

# **Autentikasi Daun Ceguk (*Quisqualis indica* Varr) Dan Aktivitas Antioksidan**

**Dr. apt. Samsul Hadi, M.Sc**

**Amalia Khairunnisa, M.Sc**

**apt. Deni Setiawan, M.Clin.Pharm**

**Pratika Viogenta, S.Si., M.Si**

**apt.Fadlilaturahmah, S.Farm., M.Sc**



# **Autentikasi Daun Ceguk (*Quisqualis indica* Varr) Dan Aktivitas Antioksidan**

**Penulis:**

**Dr. apt. Samsul Hadi, M.Sc**

**Amalia Khairunnisa, M.Sc**

**apt. Deni Setiawan, M.Clin.Pharm**

**Pratika Viogenta, S.Si., M.Si**

**Apt. Fadlilaturrahmah, M.Sc**

**PENERBIT:**

ULM Press, 2024

d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan ULM

Lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat ULM

Jl. Hasan Basri, Kayutangi, Banjarmasin 70123

Telp/Fax. 0511 - 3305195

ANGGOTA APPTI (004.035.1.03.2018)

Hak cipta dilindungi oleh Undang Undang

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari

Penerbit, kecuali

untuk kutipan singkat demi penelitian ilmiah dan resensi

I - VII + 100 hal, 15,5 × 23 cm

Cetakan Pertama. ... 2024

ISBN : ...

## **Prakata**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis bisa menyelesaikan BUKU AUTENTIKASI DAUN CEGUK (*Quisqualis indica* Var.) DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang membantu pembuatan buku ini. Buku ini mengenai *Quisqualis indica* yang memiliki 2 varietas yaitu *Quisqualis indica* Varr.B dan *Quisqualis indica* Varr.M. kedua varietas ini memerlukan identifikasi lebih lanjut untuk membedakannya. Metode pendekatan untuk identifikasi yaitu melalui autentifikasi tanaman dengan menggunakan Spektro UV-VIS khususnya mengenai fingerprint. Metode ini dapat menjelaskan perbedaan kedua tanaman apabila tanaman secara morfologi tidak dapat dibedakan. Pendekatan semacam ini telah banyak digunakan karena lebih mudah dalam melakukan validasi. Disamping mengenai autentikasi buku ini juga membahas mengenai kemampuan antioksidan dari masing masing varietas *Quisqualis indica*. Penulis berharap semoga karya ini mampu memberikan pengetahuan tentang autentikasi dan antioksidan.

Banjarbaru, 1 Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Prakata</b> .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I Autentikasi <i>Quisqualis indica</i> dengan Spektrofotometri UV-Vis .....	1
1.1 Tujuan.....	1
1.2 Pendahuluan.....	1
1.3 Klasifikasi tanaman <i>Q.indica</i> .....	1
1.4 Deskripsi Tanaman <i>Q.indica</i> .....	2
1.5 Autentikasi Daun Ceguk ( <i>Quisqualis indica</i> Varr.) .....	5
1.6 Kesimpulan.....	12
BAB II Aktivitas Antioksidan daun <i>Quisqualis indica</i> varr. B (Tipe Bunga Membulat).....	13
2.1 Tujuan.....	13
2.2 Pendahuluan.....	13
2.3 Manfaat dan kandungan kimia tanaman <i>Q.indica</i> .....	15
2.4 Kondisi Lingkungan .....	16
2.5 Determinasi Tumbuhan <i>Quisqualis indica</i> .....	17
2.6 Pengambilan Sampel Daun <i>Quisqualis indica</i> Tipe Membulat.....	18
2.7 Simplisia Daun <i>Quisqualis indica</i> Tipe Membulat .....	18
2.8 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun <i>Quisqualis indica</i> Tipe Membulat.....	19

2.9 Analisis Kualitatif Aktivitas Antioksidan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	22
2.10 Analisis kuantitatif aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.....	27
2.10.1 Penentuan panjang gelombang maksimum.....	28
2.10.2 Penentuan <i>operating time</i> .....	29
2.10.3 Penentuan nilai IC <sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin.....	30
2.10.4 Penentuan nilai IC <sub>50</sub> ekstrak etanol daun <i>Quisqualis indica</i> tipe membulat .....	32
2.11 Kesimpulan.....	40
BAB III Aktivitas Antioksidan daun <i>Quisqualis indica</i> varr. M (Tipe Bunga Memanjang) .....	41
3.1 Tujuan.....	41
3.2 Pendahuluan.....	41
3.3 Pengumpulan Bahan.....	44
3.4 Determinasi Tanaman.....	45
3.5 Pengolahan dan Penyerbukan Simplisia.....	45
3.6 Analisis Kuantitatif Aktivitas Antioksidan Dengan DPPH ...	51
3.7 Pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif.....	56
3.7.1 Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH.....	56
3.7.2 Penentuan <i>operating time</i> .....	58
3.7.3 Penentuan nilai IC <sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin.....	59
3.7.4 Penentuan nilai IC <sub>50</sub> ekstrak etanol.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	74
DATA PENULIS.....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data partial least Square panjang gelombang 248.53-221.00 .....	6
Tabel 2. Data partial least Square panjang gelombang 296.09-261.64 .....	6
Tabel 3. Prediksi kromofor dengan panjang gelombang 296.09-261.64.....	11
Tabel 4. Lokasi pengambilan sampel .....	18
Tabel 5. Hasil ekstraksi simplisia daun Q.indica .....	21
Tabel 6. Kromatogram ekstrak etanol 96% daun Q.indica tipe membulat di berbagai lokasi dengan perbandingan eluen n-heksan: etil asetat (9:1 (v/v)).....	23
Tabel 7. Kromatogram ekstrak etanol 96% daun Q.indica tipe membulat di berbagai lokasi dengan perbandingan eluen n-heksan: etil asetat (8:2 (v/v)).....	24
Tabel 8. Kromatogram ekstrak etanol 96% daun Q.indica tipe membulat di berbagai lokasi dengan perbandingan eluen n-heksan: etil asetat (7:3 (v/v)).....	25
Tabel 9. Hasil penentuan nilai IC <sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin .....	31
Tabel 10. Hasil absorbansi sampel 1 ekstrak etanol 96% daun Q.indica Kabupaten Banjar .....	33
Tabel 11. Hasil absorbansi sampel 2 ekstrak etanol 96 % daun Q.indica Kabupaten Kotabaru .....	34
Tabel 12. Hasil absorbansi sampel 3 ekstrak etanol daun Q.indica Kota Banjarbaru .....	36
Tabel 13. Hasil Uji Mann Whitney antar lokasi .....	39
Tabel 14. Data kondisi lingkungan tempat pengambilan sampel .....	45
Tabel 15. Hasil Persen Rendemen Ekstraksi daun Q.indica dari Berbagai Lokasi .....	48
Tabel 16. Analisis kromatografi lapis tipis ekstrak etanol daun Q.indica tipe memanjang dengan eluen n-heksan : etil asetat (9:1) .....	52
Tabel 17. Tingkat intensitas warna noda setelah penyemprotan DPPH 0,4 mM .....	55
Tabel 18. Hasil penentuan IC <sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin .....	60
Tabel 19. Hasil IC <sub>50</sub> ekstrak etanol daun Q.indica tipe memanjang Kabupaten Banjar .....	62
Tabel 20. Hasil IC <sub>50</sub> ekstrak etanol daun Q.indica tipe memanjang Kota Banjarbaru.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 a) bunga ceguk tipe bulat; b) daun tipe bulat c) bunga tipe panjang; d) daun tipe Panjang.....	4
Gambar 2 Scanning spectra daun <i>Quisqualis indica</i> .....	6
Gambar 3. Model derivatisasi ke-2 panjang gelombang 248.53-221.00.....	8
Gambar 4. Model normal panjang gelombang 296.09-261.64 .....	9
Gambar 5. Coomzans antara daun <i>Quisqualis indica</i> Varr. B terhadap pencampuran Varr. M.....	10
Gambar 6. Serbuk Simplisia daun <i>Q.indica</i> .....	19
Gambar 7. Ekstrak etanol 96% daun <i>Q.indica</i> .....	21
Gambar 8. Grafik panjang gelombang maksimum DPPH.....	28
Gambar 9. Grafik operating time DPPH.....	29
Gambar 10. Grafik hubungan antara konsentrasi larutan pembeding kuersetin dengan persen inhibisi .....	30
Gambar 11. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Banjar .....	32
Gambar 12. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Kotabaru .....	34
Gambar 13. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% daun <i>Q.indica</i> Kota Banjarbaru .....	35
Gambar 14. Statistik nilai $IC_{50}$ pada berbagai daerah di Kalsel .....	37
Gambar 15. Tanaman <i>Q.indica</i> (a) pohon; (b) bunga tipe memanjang; (c) daun pada bunga tipe memanjang; (d) daun pada bunga tipe membulat. 44	44
Gambar 16. Hasil Serbuk Simplisia Daun <i>Q.indica</i> Tipe Memanjang.....	47
Gambar 17. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum DPPH.....	57
Gambar 18. Hasil penentuan operating time .....	58
Gambar 19. Kurva hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dan persen inhibisi (%). .....	60
Gambar 20. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> tipe memanjang Kabupaten Banjar dengan persen inhibisi .....	62
Gambar 21. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> tipe memanjang Kota Banjarbaru dengan persen inhibisi. ....	63
Gambar 22. Diagram aktivitas antioksidan.....	69

## BAB 1

### Autentikasi *Quisqualis indica* dengan Spektrofotometri UV-Vis

#### 1.1 Tujuan

Mampu mengkarakteristikan spektra khas dari *Quisqualis indica* varr. B dan varr. M dengan pendekatan *fingerprint*.

#### 1.2 Pendahuluan

Indonesia adalah negara kepulauan yang kaya akan flora dan fauna. Sebagian besar tanaman dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional, yaitu sekitar dua puluh sampai tiga puluh ribu jenis yang berguna untuk industri kesehatan (Dogomo et al., 2020). Salah satu tanaman yang telah digunakan oleh masyarakat adalah Ceguk dengan nama latin (*Quisqualis indica*). Tanaman Ceguk (*Quisqualis Indica* L.) merupakan tanaman yang tumbuh dan berasal dari Asia, penyebarannya di Indonesia termasuk yang terbanyak. Tanaman ini juga banyak terdapat di Afrika tropis serta dibudidayakan di Neotropics, yang kemudian tersebar ke Afrika, Amerika Utara, Amerika Selatan, dan Australia. Tanaman ini digunakan secara empiris sebagai sakit kepala, obat diare, rematik, antibakteri, imunomodulator, antioksidan, dan antiinflamasi (Astuti et al., 2017).

#### 1.3 Klasifikasi tanaman *Q.indica*

Klasifikasi Tanaman *Q. indica* sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales



Family : Combretaceae  
Genus : *Combretum*  
Species : *Quisqualis Indica*  
(Sahu *et al.*, 2012).  
Binomial Name : *Q.indica* (L.) De Filippis  
Sinonim : *Quisqualis indica* L.  
(Kulshreshtha *et al.*, 2018).

#### **1.4 Deskripsi Tanaman *Q.indica***

Tanaman ceguk memiliki beberapa varietas yang dibedakan berdasarkan variasi warna bunga dan ukuran daun. Tumbuhan ini dapat tumbuh dengan cepat. Bunga dapat mekar pada malam hari dengan warna putih dan secara bertahap akan menjadi warna merah muda pada pagi hari dan akan menjadi merah tua pada sore hari. Tanaman ini juga beraroma manis (Kulshreshtha *et al.*, 2018). Ketinggian pohonnya bisa mencapai 2-8 meter. Bunga berbentuk tabung ramping dengan panjang 1,5 sampai 3 inci serta memiliki lima sayap bunga yang menonjol yang awalnya berwarna putih yang berubah menjadi merah muda, merah keunguan, kemudian merah terang selama periode 3 hari (Soniya & Anitha, 2018).

Daun segarnya berwarna hijau gelap, pada satu dahan terdiri dari 8-10 pasang daun, permukaan ventral halus, permukaan dorsal kasar, bentuknya simetris, rasa pahit, dan tidak berbau (Kulshreshtha *et al.*, 2018). Ujung daunnya berbentuk runcing dengan panjang 8-12 cm dengan lebar 4-6 cm (Mursito & Prihmantoro, 2002). Daunnya berlawanan dengan bilah sekitar 6,17x2,2-7 cm dengan bentuk bulat panjang, lonjong. Panjang tangkai daun sekitar 5-12 mm. Panjang batang mencapai 6 m. Batangnya bercabang dengan bentuk silindris

dari pangkal, didaerah nodenya agak terkompresi, glabrous (puber), batang dewasanya gugur dengan 3 duri gigih yang ada pada node (Ningrum, 2019). Buahnya ada 5 berbentuk elipsoid sempit dengan panjang 2,5-3 cm tajam, sudutnya longitudinal atau seperti sayap. Bijinya sepanjang 12-15 mm dengan bentuk pentagonal (seperti cangkang buah) berwarna hitam. Buahnya terasa seperti almond saat matang (Sahu *et al.*, 2012).

Ekstrak daun Ceguk kaya akan kandungan tannin, flavonoid dan alkaloid yang mempunyai peran penting terhadap tubuh (Hunasagi BS, 2018). Ceguk (*Q.indica* Varr.) adalah tanaman merambat yang memiliki tinggi 1,5-5 meter. Daunnya berhadapan dan menyebar. Tangkainya memiliki panjang sekitar 0,5-2 cm. Bentuk helaian daun bulat telur memanjang (Zuraida *et al.*, 2017). Khasiat dari daun Ceguk adalah sebagai antiseptik, antibakteri, dan antifungi. Secara tradisional tanaman ceguk mempunyai khasiat untuk menyembuhkan penyakit cacing kremi, cacing gelang, dan cacing tambang. Sebuah penelitian juga melaporkan bahwa pemberian ekstrak daun ceguk mampu menghilangkan infeksi berbagai cacing yaitu *A. suum* dan *Trikuris* (Bagus *et al.*, n.d.). Daun tanaman Ceguk dapat memberikan khasiat karena kandungannya yang dapat memberikan efek tonik sehingga banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia (Hermayanti, 2013). Kandungan senyawa dari tanaman Ceguk (*Quisqualis indica*) yaitu *arachidonic acid*, *methyl urasolate*, dan *linoleic acid* (Hadi *et al.*, 2021). Buah masak mengandung *quisqualic acid*, *trigonelline*, *pyridine*, *potassium quisqualate*, *phytosterol*, pentosan, *histidine*, dan mineral. Biji mengandung minyak lemak seperti *oleic*, *stearic*, gum, resin dan bunganya mengandung

*cyanidin monoglucoside*. Daun Ceguk mengandung tanin, saponin, kalsium oksalat, sulfur, dan peroksidasi. Batang dan daunnya mengandung tanin, saponin, kalsium oksalat, protein, dan lemak peroksida (Hariati, 2022).

Bunga Ceguk (*Quisqualis indica*) ini memiliki dua varietas yaitu *Quisqualis indica* varr. B dan *Quisqualis indica* varr. M yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 a) bunga ceguk tipe bulat; b) daun tipe bulat c) bunga tipe panjang; d) daun tipe Panjang

Perbedaan variates ini akan memungkinkan menghasilkan aktivitas yang berbeda sehingga dapat dilakukan identifikasi spektra khas dari kedua varietas ini dengan pendekatan *fingerprint*. Identifikasi *fingerprint* spesies tumbuhan dapat dilakukan dengan berbagai metode yaitu TLC, GC, HPLC, FTIR, NMR, massa dan Spektrofotometri UV-

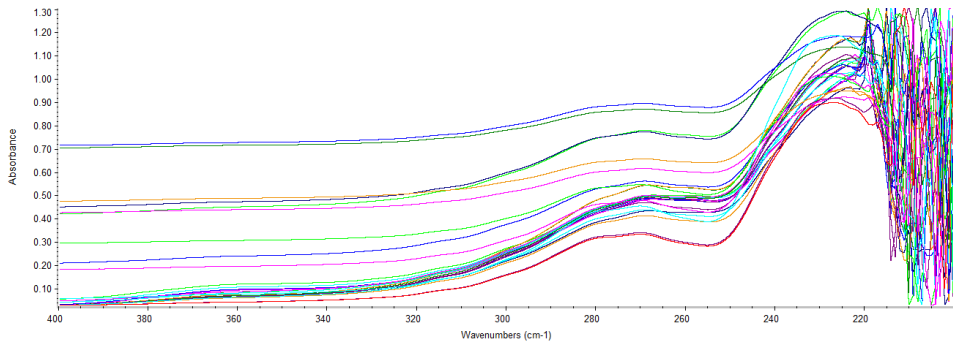
vis (Liang et al., 2004). Sampai saat ini belum ditemukan metode spektrofotometri UV-Vis untuk *fingerprint* spesies daun Combretum, sehingga dapat dikembangkan untuk *fingerprint* daun spesies tersebut.

*Fingerprint* adalah proses yang dilakukan untuk mengetahui adanya ciri khas, pemalsuan atau pun kekeliruan dalam menentukan bahan baku berupa tanaman yang berpotensi sebagai obat, karena kemiripan morfologinya maupun dari kandungan kimianya antar varietas bahkan spesies (Subositi et al., 2016). *Fingerprint* sampel merupakan suatu metode untuk mencegah adanya pemalsuan sampel (Putri, Rohman, & Riyanto, 2019). *Fingerprint* dapat dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dimana instrumen ini memiliki keunggulan karena harga yang terjangkau dan tersedia banyak di laboratorium (Yulia et al., 2021). Kisaran panjang gelombang bertujuan untuk memaksimalkan dalam proses *fingerprint* karena serapan sampel campuran akan cukup signifikan (Rohaeti et al., 2019). Pengoptimuman sidik jari spektra dari spektrofotometri UV-VIS diperoleh dengan melakukan *scanning* spectra dari panjang gelombang 200 nm hingga 400 nm dan dilakukan fragmentasi spektra sehingga diperoleh daerah spektra yang menjadi ciri khas pembeda dari kedua varietas Ceguk.

### **1.5 Autentikasi Daun Ceguk (*Quisqualis indica* Varr.)**

Dalam analisis ini digunakan metode kemometrik yakni *Partial Least Square regression* (PLSR) dimana sampel berupa ekstrak kental *Quisqualis indica* varr. M dan *Quisqualis indica* Varr. B pada konsentrasi 150 ppm yang dilakukan *scanning* panjang gelombang ( $\lambda$ ) antara 200-400 nm dengan membuat berbagai macam perbandingan dalam persen yaitu 0; 15; 35; 55;75;100. Data yang diperoleh dari profil

*Quisqualis indica* Varr. B dan *Quisqualis indica* Varr. M serta campuran sampel dianalisis melalui multivariat. fingerprint dilakukan dengan mengelompokkan % campuran dan absorbansi.



Gambar 2 Scanning spectra daun *Quisqualis indica*

Tabel 1. Data partial least Square panjang gelombang 248.53-221.00

Model	Kaliberasi		Prediksi		Cross-validation	
	RMSEC	R <sup>2</sup>	RMSEP	R <sup>2</sup>	RMSECV	R <sup>2</sup>
normal	3.06	0.9958	0.942	0.9997	8.92	0.9694
1 st	2.22	0.9978	2.99	0.9968	10.7	0.9567
<b>2 st</b>	<b>1.65</b>	<b>0.9988</b>	<b>5.05</b>	<b>0.9925</b>	<b>8</b>	<b>0.9804</b>

Tabel 2. Data partial least Square panjang gelombang 296.09-261.64

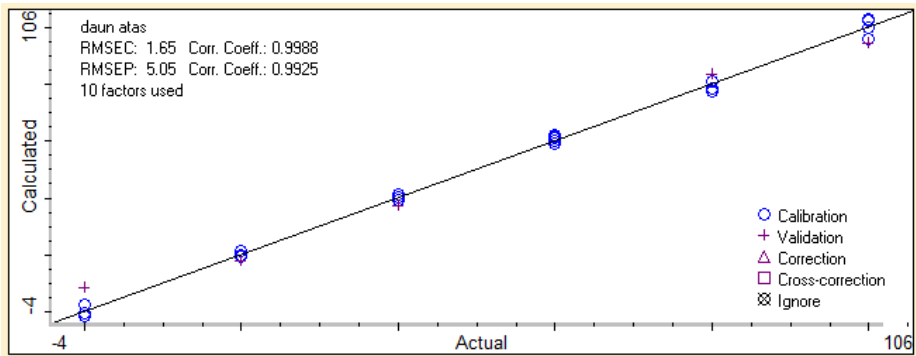
Model	Kaliberasi		Prediksi		Cross-validation	
	RMSEC	R <sup>2</sup>	RMSEP	R <sup>2</sup>	RMSECV	R <sup>2</sup>
<b>Normal</b>	<b>0.647</b>	<b>0.9998</b>	<b>0.868</b>	<b>0.9997</b>	<b>4.71</b>	<b>0.9923</b>
1 st	0.669	0.9998	1.38	0.9994	4.34	0.9923
2 st	1.8	0.9986	5.24	0.995	16.4	0.8754

Berdasarkan hasil pada spektrum gambar 1 menunjukkan pola spektrum tampak sangat banyak, mirip dan berdekatan serta saling tumpang tindih. Oleh karena itu, diperlukan fingerprint untuk mencegah pemalsuan sampel. Pola ultraviolet tampak *Quisqualis indica* varr.B dan

*Quisqualis indica* varr. M pada gambar 1 menunjukkan serapan maksimum pada rentang panjang gelombang 248.53-221.00 nm dan 296.09-261.64 nm.

