar UV, untuk itu perlu adanya senyawa pelindung sel dan jaringan yang berperan sebagai anti-UV. Untuk mengakomodasi fungsi tersebut, senyawa metabolit sekunder diproduksi. Dengan demikian, tidak aneh jika kandungan quercitrin terbesar berada di bagian daun. Gambar 16 memperlihatkan perbedaan pola dan komposisi senyawa dari empat HPLC kromatogram dari tiga bagian tanaman yang berbeda.



Gambar 16. Profil HPLC kromatogram ekstrak bunga, batang, dan daun dari *E. hirta*

Tabel 26. Kandungan quercitrin dan myricitrin pada bahan kering daun *E. hirta* pada beberapa fase pertumbuhan (pelarut: 70% etanol)

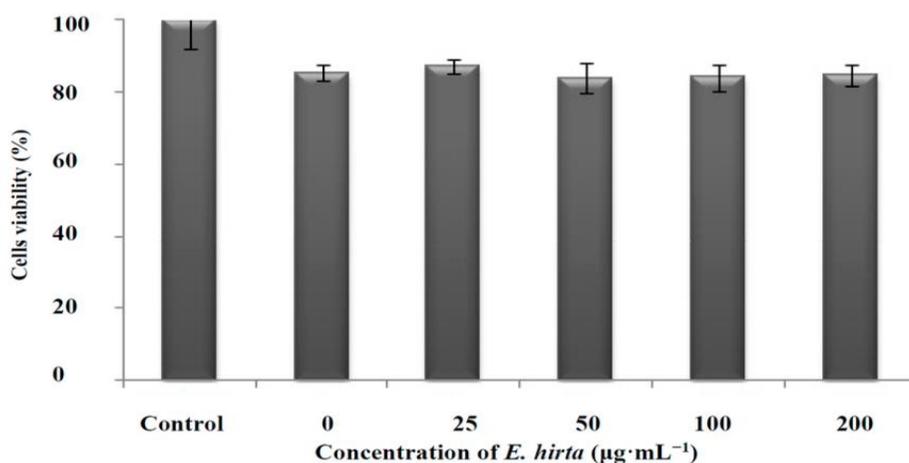
Fase pertumbuhan	Konsentrasi (mg/g)		Total
	Quercitrin	Myricitrin	
fase muda	11,71 (1,24)*	3,11 (1,48)	14,82
fase menengah	7,10 (1,52)	2,61 (1,56)	9,71
fase tua	6,87 (1,74)	2,34 (1,65)	9,21

\*RSD (relative standard deviation)

Perbedaan usia tanaman *E. hirta* ternyata memberikan pengaruh yang besar terhadap kandungan quercitrin-nya. Seperti tersaji pada Tabel 26, daun dari *E. hirta* fase muda (umur 1 bulan), menghasilkan ekstrak dengan kandungan quercitrin yang dua kali lipat lebih banyak dari daun pada tanaman fase menengah (2 bulan) ataupun fase tua (3-4 bulan). Pada beberapa tipe tanaman, jenis dan kuantitas metabolit sekundernya terus berubah seiring bertambahnya usia tumbuh sebagai upaya dalam mencapai beberapa tujuan. Tingginya konsentrasi quercitrin pada fase muda dan rendahnya konsentrasi pada fase tua menunjukkan bahwa terjadi transformasi senyawa dari fase muda menjadi jenis lain atau turunannya pada fase berikutnya.

## 5. Tingkat toksisitas dan aktivitas antioksidan

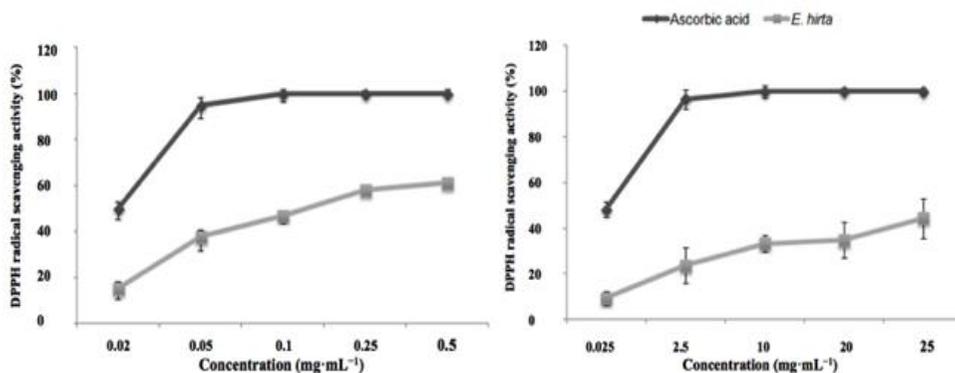
Tingkat toksisitas suatu bahan atau produk sangat penting untuk diuji guna memastikan bahwa produk memiliki tingkat keamanan (*safety*) yang baik jika dikonsumsi pada batas-batas tertentu (wajar). Ekstrak etanol *E. hirta* telah diuji untuk toksisitasnya dan seperti disajikan pada Gambar 17, pada pengujian konsentrasi ekstrak 0 hingga 200 ppm tidak terlihat adanya tren penurunan viabilitas sel yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak *E. hirta* memiliki toksisitas yang rendah. Selain itu bukti empiris juga menunjukkan bahwa bahan tanaman ini telah dimanfaatkan secara tradisional untuk meredakan berbagai jenis penyakit baik melalui oral maupun tetes. Pada praktiknya tidak ada laporan efek negatif dari konsumsi oral bahan ini.



Gambar 17. Hasil uji toksisitas ekstrak etanol *E. hirta*

Antioksidan memiliki peran vital dalam mencegah terjadinya berbagai penyakit degeneratif, seperti telah dijelaskan sebelumnya (Gambar 9). Dalam rangka membuktikan aktivitas antioksidan *E. hirta*, dilakukan pengujian dengan DPPH. Seperti tersaji pada Gambar 18, aktivitas antioksidan ekstrak *E. hirta* menunjukkan peningkatan pada setiap kenaikan konsentrasi ekstrak yang diuji. Meskipun lebih rendah dibandingkan kontrol yaitu ascorbic acid

yang merupakan senyawa murni, namun perlu diketahui bahwa pada ekstrak *E. hirta* yang diuji ini komposisinya masih beragam yang tersusun dari berbagai komponen kimia. Hal ini menunjukkan potensi yang kuat untuk aktivitas antioksidan dari *E. hirta*.



Gambar 18. Aktivitas antioksidan (DPPH) ekstrak etanol *E. hirta*

## 6. Pengembangan Produk



Gambar 19. Penampilan lima produk pengembangan *E. hirta*

Dalam rangka meningkatkan nilai tambah *E. hirta* di mana dari beberapa pengujian sebelumnya menunjukkan aktivitas yang kuat dan toksistas yang rendah, maka dikembangkan produk-produk pangan fungsional dengan penambahan bahan aktif dari *E. hirta*. Berdasarkan optimasi proses produksi ekstrak yang telah dilakukan maka dapat dikembangkan lima jenis produk

dengan penambahan ekstrak *E. hirta* dengan dosis yang aman. Lima produk yang dikembangkan meliputi madu dan juga madu kelulut yang diperkaya dengan ekstrak *E. hirta*, jahe instan dengan ekstrak *E. hirta*, gula semut aren diperkaya ekstrak *E. hirta*, serta teh kombinasi *E. hirta* dan teh hitam. Penampilan dari lima produk yang dikembangkan tersaji pada Gambar 19 dengan profil karakteristik kimia yang disajikan pada Tabel 27.

Pengembangan produk perlu diikuti dengan riset mengenai potensi pasar dan tingkat kelayakannya jika dikomersialisasi melalui kegiatan industri. Untuk itu telah dilakukan kajian kelayakan industri pengolahan dari lima jenis produk yang mencakup aspek pasar, teknologi proses, tata letak industri, manajemen, lingkungan, sosial ekonomi, dan aspek finansial. Hasil analisis kelayakan finansial untuk pendirian industri lima produk yang dikembangkan tersaji pada Tabel 28. Kelima rencana industri yang dianalisis layak untuk diimplementasikan karena menunjukkan nilai IRR (*internal rate of return*) yang lebih tinggi dari pada *discount factor* yang berlaku secara umum (14%).

Tabel 27. Profil kimia lima jenis produk yang dikembangkan

Parameter	Produk Terfortifikasi <i>E. hirta</i> (EH)				
	Teh Plus EH	Madu Kelulut Plus EH	Madu Plus EH	Jahe Instan Plus EH	Gula Aren Plus EH
Kadar Air (%)	8,0	29,66	22,03	2,08	2,27
Kadar Abu (%)	0,20	0,04	0,02	1,38	0,98
Total Quercitrin (mg/g)	1,54	0,21	0,21	1,72	0,38
Total Myricitrin (mg/g)	0,42	0,053	0,05	0,45	0,10
Gula Pereduksi (%)		55,12	51,72	3,95	4,65

Tabel 28. Profil kelayakan finansial lima produk yang dikembangkan

Parameter	Jenis Produk (Kombinasi dan Fortifikasi dengan ekstrak <i>E. hirta</i> )				
	Teh Kombinasi EH	Madu Kelulut Plus EH	Madu Plus EH	Jahe Instan Plus EH	Gula Aren Plus EH
Harga Jual (Rp)	18.000	45.000	32.500	25.000	26.000
Produksi harian	100 kotak	200 botol	200 botol	320 pcs	200 pcs
Produksi bulanan	2.400 kotak	4.800 botol	4.800 botol	7.680 pcs	4.800 pcs
Produksi tahunan	28.800 kotak	57.500 botol	57.500 botol	92.160 pcs	57.600 pcs
Isi per kemasan	15 pcs	150 ml	150 ml	200 g	200 g
HPP Produk (Rp)	16.138	45.247	32.747	23.290	23.872
NPV (Rp)	81.520.549	183.326.882	197.535.270	251.063.820	197.803.128
IRR (%)	27,64	45,85	48,27	44,87	38,41
Net B/C	1,3	1,67	1,72	1,66	1,52
PBP (tahun)	2,6	2,1	2,1	2,2	2,3
BEP					
Tahun 1 (unit)	15.705	19.278	18.509	35.761	26.434
Tahun 2 (unit)	12.324	15.094	14.492	28.912	21.386
Tahun 3 (unit)	8.943	10.91	10.475	22.059	16.341
BEP					
Tahun 1 (Rp)	282.698.952	867.489.146	601.549.037	929.789.224	687.174.467
Tahun 2 (Rp)	221.834.712	679.214.078	470.992.145	751.656.164	556.025.522
Tahun 3 (Rp)	160.970.473	490.939.009	340.435.254	573.523.105	424.876.577

Hadirin, para Undangan yang saya muliakan,

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dalam pidato pengukuhan ini, maka izinkanlah saya untuk menyampaikan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Potensi pasar dan tingkat kebutuhan produk berbasis bahan alam akan terus meningkat seiring dengan tren kenaikan kasus penyakit degeneratif sebagai dampak perubahan pola hidup dan pola konsumsi masyarakat modern; jangan sampai bangsa Indonesia yang memiliki keunggulan komparatif yang tinggi kehilangan peluang dan tidak dapat memanfaatkannya secara maksimal untuk kesejahteraan masyarakat dan memainkan peran vitalnya secara global.
- 2) Untuk itu riset pengembangan terhadap bahan-bahan alam prospektif sangat diperlukan untuk meningkatkan nilai tambahnya melalui

pengujian-pengujian standardisasi guna menjamin mutu (*quality*), kemanjuran (*efficacy*), dan keamanannya (*safety*), serta kajian optimasi proses produksinya untuk menghadirkan proses produksi yang efisien guna meningkatkan daya saingnya di tengah persaingan bisnis yang sangat ketat.

- 3) Riset yang telah dilakukan terhadap potensi dasar *Euphorbia hirta* telah berhasil menghasilkan metode produksi ekstrak yang optimum dan dihasilkannya metode pengendalian mutu dengan teknik kuantitatif simultan HPLC untuk menghasilkan produk yang terstandar dan memenuhi unsur *quality, efficacy, dan safety*. Selain itu telah berhasil dikembangkan produk pangan fungsional dengan penambahan bahan aktif *E. hirta* serta studi kelayakan industri pengolahannya.

Demikian pidato pengukuhan ini saya sampaikan pada kesempatan yang sangat terhormat ini. Atas segala kekurangan dengan apa yang telah saya sampaikan mohon kiranya untuk dimaafkan.

## G. Daftar Pustaka

- Devi, S., Kumar, D., dan Kumar, M. 2016. In-Vitro Antioxidant Activities of Methanolic Extract of Whole Plant of *Euphorbia Hirta* L. (Euphorbiaceae). *Journal of Medicinal Plants Studies* 4(3), 23-25.
- Ekpo, O.E. dan Pretorius, E. 2007. Asthma, *Euphorbia hirta* and its anti-inflammatory properties. *South African Journal of Science* 103, 201-203.
- Farmakope Herbal Indonesia (Suplemen II). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011.
- Hore, S.K., Ahuja, V., dan Mehta, G. 2006. Effect of aqueous *Euphorbia hirta* leaf extract on gastrointestinal motility. *Fitoterapia* 77(1), 35-38.
- Huang, L., Chen, S., dan Yang, M. 2012. *Euphorbia hirta* (Feiyangcao): A review on its ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Medicinal Plants Research* 6(39), 5176-5185.