Analisis PLS Ceguk (*Quisqualis indica* Varr.) dengan panjang gelombang 248.53-221.00 nm menggunakan 3 model yang berbeda, yaitu model normal, model turunan pertama, dan model turunan kedua. Nilai RMSEC,  $R^2$ , RMSEP, dan RMSECV yang didapatkan berbeda. Hal ini dapat dilihat dari tingginya nilai  $R^2$  dan rendahnya nilai kesalahan pada kalibrasi yang disebut sebagai RMSEC (*Root Mean Square Error of Calibration*) maupun nilai kesalahan pada prediksi yang disebut sebagai RMSEP (*Root Mean Square Error of Prediction*) (Rohman & Che Man, 2012). Hasil analisis PLSR *Quisqualis indica* varr.B dan *Quisqualis indica* varr.M pada spektrum 248.53-221.00 nm dapat dilihat pada tabel 1, yaitu diperoleh pada model turunan kedua merupakan model kalibrasi yang terbaik dengan nilai  $R^2$  kalibrasi sebesar 0.9988 dan nilai RMSEC diperoleh 1.65.

Teknik kalibrasi multivariat PLSR sering digunakan untuk analisis campuran yang kompleks, karena menentukan tiap-tiap komponen dalam campuran dalam waktu yang singkat. Parameter teknik kalibrasi multivariat PLSR dapat dilihat pada nilai  $R^2$  (*square*) dan RMSEC (*root mean square error calibration*). Nilai  $R^2$  adalah linieritas antara variabel prediktor terhadap variabel respon. Semakin tinggi nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan semakin rendah nilai *error* (RMSEC) menunjukkan model kalibrasi semakin baik (Rohaeti et al., 2019).



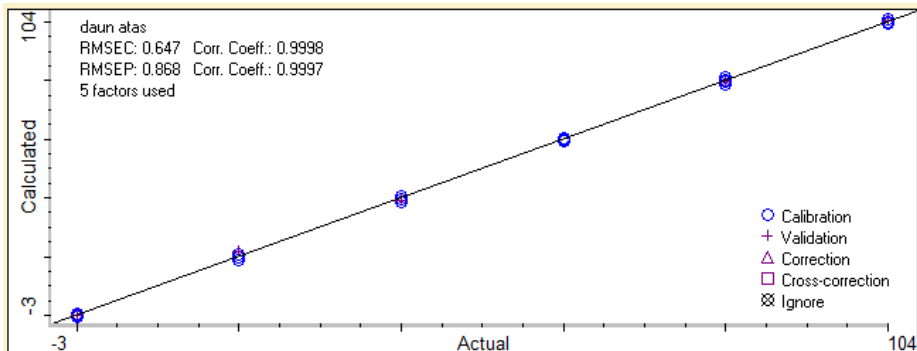
Gambar 3. Model derivatisasi ke-2 panjang gelombang 248.53-221.00

Berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada gambar 2 model yang digunakan adalah model derivatisasi ke-2. Panjang gelombang yang digunakan untuk meneliti bagian daun dari ceguk (*Combertum indicum* varr.) adalah 248.53 sampai dengan 221.00. Grafik model tersebut menunjukkan hubungan antara sumbu x dan sumbu y (konsentrasi aktual dan prediksi) yang diperoleh dari kombinasi antara spektroskopi UV-Vis dan kemometrika.

Hasil pengamatan daun Ceguk dilakukan pada panjang gelombang 296.09 sampai dengan panjang gelombang 261.64. Analisis dengan *partial least square* (PLS) pada daun Ceguk dengan rentang panjang gelombang tersebut dilakukan dengan tiga model yang berbeda yaitu, model normal, model turunan pertama (1 st), dan model turunan kedua (2 st). Hasil nilai kalibrasi, prediksi dan *Cross-validation* (RMSEC,  $R^2$ , RMSEP, dan RMSECV) yang didapatkan dari ketiga model tersebut berbeda-beda. Nilai korelasi ( $R^2$ ) yang diperoleh sudah cukup baik, namun hasil nilai korelasi yang paling baik ada pada model normal dan model turunan pertama dengan nilai  $R^2$  yang sama, yaitu sebesar 0,9998

dan nilai RMSEC diperoleh 0.647. Nilai  $R^2$  dikatakan baik apabila mendekati 1 atau bernilai 1 (Sari & Guntarti, 2018).

*Fingerprint* model PLS dengan cara menghitung regresi yang menghubungkan antara dua matriks yaitu matriks X untuk data spektrum dan nilai referensi pada matriks Y. Keunggulan model PLS yaitu mampu menentukan komponen-komponen dalam campuran dengan waktu yang singkat (Noor Madani et al., 2021). Parameter teknik PLS dapat dilihat pada nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan nilai *error* kalibrasi dan prediksi (RMSEC dan RMSEP). Model prediksi dapat digunakan jika nilai  $R^2$  mendekati 1 serta RMSEC dan RMSECV mendekati 0 (Triyasmono et al., 2020).

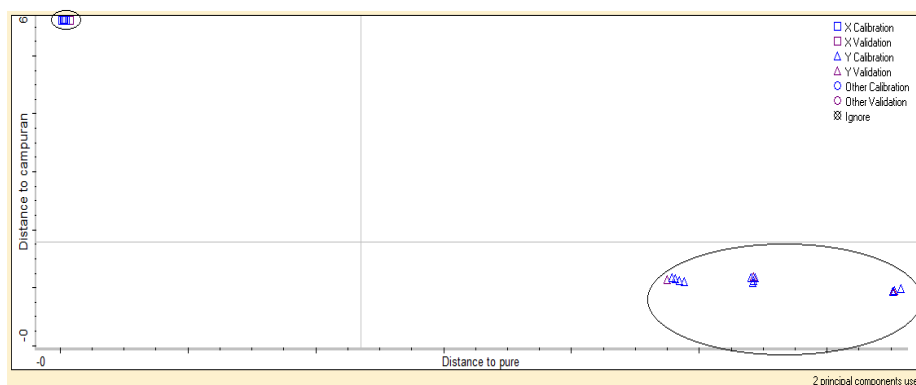


Gambar 4. Model normal panjang gelombang 296.09-261.64




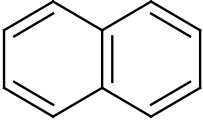
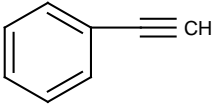
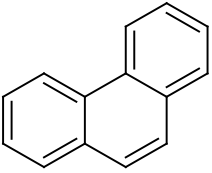

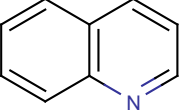
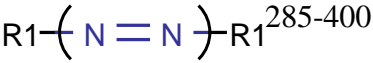
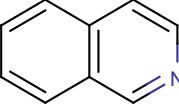
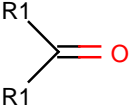
Berdasarkan hasil pada gambar 3. menunjukkan model normal pada panjang gelombang 296.09-261.64 nm diperoleh nilai RMSEC sebesar 0.647 dan nilai RMSEP 0.868. RMSEP merupakan nilai kesalahan dalam model (Prayitno et al., 2021). RMSEP yang mendekati 0 menunjukkan kemampuan dalam memprediksi yang baik (Noor Madani et al., 2021).

Hasil pada gambar 5 tersebut menunjukkan coomzans antara daun *Quisqualis indica* varr.B terhadap pencampuran Varr. M. Hasil kedekatan jarak antar sampel sehingga akan menunjukkan diskriminasi sampel menjadi beberapa kelompok (Yulia et al., 2017). Hasil plot menunjukkan jarak yang jauh antara coomzans dan daun *Quisqualis indica* Varr. B terhadap pencampuran Varr.M sehingga memiliki nilai akurasi 100%, karena tidak ada sampel yang salah dikelompokkan.



Gambar 5. Coomzans antara daun *Quisqualis indica* Varr. B terhadap pencampuran Varr. M

Tabel 3. Prediksi kromofor dengan panjang gelombang 296.09-261.64  
(Patnaik, 2004; Williams, 1963)

Struktur	$\lambda_{max}$ (nm)	Struktur	$\lambda_{max}$ (nm)
 sikloheksena	295	 Naftalena	275
 fenil asetilena	278	 Fenantren	292
 Aldehi	280-300	 kuinoline	270
 azo	285-400	 isokuinoline	266
 karbonil	270 - 285		

Panjang gelombang 296.09-261.64 model normal dipilih karena nilai  $R^2$  prediksi dan *Cross-validation* lebih besar dari pada  $R^2$  2<sup>nd</sup>. Nilai ini juga didukung nilai RMSEP dan RMSECV prediksi dan *Cross-validation* model normal lebih rendah dari pada RMSEP dan RMSECV 2<sup>nd</sup> (Putri, Rohman, & RIYANTO, 2019). Hasil prediksi kromofor pada panjang gelombang 296.09-261.64 dapat dilihat pada tabel 3.

### **1.6 Kesimpulan**

Analisis sidik jari spektroskopi UV-VIS dengan kombinasi kemometrik dapat mengidentifikasi *fingerprint* daun *Quisqualis indica* Varr. B terhadap terjadinya pemalsuan daun *Quisqualis indica* Varr. M pada model normal dengan panjang gelombang 296.09-261.64 nm

## **BAB 2**

### **Aktivitas Antioksidan daun *Quisqualis indica* varr. B (Tipe Bunga Membulat)**

#### **2.1 Tujuan**

1. Mampu menganalisis kualitatif aktivitas antioksidan secara KLT ekstrak etanol pada daun *Q.indica*.
2. Mampu menganalisis kuantitatif aktivitas antioksidan ekstrak etanol pada daun *Q.indica* tipe membulat berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> pada berbagai lokasi.
3. Mampu menyimpulkan lokasi tumbuh daun *Q.indica* yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi.
4. Mampu menganalisis signifikansi aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe membulat antar lokasi

#### **2.2 Pendahuluan**

*Quisqualis indica* L. kaya akan berbagai macam kandungan fitokimia (Hanif *et al.*, 2020) seperti saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, pati, protein dan glikosida (Neriyana & Alva, 2020). Adanya senyawa flavonoid pada ekstrak daun *Q.indica* menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki aktivitas antioksidan (Hanif *et al.*, 2020). Flavonoid memiliki kemampuan untuk menangkal radikal bebas dan dapat membentuk kompleks dengan ion logam katalitik membuat mereka tidak aktif (Yashin *et al.*, 2017).

Antioksidan merupakan suatu inhibitor yang kerjanya menghambat reaksi oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif sehingga membentuk suatu senyawa yang stabil (Momuat *et al.*, 2011). Tinggi rendahnya aktivitas antioksidan pada suatu tanaman dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman, ketinggian, dan unsur

hara tanah (Momuat *et al.*, 2011). Perbedaan lokasi tumbuh dapat menyebabkan adanya perbedaan yang signifikan dalam produksi serta akumulasi dari metabolit primer dan sekunder (Prasetya *et al.*, 2021). Selain itu, perbedaan lokasi dan substrat juga akan membuat kandungan senyawa antioksidan yang berbeda meskipun tanaman yang digunakan memiliki jenis yang sama (Suriani *et al.*, 2020).

Menurut Hanif *et al* (2020) ekstrak metanol daun *Q.indica* memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 48,87 µg/ml dengan kategori antioksidan sangat kuat. *Q.indica* diambil dari berbagai tempat yang berbeda. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui analisis kualitatif secara KLT serta aktivitas antioksidan secara kuantitatif dengan DPPH menggunakan nilai IC<sub>50</sub> pada ekstrak etanol daun *Q.indica* pada lokasi yang berbeda yaitu di Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Kotabaru. Alasan dipilih 3 lokasi karena *Q.indica* didapatkan di daerah tersebut serta ingin mengetahui lokasi mana yang memiliki efektivitas antioksidan tertinggi. Pemilihan ini juga didasarkan pada perbedaan kabupaten yang ditandai dengan titik koordinat. Analisis kualitatif secara KLT digunakan untuk menegaskan adanya golongan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan (Safrina *et al.*, 2018). Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui nilai IC<sub>50</sub> serta pada lokasi mana yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dan perbedaan yang signifikan aktivitas antioksidan antar lokasi *Q.indica* memiliki beberapa varietas yang dibedakan berdasarkan variasi warna bunga dan ukuran daun (Kulshreshtha *et al.*, 2018). *Q.indica* dengan tipe membulat memiliki bentuk bunga terpanjang dan kelopak yang besar. Daunnya berbentuk elips, meruncing dan areolasi menonjol, 133,59±4,42 x 68,79±2,39 mm.

Bentuk daun yang muda melebar ke arah pangkal daun,  $8,23 \pm 0,22 \times 2,68 \pm 0,07$  mm. Panjang bunganya  $79,14 \pm 1,93$  mm. Kelopaknya berbentuk elips lebar, ujung kelopak sedikit bulat, datar melipat sedikit, permukaannya berwarna merah muda tua hingga merah kuat, dan bagian permukaannya berwarna merah muda kuat hingga merah keunguan kuat. Benang sari dengan dua baris atas dan bawah yang berbeda. Gaya yang diberikan memiliki tinggi yang sama dari benang sari baris atas, sedangkan *Q.indica* tipe memanjang memiliki bentuk daun elips hingga membulat seperti telur, meruncing, areolasi agak menonjol,  $134,58 \pm 3,68 \times 66,38 \pm 1,58$  mm. Bentuk daun yang muda melebar ke arah pangkal daun,  $13,84 \pm 0,42 \times 5,41 \pm 1,58$  dan panjang bunganya  $63,70 \pm 1,31$  mm. Kelopaknya menyempit, melipat, permukaannya berwarna merah muda tua sampai merah sedang, merah muda sampai merah kuat. Benang sari memiliki jumlah yang bervariasi, sering kurang dari sepuluh karena diubah menjadi kelopak staminoid, panjangnya bervariasi (Gentallan *et al.*, 2021).

### **2.3 Manfaat dan kandungan kimia tanaman *Q.indica***

Tanaman ini digunakan sebagai ascariasis (infeksi karena cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), penyakit kurap, kekurangan gizi pada bayi, rebusan biji dalam minyak dapat digunakan untuk penyakit kulit dengan cara dioleskan secara topikal. Buah-buahan, biji, ekstrak akar dengan ekstrak daunnya memiliki potensi sebagai antihelmintik karena adanya senyawa aktif yang menyerupai santorin. Bijinya yang matang dapat digunakan untuk diare, demam, rakitis, serta penyakit kulit. Jus daunnya digunakan sebagai lotion untuk bisul dan ulcer. Akarnya dapat digunakan untuk mengobati rematik, pengusir cacing parasit, serta mengurangi diare. Daunnya dapat digunakan sebagai analgesik,

antipiretik dan antioksidan. Bunganya dapat digunakan sebagai antimikroba, aktivitas insektisida, antiinflamasi, secara signifikan menghambat sekresi lambung, keasaman total, dan indeks esofagitis (Kulshreshtha *et al.*, 2018). Daun dapat digunakan untuk meringankan rasa sakit yang disebabkan oleh demam. Bunga digunakan untuk meredakan sakit kepala (Sahu *et al.*, 2012). Tanaman Ceguk juga dapat digunakan sebagai *immunomodulator* dan antihiperlipidemia (Valeri *et al.*, 2015).

Menurut Ardana *et al* (2015) pada penelitiannya, ekstrak etanol daun ceguk positif memiliki kandungan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, triterpenoid/steroid, dan tanin. Ekstrak air dan ekstrak etanol pada daun ceguk mengandung alkaloid, glikosida, tanin, flavonoid, lemak dan minyak, karbohidrat, gula pereduksi, protein, terpenoid. Ekstrak metanolik pada daun ceguk mengandung alkaloid, glikosida, tanin, flavonoid, lemak dan minyak, karbohidrat, gula pereduksi, protein, saponin, dan terpenoid. Ekstrak air dan metanol pada bunga ceguk mengandung alkaloid, glikosida, flavonoid, saponin, dan terpenoid. Ekstrak petroleum eter pada bunga ceguk mengandung alkaloid dan flavonoid. Ekstrak hidroalkohol pada bunga ceguk mengandung alkaloid, glikosida, tanin, flavonoid, lemak dan minyak, karbohidrat, gula pereduksi, protein, dan saponin (Kulshreshtha *et al.*, 2018).

#### **2.4 Kondisi Lingkungan**

Perbedaan lingkungan dapat mempengaruhi keragaman hayati sebagai sumber bahan alam untuk masyarakat sebagai bahan makanan atau bahan obat. Lingkungan tempat hidup yang bervariasi dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, termasuk kandungan kimia senyawa yang dihasilkan. Salah satu faktor yang mempengaruhinya

adalah ketinggian tempat. Selain itu cahaya, suhu serta pH, tingkat kebasahan tanah, intensitas sinar matahari, dan kadar CO<sub>2</sub> pada daerah sekitar tanaman juga dapat mempengaruhi (Lallo *et al.*, 2019; Adawiyah & Rizki, 2018). Kandungan metabolit sekunder juga dapat dipengaruhi oleh adanya unsur hara tanah seperti nitrogen, kalium, bahan organik karbon serta logam berat (Tembaga, selenium, besi, dan zink) (Widjaya *et al.*, 2019; Iriani *et al.*, 2017).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kandungan antioksidan pada tanaman adalah dataran tinggi dan dataran rendah. Hal ini dikarenakan adanya mineral yang terkandung di dalam tanah. Tanah pada dataran rendah memiliki mineral yang lebih besar dari pada mineral yang dikandung pada dataran tinggi, karena mineral dari dataran tinggi akan mengalir ke dataran rendah sehingga dataran rendah memiliki kandungan mineral yang lebih besar. Konsentrasi yang didapat juga akan lebih beragam jenisnya sehingga antioksidan yang diperoleh juga akan semakin tinggi (Momuat *et al.*, 2011).

## **2.5 Determinasi Tumbuhan *Quisqualis indica***

Tahapan pertama dalam suatu penelitian adalah determinasi tanaman. Hal ini sebagai pemastian identitas tanaman yang digunakan sudah sesuai agar terhindari dari kesalahan pada saat pengambilan sampel (E. Y. Nurmalasari *et al.*, 2019). Determinasi tanaman *Q.indica* dilakukan di Laboratorium Dasar FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Hasil determinasi no 032/LB.LABDASAR/II/2022 menyatakan bahwa tanaman ceguk yang diuji merupakan spesies *Quisqualis indica* L. var. B dengan tipe bunga membulat



## 2.6 Pengambilan Sampel Daun *Quisqualis indica* Tipe Membulat

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun *Q.indica* tipe membulat yang diambil dari tiga lokasi yang berbeda. Perbedaan pengambilan lokasi pada sampel dapat menunjukkan hasil kandungan yang berbeda pula (Risnayanti *et al.*, 2015). Kriteria daun yang diambil adalah daun dengan warna hijau yang letaknya dekat dengan batang (daun tua). Hal ini dikarenakan semakin tua umur pada daun maka antioksidan yang terkandung juga akan semakin banyak (Bahriul *et al.*, 2014). Adapun lokasi sampel disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Lokasi pengambilan sampel

	Lokasi	Titik Koordinat
<b>Sampel 1 (Daerah gambut)</b>	Kabupaten Banjar (Gambut)	S 3°21'57,6" E 114°38'19,1"
<b>Sampel 2 (Dataran tinggi)</b>	Kabupaten Kotabaru	S 3°14'58,5998" E 116°13'38,03464"
<b>Sampel 3 (Dataran rendah)</b>	Kota Banjarbaru	S 3°45'1,846" E 114°80'1,485"

## 2.7 Simplisia Daun *Quisqualis indica* Tipe Membulat

Sortasi dilakukan untuk memilah tanaman yang segar dengan memisah tanah, rumput liar, kerikil, dan bahan yang tidak diinginkan seperti tanaman yang cacat atau rusak karena dimakan ulat. Pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran serta bahan asing pada tanaman dengan menggunakan air bersih. Perajangan dilakukan untuk memperluas permukaan sehingga proses pengeringan dapat berlangsung dengan cepat. Pengeringan dilakukan untuk menghilangkan kadar air yang ada pada sampel hingga kering. Pengurangan kadar air ini mencegah reaksi enzimatik. Proses pengeringan yang digunakan yaitu dengan oven. Suhu yang digunakan adalah 50°C, karena pengeringan

yang baik dengan menggunakan oven menggunakan suhu dengan variasi 45°C sampai dengan 50° (Handoyo & Pranoto, 2020).

Penyimpanan dilakukan agar mutu simplisia tetap baik dalam kurun waktu tertentu agar dapat dilanjutkan ke proses yang selanjutnya. Penyimpanan sampel dipilih tempat yang tidak bereaksi dengan isinya serta tidak beracun (Wahyuni *et al.*, 2014). Sampel dihaluskan dengan blender dengan ayakan mesh nomor 35. Penghalusan serta pengayakan ini dilakukan agar serbuk yang didapatkan mendapat luas permukaan yang lebih besar sehingga akan lebih memudahkan larut pada proses ekstraksi serta senyawa dapat terserap dengan baik (Handoyo & Pranoto, 2020). Pemerian serbuk simplisia daun *Q.indica* berbentuk serbuk berwarna hijau kecoklatan, aroma khas daun *Q.indica*, serta tidak memiliki rasa. Gambar serbuk simplisia daun *Q.indica* dapat dilihat pada Gambar 6.