- Johnson, P.B., Abdurahman, E.M., Tiam, E.A., Abdu-Aguye, I., dan Hussaini, I.M. 1999. Euphorbia hirta leaf extracts increase urine output and electrolytes in rats. *Journal of Ethnopharmacology* 65, 63-69.
- Kandalkar, A., Patel, A., Darade, S., dan Baviskar, D. 2010. Free radical scavenging activity of Euphorbia hirta Linn. leaves and isolation of active flavonoid myricitrin. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 3(3), 234-237.
- Khan, S., Ahmed, B., Khalilullah, H., dan Masoodi, M.H. 2014. Neuropharmacological activity of Euphorbia hirta and its isolated compound. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 3(2), 138-146.
- Kumar, S., Malhotra, R., dan Kumar, D. 2010. Euphorbia hirta: Its chemistry, traditional and medicinal uses, and pharmacological activities. *Pharmacognosy Review* 4(7), 58-61.
- Kumarappan, C.T., Sunderi, S.K.K., Jaswanth, A., Lakshmi, S.M., Mandal, S.C. 2007. Anti-tumor effect of Euphorbia hirta on Erlich's ascites carcinoma in mice. *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine* 7(2), 133-140.
- Liu, Y., Murakami, N., Ji, H., Abreu, P., dan Zhang, S. 2007. Antimalarial Flavonol Glycosides from Euphorbia hirta. *Pharmaceutical Biology* 45(4), 278-281.
- Nugroho, A. 2017. *Teknologi Bahan Alam*. Lambung Mangkurat University Press.
- Nugroho, A., Kim, E.J., Choi, J.S., dan Park, H.J. 2014. Simultaneous quantification and peroxynitrite-scavenging activities of flavonoids in Polygonum aviculare L. Herb. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 89, 93-98.
- Nugroho, A., Lim, S.C., Byeon, J.S., Choi, J.S., dan Park, H.J. 2013. Simultaneous quantification and validation of caffeoylquinic acids and flavonoids in Hemistepta lyrata and peroxynitrite-scavenging activity. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 76, 139-144.
- Nugroho, A., Rhim, T. J., Choi, M. Y., Choi, J. S., Kim, Y. C., Kim, M. S., dan Park, H.J. 2014. Simultaneous analysis and peroxynitrite-scavenging activity of galloylated flavonoid glycosides and ellagic

- acid in *Euphorbia supina*. *Archives of Pharmacal Research* 37(7), 890-898.
- Ogbulie, J.N., Ogueke, C.C., Okoli, I.C., dan Anyanwu, B.N. 2007. Antibacterial activities and toxicological potentials of crude ethanolic extracts of *Euphorbia hirta*. *African Journal of Biotechnology* 6(13), 1544-1548.
- Pratheepa, V. dan Sukumaran, N. 2011. Specific and nonspecific immunostimulation study of *Euphorbia hirta* on *Pseudomonas fluorescens*-infected *Cyprinus carpio*. *Pharmaceutical Biology* 49(5), 484-491.
- Rawat A.K.S., Tewari S.K. 2015 Quality Assurance of Medicinal and Aromatic Plants-Good Agricultural and Collection Practices (GAP & GCP). *Medicinal and Aromatic Plants of the World, Vol 1*.
- Samuelsson, G. 1999. *Drug of Natural Origin: A Textbook of Pharmacognosy*. Swedish Pharmaceutical Press, Stockholm, Sweden.
- Sharifi-Rad, M., Kumar, NVA., Zucca, P., Varoni, em., Dini, L., Panzarini, E., Rajkovic, J., Fokou, PVT., Azzini, E., Peluso, I., Mishra, AP., Nigam, M., Rayess, YE., Beyrouthy, ME, Polito, L., Iriti, M., Martins, N., Martorell, M., Docea, AO., Setzer, WN., Calina, Cho, WC., and Sharifi-Rad, J. 2020. Lifestyle, Oxidative Stress, and Antioxidants: Back and Forth in the Pathophysiology of Chronic Diseases. *Journal Frontiers in Physiology Vol. 11*.
- Shih, M.F., Cheng, Y.D., Shen, C.R., Cherng, J.Y. 2010. A molecular pharmacology study into the anti-inflammatory actions of *Euphorbia hirta* L. on the LPS-induced RAW 264.7 cells through selective iNOS protein inhibition. *Journal of Natural Medicine* 64, 330-335.
- Srivastava, S. And Misra, A. 2018. *Quality Control of Herbal Drugs: Advancements and Challenges*. CSIR-National Botanical Research Institute: India.
- Subramanian, S.P., Bhuvaneshwari, S., dan Prasath, G.L. 2011. Antidiabetic and antioxidant potentials of *Euphorbia hirta* leaves extract studied in streptozotocin-induced experimental diabetes in rats. *General Physiology and Biophysics* 30, 278-285.
- Tayone, W.C., Tayone, J.C, dan Hashimoto, M. 2014. Isolation and Structure Elucidation of Potential Anti-Dengue Metabolites from Tawa-tawa (*Euphorbia hirta* Linn.). *Walailak Journal of Science and Technology* 11(10), 825-832.

- Widharna, R.M., Soemardji, A.A., Wirasutisna, K.R., dan Kardono, L.B.S. 2010. Anti diabetes mellitus activity in vivo of ethanolic extract and ethyl acetate fraction of *Euphorbia hirta* L. herb. *International Journal of Pharmacology* 6(3), 231-240.
- Youssouf, M.S., Kaiser, P., Tahir, M. 2007. Anti-anaphylactic effect of *Euphorbia hirta*. *Fitoterapia* 78(7-8):535-539.

## H. Ucapan Terima Kasih

Bapak, Ibu, hadirin yang saya hormati,

Sebelum mengakhiri pidato pengukuhan ini, perkenankan sekali lagi untuk menyampaikan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala karunia yang telah dilimpahkan kepada kami sekeluarga dan kita semua, disertai shalawat dan salam untuk Nabi Besar Muhammad SAW, beserta sahabat dan para pengikutnya.

Pada kesempatan yang berharga ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada segenap pihak yang telah memberikan dukungan dalam mengantarkan pada jabatan tertinggi dalam bidang pendidikan ini.

Pertama, ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus saya haturkan kepada Bapak Rektor, Prof. Dr. H. Sutarto Hadi, M.Si, M.Sc atas seluruh perhatian dan dukungannya selama proses pengusulan Guru Besar. Terima kasih dan penghargaan juga saya sampaikan kepada Ketua dan seluruh Anggota Senat Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan dukungan selama proses pengusulan guru besar dan menerima menjadi salah satu anggota akademik yang sangat terhormat ini.

Terima kasih saya sampaikan kepada Bapak-Bapak Wakil Rektor dan seluruh staf kepegawaian yang telah memberikan dukungan sepenuhnya sehingga proses pengusulan guru besar dapat berjalan secara lancar. Ucapan

terima kasih juga disampaikan kepada tim penilai angka kredit dan pemeriksa dokumen bukti kinerja Universitas Lambung Mangkurat.

Terima kasih dan hormat saya haturkan kepada pembimbing selama studi di S1 Departemen Teknologi Industri Pertanian IPB, kepada Ibu Prof. Dr. Ani Suryani, DEA, yang juga terus mendukung dalam pengusulan guru besar ini.

Terima kasih yang tidak terkira juga saya ingin sampaikan kepada Prof. Hee-Juhn Park, selaku advisor selama menyelesaikan studi S2 dan S3 di Sangji University, Korea hingga saat ini yang terus memberikan dukungan dalam riset bersama. Terima kasih juga kepada Prof. Jun-Kil Choi, Prof. Young-Chan Seo, dan Prof Yoon-Keun Shin dan para professor di Sangji University atas fasilitasi dalam memberikan kesempatan untuk studi di Sangji University dan memberikan support selama berada di Korea.

Terima kasih dan penghargaan yang tulus juga saya sampaikan kepada para dosen yang telah mengajar selama studi sejak S1, S2 dan S3 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, serta kepada para guru yang telah membimbing sejak mulai SD, SMP, hingga SMA di Kabupaten Karanganyar.

Ucapan terima kasih juga disampaikan pada Prof. Dr. Erliza Hambali dan Prof. Dr. Ono Suparno yang telah meluangkan waktunya untuk melakukan review pada karya ilmiah saya, sebagai syarat kelengkapan dalam pengusulan guru besar.

Terima kasih kepada pimpinan Fakultas Pertanian dan staf kepegawaian yang telah memberikan dukungan sepenuhnya sehingga proses pengusulan guru besar dapat berjalan lancar.

Terima kasih yang tulus kepada rekan-rekan dan para senior di program studi Teknologi Industri Pertanian, terutama Bapak dan Ibu Ketua Prodi (Prof. Dr. Hesty Heryani; Dr. Ir. Tanwirul Millati, MP; dan Dr. Ir. Arief R. M. Akbar, M.Si) yang telah mendukung dan memberikan izin studi lanjut serta

memberikan kesempatan dan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan tridharma.

Terima kasih yang tulus juga disampaikan kepada Bapak Direktur Program Pascasarjana ULM dan Ibu Wakil Direktur, serta Ibu Kasubbag dan seluruh staf yang telah memberikan perhatian dan dukungan.

Terima kasih kepada Bapak dan Ibu dosen di lingkungan Fakultas Pertanian dan fakultas-fakultas lain di ULM yang telah memberikan perhatian dan dukungan selama ini. Terima kasih juga disampaikan kepada lembaga dan institusi yang telah memberikan kesempatan selama ini dalam pelaksanaan tridharma.

Terima kasih juga saya sampaikan kepada para mahasiswa dan alumni program studi Teknologi Industri Pertanian, terutama mahasiswa dan alumni bimbingan yang telah bergabung dalam beberapa riset yang dilakukan.

Para hadirin yang saya muliakan,

Pada kesempatan yang baik ini, mohon izin juga untuk menghaturkan terima kasih yang tak terkira kepada kedua orang tua Bp. Sartono dan Ibu Sri Purwanti yang tidak hentinya dan tidak mengenal lelah terus mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat di setiap upaya hingga saat ini. Selanjutnya terima kasih dan hormat kepada Bapak dan Ibu Mertua Bp. Murjito dan Ibu Endang Warsini untuk seluruh doa, dukungan, dan ridho kepada kami sekeluarga. Terima kasih sebesar-besarnya kepada saudara-saudara, kerabat, dan keluarga besar yang telah mendukung dan mendoakan keluarga kecil kami di Kalimantan Selatan.

Khusus kepada istri tercinta Yeprimar Risnawati, saya mengucapkan banyak terima kasih atas segala dukungan, pengertian, kesetiaan, kerjasama, ridho dan doa terbaik untuk keluarga kita. Kepada kedua putri cantik kami Mufida Hana dan Aqila Ayumi, terima kasih atas pengertian, dukungan, semangat,

dan doa di setiap shalat lima waktunya. Semoga kalian berdua menjadi anak yang sholehah, bermanfaat bagi umat, bangsa, dan negara.

Akhir kata, terima kasih dan penghargaan yang tulus pada semua sahabat, kerabat dan seluruh hadirin yang telah meluangkan waktu untuk hadir dalam acara pengukuhan ini.

Wabillahi taufik wal hidayah

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh.

## **I. Daftar Riwayat Hidup**

### **1. Data Pribadi**

Nama : Prof. Ir. Agung Nugroho, S.TP, M.Sc, Ph.D, IPM  
 Tempat/Tgl. Lahir : Karanganyar, 19 Juli 1983  
 Pendidikan Terakhir : Doktor, lulus tahun 2014  
 Pangkat/Gol : Penata Tingkat I, III/d  
 Jabatan Akademik : Guru Besar/ 1 Oktober 2020  
 Agama : Islam

### **2. Keluarga**

Istri : Yeprimar Risnawati, SE  
 Anak : 1. Mufida Hana  
           2. Aqila Ayumi  
 Ayah : H. Sartono  
 Ibu : Hj. Sri Purwanti

### **3. Riwayat Pendidikan**

1995 : Lulus Sekolah Dasar Negeri 1 Pandeyan, Karanganyar  
 1998 : Lulus Sekolah Menengah Pertama 1 Karanganyar  
 2001 : Lulus Sekolah Menengah Atas 1 Karanganyar

- 2005 : Lulus Program Sarjana Departemen Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- 2009 : Lulus Program Master of Science, bidang Ilmu dan Teknologi Produk Alam, Sangji University, Korea
- 2014 : Lulus Program Doctor of Philosophy, bidang Ilmu dan Teknologi Produk Alam, Sangji University, Korea
- 2018 : Lulus Program Profesi Insinyur, Pendidikan Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

#### **4. Riwayat Kepegawaian**

- 1 Maret 2010 : Asisten Ahli
- 1 Mei 2011 : Lektor
- 1 Oktober 2011 : Penata Muda / Golongan III/b
- 1 Oktober 2014 : Penata / Golongan III/c
- 1 Oktober 2020 : Guru Besar