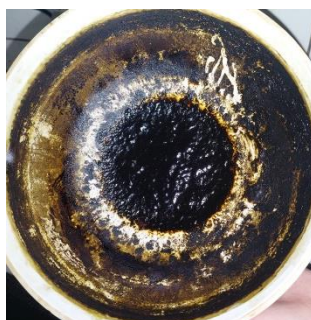
Gambar 6. Serbuk Simplisia daun *Q.indica*

## **2.8 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun *Quisqualis indica* Tipe Membulat**

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan pelarut etanol 96%. Maserasi termasuk ke dalam teknik ekstraksi dengan cara dingin karena prosesnya tidak memerlukan pemanasan. Pemilihan teknik ini dikarenakan zat aktif pada ekstrak

dijamin tidak akan rusak (Chairunnisa, N. M. Wartini, et al., 2019). Selain itu, alat yang digunakan serta pengerjaannya sangat sederhana, biayanya yang murah serta senyawa yang bersifat termolabil dapat terhindar dari kerusakan (Savitri *et al.*, 2017). Etanol dapat menarik senyawa polar dan nonpolar karena adanya gugus hidroksil yang polar dan gugus alkil yang nonpolar. Etanol 96% dapat menghindari terjadinya kontaminasi mikroba selama proses ekstraksi karena kandungan air nya sedikit (Djumaati *et al.*, 2018). Etanol 96% memiliki persentase etanol sebanyak 96% dan air sebanyak 4% (Cobra *et al.*, 2019).

Proses ekstraksi dilakukan selama 3×24 jam dimana pergantian pelarut akan dilakukan dalam 1x24 jam. Pergantian pelarut dilakukan agar proses ekstraksi lebih cepat, karena pelarut pertama sudah jenuh akan senyawa yang ada (Jumardin *et al.*, 2015). Penyarian dilakukan dengan pengadukan tiap 8 jam, agar semua permukaan serbuk terjamin berkontak dengan pelarut, sehingga dapat terlarut dengan sempurna (Yunita & Khodijah, 2020). Hasil maserasi (ekstrak cair) yang sudah diperoleh dipisahkan dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam botol yang sudah dilapisi dengan aluminium foil. Ekstrak cair kemudian diupkan diatas *waterbath* dengan suhu 50°C. Suhu tidak boleh lebih dari 55°C karena dapat merusak senyawa yang terkandung didalam ekstrak (Sari *et al.*, 2017). Ekstrak kental daun *Q.indica* yang didapat pada sampel 1 Kabupaten Banjar sebesar 11,18 gram, sampel 2 Kota Kotabaru sebesar 7,15 gram, dan sampel 3 Kota Banjarbaru sebesar 3,94 gram dari 50 gram simplisia yang di ekstraksi (Lampiran 4). Ekstrak kental daun *Q.indica* berbentuk kental berwarna hijau kehitaman. Gambar ekstrak etnaol 96% daun *Q.indica* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Ekstrak etanol 96% daun *Q.indica*

Rendemen merupakan perbandingan berat bahan baku dengan berat kering yang dihasilkan. Nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak (Dewatisari *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian Valeri *et al* (2015) didapatkan nilai rendemen pada daun ceguk sebesar 10,02%. Perbedaan nilai rendemen yang didapatkan karena adanya perbedaan kandungan senyawa kimia pada *Q.indica* yang diambil dari tempat yang berbeda. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa kimia pada tanaman dipengaruhi berdasarkan pada faktor genetik, kondisi lingkungan tanaman seperti tempat tumbuh, perlakuan masa tumbuh, serta umur tanaman (Setyorini *et al.*, 2016). Hasil ekstraksi simplisia daun *Q.indica* disajikan pada Tabel 5

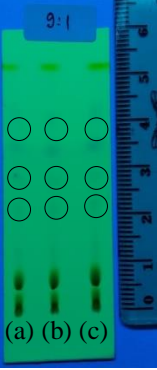
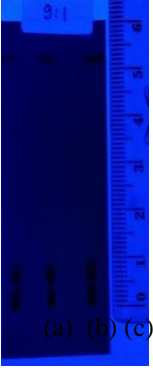
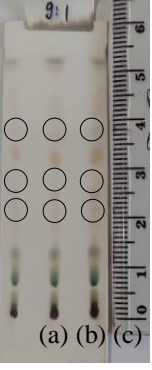
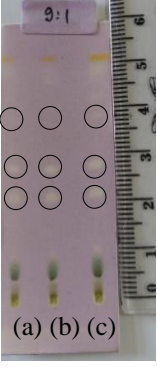
Tabel 5. Hasil ekstraksi simplisia daun *Q.indica*

	<b>Bobot serbuk simplisia (gram)</b>	<b>Bobot ekstrak kental (gram)</b>	<b>Rendemen ekstrak (%)</b>
<b>Kab. Banjar</b>	50	11,18	22,36
<b>Kab. Kotabaru</b>	50	7,15	14,3
<b>Kota Banjarbaru</b>	50	3,94	7,88

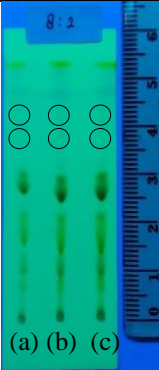
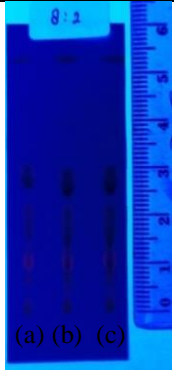
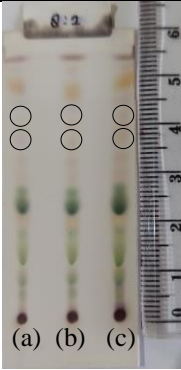
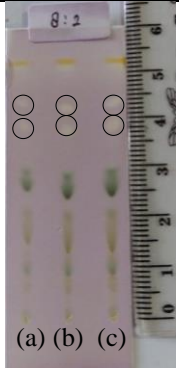
## **2.9 Analisis Kualitatif Aktivitas Antioksidan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)**

Analisis kualitatif dengan KLT dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa aktivitas antioksidan (Safitri *et al.*, 2020). Pelarut yang digunakan untuk melarutkan ekstrak daun *Q.indica* adalah etanol 96%. Fase diam yang digunakan adalah plat silika gel 60 GF<sub>254</sub> karena bersifat polar, pada sinar lampu UV dapat berpendar dengan baik serta memiliki ikatan rangkap yang terkonjugasi (Chamida *et al.*, 2021). Fase gerak yang digunakan adalah *n*-heksan : etil asetat dengan perbandingan (9:1, 8:2, dan 7:3) v/v. Pemilihan fase gerak ini karena dapat memisahkan senyawa yang bersifat non polar, semi polar maupun polar serta kombinasi dari *n*-heksan dengan etil asetat memiliki pola pemisahan senyawa yang baik (Ramlah, L. Pratiwi, et al., 2019). Perbandingan fase gerak yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan hasil optimasi beberapa perbandingan yaitu *n*-heksan : etil asetat (9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, dan 2:8) v/v. Optimasi fase gerak dilakukan untuk memperoleh eluen yang optimal dan tepat (Rahmawati *et al.*, 2019). Hasil kromatogram ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe membulat di berbagai lokasi disajikan pada Tabel berikut.

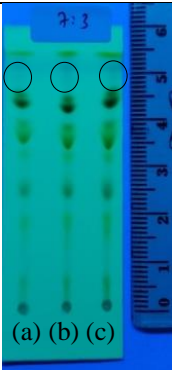
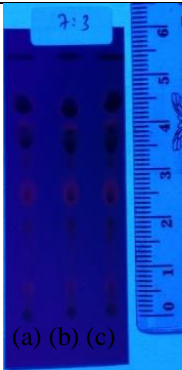


Tabel 6. Kromatogram ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* tipe membulat di berbagai lokasi dengan perbandingan eluen n-heksan: etil asetat (9:1 (v/v)).

	Lampu UV 254 nm	Lampu UV 366 nm	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	DPPH 0,4 mM
<b>Plat KLT</b>				
<b>Nilai Rf</b>	Rf <sub>1</sub> = 0,4 Rf <sub>2</sub> = 0,49 Rf <sub>3</sub> = 0,71	-	Rf <sub>1</sub> = 0,4 Rf <sub>2</sub> = 0,49 Rf <sub>3</sub> = 0,71	Rf <sub>1</sub> = 0,4 Rf <sub>2</sub> = 0,49 Rf <sub>3</sub> = 0,71
<b>Ket. sampel :</b>	(a) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Banjar (b) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Kotabaru (c) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kota Banjarbaru			

Tabel 7. Kromatogram ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* tipe membulat di berbagai lokasi dengan perbandingan eluen n-heksan: etil asetat (8:2 (v/v)).

	Lampu UV 254 nm	Lampu UV 366 nm	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	DPPH 0,4 mM
<b>Plat</b>				
<b>KLT</b>				
<b>Nilai</b>	Rf <sub>1</sub> = 0,69	-	Rf <sub>1</sub> = 0,69	Rf <sub>1</sub> = 0,69
<b>Rf</b>	Rf <sub>2</sub> = 0,78		Rf <sub>2</sub> = 0,78	Rf <sub>2</sub> = 0,78
<b>Ket.</b>	(a) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Banjar			
<b>sampel</b>	(b) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Kotabaru			
<b>:</b>	(c) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kota Banjarbaru			

Tabel 8. Kromatogram ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* tipe membulat di berbagai lokasi dengan perbandingan eluen n-heksan: etil asetat (7:3 (v/v)).

	Lampu UV 254 nm	Lampu UV 366 nm	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	DPPH 0,4 mM
<b>Plat</b>				
<b>KLT</b>	(a) (b) (c)	(a) (b) (c)	(a) (b) (c)	(a) (b) (c)
<b>Nilai Rf</b>	Rf <sub>1</sub> = 0,89	-	Rf <sub>1</sub> = 0,89	Rf <sub>1</sub> = 0,89
<b>Ket. sampel :</b>	(a) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Banjar (b) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Kotabaru (c) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kota Banjarbaru			

Hasil analisis kromatografi lapis tipis pada ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* tipe membulat pada tiap lokasi dengan perbandingan eluen *n*-heksan : etil asetat (9:1) didapat nilai Rf yang sama pada lampu UV 254, penyemprotan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, dan DPPH. Hasil analisis kromatografi lapis tipis pada ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* tipe membulat pada tiap lokasi dengan perbandingan eluen *n*-heksan : etil asetat (8:1) didapat nilai Rf yang sama pada lampu UV 254, penyemprotan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, dan DPPH (Tabel 5 dan Lampiran 5). Hasil analisis kromatografi lapis tipis pada ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* tipe membulat pada tiap lokasi dengan perbandingan eluen *n*-heksan :



etil asetat (7:3) didapat nilai Rf yang sama pada lampu UV 254, penyemprotan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, dan (Tabel 6 dan Lampiran 5). Lampu UV 366 nm bercak noda tidak terlihat pada tiap perbandingan eluen. Hal ini dapat dikarenakan senyawa yang mengandung aktivitas antioksidan pada daun *Q.indica* memiliki panjang gelombang maksimal dibawah 200-400 nm (Widyani *et al.*, 2019).

Hasil nilai Rf yang didapat pada tiap perbandingan eluen *n*-heksan : etil asetat (9:1, 8:2, dan 7:3) yang digunakan pada penelitian aktivitas antioksidan daun *Q.indica* pada masing-masing lokasi sudah termasuk kedalam rentang nilai Rf yang baik yaitu 0,2-0,8 (Maryam *et al.*, 2020). Hal ini dapat dipastikan karena pada saat pemanasan plat yang sudah di semprot dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> merupakan senyawa organik dengan di tandainya bercak menjadi terlihat (Nastiti *et al.*, 2021). Senyawa diketahui memiliki aktivitas antioksidan dapat dilihat dari adanya perubahan bercak noda pada warna latar belakang plat dari warna ungu menjadi kuning pucat. Semakin pucat perubahan warna kuning maka aktivitas antioksidannya juga akan semakin kuat (Kurnia *et al.*, 2020).

Bercak noda yang muncul pada lampu UV 254 nm, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan DPPH menunjukkan jika senyawa yang muncul adalah senyawa antioksidan, bukan pengotor. Bercak noda yang terdapat diplat dengan masing-masing perbandingan eluen menunjukkan nilai Rf yang sama, yang artinya senyawa yang terdapat memiliki karakteristik yang sama (Sopiah, H. Muliasari, et al., 2019).

Fase gerak *n*-heksan : etil asetat dengan perbandingan 9:1 (Tabel 4) menunjukkan bahwa noda yang muncul ada 3 serta penyebaran noda yang baik, sedangkan pada fase gerak *n*-heksan : etil asetat dengan perbandingan 8:2 dan 7:3 (Tabel 5 dan Tabel 6) noda yang didapat terlalu

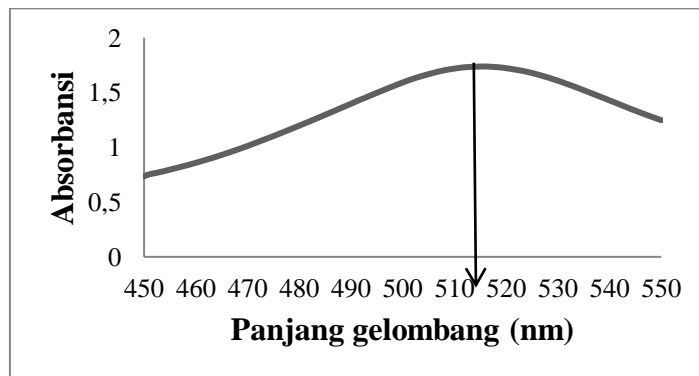
naik. Hal ini dapat disebabkan karena fase gerak *n*-heksan : etil asetat dengan perbandingan 8:2 dan 7:3 memiliki polaritas yang lebih polar jika dibandingkan dengan *n*-heksan : etil asetat dengan perbandingan 9:1. Sifat *n*-heksan yang merupakan pelarut nonpolar dan etil asetat semi polar, sehingga gabungan diantara keduanya menjadi nonpolar yang menyebabkan noda lebih banyak muncul pada perbandingan 9:1. Hal ini disebabkan karena senyawa yang bersifat polar akan tertahan pada fase diam (Oktavia *et al.*, 2020).

Penyemprotan pada plat KLT dengan menggunakan pereaksi DPPH 0,4 mM dilakukan secara kualitatif sebagai uji pendahuluan aktivitas antioksidan pada sampel (Safitri *et al.*, 2020). Pengamatan bercak dengan menggunakan lampu UV 254 nm akan membuat lempeng berflouresensi dan sampel akan tampak gelap. Penampakan noda yang terjadi pada lampu UV 254 nm dikarenakan adanya interaksi diantara sinar UV dengan indikator flouresensi yang ada di lempeng. Pengamatan bercak dengan menggunakan lampu UV 366 nm akan membuat lempeng gelap dan bercak noda akan berpendar. Hal ini dikarenakan adanya interaksi diantara sinar UV dengan gugus kromofor dan ausokrom (Karima *et al.*, 2019 ; Munadi & Datulinggi, 2017). Bercak tidak akan berpendar pada lampu UV 366 nm jika senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan memiliki panjang gelombang dibawah 200-400 nm (Widyani *et al.*, 2019). Penyemprotan dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa organik, bercak dapat terlihat setelah plat yang di semprot dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dipanaskan (Nastiti *et al.*, 2021).

## **2.10 Analisis kuantitatif aktivitas antioksidan dengan metode DPPH**

### 2.10.1 Penentuan panjang gelombang maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui serapan maksimum dari panjang gelombang agar kepekaan sampel lebih tinggi karena adanya perubahan absorbansi pada tiap satuan konsentrasi yang paling besar sehingga kesalahan yang terjadi minimal (Winahyu *et al.*, 2019). Penentuan panjang gelombang maksimum pada DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang 450-550 nm (Samirana *et al.*, 2017). Penginkubasian dilakukan di tempat yang gelap agar larutan DPPH tidak terurai karena mudah teroksidasi (Martiani *et al.*, 2017). Konsentrasi DPPH yang digunakan pada penelitian ini adalah DPPH 0,4 mM (Lampiran 6). Hal ini dikarenakan larutan DPPH 0,4 mM dapat memberikan hasil pengukuran absorbansi yang maksimal (Safitri *et al.*, 2020).



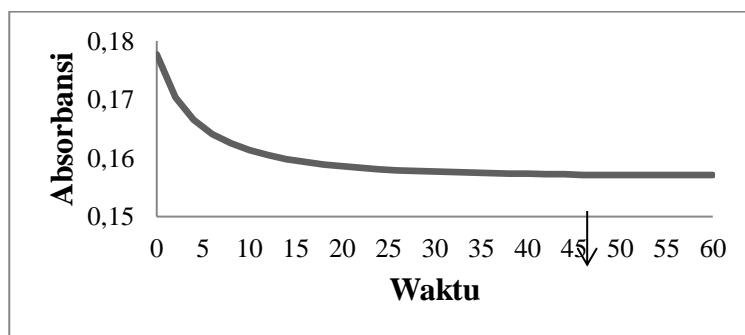
Gambar 8. Grafik panjang gelombang maksimum DPPH

Hasil yang di tunjukkan pada (Gambar 5) yaitu panjang gelombang maksimum DPPH 0,4 mM yang didapat yaitu 515 nm dengan nilai absorbansi sebesar 1,738. Hasil ini sudah sesuai dengan literatur Samirana *et al* (2017) yang mendapatkan panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 515 nm. Panjang gelombang DPPH berada pada rentang 515-517 nm (Salamah & Widyasari, 2015). Panjang gelombang yang

didapatkan pada penelitian kali ini sudah memenuhi panjang gelombang DPPH. Prinsip pada metode DPPH yaitu adanya hubungan antara antioksidan dengan DPPH melalui transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH yang menyebabkan DPPH menjadi nonradikal. Apabila seluruh elektron pada radikal bebas DPPH mempunyai pasangan maka perubahan warna akan terjadi dari warna ungu tua menjadi kuning pucat dan dapat dilihat pada spektrofotometer UV-Vis (Molyneux, 2004).

### 2.10.2 Penentuan *operating time*

Penentuan *operating time* dilakukan untuk menentukan waktu yang akurat pada larutan uji dalam peredaman radikal DPPH yang menunjukkan adanya reaksi antar larutan uji dengan DPPH yang sudah stabil ditandai dengan absorbansi yang tidak lagi terjadi penurunan (Pramiasturi *et al.*, 2021).



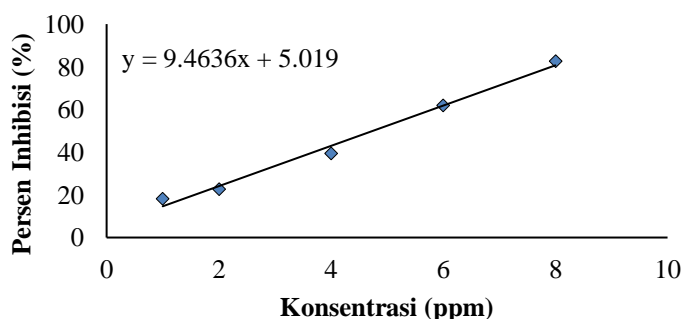
Gambar 9. Grafik *operating time* DPPH

Hasil yang didapat pada penentuan *operating time* DPPH pada penelitian ini adalah pada menit ke-46 hingga menit ke-60 yang ditunjukkan dengan absorbansi yang stabil pada rentang waktu tersebut (Gambar 6). Hasil yang didapat sudah sesuai karena pada menit ke 46-60 suhu sudah stabil dan tidak terjadi penurunan. Sampel sudah bereaksi

dengan sempurna jika absorbansi sudah konstan dan tidak terjadi lagi penurunan absorbansi (Mulangsri *et al.*, 2017). Hasil yang didapat sudah sesuai pada penelitian Widodo *et al* (2019) yaitu waktu stabil pada ke 25-60 menit dengan panjang gelombang 515 nm.

### 2.10.3 Penentuan nilai IC<sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah kuersetin. Kuersetin termasuk kedalam salah satu flavonol dari senyawa flavonoid polifenol serta kuersetin standar memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat serta merupakan antioksidan alami sehingga dapat digunakan sebagai pembanding (Maulana *et al.*, 2019). Kontrol positif atau pembanding digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan memiliki aktivitas antioksidan serta membandingkan kekuatan antioksidan kuersetin dengan sampel *Q. indica* (Aminah *et al.*, 2020).



Gambar 10. Grafik hubungan antara konsentrasi larutan pembanding kuersetin dengan persen inhibisi

Tabel 9. Hasil penentuan nilai IC<sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin

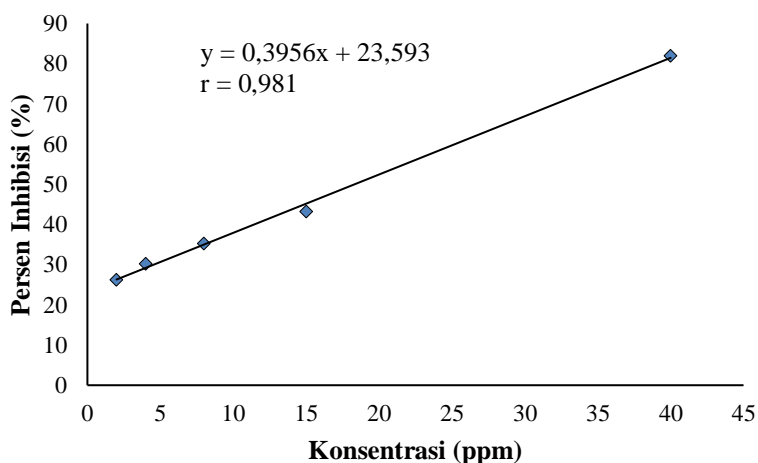
Konsentra si (ppm)	Persen inhibisi (%)			<i>x</i> Persen inhibisi (%)	<i>x</i> IC <sub>50</sub> & SD	RSD (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
1	18,23	17,79	17,69	17,9		
2	22,98	22,75	22,57	22,77	4,74	
4	39,68	39,35	39,38	39,47	&	0,29
6	61,75	61,63	61,69	61,69	0,01	
8	82,56	82,37	82,50	82,47	3	

Konsentrasi pengujian aktivitas antioksidan pembanding kuersetin menggunakan konsentrasi 1, 2, 4, 6, dan 8 ppm. Hasil persamaan regresi yang didapat dari hubungan antara konsentrasi larutan pembanding kuersetin dengan persen inhibisi yaitu  $y = 9,4636x + 5,019$  dengan nilai koefisien korelasi (*r*) sebesar 0,995. Hasil koefisien relasi (*r*) yang sudah didapatkan menunjukkan korelasi persen inhibisi dengan konsentrasi pembanding kuersetin sebanyak 99,5%. Hasil yang didapat sudah sesuai dengan literatur dengan syarat keberterimaan yang baik yaitu sebesar  $\geq 0,98$  (Yulianti & Safira, 2020). Persentase hambatan suatu bahan terhadap radikal bebas dapat ditentukan dengan persen inhibisi (Sulasiyah *et al.*, 2018). Hasil penghambatan radikal bebas DPPH sebanyak 4,744 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa kuersetin memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC<sub>50</sub> yang didapat kurang dari 50 ppm (Lung & Destiani, 2018). Semakin kuat aktivitas antioksidan maka nilai IC<sub>50</sub> yang didapat juga akan semakin kecil. Hasil ini sesuai dengan literatur yaitu nilai IC<sub>50</sub> kuersetin sebesar 4,17 ppm (Muthia & Wati, 2018). Metode yang digunakan dapat dikatakan tepat jika nilai SD (*Standard deviation*) yang didapat semakin kecil. Nilai presisi akan semakin tinggi jika nilai persen RSD (*Relative*

*standard deviation*) yang didapat semakin kecil (Trinovita *et al.*, 2019). Nilai SD yang didapat pada penelitian ini adalah 0,013 dengan nilai RSD sebesar 0,294%. Hasil yang didapat sesuai dengan literatur, yaitu nilai presisi RSD sebesar  $\leq 2\%$  (Syahriana *et al.*, 2019).

#### 2.10.4 Penentuan nilai $IC_{50}$ ekstrak etanol daun *Quisqualis indica* tipe membulat

Pengujian antioksidan sampel 1 pada ekstrak etanol 96% daun *Q. indica* Kabupaten Banjar (Lampiran 9). Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% dapat dilihat pada Gambar 8. Hasil absorbansi ekstrak etanol daun *Q. indica* pada masing-masing replikasi disajikan pada Tabel 8.



Gambar 11. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* Kabupaten Banjar

Tabel 10. Hasil absorbansi sampel 1 ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* Kabupaten Banjar

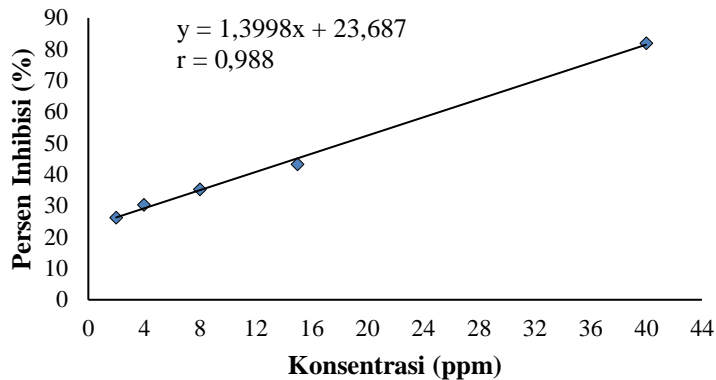
Konsentrasi (ppm)	Persen inhibisi (%)			$\bar{x}$ Persen inhibisi (%)	$\bar{x}$ IC <sub>50</sub> &SD	RSD (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
40	35,89	36,38	36,33	36,2		
60	48,23	48,58	48,55	48,45	66,1 9	
80	59,19	59,41	59,46	59,35	&	0,56 0
100	64,25	64,38	64,55	64,39	0,48	
140	76,57	76,52	76,56	76,55	5	

Hasil persamaan regresi yang didapat dari hubungan antara konsentrasi sampel dengan persamaan persen inhibisi yaitu  $y = 0,3956x + 23,593$  dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,981 (Lampiran 9). Hasil koefisien korelasi ( $r$ ) yang sudah didapatkan menunjukkan korelasi persen inhibisi dengan konsentrasi sampel 98,1%. Hasil yang didapat sudah sesuai dengan literatur dengan syarat keberterimaan yang baik yaitu  $\geq 0,98$  (Yulianti & Safira, 2020). Hasil penghambatan radikal bebas DPPH sebanyak 66,19 ppm (Lampiran 9). Hasil ini menunjukkan bahwa sampel 1 ekstrak etanol 96% daun *Q. indica* Kabupaten Banjar memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena nilai IC<sub>50</sub> yang didapat masuk dalam rentang 50-100 (Lung & Destiani, 2018). Nilai SD yang didapat pada penelitian ini adalah 0,485 dengan nilai RSD sebesar 0,560%. Hasil yang didapat sesuai dengan literatur yaitu nilai presisi RSD sebesar  $\leq 2\%$  (Syahriana *et al.*, 2019).

Pengujian antioksidan sampel 2 pada ekstrak etanol 96% daun *Q. indica* Kabupaten Kotabaru dilakukan dengan menggunakan larutan seri



konsentrasi 2, 4, 8, 15, dan 20 ppm dengan tiga kali replikasi. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil absorbansi ekstrak etanol daun *Q.indica* pada masing-masing replikasi disajikan pada tabel berikut.



Gambar 12. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* Kabupaten Kotabaru

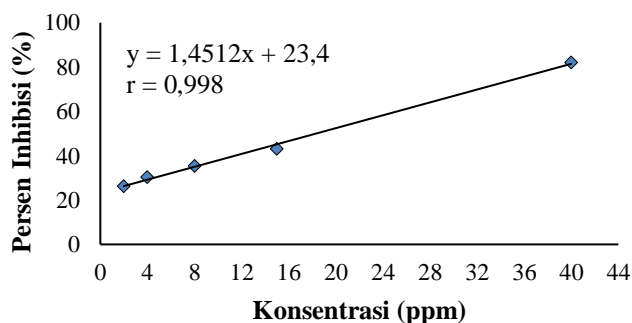
Tabel 11. Hasil absorbansi sampel 2 ekstrak etanol 96 % daun *Q.indica* Kabupaten Kotabaru

Konsentrasi (ppm)	Persen inhibisi (%)			x Persen inhibisi (%)	x IC <sub>50</sub> &SD	RSD (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
2	25,23	25,01	24,84	25,03		
4	28,73	28,48	28,37	28,53	18,82	
8	37,03	36,98	36,87	36,96	&	0,159
15	45,85	45,72	45,79	45,79	0,03	
20	50,19	50,11	50,17	50,16		

Hasil persamaan regresi yang didapat dari hubungan antara konsentrasi sampel dengan persamaan persen inhibisi yaitu  $y = 1,3998x + 23,687$  dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,988 (Lampiran 10).

Hasil koefisien korelasi ( $r$ ) yang sudah didapatkan menunjukkan korelasi persen inhibisi dengan konsentrasi sampel 98,8%. Hasil yang didapat sudah sesuai dengan literatur dengan syarat keberterimaan yang baik yaitu  $\geq 0,98$  (Yulianti & Safira, 2020). Hasil penghambatan radikal bebas DPPH sebanyak 18,82 ppm (Lampiran 10). Hasil ini menunjukkan bahwa sampel 2 ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* Kabupaten Kotabaru memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai  $IC_{50}$  yang didapat kurang 50 (Lung & Destiani, 2018). Nilai SD yang didapat pada penelitian ini adalah 0,03 dengan nilai RSD sebesar 0,159%. Hasil yang didapat sesuai dengan literatur yaitu nilai presisi RSD sebesar  $\leq 2\%$  (Syahriana *et al.*, 2019).

Pengujian antioksidan sampel 3 pada ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* Kota Banjarbaru dilakukan dengan menggunakan larutan seri konsentrasi 2, 4, 8, 15, dan 40 ppm dengan tiga kali replikasi (Lampiran 11). Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% dapat dilihat pada Gambar 10. Hasil absorbansi ekstrak etanol daun *Q.indica* pada masing-masing replikasi disajikan pada Tabel 10.



Gambar 13. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan persen inhibisi ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* Kota Banjarbaru

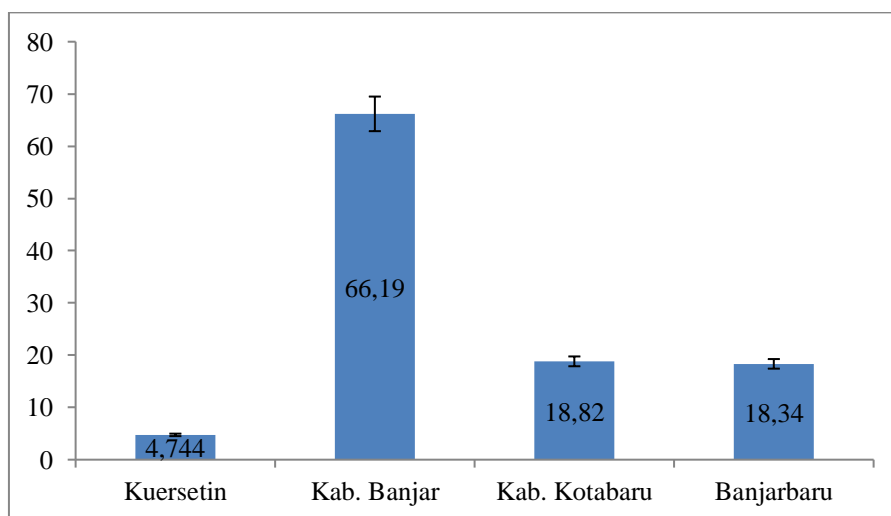
Tabel 12. Hasil absorbansi sampel 3 ekstrak etanol daun *Q.indica* Kota Banjarbaru

Konsentrasi (ppm)	Persen inhibisi (%)			x Persen inhibisi (%)	x IC <sub>50</sub> &SD	RSD (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
2	26,22	26,29	26,21	26,24		
4	30,07	30,28	30,39	30,25	18,349	
8	35,29	35,33	35,46	35,36	&	0,241
15	43,00	43,22	43,29	43,17	0,044	
40	81,99	82,01	81,93	81,97		

Hasil persamaan regresi yang didapat dari hubungan antara konsentrasi sampel dengan persamaan persen inhibisi yaitu  $y = 1,4512x + 23,4$  dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,998. Hasil koefisien korelasi (r) yang sudah didapatkan menunjukkan korelasi persen inhibisi dengan konsentrasi sampel 99,8%. Hasil yang didapat sudah sesuai dengan literatur dengan syarat keberterimaan yang baik yaitu  $\geq 0,98$  (Yulianti & Safira, 2020). Hasil penghambatan radikal bebas DPPH sebanyak 18,349 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa sampel 3 ekstrak etanol 96% daun *Q.indica* Kota Banjarbaru memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC<sub>50</sub> yang didapat kurang 50 (Lung & Destiani, 2018). Nilai SD yang didapat pada penelitian ini adalah 0,044 dengan nilai RSD sebesar 0,241%. Hasil yang didapat sesuai dengan literatur yaitu nilai presisi RSD sebesar  $\leq 2\%$  (Syahriana *et al.*, 2019).

Hasil analisis kuantitatif aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% pada tiap lokasi dapat dilihat pada Gambar 11. Kemampuan aktivitas antioksidan tertinggi didapat pada Kota Banjarbaru yang merupakan daerah dataran rendah. Menurut penelitian yang dilakukan Hanif *et al*

(2020), nilai  $IC_{50}$  yang didapatkan pada ekstrak metanol daun *Q.indica* sebesar 48,87 ppm yang termasuk kedalam kategori antioksidan sangat kuat. Hasil yang didapatkan sangat berbeda dengan hasil yang diperoleh. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan tempat tumbuh yang menyebabkan adanya perbedaan nutrisi yang didapatkan (Adawiyah & Rizki, 2018). Meskipun tanaman memiliki jenis yang sama, namun lingkungan tempat tumbuh yang berbeda akan mempengaruhi kandungan kimia yang dihasilkan (Lallo *et al.*, 2019). Selain itu, ketinggian suatu tempat juga akan mempengaruhi kondisi lingkungan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini dikarenakan perbedaan ketinggian akan mempengaruhi intensitas cahaya, jenis tanah, kelembaban, serta suhu (Safrina *et al.*, 2019). Gambar statistik  $IC_{50}$  pada masing-masing lokasi dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 14. Statistik nilai  $IC_{50}$  pada berbagai daerah di Kalsel

Aktivitas antioksidan terendah terdapat pada daerah Kabupaten Banjar yaitu  $IC_{50}$  sebesar 66,19 ppm. Hal ini dikarenakan tanah yang ada pada Kabupaten Banjar yaitu tanah gambut yang memiliki tingkat

keasaman tanah cukup tinggi (Wardhani *et al.*, 2018). Kesuburan pada tanah gambut juga rendah, karena adanya kandungan asam organik yang dapat meracuni tanaman (Sutriana & Baharuddin, 2019). Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada daerah Kota Banjarbaru yaitu IC<sub>50</sub> sebesar 18,349 ppm. Kota Banjarbaru merupakan suatu daerah dataran rendah. Sedangkan IC<sub>50</sub> yang didapat pada Kabupaten Kotabaru yang merupakan daerah dataran tinggi sebesar 18,81 ppm. Daerah dataran rendah memiliki kandungan antioksidan tertinggi karena intensitas cahaya yang didapatkan pada dataran rendah lebih maksimal sehingga proses fotosintesis yang dilakukan pada tanaman akan lebih baik dibandingkan pada daerah dataran tinggi yang memiliki banyak pepohonan sehingga intensitas cahaya akan lebih sulit untuk didapatkan. Semakin tinggi daerah tempat tumbuh suatu tanaman maka aktivitas antioksidan yang didapatkan juga akan semakin lemah (Lallo *et al.*, 2019).

Data terdistribusi normal atau tidak terdistribusi normal dapat di uji dengan uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan uji *Shapiro-Wilk*, karena sampel yang digunakan memiliki jumlah yang kecil atau kurang dari 50 (Idayani, 2020). Hasil yang didapatkan pada uji normalitas ekstrak Kabupaten Banjar, ekstrak Kabupaten Kotabaru, dan ekstrak Banjarbaru secara berurutan yaitu nilai signifikansi 0,039; 0,125; dan 0,247 (Lampiran 12), sehingga hasil data tidak terdistribusi normal (H<sub>0</sub> ditolak). Hal ini dikarenakan sig. < 0,05 (Wijoyo & Girivirya, 2020). Data yang terdistribusi tidak normal akan menggunakan statistik nonparametrik, seperti uji *Mann Whitney U* yang digunakan sebagai uji signifikansi perbedaan 2 sampel bebas dari populasi berbeda (Artaya *et*

al., 2013). Hasil Uji *Mann Whitney* antar lokasi dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 13. Hasil Uji *Mann Whitney* antar lokasi

<b>Uji <i>Mann Whitney</i> antar lokasi</b>	<b>Nilai Sig.</b>
Kabupaten Banjar vs Kabupaten Kotabaru	0,05
Kabupaten Banjar vs Kota Banjarbaru	0,05
Kabupaten Kotabaru vs Kota Banjarbaru	0,05

Hasil signifikansi yang didapat pada tiap uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada Tabel 13. Hasil signifikansi yang didapat pada tiap uji *Mann Whitney U* antara ekstrak etanol daun *Q.indica* Kabupaten Kotabaru vs Kota Banjarbaru adalah sig. 0,05 (Nilai Sig.  $\leq$  0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan pada masing-masing lokasi terdapat perbedaan yang signifikan (S. Aminah et al., 2021). Kuersetin tidak dimasukkan ke dalam uji *Mann Whitney* karena kuersetin digunakan sebagai pembanding aktivitas antioksidan (kontrol positif) untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan memiliki aktivitas antioksidan serta membandingkan kekuatan antioksidan kuersetin dengan sampel *Q.indica* (Aminah et al., 2020).

Daun *Q.indica* memiliki aktivitas antioksidan karena memiliki kandungan saponin, alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, triterpenoid/steroid, dan tanin. Senyawa yang pada umumnya memiliki aktivitas antioksidan adalah alkaloid, fenol, dan flavonoid (Ardana et al., 2015 ; Dia et al., 2015). Mekanisme alkaloid sebagai antioksidan yaitu dengan cara mendonorkan atom H pada radikal bebas (Siyanti et al., 2019). Adanya aktivitas antioksidan pada senyawa fenol dikarenakan gugus hidroksil yang berfungsi sebagai penyumbang atom hidrogen ketika terjadinya reaksi dengan senyawa radikal bebas melalui

mekanisme transfer elektron sehingga proses oksidasi terhambat (Gazali *et al.*, 2018). Fenol menangkalkan radikal bebas dengan cara menyumbangkan proton sehingga radikal yang stabil terbentuk dengan terjadinya resonansi pada cincin aromatik yang menyebabkan delokalisasi elektron pada elektron bebas (Khadijah *et al.*, 2017). Flavonoid termasuk kedalam senyawa pereduksi yang bisa menghambat banyak reaksi oksidasi. Hal ini dikarenakan adanya kandungan antioksidan yang mampu mentransfer sebuah elektron kepada senyawa radikal bebas, dimana  $R\cdot$  merupakan senyawa radikal bebas,  $FI-OH$  merupakan senyawa flavonoid,  $FI-OH\cdot$  merupakan radikal flavonoid (Haeria *et al.*, 2016)

## 2.11 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian analisis kualitatif dan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe membulat dengan berbagai lokasi dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil analisis kualitatif pada ekstrak etanol 96% pada daun *Q.indica* pada tiap lokasi terdapat aktivitas antioksidan ditandai dengan adanya perubahan warna latar belakang plat KLT dari warna ungu menjadi kuning pucat.
2. Hasil analisis kuantitatif aktivitas antioksidan ekstrak etanol pada daun *Q.indica* didapat  $IC_{50}$   $66,19 \pm 0,485$  ppm (RSD 0,560%),  $18,82 \pm 0,03$  ppm (0,159%), dan  $18,349 \pm 0,044$  ppm (0,241%).
3. Lokasi ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe membulat yang memiliki aktivitas antioksidan terbaik adalah Kota Banjarbaru yang merupakan dataran rendah.
4. Terdapatnya signifikansi aktivitas antioksidan antarlokasi.

## BAB III

### Aktivitas Antioksidan daun *Quisqualis indica* varr. M (Tipe Bunga Memanjang)

#### 3.1 Tujuan

1. Mampu menganalisis kualitatif dari ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang di berbagai lokasi.
2. Mampu menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang di berbagai lokasi menggunakan metode DPPH.
3. Mampu menyimpulkan lokasi tumbuh daun *Q.indica* tipe memanjang yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi.
4. Mampu menganalisis signifikansi aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang antar lokasi

#### 3.2 Pendahuluan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat memperlambat, menunda atau mencegah proses oksidasi dari radikal bebas (Fitriana *et al.*, 2015). Mekanisme kerja senyawa antioksidan yaitu mendonorkan atom hidrogen atau proton pada senyawa radikal sehingga senyawa radikal lebih stabil. (Fitriana *et al.*, 2015). Radikal bebas memiliki kereaktifan yang tinggi karena adanya elektron yang tidak berpasangan. Sumber radikal bebas didapatkan dari sisa hasil metabolisme tubuh dan luar tubuh seperti makanan, sinar UV, polutan dan asap rokok. Radikal bebas yang meningkat terus menerus dalam tubuh dapat mengakibatkan terjadinya stress oksidatif sel yang menimbulkan berbagai macam penyakit (Fitriana *et al.*, 2015). Radikal bebas yang terdapat pada tubuh



dapat dikurangi dengan cara mengonsumsi bahan alam yang mengandung senyawa antioksidan. Senyawa yang memiliki efek antioksidan yang cukup besar yaitu alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, steroid dan triterpenoid (Kurniasih et al., 2015).

Salah satu tanaman yang dapat berpotensi sebagai antioksidan adalah tanaman ceguk (*Quisqualis indica* L.). Tanaman *Q.indica* merupakan tanaman yang tumbuh dengan cara merambat dan mempunyai efek empiris yaitu dapat meredakan nyeri akibat demam, sakit lambung, disentri, bisul dan maag (Sahu et al., 2012). Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak etanol daun *Q.indica* yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, tanin, steroid dan triterpenoid yang dapat berkhasiat sebagai antioksidan dan efektif sebagai tanaman herbal (Ardana et al., 2015). Penelitian yang dilakukan Hanif et al. (2020) menyebutkan bahwa ekstrak metanol dari daun *Q.indica* diperoleh nilai IC<sub>50</sub> yaitu 48,87 µg/ml yang termasuk dalam kategori sangat kuat sebagai antioksidan. Tanaman *Q.indica* mempunyai variasi morfologi yang berbeda antara daun pada bunga tipe memanjang dan daun pada bunga tipe membulat yang mana perbedaan variasi morfologi dapat dilihat dari ukuran daun dan warna pada daun. Perbedaan variasi dapat dipengaruhi oleh adanya faktor genetik dan faktor lingkungan (Magfiroh, 2017).