#### **5. Riwayat Jabatan**

- 2015 – 2019 : Sekretaris Jurusan Teknologi Industri Pertanian
- 2019 – sekarang : Wakil Direktur Bidang Akademik dan Kemahasiswaan, Program Pascasarjana ULM

#### **6. Riwayat Pekerjaan**

- 2005 – 2006 : System Analyst PT. TPS Food Tbk. Solo
- 2006 – sekarang : Dosen Prodi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

#### **7. Organisasi Profesi**

- 1) Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA)
- 2) Persatuan Insinyur Indonesia (PII)
- 3) Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (PERMI)
- 4) Himpunan Kimia Indonesia (HKI)
- 5) Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (Ketua PATPI cabang Kalsel)
- 6) Perhimpunan Hortikultura Indonesia (Perhorti)

- 7) Asosiasi Dosen Indonesia (ADI)
- 8) Korean Society of Pharmacognosy (KSP)

## 8. Karya Buku

1. Teknologi Bahan Alam, 167 halaman (ISBN 978-602-6483-12-6), 2017, Lambung Mangkurat University Press.
2. CCP dan CP pada Proses Pengolahan CPO dan CPKO, 149 halaman (ISBN 978-602-401-888-7), 2017, Penerbit Deepublish.
3. Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit, 190 halaman (ISBN 978-602-6483-97-3), 2019, Lambung Mangkurat University Press.
4. The remarkable values of *Carica papaya* (Book Chapter). *Current Issues of Food In Indonesia* (ISBN 978-623-7676-57-7), 2020, Indonesian Association of Food Technologies.

## 9. Pengalaman Penelitian

- |           |   |
|-----------|---|
| 2011-2014 | Analysis of Active Compounds of Compositae Plants and Peroxynitrite-scavenging Activities<br><br><i>Sumber dana:</i> National Research Fundation, Republic of Korea   |
| 2015      | Peta Potensi Komoditas Unggulan Produk Industri Agro Provinsi Kalimantan Selatan<br><br><i>Sumber dana:</i> Dinas Perindustrian Prov. Kalsel  |
| 2015-2017 | Exploring The Scientific Evidences of The Uses of <i>Carica papaya</i> Leaves as Jamu and Vegetable and Establishing a Validated Quantification Method<br><br><i>Sumber dana:</i> DRPM, Kemenristekdiki (Hibah KLN) |
| 2017      | <i>High Grade Oleo-Chemical Fatty Alcohols:</i> Selektif Hidrogenasi Katalitik PFAC dan FAME Menggunakan Katalis Heterogen Logam Transisi<br><br><i>Sumber dana:</i> Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit   |
| 2018-2020 | Peningkatan Nilai Tambah <i>Euphorbia hirta</i> sebagai Sumber Bioflavonoid Quercitrin dalam Pengembangan Aneka Pangan Fungsional Kaya Antioksidan Terstandar   |

*Sumber dana:* DRPM Kemendikbud (Penelitian Terapan)

## **10. Pengabdian kepada Masyarakat**

- 2019 Penerapan Alat Pengering Kombinasi Tungku-Surya dalam Peningkatan Produktivitas dan Higienitas pada Sentra Produksi Ikan Sepat Kering dalam Kemasan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan.  
*Sumber dana:* DRPM, Kemenristedikti  
Program Penerapan Teknologi Tepat Guna, sebagai Ketua
- 2018 Transfer Teknologi Proses dan Manajemen Industri Kecil Gula Semut Aren di Sentra Produsen Nira di Kabupaten Tanah Laut  
*Sumber dana:* DRPM, Kemenristedikti  
Program Diseminasi Produk Teknologi kepada Masyarakat, sebagai Ketua
- 2017 Pengembangan Pendidikan Berbasis Proyek dalam Program Adaro Community Based Education (ACBE) Tahun 2017  
*Sumber dana:* PT. Adaro Indonesia
- 2016 Pengembangan Ekonomi Masyarakat Berbasis Agroindustri di Kecamatan Tambang Ulang Kabupaten Tanah Laut  
*Sumber dana:* Fakultas Pertanian, ULM
- 2016 Pembinaan Manajemen Usaha dan Keamanan Proses Produksi pada Industri Rumah Tangga di Desa Kapuh dan Desa Telaga Bidadari, Kabupaten Hulu Sungai Selatan  
*Sumber dana:* Fakultas Pertanian, ULM
- 2016 Pengembangan Pendidikan Berbasis Proyek dalam Program Adaro Community Based Education (ACBE) Tahun 2016  
*Sumber dana:* PT. Adaro Indonesia
- 2016 Pembinaan Penulisan Karya Ilmiah bagi Dosen dan Mahasiswa  
*Sumber dana:* Politeknik Tanah Laut
- 2015 Pengembangan Pendidikan Berbasis Proyek dalam Program Adaro Community Based Education (ACBE) Tahun 2015

*Sumber dana:* PT. Adaro Indonesia

## 11. Keynote dan Invited Speakers

- |  |   |
|--|---|
| <b><i>Keynote speaker:</i></b>   | 26-27 Agustus 2020  |
| Postgraduate Symposium on Industrial Science and Technology (SISTEC 2020)  | Fakulti Sains & Tek. Industri, Universiti Malaysia Pahang       |
| <b><i>Keynote speaker:</i></b>   | 27-28 November 2018   |
| International Conference on Chemistry, Pharmacy and Medical Sciences (ICCPM)                                       | Universitas Bengkulu  |
| <b><i>Invited speaker:</i></b>   | 8-9 November 2018   |
| International Conference of The Korea Association of Herbology and Jeonnam Institute of Natural Resources Research | Busan, Korea Selatan  |
| <b><i>Keynote speaker:</i></b>   | 3-4 November 2017   |
| International Seminar "Development of Tropical Diseases research Based on Wetland and Indonesia Local Wisdom       | Fakultas Kedokteran ULM, Banjarmasin                            |
| <b><i>Keynote speaker:</i></b>   | 23 November 2017  |
| 21 <sup>st</sup> International Conference on Oriental Medicine   | Daegu, Korea Selatan  |
| <b><i>Keynote speaker:</i></b>   | 9 Mei 2015  |
| Seminar Nasional Kesehatan Lingkungan "Sanitarian Handal Menyongsong Pasar Bebas ASEAN 2015                        | Politekkes Kemenkes Banjarmasin                                 |
| International Conference and Global Forum on Multidisciplinary Research towards Social Value Creation              | 26 Oktober 2018<br>Hotel Grand Chancellor, Melbourne, Australia |