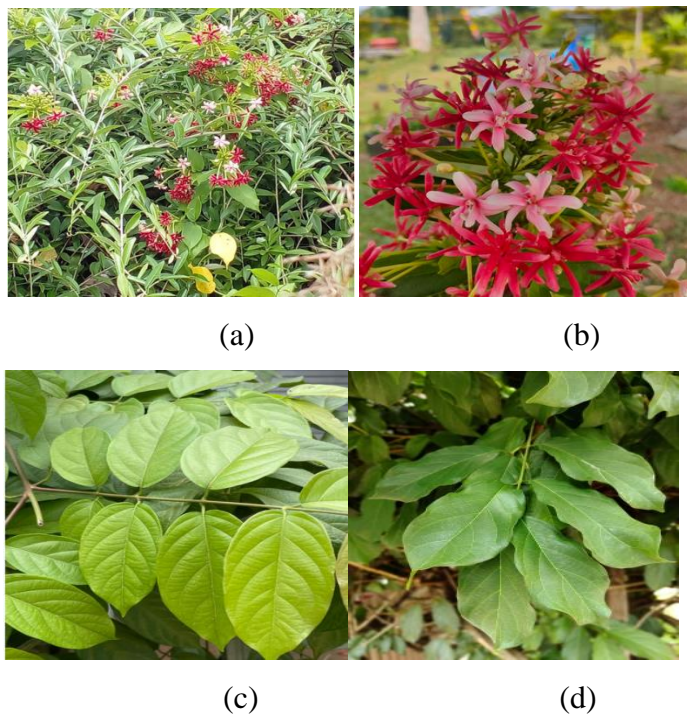
Perbedaan lingkungan tempat tumbuh akan mempengaruhi dari proses pertumbuhan dan perkembangannya seperti produksi metabolit sekunder dalam suatu tanaman. Faktor yang mempengaruhi dari proses tersebut yaitu suhu, cahaya, pH, kelembaban dan ketinggian tempat tumbuh sehingga proses dari metabolisme dan kandungan senyawa yang dihasilkan akan berbeda (Sholekah, 2017). Berdasarkan penelitian Tarakanita et al. (2019) menyebutkan bahwa kondisi tempat tumbuh

sangat mempengaruhi jenis kandungan senyawa metabolit sekunder dalam suatu tanaman, salah satunya jenis tanah yang berbeda akan menyebabkan perbedaan kandungan senyawa kimia yang diperoleh baik dari segi komposisi maupun dari segi jumlah yang mana akan mempengaruhi aktivitas antioksidan didalamnya.

Aktivitas antioksidan dapat diukur dengan metode analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif pada pengujian aktivitas antioksidan yaitu menggunakan kromatografi lapis tipis yang mana jika terbentuk noda berwarna kuning pucat setelah penyempotan *reagen* DPPH menunjukkan adanya aktivitas antioksidan (T. Nurmalasari et al., 2016). Analisis kuantitatif pada pengujian aktivitas antioksidan yaitu menguji aktivitas antioksidan berdasarkan penentuan nilai  $IC_{50}$  dengan metode DPPH dan menggunakan baku pembanding kuersetin. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil aktivitas antioksidan secara kualitatif dan kuantitatif dari ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang di berbagai lokasi.

Pemilihan lokasi dipilih berdasarkan perbedaan kondisi wilayah seperti titik koordinat, kelembaban udara dan ketinggian tempat diatas permukaan laut (DPL). Lokasi yang dipilih untuk pengambilan sampel daun *Q.indica* di berbagai lokasi yaitu berasal dari Provinsi Kalimantan Selatan seperti Kabupaten Banjar yang merupakan lahan gambut, Kota Banjarbaru yang merupakan daerah dataran rendah dan Kabupaten Tanah Laut yang merupakan daerah dataran tinggi. Berdasarkan manfaat tanaman yang terdapat pada sampel daun *Q.indica* maka peneliti ingin melakukan penelitian terkait analisis kualitatif dan aktivitas antioksidan sebagai sumber antioksidan bahan alam pada sampel daun *Q.indica* tipe

memanjang yang terdapat di berbagai lokasi untuk memperoleh lokasi mana yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi



Gambar 15. Tanaman *Q.indica* (a) pohon; (b) bunga tipe memanjang; (c) daun pada bunga tipe memanjang; (d) daun pada bunga tipe membulat (Dokumentasi Pribadi, 2021).

### 3.3 Pengumpulan Bahan

Daun ceguk (*Quisqualis indica* L.) diambil dari 3 lokasi yang berbeda yaitu Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut yang dapat dilihat pada Lampiran 2. Lokasi ini dipilih sebagai tempat pengambilan sampel karena tanaman ini merupakan tanaman hias dan cukup banyak ditemukan di beberapa lokasi tersebut sehingga komposisi kandungan senyawa yang terdapat pada sampel yang diambil akan berbeda. Pemilihan lokasi ini dipilih berdasarkan perbedaan kondisi wilayah.

Tabel 14. Data kondisi lingkungan tempat pengambilan sampel sebagai berikut.

No.	Tempat	Data kondisi lingkungan			
		Titik lintang	Titik bujur	Lembab	Ketinggian
1.	Kabupaten banjar	3°21'51,30144 ”	114°38'23,11404 ”	82,17%	8 mdpl
2.	Kota banjarbaru	3°26'52,04364 ”	114°50'6,05184”	84,87%	17 mdpl
3.	Kabupaten tanah laut	3°47'32,57664 ”	114°46'30,15912 ”	85,3%	58 mdpl

### 3.4 Determinasi Tanaman

Sampel daun *Q.indica* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut. Determinasi tanaman *Q.indica* dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Determinasi tanaman yang dilakukan untuk mengetahui keaslian dan kebenaran identitas dengan jelas dari suatu tanaman yang digunakan dalam penelitian (Agustina *et al.*, 2019). Hasil determinasi tumbuhan yang tercantum dalam surat keterangan nomor 033/LB.LABDASAR/II/2022 diketahui bahwa tanaman ceguk yang digunakan termasuk dalam famili *Combreteceae* dan nama spesies *Quisqualis indica* L. Surat tersebut dapat dilihat pada Lampiran 3.

### 3.5 Pengolahan dan Penyerbukan Simplisia

Simplisia daun *Q. indica* diolah dengan melakukan sortasi basah untuk memisahkan daun dari batang atau ranting dan bagian yang kurang baik. Kemudian dilakukan pencucian dari air mengalir yang bersih untuk menghilangkan pengotor yang ada pada daun. Selanjutnya, dilakukan

proses perajangan daun menjadi bagian yang lebih kecil untuk memudahkan saat proses pengeringan dan penghalusan. Kemudian, sampel dikeringkan untuk mengurangi kadar air agar simplisia tidak mudah rusak atau tumbuh jamur saat proses penyimpanan. Pengeringan dilakukan menggunakan oven dengan suhu 50°C untuk mengurangi kadar air pada sampel sehingga tidak mudah rusak oleh pertumbuhan bakteri dan jamur agar dapat disimpan dalam waktu yang lama. Setelah sampel kering, dilakukan proses sortasi kering untuk memisahkan dari pengotor-pengotor yang masih tertinggal. Sortasi kering dilakukan hingga simplisia benar-benar telah terpisah dari pengotor, seperti bagian yang rusak atau kurang baik dan pengotor lain yang ada selama proses pengeringan (Suharmiyati & Maryani, 2003).

Proses penyerbukan simplisia *Q.indica* menggunakan blender, kemudian dilakukan pengayakan. Penyerbukan bertujuan untuk memperluas permukaan sampel dan memudahkan kontak serbuk dengan pelarut pada tahap ekstraksi, sehingga interaksi antar pelarut dengan sampel menjadi lebih efektif dan pelarut lebih mudah mengambil senyawa yang terkandung dalam sampel (Rizki *et al.*, 2021). Pengayakan merupakan proses pemisahan serbuk berdasarkan ukuran kawat dari ayakan. Sampel yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter lubang ayakan akan lolos, sedangkan sampel yang mempunyai ukuran lebih besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Pengayakan bertujuan untuk memperoleh partikel serbuk dengan ukuran yang lebih kecil dan seragam agar mempermudah masuknya pelarut ke dalam sampel (Cahyanto *et al.*, 2019). Hasil serbuk simplisia dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 16. Hasil Serbuk Simplisia Daun *Q. indica* Tipe Memanjang

### 3.6 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun *Q.indica*

Pembuatan masing-masing ekstrak etanol daun *Q. indica* dari Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut menggunakan ekstraksi dingin yaitu metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Metode ini digunakan karena lebih mudah, sederhana serta tidak memerlukan proses pemanasan sehingga baik untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap panas (Zulkarnaen *et al.*, 2016). Proses maserasi dilakukan dengan merendam serbuk daun *Q.indica* yang berasal dari Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut masing-masing sebanyak 25 gram dalam maserator dengan etanol 96% hingga proses ekstraksi sempurna ditandai dengan perubahan pelarut yang menjadi bening. Hal ini dilakukan agar mendapatkan seluruh senyawa kimia yang ada pada daun *Q.indica*. Menurut Chairunnisa *et al.* (2019) salah satu faktor yang dapat mempengaruhi proses ekstraksi adalah waktu ekstraksi. Semakin lama proses ekstraksi, maka semakin lama kontak antara penyari dengan serbuk simplisia yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan senyawa aktif yang terlarut, sehingga menghasilkan ekstrak yang semakin banyak.



Penggantian pelarut dilakukan tiap 24 jam. Pergantian pelarut ini dilakukan untuk menarik senyawa kimia dalam sampel yang tidak dapat tersari pada ekstraksi sebelumnya agar ekstraksi lebih maksimal. Pergantian pelarut dilakukan dengan menyaring ekstrak cair

menggunakan kertas saring Whattmann. Penyaringan ini dilakukan agar ekstrak yang didapatkan bebas dari serbuk simplisia. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi adalah etanol 96%. Etanol merupakan penyari umum yang digunakan karena bersifat netral, selektif, tidak toksik dan etanol yang memiliki konsentrasi lebih dari 20%, kapang akan sulit tumbuh sehingga ekstraksi menjadi lebih tahan lama (Pine *et al.*, 2015). Pelarut etanol juga bersifat polar yang dapat menarik semua komponen kimia atau senyawa-senyawa yang larut didalam pelarut polar seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, komponen fenolik, asam amino dan senyawa polar lainnya sehingga banyak senyawa aktif yang akan tersari (Septiawan *et al.*, 2021).

Ekstrak cair yang telah didapatkan selanjutnya diuapkan menggunakan *waterbath* dengan suhu 50°C. Hal ini dilakukan untuk menjaga agar kandungan senyawa pada ekstrak tidak rusak. Penguapan dilakukan hingga diperoleh ekstrak kental. Setelah itu, dihitung % rendemen ekstrak daun *Q.indica* terhadap bobot awal serbuk. Hasil ekstraksi dan perhitungan % rendemen ekstrak daun *Q.indica* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Lampiran 4.

Tabel 15. Hasil Persen Rendemen Ekstraksi daun *Q.indica* dari Berbagai Lokasi

No	Daerah	Gambar	Berat Serbuk (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
1	Kabupaten Banjar		25	1,62	6,48

2	Kota Banjarbaru		25	4,09	16,36
3	Kabupaten Tanah Laut		25	2,15	8,60

Hasil rendemen ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang di tiap lokasi menunjukkan bahwa sampel dari Kota Banjarbaru memiliki persen rendemen yang paling tinggi yaitu 16,36% dan sampel Kabupaten Banjar memiliki persen rendemen yang paling rendah yaitu 6,48%. Selain, perbedaan lokasi dan kondisi tempat tumbuh tanaman yang berbeda seperti suhu, tingkat kebasahan tanah, intensitas matahari dan kadar CO<sub>2</sub> di sekitar tanaman (Adawiyah & Rizki., 2018). Perbedaan yang signifikan dari rendemen ekstrak etanol daun *Q.indica* pada penelitian ini disebabkan oleh tekstur ekstrak dan pengayakan yang berbeda. Ekstrak Kabupaten Banjar dan Kabupaten Tanah Laut memiliki karakteristik warna hijau kecoklatan, bau kurang menyengat, tekstur ekstrak tidak terlalu kental tetapi seperti ekstrak yang berlemak, kurang pekat dan lengket. Selain itu, simplisia daun *Q.indica* di kedua lokasi tersebut pula menggunakan ayakan mesh no. 20 dikarenakan dengan penghalusan serbuk tersebut dapat menyari senyawa-senyawa dari sampel secara optimal, tetapi pada penelitian ini menghasilkan warna yang kurang pekat pada saat proses maserasi karena serbuk yang diperoleh kurang halus menyebabkan pelarut akan sulit masuk ke dalam sampel sehingga senyawa-senyawa kurang tersari secara optimal, serta pengentalan atau pemekatan menghasilkan ekstrak yang sedikit dan mengakibatkan rendemen dari kedua lokasi tersebut pula akan rendah.



Sedangkan, ekstrak Kota Banjarbaru memiliki karakteristik warna hijau kecoklatan, bau ciri khas yang menyengat, tekstur ekstrak yang kental, pekat, tidak keras, tidak menggumpal dan simplisia daun *Q.indica* tersebut menggunakan ayakan mesh no. 35 dikarenakan penghalusan serbuk tersebut dapat menghasilkan serbuk yang halus dari no mesh sebelumnya, karena jika serbuk terlalu halus akan menyebabkan dinding sel pecah dan zat yang tidak diinginkan akan terikut pada proses penyarian yang mengakibatkan zat tersebut tidak tersaring, melainkan terbawa oleh senyawa yang tersari (Pradana, 2016). Serbuk dengan ukuran partikel lebih kecil akan memperluas permukaannya serta mempermudah masuknya pelarut ke dalam sampel, sehingga kandungan senyawa-senyawa dapat tersari secara sempurna dan diperoleh pengentalan atau pemekatan ekstrak lebih banyak yang menyebabkan rendemen lebih tinggi pada sampel tersebut (Torar *et al*, 2017).

Hasil rendemen penelitian ini berbeda dengan penelitian Valeri *et al.* (2015), yang melakukan ekstraksi pada daun *Q.indica* menggunakan metode maserasi selama 3x24 jam dalam pelarut etanol 70% didapatkan rendemen ekstrak sebesar 10,02% dari 60,11 gr serbuk simplisia. Penelitian tersebut sebagai data perbandingan karena tergolong spesies yang sama yaitu *Quisqualis indica* L. Berdasarkan hasil perbandingan diketahui rendemen ekstrak etanol daun *Q.indica* pada penelitian tersebut tergolong cukup besar dibandingkan dengan ekstrak etanol daun *Q.indica* yang berasal dari Kabupaten Banjar dan Kabupaten Tanah Laut. Tetapi, berdasarkan hasil rendemen ekstrak etanol daun *Q.indica* yang berasal dari Kota Banjarbaru tergolong lebih besar dibandingkan dengan penelitian tersebut. Perbedaan hasil rendemen dari kedua penelitian tersebut dapat disebabkan oleh beberapa

faktor seperti perbedaan lokasi tempat tumbuh masing-masing sampel, ukuran partikel, waktu dan kondisi penyimpanan, lama waktu ekstraksi, perbandingan jumlah sampel dengan jumlah pelarut yang digunakan dan perbedaan konsentrasi pelarut (Rahmawanty *et al.*, 2020).

### **3.6 Analisis Kuantitatif Aktivitas Antioksidan Dengan DPPH**

Uji aktivitas antioksidan dilakukan secara kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis. Uji ini sebagai tahap awal untuk mengetahui adanya potensi aktivitas antioksidan dari suatu sampel. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan plat KLT yang disemprot dengan *reagen* DPPH (T. Nurmalasari *et al.*, 2016). Ekstrak etanol daun *Q.indica* dari masing-masing lokasi dilakukan dengan melarutkan 5 mg ekstrak kental dalam 5 mL etanol. Fase diam yang digunakan pada penelitian ini adalah plat silika gel 60 GF<sub>254</sub>, memiliki indikator fluoresensi yang dapat berinteraksi dengan lampu UV yang menyebabkan munculnya noda pada lampu 254 nm (Ramlah *et al.*, 2019). Sedangkan, fase gerak yang digunakan pada penelitian ini adalah *n*-heksan : etil asetat. Eluen *n*-heksan:etil asetat digunakan karena dapat memisahkan senyawa-senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya seperti senyawa non polar, semi polar maupun polar (Ritna *et al.*, 2016). Penotolan ekstrak menggunakan pipa kapiler sebanyak 1 sampai 2 totolan secara bertahap pada plat KLT. Plat KLT dimasukkan ke dalam chamber yang sebelumnya telah dijenuhkan dengan fase gerak. Masing-masing noda akan diamati dengan lampu UV 254 nm, UV 366 nm, penyemprotan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, dan penyemprotan DPPH 0,4 mM serta dihitung nilai *R<sub>f</sub>* masing-masing noda dari tiap lokasi. Fase gerak pada penelitian ini dipilih berdasarkan hasil optimasi dari *n*-heksan : etil asetat

(9:1, 8:2 dan 7:3) (Lampiran 5). Hasil dari optimasi fase gerak menunjukkan bahwa fase gerak *n*-heksan : etil asetat dengan perbandingan 9:1 memiliki noda terbanyak dengan jarak pemisahan yang cukup jauh. Hasil uji KLT ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang di berbagai lokasi dengan fase gerak *n*-heksan : etil asetat perbandingan 9:1 dapat dilihat pada Tabel 3 dan perhitungan nilai *Rf* dapat dilihat pada Lampiran 6.

Pengamatan noda pada lampu UV 254 dan 366 nm digunakan untuk menampakkan noda yang berfluoresensi, sehingga pada pengamatan terlihat noda yang memancarkan cahaya (Endarini, 2021). Noda yang terlihat pada lampu UV 254 nm disebabkan karena adanya daya interaksi antara sinar UV dengan gugus kromofor dan gugus auksokrom yang terdapat pada noda, sehingga noda akan tampak pada sinar UV tersebut (Sari *et al.*, 2019). Noda dengan nilai *Rf* 0,2 dan 0,56 pada UV 254 nm tidak terlihat pada penyemprotan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% karena senyawa tersebut tidak bereaksi dengan asam sulfat. Sedangkan noda pada UV 254 tidak terlihat pada penyemprotan DPPH karena noda tersebut memiliki rentang panjang gelombang dibawah 400-600 nm (Tabel 3) (Sopiah *et al.*, 2019). Hasil sinar UV 254 nm yang terlihat pada penelitian ini menunjukkan adanya noda berwarna biru-kehitaman pada *Rf* 0,2, 0,34, 0,45, 0,56, 0,65 0,70 dan nilai *Rf* 0,85 menunjukkan adanya noda berwarna kuning (Tabel 3). Menurut penelitian Forestryana & Arnida (2020) dan Yasmin *et al.* (2020), warna noda yang muncul pada kromatogram menunjukkan keberadaan suatu senyawa kimia, yang mana noda yang berwarna biru-kehitaman menunjukkan senyawa fenol, sedangkan noda yang berwarna kuning mengandung senyawa flavonoid

Tabel 16. Analisis kromatografi lapis tipis ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dengan eluen n-heksan : etil asetat (9:1)

Kromatogram				Keterangan
				Keterangan:
(a)	(b)	(c)	(a)	(a) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Banjar
(a)	(b)	(c)	(a)	(b) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kota Banjarbaru
(a)	(b)	(c)	(a)	(c) Ekstrak etanol daun <i>Q.indica</i> Kabupaten Tanah Laut
Lampu UV 254 nm	Lampu UV 366 nm	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	DPPH 0,4 mM	
Rf <sub>1</sub> = 0,2		Rf <sub>1</sub> = 0,13	Rf <sub>1</sub> = 0,13	
Rf <sub>2</sub> = 0,34		Rf <sub>2</sub> = 0,25	Rf <sub>2</sub> = 0,34	
Rf <sub>3</sub> = 0,45		Rf <sub>3</sub> = 0,34	Rf <sub>3</sub> = 0,45	
Rf <sub>4</sub> = 0,56		Rf <sub>4</sub> = 0,45	Rf <sub>4</sub> = 0,65	
Rf <sub>5</sub> = 0,65		Rf <sub>5</sub> = 0,65	Rf <sub>5</sub> = 0,70	
Rf <sub>6</sub> = 0,70		Rf <sub>6</sub> = 0,70	Rf <sub>6</sub> = 0,81	
Rf <sub>7</sub> = 0,85		Rf <sub>7</sub> = 0,81	Rf <sub>7</sub> = 0,85	
		Rf <sub>8</sub> = 0,85		

Pengamatan lampu UV 366 pada penelitian ini tidak terlihat adanya noda yang tampak, sehingga tidak dilakukan perhitungan nilai *Rf*. Hal ini disebabkan karena senyawa tersebut memiliki panjang gelombang dibawah rentang, yang mana panjang gelombang UV yaitu

200-400 nm, sehingga senyawa yang panjang gelombangnya berada dibawah 200 nm tidak akan berfluoresensi ketika disinari dengan sinar UV 366 nm (Ridho *et al.*, 2013). Sebagian besar senyawa akan menyerap sinar UV atau berfluoresensi tetapi beberapa senyawa yang tidak terlihat akan membutuhkan visualisasi untuk mengamati noda agar lebih tampak, visualisasi dapat digunakan dengan cara pereaksi semprot pada noda. Salah satunya ialah penyemprotan menggunakan asam sulfat ( $H_2SO_4$  10%) (Wulandari, 2011).