<b>Visiting Lecture:</b>	8 November 2018
Department of Pharmacology, Sangji University	Department of Pharmacology, Sangji University
<b>Invited speaker:</b>	14 Februari 2018
Workshop Model Pengembangan Transportasi Perdesaan dan Logistik Industrialisasi	Komite Ekonomi dan Industri Nasional
<b>Visiting Lecture:</b>	22 November 2017
College of Korean Medicine, Sangji University	College of Korean Medicine, Sangji University
<b>Visiting Lecture:</b>	11 Juli 2016, Dept. of Pharmaceutical Engineering, Korea
Dept. of Pharmaceutical Engineering, Sangji University	
<b>Keynote speaker:</b>	20 Oktober 2015
Seminar Nasional Mahasiswa Politala	Politala

## 12. Penghargaan

- 1) Penghargaan PATPI Award Winner (Terbaik 1) Tahun 2019 oleh Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia di Bandung.
- 2) Piagam Tanda Kehormatan Presiden Republik Indonesia Menganugerahkan Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya X Tahun, 2019.
- 3) Penghargaan Dosen Berprestasi II Universitas Lambung Mangkurat Tahun 2019.
- 4) Penghargaan Program Insentif Buku Ajar Tahun 2019 oleh Dirjend Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI.
- 5) Penghargaan Program Insentif Buku Ajar Tahun 2018 oleh Dirjend Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI.
- 6) Penghargaan The Excellent Presentation Award pada International Conference of Korea Association of Herbology JINR, tahun 2018.

- 7) Tersertifikasi sebagai Reviewer Penelitian (Research Reviewer) secara Nasional oleh Quantum HRM International (KEMENRISTEKDIKTI), 2017.
- 8) Penghargaan Publikasi Ilmiah Internasional Batch 1 Tahun 2016 oleh Lembaga Pengelola Dana Pendidikan, Kementerian Keuangan Republik Indonesia.

### **13. Editor dan Reviewer Jurnal Ilmiah**

- 1) Editor-In-Chief: Tropical Wetland Journal ([twj.ulm.ac.id](http://twj.ulm.ac.id))
- 2) Reviewer Tetap: Jurnal Wetlands Environmental Management ([ijwem.ulm.ac.id](http://ijwem.ulm.ac.id))
- 3) Reviewer Tetap: Jurnal Riset Industri Hasil Hutan ([ejournal.kemenperin.go.id/jrih](http://ejournal.kemenperin.go.id/jrih))
- 4) Reviewer Tetap: Jurnal Teknologi Agroindustri ([jtai.politala.ac.id](http://jtai.politala.ac.id))
- 5) Reviewer Tetap: Jurnal Kebijakan Pembangunan Balitbangda Provinsi Kalimantan Selatan ([jkpjurnal.kalselprov.go.id](http://jkpjurnal.kalselprov.go.id))
- 6) Reviewer Tetap: Agroindustry Technology Journal ([ejournal.unida.gontor.ac.id](http://ejournal.unida.gontor.ac.id))
- 7) Reviewer: Agritech ([jurnal.ugm.ac.id/agritech](http://jurnal.ugm.ac.id/agritech))
- 8) Reviewer: Journal of Agroindustrial Technology ([journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin](http://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin))
- 9) Reviewer: Journal of Material Cycle and Waste Management (Scopus Indexed Journal)
- 10) Reviewer: Journal of Cleaner Production (Scopus Indexed Journal)
- 11) Reviewer: Journal of Industrial and Engineering Chemistry (Scopus Indexed Journal)
- 12) Reviewer: Journal of Medicinal Food (Scopus Indexed Journal)
- 13) Reviewer: Scientific Reports (Scopus Indexed Journal)
- 14) Reviewer: Complementary Medicine (Scopus Indexed Journal)
- 15) Reviewer: IOP Proceedings: Material Science and Engineering (Scopus Indexed Journal)

### **14. Publikasi Artikel pada Jurnal Ilmiah**

- 1) Quantitative determination of quercitrin and myricitrin in three different parts of *Euphorbia hirta* as bioflavonoid source for functional food. *Earth and Environmental Science* 443. 2020. 012042.

- 2) Sensory and Chemical Properties of Granulated Palm Sugar Fortified with Extract of *Euphorbia hirta* L. as Bioflavonoid Source. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, Vol. 9 No. 2: 85-92, 2020.
- 3) Sensory and chemical properties of cookies formulated with South Kalimantan's local commodities. *Earth and Environmental Science* 443. 2020. 012103.
- 4) Chemical, Microbiology and Sensory Properties of Cereal Flakes Made from Nagara Sweet Potato Flour (*Ipomoea batatas* L.) and Jewawut Flour (*Setaria italica*). *Jurnal Teknologi Agro-Industri* Vol. 7 No. 1, 2020.
- 5) Perbandingan Kinerja Asap Cair dari Kayu Galam, Kayu Karet, dan Pelepah Kelapa Sawit sebagai Penggumpal Lateks pada Aspek Mutu Bahan Olah Karet. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, Vol. 11, No. 1, hal 25-32, 2019.
- 6) Selective Conversion of 2-Methylfuran to 1,4-Pentanediol Catalyzed by Bimetallic Ni-Sn Alloy. *Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis*, Vol. 14, No. 3, hal 529-541, 2019.
- 7) Structure determination and quantification of a new flavone glycoside with anti-acetylcholinesterase activity from the herbs of *Elsholtzia ciliate*. *Natural Product Research* 33(6): 814-821, 2019.
- 8) Performance of Compost from Waterhyme (*Hydrilla verticillata*) in Bok Choy Growth (*Brassica chinensis*). *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)*. Vol. 4, Issue 4, 2019.
- 9) Brightness and Consistency of Yellow Color of Four Natural Dye Extracts. *Pro Food. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 5 No. 2, 2019.
- 10) Analysis of Essential oil, Quantification of Six Glycosides, and Nitric Oxide Synthase Inhibition Activity in *Caryopteris incana*. *Natural Product Sciences*. 24(3): 181-188, 2018.
- 11) Formulasi Tepung Bubur Bayi berbahan dasar Ubi Nagara dan Kalakai (*Stenochlaena palustris*) sebagai Bahan Fortifikasi Zat Besi dengan Flavor Alami Pisang Ambon. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, Vol. 10, No. 2, hal 75-82, 2018.

- 12) Identification and HPLC Quantification of a Phyoeedysone and Three Phenolic Glycosides in *Laminum takesimense* Nakai. *Natural Product Sciences*. 24(4): 241-246, 2018.
- 13) Isolation of Flavonoid Glycosides with Cholinesterase Inhibition Activity and Quantification from *Stachys japonica*. *Natural Product Sciences*. 24(4): 259-265, 2018.
- 14) Pengaruh Pengolahan dan Penyimpanan Terhadap Penerimaan Sensori dan Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr). *Jurnal Ziraah*, Vol. 43, No. 3, hal 273-282, 2018.
- 15) Selective Hydrogenation of Dodecanoic Acid to Dodecane-1-ol Catalyzed by Supported Bimetallic Ni-Sn Alloy. *Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis*, Vol. 13, No. 2, hal 311-319, 2018.
- 16) Analysis of Essential oil, Quantification of Six Glycosides, and Nitric Oxide Synthase Inhibition Activity in *Caryopteris incana*. *Natural Product Sciences*, Vol. 24, No. 3, hal 181-188, 2017.
- 17) Anti-acetylcholinesterase activity of the aglycones of phenolic glycosides isolated from *Leonurus japonicas*. *Natural Product Sciences*, Vol. 7, No. 10 hal 849-854, 2017.
- 18) Anti-inflammatory effects of an ethanol extract of *Aster glehni* via inhibition of NF- $\kappa$ B activation in mice with DSS-induced colitis. *Food and Function*, Vol. 8, hal 2611-2620, 2017.
- 19) Comparative Study on the Content and Cytotoxicity of Pseudolaric Acid B in the Five Plant Parts of *Pseudolarix kaempferi*. *Natural Product Sciences*, Vol. 23, No. 4, hal 265-269, 2017.
- 20) Identification and HPLC Quantification of a Phyoeedysone and Three Phenolic Glycosides in *Laminum takesimense* Nakai. *Natural Product Sciences*, Vol. 24, No. 4, hal 241-246, 2017.
- 21) Identification and quantification of flavonoids in *Carica papaya* leaf and peroxynitritescavenging activity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, Vol. 7, hal 208-213, 2017.
- 22) Isolation of Flavonoid Glycosides with Cholinesterase Inhibition Activity and Quantification from *Stachys japonica*. *Natural Product Sciences*, Vol. 24, No. 4, hal 259-265, 2017.
- 23) Quantification of Caffeoylquinic Acids and the Effect of the *Cacalia hastata* var. *orientalis* Extract on Acetylcholinesterase Activity and

- Peroxynitrite Concentration. *Kor. J. Pharmacogn.* 2017. Sep, 48(3): 243-247.
- 24) Analysis of Flavonoid Composition of Korean Herbs in the Family of Compositae and their Utilization for Health. *Natural Product Sciences*, Vol. 22, No. 1, hal 1-12, 2016.
  - 25) HPLC analysis of Phenolic Substances and Anti-Alzheimer's Activity of Korean Quercus Species. *Natural Product Sciences*, Vol. 22, No. 4, hal 299-306, 2016.
  - 26) Skrining Fitokimia dan Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Asal Daerah Rantau Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. *Jurnal Pharmascience*, Vol. 3, hal 66-74, 2016.
  - 27) Anti-inflammatory Activity of Saxifragin via Inhibition of NF- $\kappa$ B Involves Caspase-1 Activation. *Journal of Natural Products*, Vol. 78, hal 1579-1585, 2015.
  - 28) Effect of Chicoric Acid on Mast Cell-Mediated Allergic Inflammation in Vitro and in Vivo. *Journal of Natural Products*, Vol. 78, hal 2956-2962, 2015.
  - 29) HPLC and GC-MS Analysis of Phenolic Substances in *Acer tegmentosum*. *Natural Product Sciences*, Vol. 21, No.2, hal 87-92, 2015.
  - 30) Isoeugenin, a Novel Nitric Oxide Synthase Inhibitor Isolated from the Rhizomes of *Imperata cylindrica*. *Molecules*, Vol. 20, hal 21336-21345, 2015.
  - 31) Phytochemical Analysis of the Phenolic Fat-Suppressing Substances in the Leaves of *Lactuca raddeana* in 3T3-L1 Adipocytes. *Natural Product Sciences*, Vol. 21, No. 1, hal 42-48, 2015.
  - 32) Quantification of Major Compounds from *Ixeris dentata*, *Ixeris dentata* Var. *albiflora*, and *Ixeris sonchifolia* and Their Comparative Anti-Inflammatory Activity in Lipopolysaccharide-Stimulated RAW 267.7 Cells. *Journal of Medicinal Food*, Vol. 18, No.1, hal 83-94, 2015.
  - 33) Quantitative Determination of Five Phenolic Peroxynitrite-scavengers in Nine Korean Native Compositae herbs. *Natural Product Sciences*, Vol. 21, No.3, hal 155-161, 2015.
  - 34) Simultaneous quantification and validation of new peroxynitrite scavengers from *Artemisia iwayomogi*. *Pharmaceutical Biology*, Vol. 53, No. 5, hal 653-661, 2015.

- 35) Study of Yellow Root (*Arcangelisia flava* Merr) as A Natural Food Additive with Antimicrobial and Acidity- stabilizing Effects in the Production Process of Palm Sugar. *Procedia Environmental Sciences*, Vol. 23, hal 346-350, 2015.
- 36) Quantification of Antidepressant Miquelianin in Mature and Immature Fruits of Korean *Rubus* Species. *Natural Product Sciences*, Vol. 20, No. 4, hal 258-261, 2014.
- 37) Simultaneous analysis and peroxynitrite-scavenging activity of galloylated flavonoid glycosides and ellagic acid in *Euphorbia supina*. *Archives of Pharmacal Research*, Vol. 37, No. 7, hal 890-898, 2014.
- 38) Simultaneous quantification and peroxynitrite-scavenging activities of flavonoids in *Polygonum aviculare* L. herb. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, Vol. 89, hal 93-98, 2014.
- 39) Simultaneous quantification and validation of new peroxynitrite scavengers from *Artemisia iwayomogi*. *Pharmaceutical Biology*. Pages 653-661, 2014.
- 40) Quantification of Antidepressant Miquelianin in Mature and Immature Fruits of Korean *Rubus* Species. *Natural Product Sciences*. 20(4) : 258-261 (2014).
- 41) Antiadipogenic Effects of *Aster glehni* Extract: In Vivo and In Vitro Effects. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, hal 1-10, 2013.
- 42) Identification and quantification of the sedative and anticonvulsant flavone glycoside from *Chrysanthemum boreale*. *Archives of Pharmacal Research*, Vol. 36, Hal 51-60, 2013.
- 43) Simultaneous analysis and peroxynitrite-scavenging activity of galloylated flavonoid glycosides and ellagic acid in *Euphorbia supine*. *Archives of Pharmacal Research*. 37:890–898, 2013.
- 44) Simultaneous quantification and peroxynitrite-scavenging activities of flavonoids in *Polygonum aviculare* L. herb. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 89 (2014) 93– 98, 2013.
- 45) Simultaneous quantification and validation of caffeoylquinic acids and flavonoids in *Hemistepta lyrata* and peroxynitrite-scavenging activity. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, Vol. 76, hal 139-144, 2013.