Penyemprotan  $H_2SO_4$  10% dilakukan untuk memastikan bahwa noda yang tampak pada penyemprotan larutan DPPH 0,4 mM merupakan senyawa organik yang bersifat antioksidan. Pereaksi  $H_2SO_4$  10% bersifat sebagai reduktor dalam merusak gugus kromofor dari zat aktif yang terkandung didalam sampel sehingga panjang gelombang akan berpindah ke arah yang lebih panjang dari UV ke visibel dan noda pada plat KLT akan terlihat lebih jelas (Wahyuni *et al.*, 2018). Noda dengan nilai  $R_f$  0,25 pada penyemprotan  $H_2SO_4$  tidak terlihat di penyemprotan DPPH karena senyawa tersebut tidak mereduksi pereaksi DPPH sehingga bercak tersebut dapat dikatakan senyawa yang tidak memiliki sifat sebagai antioksidan (Sopiah *et al.*, 2019). Sedangkan, noda dengan nilai  $R_f$  0,13 dan 0,25 pada penyemprotan  $H_2SO_4$  tidak terlihat pada UV 254 karena adanya noda baru yang muncul akibat reaksi yang terjadi antara senyawa yang terkandung pada noda dengan  $H_2SO_4$  (Tabel 3) (Forestryana & Arnida, 2020). Hasil penyemprotan  $H_2SO_4$  yang terlihat pada penelitian ini menunjukkan adanya noda berwarna hijau pada  $R_f$  0,13, noda berwarna biru-kehitaman pada  $R_f$  0,25, 0,65, noda berwarna jingga pada  $R_f$  0,34, 0,70 dan noda berwarna ungu pada  $R_f$  0,45, 0,81, 0,85. Menurut penelitian Forestryana & Arnida (2020) dan Yasmin *et al.*

(2020), warna noda yang muncul setelah penyemprotan  $H_2SO_4$  menunjukkan keberadaan suatu senyawa kimia, yang mana noda yang berwarna hijau menunjukkan senyawa tanin, noda biru-kehitaman menunjukkan senyawa fenol, noda jingga menunjukkan senyawa alkaloid dan noda ungu menunjukkan senyawa flavonoid atau steroid, yang mana senyawa-senyawa tersebut dapat berpotensi sebagai senyawa antioksidan.

Penyemprotan larutan DPPH 0,4 mM dilakukan sebagai uji pendahuluan secara kualitatif yang dapat mendeteksi senyawa antioksidan. Hal ini ditandai dengan perubahan warna pada KLT yang awalnya berwarna ungu berubah menjadi putih kekuningan dengan latar belakang berwarna ungu. Perubahan warna ini terjadi karena adanya reaksi antara DPPH dengan atom hidrogen dari senyawa-senyawa peredam radikal bebas sehingga terbentuknya senyawa 1,1-difenil-2-pikrilhidrazin (DPPH-H) yang lebih stabil dan menyebabkan pemudaran warna DPPH dari ungu menjadi kuning (Bahriul *et al.*, 2014).

Tabel 17. Tingkat intensitas warna noda setelah penyemprotan DPPH 0,4 mM

<b>Eluen</b>	<b>Nilai <math>R_f</math></b>	<b>Kabupaten Banjar</b>	<b>Kota Banjarbaru</b>	<b>Kabupaten Tanah laut</b>
	$Rf_1 = 0,13$	+	+	+
	$Rf_2 = 0,34$	+	++	++
	$Rf_3 = 0,45$	+	++	+
9:1	$Rf_4 = 0,65$	+	+	+
	$Rf_5 = 0,70$	+	+	+
	$Rf_6 = 0,81$	++	++	++
	$Rf_7 = 0,85$	++	+++	+++

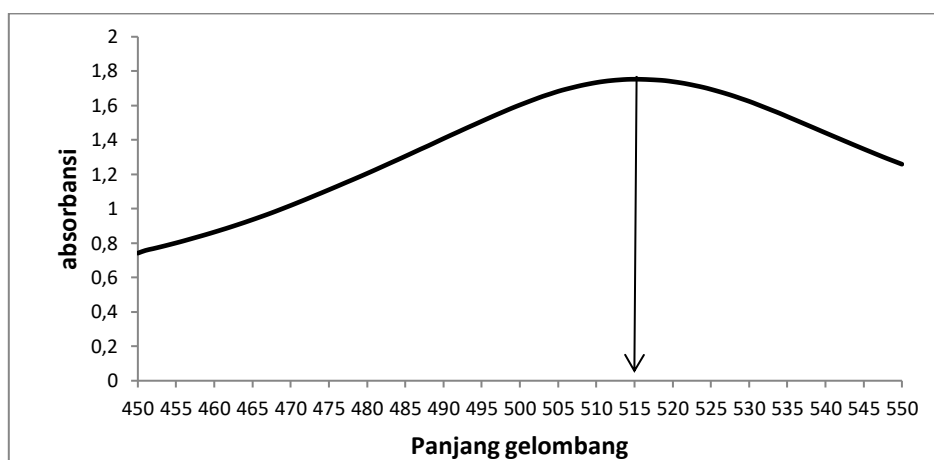
Keterangan	+++	sangat kuat
	++	sedang
	+	lemah

Hasil penyemprotan DPPH 0,4 mM menunjukkan adanya 7 noda pada ekstrak daun *Q.indica* dari ketiga lokasi yang mengandung antioksidan. Hal ini ditandai adanya perubahan warna putih kekuningan dengan latar belakang berwarna ungu pada plat KLT (Tabel 3). Hasil nilai *R<sub>f</sub>* yang sama pada UV 254 nm, penyemprotan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% atau DPPH 0,4 mM pada eluen *n*-heksan : etil asetat perbandingan 9:1 yaitu 0,34, 0,45, 0,65, 0,70 dan 0,85 (Tabel 3; Lampiran 6). Menurut literatur Ridho *et al.* (2013), apabila nilai *R<sub>f</sub>* memiliki nilai yang sama dengan UV dan pereaksi semprot, maka senyawa tersebut dapat dikatakan memiliki karakteristik senyawa yang sama. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 17, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang pada Kota Banjarbaru memiliki intensitas noda yang lebih kuat dan ekstrak dari Kabupaten Banjar memiliki intensitas noda yang paling lemah, yang mana semakin kuat intensitas warna kuning yang dihasilkan setelah penyemprotan DPPH 0,4 mM maka semakin kuat aktivitas peredamannya (Pranata *et al.*, 2013). Hasil ini telah sesuai dengan penelitian Ardana *et al.* (2015), yang melakukan skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun *Q.indica* dan positif mengandung senyawa berupa alkaloid, flavonoid, fenol, steroid dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan.

### **3.7 Pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif**

#### **3.7.1 Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH**

Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH dilakukan untuk memperoleh panjang gelombang dengan serapan maksimal. Pengukuran aktivitas antioksidan harus dilakukan pada panjang gelombang maksimum untuk meminimalkan kesalahan dan agar kepekaan yang diberikan juga maksimal (Winahyu *et al.*, 2020). Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 mL ditambahkan 4 mL metanol p.a, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 450-550 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada Gambar 6.



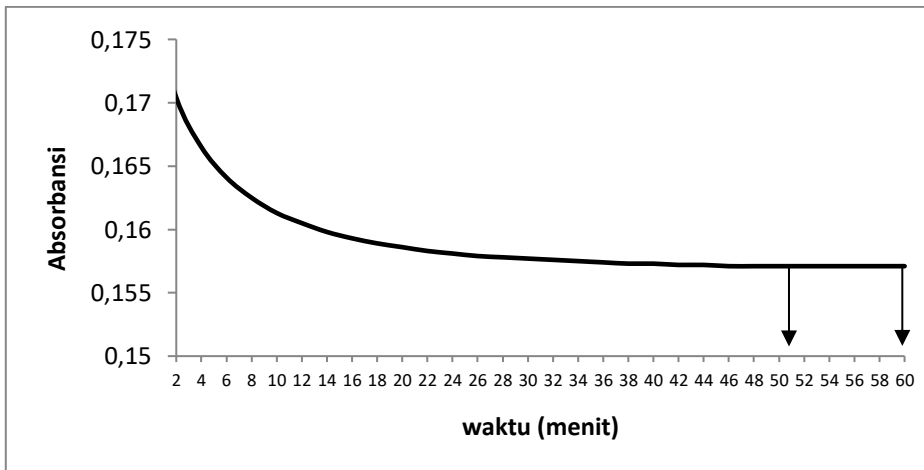
Gambar 17. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum DPPH

Serapan maksimum DPPH yang diperoleh berada pada panjang gelombang 515 dengan absorbansi sebesar 1,753 (lampiran 7). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Aminah *et al.* (2020) yang menyatakan panjang gelombang maksimum DPPH berada pada 515 nm. Panjang gelombang pada penelitian ini telah termasuk dalam kisaran panjang gelombang maksimum DPPH secara umum antara 515-520 (Molyneux, 2004).



### 3.7.2 Penentuan operating time

Penentuan *operating time* (waktu operasional) didapatkan dari hubungan antara absorbansi dan waktu pengukuran. Penentuan *operating time* dilakukan dengan mengukur absorbansi DPPH 0,4 mM yang telah ditambahkan dengan kuersetin 6 ppm pada panjang gelombang maksimum, kemudian absorbansi diukur dengan interval waktu 2 menit selama 1 jam. *Operating time* merupakan waktu pengukuran dimana larutan uji menyerap sinar dengan serapan yang stabil (Salamah & Widyasari, 2015). *Operating time* dilakukan untuk mendapatkan waktu yang tepat saat berlangsungnya proses reaksi penangkapan radikal DPPH oleh senyawa antioksidan (Rahmawati *et al.*, 2020).



Gambar 18. Hasil penentuan operating time

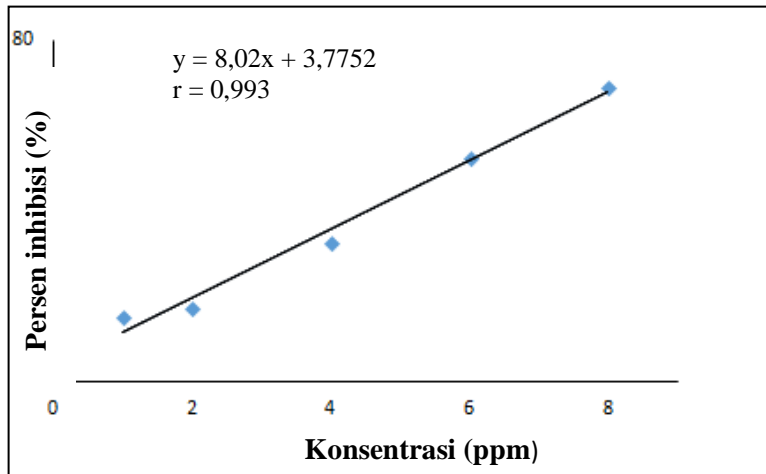
Hasil *operating time* yang diperoleh berada pada menit ke-46 hingga menit ke-60, karena pada rentang waktu ini tidak terjadi penurunan maupun kenaikan absorbansi. Hal tersebut menunjukkan bahwa larutan DPPH telah bereaksi secara optimal dengan larutan

standar kuersetin. Hasil ini tidak jauh beda dengan hasil penelitian Salamah & Widyasari (2015) yang menyebutkan waktu operasional DPPH berada pada menit ke-25,3 sampai menit ke-64,7.

### **3.7.3 Penentuan nilai IC<sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin**

Penentuan nilai IC<sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin perlu dilakukan sebagai nilai pembanding untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang terkandung didalamnya. Kuersetin merupakan antioksidan alami yang dapat digunakan sebagai larutan pembanding. Kuersetin merupakan salah satu flavonol dari kelompok senyawa flavonoid polifenol yang banyak dijumpai pada berbagai jenis tumbuhan serta standar kuersetin memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat sebagai antioksidan alami sehingga dapat dipilih menjadi salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pembanding (Maulana *et al.*, 2019).

Penentuan nilai IC<sub>50</sub> kuersetin menggunakan seri kadar dalam pengujian antioksidan yaitu 1, 2, 4, 6 dan 8 ppm yang dibuat dari larutan induk 100 ppm. Masing-masing larutan seri kadar diambil sebanyak 4 mL dan ditambahkan dengan larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 mL, lalu didiamkan di tempat gelap dan dibaca absorbansinya menggunakan UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Hasil absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menentukan nilai persen inhibisi. Kurva hubungan antara konsentrasi larutan pembanding kuersetin (x) dengan persen inhibisi (y) dapat dilihat pada Gambar 8, sedangkan untuk data hasil IC<sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin dapat dilihat pada Tabel 5 dan lampiran 9.



Gambar 19. Kurva hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dan persen inhibisi (%).

Tabel 18. Hasil penentuan IC<sub>50</sub> larutan pembanding kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Persen Inhibisi (%)			$\bar{x}$	$\bar{x}$	Persen RSD (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Persentase Inhibisi (%)	IC50 ± SD	
1	15.4	15.27	15.1	15.257		
2	17.8	17.64	17.58	17.673	5.763	
4	32.76	32.74	32.69	32.730	±	0.173
6	52.4	52.43	52.54	52.457	0.001	
8	68.95	69.2	69.39	69.180		

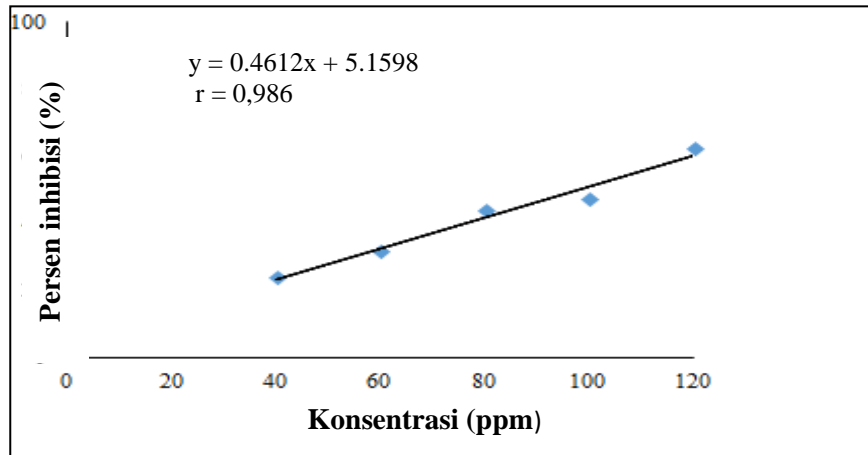
Hasil persamaan regresi yang diperoleh dari hubungan antara konsentrasi larutan pembanding kuersetin dengan persen inhibisi yaitu  $y = 8,02x + 3,7752$  dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,993. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang diperoleh menunjukkan keakuratan sebesar

99,3% dengan tingkat kesalahan sebesar 0,7%. Hasil yang didapatkan telah sesuai dan memenuhi persyaratan koefisien korelasi yang baik yaitu nilai ( $r$ ) berada pada rentang  $0.9 \leq r \leq 1$  (Jurwita *et al.*, 2020). Pengukuran  $IC_{50}$  kuersetin sebagai kontrol positif menggunakan 5 konsentrasi seri kadar, karena syarat untuk linearitas minimal menggunakan 5 konsentrasi seri kadar (ICH, 2005). Nilai  $IC_{50}$  yang diperoleh sebesar 5,763 ppm. Berdasarkan nilai  $IC_{50}$ -nya aktivitas antioksidan kuersetin termasuk kategori sangat kuat, karena nilai  $IC_{50}$  berada dibawah 50 ppm (Molyneux, 2004). Selain itu, hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian Bakti *et al.* (2017) yang memperoleh  $IC_{50}$  kuersetin sebesar 5,304 ppm dan menunjukkan aktivitas antioksidan dalam kategori sangat kuat.

#### **3.7.4 Penentuan nilai $IC_{50}$ ekstrak etanol**

Penentuan nilai  $IC_{50}$  dilakukan pada ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari masing-masing lokasi. Pengujian antioksidan ini dilakukan menggunakan metode DPPH dengan parameter  $IC_{50}$ .  $IC_{50}$  merupakan nilai besarnya konsentrasi senyawa antioksidan yang dapat meredam radikal bebas DPPH sebanyak 50%, yang mana semakin kecil nilai  $IC_{50}$  maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Ridho *et al.*, 2013). Ekstrak etanol daun *Q.indica* dari Kabupaten Banjar dibuat dalam 5 konsentrasi seri kadar yaitu 40, 60, 80, 100 dan 120 ppm, sedangkan dari Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut dibuat dalam 5 konsentrasi seri kadar yaitu 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm. Masing-masing seri kadar dibuat dari larutan induk 1000 ppm. Kurva hubungan antara konsentrasi sampel ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang pada masing-masing lokasi ( $x$ ) dengan persen inhibisi ( $y$ ) dapat dilihat pada

Gambar di bawah ini. Hasil data IC<sub>50</sub> sampel ekstrak daun *Q.indica* tipe memanjang pada masing-masing lokasi adalah sebagai berikut.



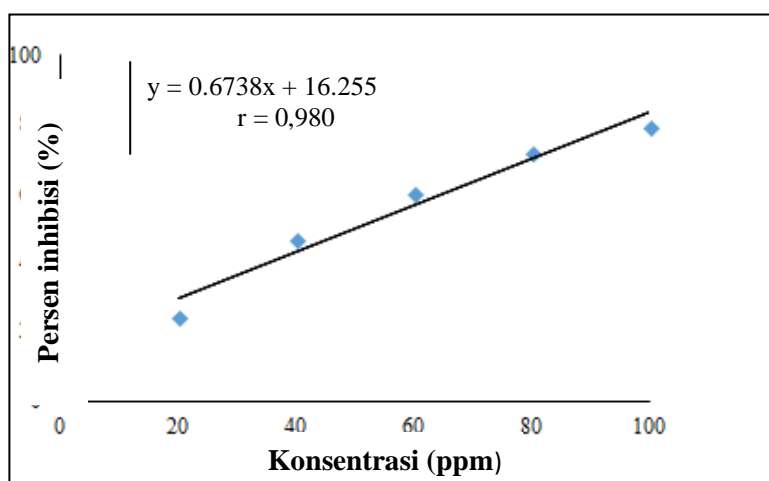
Gambar 20. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang Kabupaten Banjar dengan persen inhibisi

Tabel 19. Hasil IC<sub>50</sub> ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang Kabupaten Banjar

Konsentrasi (ppm)	Persen Inhibisi (%)			$\bar{x}$ Persen Inhibisi (%)	$\bar{x}$ IC <sub>50</sub> ± SD	RSD (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
40	24.25	24.39	24.38	24.340	97.2219 ± 0.263	0.271
60	31.8	31.73	31.71	31.747		
80	44.12	44.14	44.07	44.110		
100	47.69	47.18	47.64	47.503		
120	62.6	62.45	62.7	62.583		

Hasil yang diperoleh sampel ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kabupaten Banjar yaitu persamaan regresi dari hubungan antara konsentrasi sampel dengan persen inhibisi  $y = 0,4612x + 5,1598$  (Gambar 10). Variabel  $y$  pada persamaan tersebut ialah IC<sub>50</sub>,

sedangkan variabel x ialah konsentrasi dari sampel yang akan dicari nilainya. Variabel x yang didapatkan menunjukkan nilai konsentrasi yang diperlukan untuk meredam 50% aktivitas radikal DPPH (Konda *et al.*, 2019). Nilai koefisien korelasi yang diperoleh yaitu nilai (r) 0,986. Nilai ini memenuhi syarat hasil linieritas yang baik yaitu nilai (r) berada pada rentang  $0.9 \leq r \leq 1$ , maka kurva dan persamaan regresi dapat digunakan untuk perhitungan (Jurwita *et al.*, 2020). Nilai rata-rata IC<sub>50</sub> dari pengukuran 3 replikasi  $97,2219 \pm 0,263$  ppm dengan nilai RSD sebesar 0,271%. Hasil penelitian ini sesuai dengan literatur karena telah memenuhi persyaratan standar deviasi dan standar deviasi relative (RSD) yang baik yaitu  $\leq 2\%$  (Febriyanti & Citra, 2021).

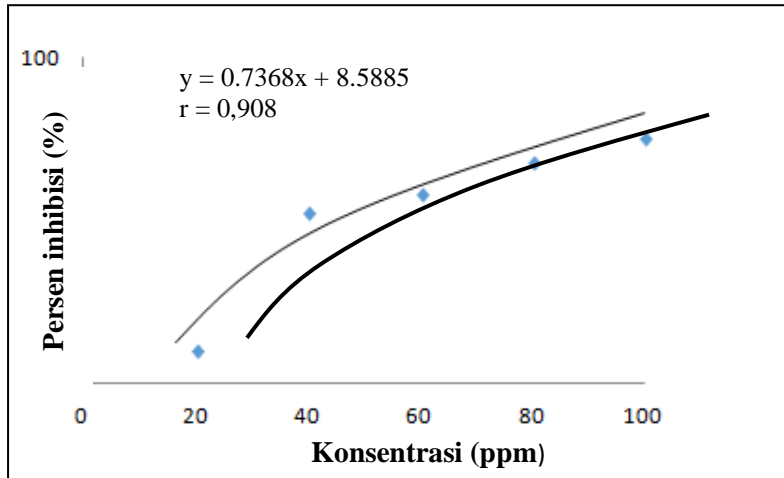


Gambar 21. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang Kota Banjarbaru dengan persen inhibisi.