- 46) High-Performance Liquid Chromatographic Quantification and Validation of Luteolin Glycosides from *Sonchus brachyotus* and Their Peroxynitrite-Scavenging Activity. *Natural Product Sciences*, Vol. 18, No. 1 hal 32-38, 2012.
- 47) High-Performance Liquid Chromatographic Quantification of Flavonol Glycosides in *Orostachys* Species. *Natural Product Sciences*, Vol. 18, No. 1, hal 32-38, 2012.
- 48) In Vivo Sedative and Gastroprotective Activities of *Salvia plebeia* Extract and Its Composition of Polyphenols. *Archives of Pharmacal Research*, Vol. 35, No. 8, hal 1403-1411, 2012.
- 49) Qualitative Analysis of Phenolic Substances in *Artemisia capillaris* by LC-MS. *Kor. J. Pharmacogn.* 43(4) : 302~307 (2012).
- 50) Simultaneous quantitative determination and validation of quercetin glycosides with peroxynitrite-scavenging effects from *Saussurea grandifolia*. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, Vol. 61, hal 247-251, 2012.
- 51) Simultaneous Quantitative Determination of Flavone Glycosides in *Youngia japonica* by High-performance Liquid Chromatography. *Korean J. Plant Res.* 25(5):640-646 (2012).
- 52) Phytochemical Studies of the Phenolic Substances in *Aster glehni* Extract and its Sedative and Anticonvulsant Activity. *Archives of Pharmacal Research*, Vol. 42, No. 3, hal 38-45, 2011.
- 53) Polyphenol Analysis and Peroxynitrite Scavenging Effect of the Extracts from Eight Korean Mountainous Vegetable. *Kor. J. Pharmacogn.* 42(1) : 38~45 (2011).
- 54) Rhododendrin, an analgesis/anti-inflammatory arylbutanoid glycoside, from the leaves of *Rhododendron aureum*. *Archives of Pharmacal Research*, Vol. 34, No. 6 hal 971-978, 2011.
- 55) The Extract of *Aster glehni* Leaves Rich in Caffeoylquinic Acids Prevents Atherogenic Index, Oxidative Stress, and Body Weight Increase in High-Fat Diet-induced Rats. *Kor. J. Pharmacogn.* 42(1) : 54~60 (2011).
- 56) Validation of High-Performance Liquid Chromatography Analysis on Phenolic Substances of *Cirsium setidens* and Sedative Effect of Pectolinarin as the Active Principle. *Natural Product Sciences*, Vol. 17, No. 4, hal 342-349, 2011.

- 57) The inhibitory effect of the caffeoylquinic acid-rich extract of *Ligularia stenocephala* leaves on obesity in the high fat diet-induced rat, *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 16:80-87, 2010.
- 58) Anti-ulcerogenic effect and HPLC analysis of the caffeoylquinic acid-rich extract from *Ligularia stenocephala*, *Archives of Pharmacal Research*, 33: 493-497, 2010.
- 59) Isolation and quantitative analysis of peroxynitrite scavengers from *Artemisia princeps* var. *orientalis*. *Archives of Pharmacal Research*, 33:703-708, 2010.
- 60) Two new flavonol glycosides from *Lamium amplexicaule* L. and their in vitro free radical scavenging and tyrosinase inhibitory activities. *Planta Medica*, 75: 364-366, 2009.

## 15. Paten

1. Proses Pembuatan Gula Semut Aren Warna Krem dan Rendah Karamel dengan Metode Wajan Terbuka (S00201910311)
2. Formulasi Madu dengan Ekstrak Kaya Flavonoid dari Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) (S00201910513)
3. Proses Pembuatan Ekstrak Kaya Flavonoid dari Simplisia Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) (S00201910512)
4. Alat Pembuatan Gula Semut Jenis Golden Sugar (S00201910312)

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Banjarmasin, 17 Desember 2020

Agung Nugroho

# Mengelola Eksternalitas di Lahan Basah Untuk Memperbaiki Kesejahteraan Masyarakat

Tim Penulis:



**Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, MS**

Lahir di Kandangan, Hulu Sungai Selatan, 5 Desember 1962; Ia menyampaikan orasi pengukuhan guru besar berjudul "SDA, Pembangunan Pertanian dan Pengembangan Wilayah (Mengelola Eksternalitas untuk Memperbaiki Kesejahteraan)" pada tanggal 5 Desember 2009 di Banjarmasin.

**Prof. Dr. Ir. Hesty Heryani, M.Si., IPU., ASEAN Eng**

Lahir di Kotabaru, 20 Juni 1967; Ia menyampaikan orasi pengukuhan guru besar berjudul "Pengembangan Riset untuk Industri Berdasarkan Tingkat Kesiapan Inovasi (Innovation Readiness Level) untuk Daya Saing Bangsa" pada tanggal 27 November 2017 di Banjarmasin.



**Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si**

Lahir di Madiun, 7 Mei 1968; Ia menyampaikan orasi pengukuhan guru besar berjudul "Produktivitas, Prospek dan Arah Pengembangan Itik Alabio Asal Kalimantan di Masa Depan Berbasis Riset Prospektif" pada tanggal 19 Maret 2015 di Banjarmasin.

**Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, M.Si**

Lahir di Enrekang, Sulawesi Selatan, 28 Februari 1965; Ia menyampaikan orasi pengukuhan guru besar berjudul "Optimalisasi Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Peternak Rakyat" pada tanggal 24 Maret 2016 di Banjarmasin.



**Prof. Dr. Ir. Samharinto, SU**

Lahir di Banjarnegara, 19 Februari 1953; Ia menyampaikan orasi pengukuhan guru besar berjudul "Eksistensi Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu untuk Ketahanan Pangan di Kalimantan Selatan" pada tanggal 18 Agustus 2017 di Banjarmasin.

**Prof. Agung Nugroho, S.TP, M.Sc, Ph.D**

Lahir di Karanganyar, 19 Juli 1983; Ia menyampaikan orasi pengukuhan guru besar berjudul "Peningkatan Nilai Tambah Bahan Alam Melalui Optimasi dan Standarisasi Proses dan Mutu Produk" pada tanggal 17 Desember 2020 di Banjarmasin.



**EDITOR:**

**Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P.**

Lambung Mangkurat University Press  
Gedung Perpustakaan Pusat  
Jl. Hasan Basry, Banjarmasin 7012  
Email: ppjp@ulm.ac.id