Tabel 20. Hasil IC<sub>50</sub> ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang Kota Banjarbaru

Konsentrasi (ppm)	Persen Inhibisi (%)			$\bar{x}$ Persen Inhibisi (%)	$\bar{x}$ IC <sub>50</sub> ± SD	RSD (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
20	24.81	24.67	24.57	24.683	50.0832 ± 0.078	0.157
40	46.83	46.68	46.85	46.787		
60	60.35	60.46	60.69	60.500		
80	71.89	71.91	72.08	71.960		
100	79.46	79.36	79.6	79.473		

Hasil yang diperoleh sampel ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kota Banjarbaru yaitu persamaan regresi dari hubungan antara konsentrasi sampel dengan persen inhibisi  $y = 0,6738x + 16,255$  (Gambar 11). Variabel  $y$  pada persamaan tersebut ialah IC<sub>50</sub>, sedangkan variabel  $x$  ialah konsentrasi dari sampel yang akan dicari nilainya. Variabel  $x$  yang didapatkan menunjukkan nilai konsentrasi yang diperlukan untuk meredam 50% aktivitas radikal DPPH (Konda *et al.*, 2019). Nilai koefisien korelasi yang diperoleh yaitu nilai ( $r$ ) 0,980. Nilai ini memenuhi syarat hasil linieritas yang baik yaitu nilai ( $r$ ) berada pada rentang  $0.9 \leq r \leq 1$ , maka kurva dan persamaan regresi dapat digunakan untuk perhitungan (Jurwita *et al.*, 2020). Nilai rata-rata IC<sub>50</sub> dari pengukuran 3 replikasi  $50,0832 \pm 0,078$  ppm dengan nilai RSD sebesar 0,157%. Hasil penelitian ini sesuai dengan literatur karena telah memenuhi persyaratan standar deviasi dan standar deviasi relative (RSD) yang baik yaitu  $\leq 2\%$  (Febriyanti & Citra, 2021).



**Gambar 11.** Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang Kabupaten Tanah laut dengan persen inhibisi

**Tabel 10.** Hasil  $IC_{50}$  ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang Kabupaten Tanah Laut

Konsentrasi (ppm)	Persen Inhibisi (%)			$\bar{x}$ Persen Inhibisi (%)	$\bar{x}$ $IC_{50} \pm SD$	RSD (%)
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
20	9.61	9.83	9.83	9.757		
40	52.28	52.41	52.28	52.323		
60	58.04	58.35	58.53	58.307	56.2046	0.33
80	67.8	68.09	68.09	68.000	$\pm 0.185$	
100	75.47	75.58	75.72	75.600		

Hasil yang diperoleh sampel ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kabupaten Tanah Laut yaitu persamaan regresi dari hubungan antara konsentrasi sampel dengan persen inhibisi  $y = 0,7368x + 8,5885$  (Gambar 12). Variabel  $y$  pada persamaan tersebut ialah  $IC_{50}$ , sedangkan variabel  $x$  ialah konsentrasi dari sampel yang akan dicari nilainya. Variabel  $x$  yang didapatkan menunjukkan nilai konsentrasi



yang diperlukan untuk meredam 50% aktivitas radikal DPPH (Konda *et al.*, 2019). Nilai koefisien korelasi yang diperoleh yaitu nilai (r) 0,908. Nilai ini memenuhi syarat hasil linieritas yang baik yaitu nilai (r) berada pada rentang  $0.9 \leq r \leq 1$ , maka kurva dan persamaan regresi dapat digunakan untuk perhitungan (Jurwita *et al.*, 2020). Nilai rata-rata IC<sub>50</sub> dari pengukuran 3 replikasi  $56.2046 \pm 0.185$  ppm dengan nilai RSD sebesar 0,33%. Hasil penelitian ini sesuai dengan literatur karena telah memenuhi persyaratan standar deviasi dan standar deviasi relative (RSD) yang baik yaitu  $\leq 2\%$  (Febriyanti & Citra, 2021).

Hasil nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh pada sampel ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang yang berasal dari Kabupaten Banjar sebesar  $97,2219 \pm 0,263$  ppm dan Kabupaten Tanah Laut sebesar  $56,2046 \pm 0,185$  ppm yang tergolong dalam kategori antioksidan kuat. Sedangkan, nilai IC<sub>50</sub> sampel ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang yang berasal dari Kota Banjarbaru sebesar  $50,0832 \pm 0,078$  ppm yang tergolong dalam kategori antioksidan sangat kuat (Molyneux, 2004). Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh berdasarkan tabel nilai IC<sub>50</sub> yang dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 9.** Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> (Molyneux, 2004)

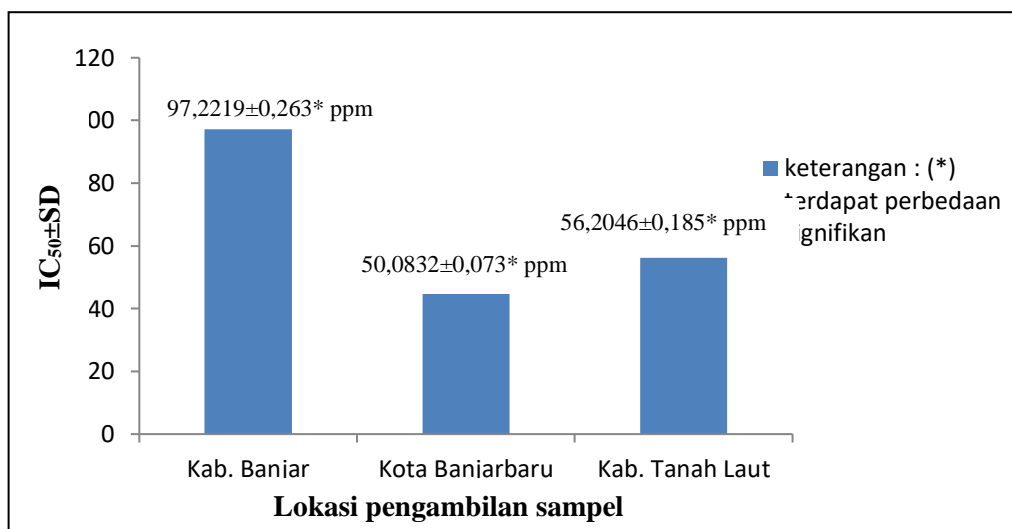
Aktivitas	Nilai IC <sub>50</sub>
Sangat Kuat	<50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	100-150 ppm
Lemah	150-200 ppm
Sangat Lemah	>200 ppm

Kemampuan antioksidan terbesar ekstrak etanol daun *Q.indica* terdapat pada ekstrak dari Kota Banjarbaru sebesar  $50,0832 \pm 0,078$  ppm. Sedangkan kemampuan antioksidan terkecil terdapat pada ekstrak dari Kabupaten Banjar sebesar  $97,2219 \pm 0,263$  ppm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hanif *et al.* (2020), ekstrak metanol daun *Q.indica* yang berasal dari negara Bangladesh memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 48,87 ppm, hasil ini lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian yang diperoleh. Perbedaan nilai  $IC_{50}$  pada aktivitas antioksidan ini disebabkan oleh perbedaan tempat tumbuh tanaman, sehingga mempengaruhi komposisi kandungan senyawa antioksidan pada masing-masing ekstrak (Sholekah, 2017). Semakin kecil nilai  $IC_{50}$ -nya, maka akan semakin besar pula aktivitas antioksidan. Hal ini disebabkan semakin kecil konsentrasi yang diperlukan sampel dalam menghambat radikal bebas (Adawiyah & Rizki., 2018).

Hasil persen inhibisi ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari berbagai lokasi tiap masing-masing replikasi dilakukan uji statistik menggunakan IBM SPSS<sup>®</sup> versi 21. Uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi dengan normal dan uji homogen dengan *Levene Test* untuk mengetahui data yang diperoleh homogen (sejenis) atau tidak (Umamah *et al.*, 2021). Metode *Shapiro-Wilk* digunakan pada uji normalitas karena data pada penelitian ini berjumlah kurang dari 50 sampel (Quraisy, 2020), sedangkan *Levene Test* digunakan pada pengujian homogenitas karena data yang dibandingkan hanya dua varians yaitu nilai  $IC_{50}$  dan sampel (Firdaus, 2016).

Hasil uji normalitas yang diperoleh ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten

Tanah Laut dengan nilai Sig. berturut-turut 0,055, 0,783 dan 0,230. (Lampiran 13). Hal ini menunjukkan data tersebut terdistribusi normal karena nilai Sig.  $\geq 0,05$  sehingga dapat dilanjutkan uji homogenitas dan *One Way Anova*. Hasil uji homogenitas yang diperoleh yaitu nilai Sig. sebesar 0,092, yang berarti varians data IC<sub>50</sub> ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut mempunyai varians data yang homogen karena nilai Sig.  $\geq 0,05$ . Hasil uji *One Way Anova* yang diperoleh yaitu nilai Sig. sebesar 0,000, hal ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara rata-rata nilai IC<sub>50</sub> ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut karena nilai Sig.  $\leq 0,05$ , sehingga dilanjutkan uji *Post Hoc* untuk mengetahui kelompok uji yang memiliki perbedaan signifikan (Armanda *et al.*, 2017). Hasil yang diperoleh dari uji *Post Hoc* yaitu terdapat perbedaan signifikan nilai IC<sub>50</sub> pada ekstrak daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut. Hal ini ditandai dengan adanya tanda bintang ‘\*’ (Lampiran 14) yang menunjukkan bahwa setiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok lain (Pradito *et al.*, 2022).



Gambar 22. Diagram aktivitas antioksidan

Berdasarkan hasil pada Gambar 22, diketahui bahwa kelompok yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan hasil rata-rata IC<sub>50</sub> ialah sampel Kota Banjarbaru dan sampel Kabupaten Banjar, sampel Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut serta sampel Kabupaten Banjar dan Kabupaten Tanah Laut. Perbedaan aktivitas antioksidan berdasarkan rata-rata IC<sub>50</sub> ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan lokasi dan kondisi tempat tumbuh tanaman berupa suhu atau kelembaban, tingkat kebasahan tanah, intensitas matahari dan kadar CO<sub>2</sub> di sekitar tanaman seperti sampel di tiap lokasi pada penelitian ini (Adawiyah & Rizki., 2018).

Kondisi lingkungan sampel Kota Banjarbaru memiliki kelembaban 84,87% dan ketinggian mencapai 17 mdpl yang termasuk dataran rendah. Dataran rendah memiliki kondisi yang optimal dalam proses produksi senyawa fitokimia dan antioksidan karena dataran rendah umumnya mempunyai pH sebesar 5,8-6 dengan intensitas cahaya

yang lebih tinggi dibandingkan Kabupaten Tanah Laut (BPS, 2021; Lallo *et al.*, 2019).

Kondisi lingkungan sampel Kabupaten Tanah Laut memiliki kelembaban 85,3% dan ketinggian mencapai 58 mdpl yang termasuk dataran sedang hingga tinggi. Dataran tersebut umumnya memiliki pH yang lebih kecil sebesar 4-5 dan cenderung memiliki tekstur tanah berpasir atau liat berpasir yang disebut tanah ultisol, tanah tersebut relatif kurang subur dan mempunyai kandungan unsur hara yang rendah, sehingga kandungan senyawa yang terdapat pada tanaman tumbuh pula akan rendah. Selain itu, tanaman pada daerah Kabupaten Tanah Laut cenderung mempunyai tajuk pohon seperti bagian daun, ranting ataupun bunga relatif rapat sehingga intensitas cahaya yang diperoleh pula kurang optimal (BPS, 2021; Pribadi *et al.*, 2019; Tarakanita *et al.*, 2019).

Kondisi lingkungan sampel Kabupaten Banjar memiliki kelembaban 82,17% dan ketinggian mencapai 8 mdpl. Kabupaten Banjar ini merupakan daerah gambut yang memiliki kesuburan tanah rendah, kandungan unsur hara rendah, pH asam sebesar 3-4 dan kadar asam-asam organik yang tinggi terutama asam fenolat yang bersifat meracuni bagi tanaman. Selain itu, tanah gambut cenderung memiliki tekstur tanah yang terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang belum lapuk karena kondisi lingkungan yang jenuh air terdiri dari 90% air dan 10% tanaman, sehingga berpengaruh terhadap peningkatan unsur haranya (BPS, 2021; Septrari *et al.*, 2013; Erlanda *et al.*, 2021)(Sholekah, 2017)(Sholekah, 2017)(Sholekah, 2017)).

Perbedaan unsur hara dan tekstur tanah pada masing-masing lokasi dapat mempengaruhi biosintesis senyawa antioksidan (Putri *et al.*, 2022). Biosintesis senyawa tersebut terjadi melalui jalur di luar

biosintesis karbohidrat dan protein, yaitu jalur asam malonat, asam mevalonat dan asam shikimat. Jalur biosintesis asam mevalonat akan terbentuk senyawa golongan terpenoid, steroid dan saponin, sedangkan jalur biosintesis asam shikimat dan asam malonat melibatkan asam amino aromatik, asam amino alifatik dan fenilpropanoid, yang mana hasil akhirnya berupa lignin, flavonoid, isoflavonoid dan senyawa antioksidan. (Dhaniaputri, 2015).

Biosintesis senyawa antioksidan ini sendiri sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya ialah unsur hara. Ketika unsur hara dalam tanaman rendah maka proses biosintesis dalam tanaman pula akan terhambat dan berpengaruh terhadap percepatan pertumbuhan tanaman serta kandungan senyawa antioksidannya (Pratiwi, 2017; Waskito *et al.*, 2017). Kandungan unsur hara yang terdapat pada sampel Kota Banjarbaru lebih tinggi dibandingkan dengan sampel Kabupaten Tanah Laut karena daerah tersebut termasuk dataran tinggi yang mana tumbuh di antara pohon-pohon yang cukup besar dan rindang sehingga unsur hara pada tanah diserap oleh banyak tumbuhan secara terus-menerus yang menyebabkan unsur hara pada sampel pula semakin berkurang (Lallo *et al.*, 2019). Sedangkan, kandungan unsur hara pada sampel Kabupaten Banjar yang merupakan daerah gambut lebih rendah dibandingkan dataran tinggi karena gambut memiliki kondisi tanah yang jenuh air yang mana hanya memperoleh unsur hara dari air hujan, sehingga menyebabkan rendahnya kesuburan tanah pada daerah tersebut (Erlanda *et al.*, 2021).

Berdasarkan kondisi lingkungan di tiap lokasi pada penelitian ini, diketahui bahwa perbedaan tempat dan kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidannya. Hasil penelitian ini

menyatakan bahwa kemampuan aktivitas antioksidan pada Kota Banjarbaru merupakan dataran rendah memiliki aktivitas antioksidan lebih besar. Sedangkan, sampel Kabupaten Banjar merupakan daerah gambut yang memiliki kemampuan aktivitas antioksidan paling rendah. Hasil ini telah sesuai dengan literatur Brown & Knox (2013) yang menyatakan tanaman *Q.indica* menyukai daerah yang cenderung kering dan memiliki intensitas cahaya tinggi, sehingga senyawa metabolit yang terdapat pada tanaman *Q.indica* di daerah dataran rendah lebih besar dibandingkan dataran lainnya.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian analisis kualitatif dan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dengan berbagai lokasi, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang mengandung antioksidan berdasarkan pengujian secara kualitatif dengan metode KLT ditandai adanya noda putih kekuningan dengan latar belakang ungu setelah penyemprotan dengan DPPH.
2. Ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kabupaten Banjar dan Kabupaten Tanah Laut memiliki aktivitas antioksidan yang dikategorikan kuat dengan nilai  $IC_{50}$  secara berturut-turut sebesar  $97,2219 \pm 0,263$  ppm dan  $56,2046 \pm 0,185$  ppm. Sedangkan, ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kota Banjarbaru memiliki aktivitas antioksidan yang dikategorikan sangat kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $50,0832 \pm 0,078$  ppm.

3. Lokasi Daun *Q.indica* tipe memanjang yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi adalah Kota Banjarbaru.
4. Ekstrak etanol daun *Q.indica* tipe memanjang dari Kabupaten Banjar, Kota Banjarbaru dan Kabupaten Tanah Laut terdapat perbedaan signifikan antar lokasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., & M. I. Rizki. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Akar Kalakai (*Stenochlaena palustris* Bedd) Asal Kalimantan Tengah. *Jurnal Pharmascience*, 5, 71–77.
- Aminah, A., Hamsinah, H., Abiwa, N. A., & Anggo, S. (2020). Potensi Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 12(1), 36–41. <https://doi.org/10.33096/jifa.v12i1.600>
- Aminah, Hamsinah, N. A. Abiwa, & S. Anggo. (2020). Potensi Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 12, 36–41. <https://doi.org/10.33096/jifa.v12i1.600>
- Aminah, S., N. Radita, & S. Widodo. (2021). Eksperimentasi Pembelajaran Daring Dengan Video Conference Pada Program Studi Teknik Informatika di Masa Pandemi. *Teknika*, 10, 37–42. <https://doi.org/10.34148/teknika.v10i1.323>
- Ardana, I. B. K., Anthara, M. S., & Dharmayudha, A. A. G. O. (2015). Peran Ekstrak daun Wudani (*Quiskualis indica* Linn) dalam Pengendalian Infeksi Cacing pada Sapi untuk mendukung Swasembada Daging Sapi. *Jurnal Farmasi Unud*, 2, 1–19.
- Armanda, F., Yanuar Ichrom, M. N., & Budiarty, Y. (2017). Efektivitas Daya Hambat Bakteri Ekstrak Bawang Dayak Terstandarisasi Flavonoid Terhadap *Enterococcus Faecalis* (In vitro). *Dentino* :

*Jurnal Kedokteran Gigi*, 2(2), 183–187.

- Artaya, I. P., R. A. Baktiono, & M. Kamisutara. (2013). Mengukur Perbedaan Tingkat Kepuasan Pengguna Perangkat Seluler dan Non Seluler Menggunakan Pendekatan Uji Mann Whitney-U. *Jurnal Kinerja*, 2, 1–13. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27655.65442>
- Bahriul, P., N. Rahman, & A. W. M. Diah. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilihidrazil. *Jurnal Akademika Kimia*, 3, 368–374.
- Bakti, A. A., Triyasmono, L., & Rizki, M. I. (2017). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 102–108. <https://doi.org/10.20527/jps.v4i1.5762>
- Cahyanto, D. D., Hendrawan, Y., & Djoyowasito, G. (2019). Kinerja Pemisah Kulit Ari Tauge Kacang Hijau (*Vigna radita* L) Berdasarkan Amplitudo Ayakan dan Variasi Putaran. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 7(3), 275–284. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2019.007.03.08>
- Chairunnisa, S., N. M. Wartini, & L. Suhendra. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7, 551–560. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>

- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>
- Chamida, S., D. Yuliasuti, & M. F. Ramadhan. (2021). Identifikasi Dexamethason dalam Jamu Pegal Linu yang Beredar di Cilacap dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3, 39–45. <https://doi.org/10.36760/jp.v3i1.176>
- Cobra, L. S., H. W. Amini, & A. E. Putri. (2019). Skirining Fitokimia Ekstrak Sokhletasi Rimpang Kunyit ( *Curcuma longa* ) dengan Pelarut Etanol 96 % . *Jurnal Ilmiah Kesehatan Karya Putra Bangsa*, 1, 12–17.
- Dewatisari, W. F., L. Rumiyaniti, & I. Rakhmawati. (2017). Rendemen dan Skirining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sansevieria sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17, 197–202. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>
- Dia, S. P. S., Nurjanah, & A. M. Jacoeb. (2015). Komposisi Kimia dan AKtivitas Antioksidan Akar, Kulit Batang dan Daun Lindur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18, 205–219. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.2.205>
- Djumaati, F., P. V. Y. Yamlean, & W. A. Lolo. (2018). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dan Uji Aktivitas Antibakterinya terhadap Bakteri *Staphylococcus*

- aureus. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7, 22–29.
- F. Maryam, B. Taebe, & D. P. Toding. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6, 1–12. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v6i01.39>
- Febriyanti, L., & Citra, A. (2021). *Analisis Kuantitatif Fenol Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air , Metanol , Dan N-Heksan Daun Pepaya Dengan Metode*. 70–77.
- Firdaus, A. M. (2016). Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Snowball Throwing. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 9(1), 61. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v9i1.1>
- Fitriana, W. D., Fatmawati, S., & Ersam, T. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi. *SNIP Bandung*, 2(Snips), 657–660.
- Gazali, M., Nurjanah, & N. P. Zamani. (2018). Eksplorasi Senyawa Bioaktif Alga Cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai Antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21, 167–178. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21543>
- Gentallan, R. P. J., M. C. B. Bartolome, R. D. Cejalvo, E. B. S. Timog, N. C. Altoveros, T. H. Borromeo, & L. E. Endonela. (2021). Morphological variations in *Quisqualis indica* Var (L.) DeFilipps from the Philippines. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 68,

451–456. <https://doi.org/10.1007/s10722-020-01082-4>

Hadiyanti, N., & Pardono, S. (2018). Diversity of Ciplukan (*Physalis* spp) on the Gradient of Mt. Kelud, East Java. *Beita Biologi*, *17*(2), 135–146.

Haeria, Hermawati, & A. T. U. D. Pine. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, *1*, 57–61.

Handoyo, D. L. Y., & M. E. Pranoto. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengerangan terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, *1*, 45–54. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v1i2.988>

Hanif, H. A., Hasan, N., Hossain, M., Khan, R. H., & Bhuiya, N. M. M. A. (2020). Investigation on antioxidant and antimicrobial properties of methanolic extract of *Quisqualis indica* Var leaf. *Ournal of Green Pharmacy*, *14*(2), 169–174. <https://doi.org/10.22377/ijgp.v14i02.2880>

Idayani, D. (2020). Perbedaan Prestasi Akademik Mahasiswa Berdasarkan Nilai Tes Masuk dan Latar Belakang Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Edukasi Pendidikan Matematika*, *8*, 59–72. <https://doi.org/10.25139/smj.v8i1.2536>

Iriani, D., B. Hasan, & Sumarto. (2017). Pengaruh Konsentrasi Ion Fe<sup>3+</sup> yang Berbeda terhadap Kandungan Klorofil a dan b, Karotenoid dan Antioksidan dari *Chlorella* sp. *Berkala Perikanan Terubuk*, *45*, 48–

- Jumardin, W., S. Amin, Nurhidayanti, & M. Syahdan. (2015). Formulasi Sediaan Balsem dari EKstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum*Linn) dan Pemanfaatannya sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 7, 70–75. <https://doi.org/10.33096/jifa.v7i1.22>
- Jurwita, M., Nasir, M., & Haji, A. G. (2020). Analisis Kadar Vitamin C Bawang Putih dan Hitam dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(3), 252–261. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i3.15289>
- Karima, N., Pratiwi, L., & P. Apridamayanti. (2019). Identifikasi Senyawa Kuersetin Ekstrak Etil Asetat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Jurnal Ilmiah Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 4, 1–5.
- Khadijah, A. M. Jayali, S. Umar, & I. Sasmita. (2017). Penentuan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Samama (*Anthocephalus Macrophyllus*) Asal Ternate, Maluku Utara. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 15, 11–18. <https://doi.org/10.30872/jkm.v15i1.495>
- Kulshreshtha, M., K.S. Shukla, G. A. Tiwari, M. P. Singh, & A. Singh. (2018). Pharmacognostical, phytochemical and pharmacological aspects of *quisqualis indica*: An update. *Journal of Nature and Science of Medicine*, 1, 41–47.

[https://doi.org/10.4103/JNSM.JNSM\\_20\\_18](https://doi.org/10.4103/JNSM.JNSM_20_18)

Kurnia, D., E. Rosliana, D. Jaunda, & Z. Nurochman. (2020). Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenol Total dari Mikroalga Laut *Chlorella vulgaris*. *Jurnal Kimia Riset*, 5, 14–21. <https://doi.org/10.20473/jkr.v5i1.19823>

Kurniasih, N., Kusmiyati, M., Sari, R. P., & Wafdan, R. (2015). Potensi daun sirsak (*Annona muricata* Linn), daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis), dan Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe pentandra*) sebagai .... *Jurnal Istek*, IX(1), 162–184.

Lallo, S., Lewerissa, A. C., Rafi'i, A., Usmar, Ismail, & Tayeb, R. (2019). Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Sitotoksik Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*L.). *Jurnal MFF*, 23(3), 118–123. <https://doi.org/10.20956/mff.v23i3.9404>

Lung, J. K. S., & D. P. Destiani. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Farmaka*, 15, 53–62.

Martiani, I., I. F. Azzahra, & F. Perdana. (2017). Antioxidant Activities Of N-Hexan, Ethyl Acetate, And Menthanol Extracts Of Dewandaru Leaves ( *Eugenia uniflora* L .). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 8, 31–39.

Martinus, B. A., A. Arel, & A. Gusman. (2015). Perbandingan Kadar Fenolat Total dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Teh (*Camellia sinensis* [L.] O. K.) dari Kayu Aro dengan Produk Teh Hitamnya yang Telah Beredar. *Scientia : Jurnal Farmasi Dan*

*Kesehatan*, 4, 75–80. <https://doi.org/10.36434/scientia.v4i2.7>

Maulana, K. A., Naid, T., Dharmawati, D. T., & Pratama, M. (2019). Analisa Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Bionature*, 20(1), 27–33.

Maulana K, A., Naid, T., Dharmawat, D. T., & Pratama, M. (2019). Analisa Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Bionature*, 20(1), 27–33. <https://doi.org/10.35580/bionature.v20i1.9757>

Mindiharto, S., F. E. F. Asturik, & Z. Inayah. (2020). Penyuluhan Kepada Pengurus Dan Anggota Karang Taruna Rw. Xiv Desa Ngringo, Jaten, Karanganyar Tentang Manfaat Tumbuhan Obat Untuk Menjaga Kesehatan. *Journal of Community Service*, 2, 517–525. <https://doi.org/10.30587/dedikasimu.v2i3.1659>

Molyneux, P. (2004). The Use of Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science Technology*, 26, 211–219. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>

Molyneux P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating anti-oxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(May), 211–219.

Momuat, L., F. Fatimah, F. Mehantouw, & O. Mamondol. (2011). Total



- Antioksidan dari Beberapa Jenis Sayuran Tinutuan yang Ditanam di Daerah Berbeda Ketinggian. *Chemistry Progress*, 4, 5–10.
- Mulangri, D. A. K., A. Budiarti, & E. N. Saputri. (2017). Aktivitas Antioksidan Fraksi Dietileter Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4, 85–93. <https://doi.org/10.20527/jps.v4i1.5760>
- Munadi, R., & T. Datulinggi. (2017). Analisa Bakteri *Salmonella* sp. dan Organoleptik pada Pengolahan Udang Windu (*Penaeus monodon*) Segar dan Udang Beku Tanpa Kepala di PT. Wahyu Pradana Bina Mulia. *Jurnal Farbal*, 5, 36–40.
- Muthia, R., & Wati, H. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3, 215–223.
- Nastiti, K., Noval, & D. Kurniawati. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Infusa (*Actinuscirpus Grossus*) dan Kulit Jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*). *Jurnal Surya Medika*, 7, 115–122.
- Neriyana, P. S., & V. D. P. Alva. (2020). A Green Approach: Evaluation of *Quisqualis indica* Var (CI) Leaf Extract as an Eco-friendly Corrosion Inhibitor for Mild Steel in 1M HCl. *Chemistry Africa*, 3, 1087–1098. <https://doi.org/10.1007/s42250-020-00190-z>
- Ningrum, L. W. (2019). Sebaran dan Karakteristik Genus *Combretum* Sebagai Salah Satu Koleksi Tumbuhan Woody Climber Di Kebun Raya Purwodadi. *Proceeding Biology Education Conference*, 16, 194–199.

- Nurmalasari, E. Y., S. Luliana, & S. Wahdaningsih. (2019). Identifikasi Senyawa Fenol dan Flavonoid dari Berbagai Bagian Tanaman Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Mahasiswa Farmasi*, 4, 1–5.
- Nurmalasari, T., Zahara, S., Arisanti, N., Mentari, P., Nurbaeti, Y., Lestari, T., & Rahmiyani, I. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kupa (*Syzygium Polycephalum*) Terhadap Radikal Bebas Dengan Metode Dpph. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 61–68. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v16i1.167>
- Pine, A. T. D., Alam, G., & Attamimi, F. (2015). Standardisasi Mutu Ekstrak Daun Gedi ( *Abelmoschus Manihot* (L.) Medik) Dan Uji Efek Antioksidan Dengan Metode Dpph. *Jf Fik Unam*, 3(3), 111–128.
- Pradito, S. A., Muthmainah, N., & Biworo. (2022). Sediaan Ekstrak Daun Sungkai ( *Peronema Canescens* Jack ) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Homeostatis*, 5(1), 135–144.
- Pramiasturi, O., D. I. K. Solikhati, & A. Suryani. (2021). Aktivitas antioksidan Fraksi Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) dengan Metode DPPH (1,1-difenil- 2-pikrilhidrazil). *Jurnal Wiyata*, 8, 55–66.
- Prasetya, F., M. Arifuddin, & A. Ibrahim. (2021). Identifikasi Senyawa Marker Dominan EKstrak Daun Sirih Hitam dan Kuantifikasi Berdasarkan Perbedaan Lokasi Tanam. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3, 147–157.

- Quraisy, A. (2020). Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk. *J-HEST: Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology*, 3(1), 7–11.
- Rahman, N., Bahriul, P., & Diah, A. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 143–149.
- Rahmawati, I. N. Farida, W. Rayapратиwi, N. Haraswati, T. Herlina, & U. Supratman. (2019). Optimasi Kondisi Pemisahan Senyawa Flavonoid dari Fraksi Polar *Erythrina poeppigiana* Menggunakan Alat Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Preparatif. *Chimica et Natura Acta*, 7, 27–36. <https://doi.org/10.24198/cna.v7.n1.19600>
- Rahmawati, P., Retnowati, E., & Devi, R. K. (2020). Pengaruh Ekstrak Etanolik Kulit Terong Belanda (*Solanum Betaceum Cav.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Secara *in vitro*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 5(2), 7–13.
- Ramlah, L. Pratiwi, & S. N. Nurbaeti. (2019). Uji Kualitatif Senyawa Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L.*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 4, 1–4.
- Ramlah, Pratiwi, L., & Nurbaeti, S. N. (2019). Qualitative Test of Flavonoid Compound Ethyl Acetate Extract of Senggani Leaf (*Melastoma malabathricum L.*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi*

*Fakultas Kedokteran UNTAN*, 4(1), 1–4.

- Ridho, E. A., Sari, R., & Wahdaningsih, S. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum Dengan Metode DPPH (2,2- difenil, 1-pikrilhidrazil). *SSRN Electronic Journal*, 1(2), 3–13.
- Risnayanti, S. M. Sabang, & Ratman. (2015). Analisis Perbedaan Kadar Vitamin C Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dan Buah Naga Putih (*Hylocereus Undatus*) yang Tumbuh di Desa Kolono Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Akademika Kimia*, 4, 91–96.
- Ritna, A., Anam, S., & Khumaidi, A. (2016). Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Fraksi Etil Asetat Benalu Batu (*Begonia Sp.*) Asal Kabupaten Morowali Utara. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 2(2), 83–89. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2016.v2.i2.5957>
- Sa'adah, H., & H. Nurhasnawati. (2015). Perbandingan pelarut etanol dan air pada pembuatan ekstrak umbi bawang Tiwai (*Eleutherine americana Merr*) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1, 149–153.
- Safitri, F. W., A. Abdul, & F. Qonitah. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Adas (*Foeniculum Vulgare Mill*) dengan Metode DPPH Dan FRAP. *Journal of Pharmaceutical Science and Medical Research*, 3, 43–54. <https://doi.org/10.25273/pharmed.v3i2.7456>
- Safrina, D., E. Brotojoyo, & I. Kamila. (2019). Pengaruh Krtinggian

Tempat Tumbuh dan Metode Pengeringan terhadap Organoleptik dan Kadar Asiatikosid Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urb). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 8, 208–213.  
<https://doi.org/10.23960/jtep-1.v8i3.208-213>

Safrina, N., R. Susanti, & R. Sari. (2018). Uji efek antiinflamasi ekstrak etanol rimpang jeringau merah (*Acorus Sp.*) terhadap radang kaki tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenan. *Cermin Dunia Kedokteran*, 45, 409–413.

Sahu, J., Patel, P. K., & Dubey, B. (2012). *Quisqualis indica* Linn : A review of its medicinal properties. *Jurnal Pharm Phytopharmacol*, 1, 313–321.

Salamah, N., & E. Widyasari. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Pharmaciana*, 5, 25–34.  
<https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2283>

Salamah, N., & Widyasari, E. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) Dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-PikrilHidrazil. *Pharmaciana*, 5(1), 25–34.  
<https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2283>

Samirana, P. O., I. D. M. R. Taradipta, & N. P. E. Leliqia. (2017). Penentuan Profil Bioautografi dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* Auct . non Lamk .)

dengan Metode Penangkapan Radikal DPPH. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6, 18–22.

Sari, R., M. Muhani, & I. Fajrianty. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*. *Pharmacy Science Research*, 4, 143–154.

Savitri, I., L. Suhendra, & N. M. Wartini. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut pada Metode Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 5, 93–101.

Septiawan, A. N., Emelda, E., & Husein, S. (2021). Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dan Ganggang Hijau (*Ulva lactuca* L.). *Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal*, 4(1), 11–24. <https://doi.org/10.21927/inpharmmed.v4i1.1601>

Septiasi, Y., Nelvia, & Amri, A. (2013). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Ekstrak Tanaman Sebagai ZPT Dan Rasio Amelioran Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Varietas INPARI 12 Di Lahan Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 1(1), 1–9.

Setyorini, H. A., A. A. Kurniatri, R. Adelina, & Winarsih. (2016). Karakterisasi Mutu Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dari Tiga Tempat Tumbuh. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44, 279–286. <https://doi.org/10.22435/bpk.v44i4.5184.279-286>

- Sholekah, F. F. (2017). Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Beta Karoten Buah Karika ( *Carica pubescens* ) Daerah Dieng Wonosobo. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 2, 75–82.
- Singh, S., A. Rai, S. Maity, S. Sarkar, S. Maji, & S. Saha. (2017). Effect of ethanolic extract of *Quisqualis indica* L. flower on experimental esophagitis in albino Wistar rats. *Indian Journal of Experimental Biology*, 55, 122–126.
- Siyanti, A., N. Fitriani, & A. C. Narsa. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Peredaman DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 72–75. <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.357>
- Soniya, M., & D. Anitha. (2018). Microwave Extraction of Dye From Madhumalti Flowers (*Quisqualis indica* Var). *The Journal of Reaserch Angrau*, 46(1), 61–66.
- Sopiah, B., H. Muliastari, & E. Yuanita. (2019). Skrining Fitokimia dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Kastuba. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17, 27–33.
- Sopiah, B., Muliastari, H., & Yuanita, E. (2019). Skrining Fitokimia dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Kastuba. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(1), 27. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i1.698>
- Styawan, A. A., Hidayati, N., & Susanti, P. (2019). Penetapan Kadar B-Karoten Pada Wortel (*Daucus carota*, L) Mentah Dan Wortel Rebus

- Dengan Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 5(1), 6–10. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v5i1.2293>
- Suhendra, C. P., I. W. R. Widarta, & A. A. I. S. Wiadnyani. (2019). Pengaruh konsentrasi etanol terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang ilalang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv.) pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8, 27–35.
- Sulasiyah, P. R. Sarjono, & A. L. N. Aminin. (2018). Antioxidant from Turmeric Fermentation Products (*Curcuma longa*) by *Aspergillus Oryzae*. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 21, 13–18. <https://doi.org/10.14710/jksa.21.1.13-18>
- Suriani, S., Lukman, & M. Nindatu. (2020). Hubungan Faktor Fisik Kimia Lingkungan Dengan Aktivitas Antioksidan Biji Lamun *Enhalus acoroides* Di Desa Jikumerasa Kabupaten Buru Provinsi Maluku. *Jurnal Kalwedo Sains (KASA)*, 1, 28–35.
- Sutriana, S., & R. Baharuddin. (2019). Uji Tingkat Kematangan Kompos terhadap Produksi Tiga Varietas Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L) pada Tanah Gambut. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 16, 25–35. <https://doi.org/10.31849/jip.v16i1.2130>
- Syahriana, Y., R. Desnita, & S. Luliana. (2019). Verifikasi Metode Analisis Larutan Alpha Arbutin menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu UV-2450. *Jurnal Untan*, 4, 1–7.
- Trinovita, Y., Y. Mundriyastutik, Z. Fanani, & A. N. Fitriyani. (2019). Evaluasi Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Etanol Daun



- Sangketan (*Achyranthes aspera*) dengan Spektrofotometri. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 4, 12–18.
- Umamah, C., Andi, H. J., & Aisah, S. (2021). *Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing dengan Alat Peraga Barbeku terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Hukum Newton*. 11(2), 18–26.
- Valeri, S., L. Soegianto, & S. Wijaya. (2015). Perbandingan Antibakteri dari Ekstrak Etanol dan Fraksi Ekstrak Etanol Tanaman Ceguk (*Quisqualis indica* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Pharmaceutical Science and Pharmacy Practice*, 2, 37–40.
- Wahyuni, Ibrahim, N., & Nungrahani, A. W. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Serbuk Gergaji Kayu Eboni (. *Jurnal Biocelebes*, 12(1991), 54–64.
- Wahyuni, R., Guswandi, & Rivai, H. (2014). Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2), 126–133.
- Widjaya, S. R., W. Bodhi, & A. Yudistira. (2019). Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Metode 1.1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) dan Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Pharmacon*, 8, 315–324.  
<https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29297>
- Widodo, H., Sismindari, W. Asmara, & A. Rohman. (2019). Antioxidant

- Activity, Total Phenolic and Flavonoid Contents of Selected Medicinal Plants Used for Liver Diseases and Its Classification with Chemometrics. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 9, 99–105. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2019.90614>
- Widyani, M., M. Ulfa, & D. G. Wirasisya. (2019). Efek Penghambatan Radikal Bebas Infusa dan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urb) dengan Metode DPPH. *Jurnal Pijar MIPA*, 14, 100–106. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14.i1.1006>
- Wijoyo, H., & S. Girivirya, S. (2020). Pengaruh Sekolah Minggu Buddha (Smb) terhadap Perkembangan Fisik-Motorik Peserta Didik di Smb Sariputta Buddhist Studies Pekanbaru. *Jurnal Maitreyawira*, 1, 39–52.
- Winahyu, D. A., Retnaningsih, A., & Aprillia, M. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid pada Kulit Batang Kayu Raru (*Cotylelobium melanoxylon* P.) dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Analisis Farmasi*, 4, 29–36.
- Winahyu, D. A., Retnaningsih, A., & Aprillia, M. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Pada Kulit Batang Kayu Raru (*Cotylelobiummelanoxylon*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Analisis Farmasi*, 4(1), 29–36.
- Wrdhani, R. R. A. A., O. Akhyar, & E. Prasiska. (2018). Analisis Skrining Fitokimia, Kadar Total Fenol-Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Kayu Tanaman Galam Rawa Gambut (*Melaleuca cajuputi* Roxb.). *Al-Ulum: Jurnal Sains Dan*

*Teknologi*, 4, 39–45.

- Yashin, A., Y. Yashin, X. Xia, & B. Nemzer. (2017). Antioxidant activity of spices and their impact on human health: A review. *Antioxidants*, 6, 1–18. <https://doi.org/10.3390/antiox6030070>
- Yulianti, C. H., & A. N. Safira. (2020). Analisis Kandungan Formalin pada Mie Basah Menggunakan Nash dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Pharmacy and Science*, 5, 7–14. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v5i1.156>
- Yunita, E., & Z. Khodijah. (2020). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol saat Maserasi terhadap Kadar Kuersetin Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L .) secara Spektrofotometri UV-Vis. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17, 273–280.
- Zulkarnaen, A. P. & O. E. (2016). Penetapan Kadar Asiatikosida Ekstrak Etanol 70 % Pegagan (*Centella asiatica*) menggunakan Metode LC–MS. *Jurnal Kesehatan Farmasi*, 5(1), 99–107.

## DATA PENULIS

### **Penulis 1. Dr. apt. Samsul hadi., S.Farm., M.Sc**



Dr. apt. Samsul Hadi., S.Farm., M.Sc., lahir di Sleman , Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 13 Oktober 1982. Jenjang pendidikan S1 Farmasi di Universitas Gadjah Mada (2002- 2007), Jenjang pendidikan Profesi apoteker di Universitas Gadjah Mada (2007-2008), Jenjang pendidikan S2 di Universitas Gadjah Mada (2009- 2011), Jenjang pendidikan S3 di universitas Gadjah Mada (2012- 2018). Sejak tahun 2012 sampai sekarang penulis bekerja sebagai dosen di Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan. Penulis mengajar mata kuliah Kimia organic, Biokimia, Kimia medisinal, kimia analisis dan Analisis Biomedik. Disamping kegiatan mengajar penulis juga aktif dalam penelitian dan publikasi di bidang kemometrik dan molecular modeling. Buku yang pernah di tulis oleh peneliti adalah Manfaat Buah Limpasu dari Kalimantan Selatan tahun 2018; Aplikasi Kimia Analisis untuk Farmasi tahun 2021; Pemodelan Hubungan Kuantitatif Struktur Molekul Sifat Senyawa dengan Teknik Regresi Linier tahun 2022.

**Penulis 2. Amalia khairunnisa S.Si.,M.Sc**



Amalia Khairunnisa, M.Sc merupakan perempuan kelahiran Medan, 09 Februari 1993. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana di Universitas Negeri Yogyakarta Prodi Kimia Tahun 2014 dan melanjutkan magister Kimia di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (2015-2017). Saat ini, penulis mengajar beberapa mata kuliah antara lain Kimia Analisis, Kimia Farmasi Dasar, Analisis Obat Makanan dan Kosmetik serta Kimia Organik di Prodi Farmasi Universitas Lambung Mangkurat sejak tahun 2018 dan telah menghasilkan buku dalam bidang Kimia Analisis yang berjudul Aplikasi Kimia Analisis untuk Farmasi pada tahun 2021. Penulis dapat dihubungi di alamat email: [Amalia.khairunnisa@ulm.ac.id](mailto:Amalia.khairunnisa@ulm.ac.id) atau akun Instagram di [@ameelnisaa](https://www.instagram.com/ameelnisaa).

**Penulis 3. apt. Deni Setiawan, M.Clin.Pharm**



Penulis lahir dengan nama Deni Setiawan pada tanggal 05 Desember 1991 di Batulicin Kabupaten Tanah Bumbu. S1 diselesaikan pada tahun 2014 di ULM. S2 diselesaikan pada tahun 2018 di UGM. Saat ini penulis mengajar mata kuliah Imunologi dan Toksikologi di Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan.

**Penulis 4. Pratika Viogenta, S.Si., M.Si.**



Penulis lahir dengan nama Pratika Viogenta pada tanggal 24 Maret 1989 di Bandar Lampung. Pendidikan S-1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung (UNILA) dan lulus pada tahun 2010. S-2 (Magister) pada Program Studi Bioteknologi di Institut Pertanian Bogor (IPB) yang diselesaikan pada tahun 2015. Saat ini mengajar mata kuliah Biologi sel dan Molekuler, Mikrobiologi-Parasitologi, Bioteknologi Farmasi, Botani Farmasi di Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan.

**Penulis 5. apt.Fadlilaturahmah, S.Farm., M.Sc**



Penulis lahir dengan nama Fadlilaturrahmah pada tanggal 8 Juni 1986 di Banjar, Kalimantan Selatan. S1 diselesaikan pada tahun 2009 di Universitas Lambung Mangkurat. S2 diselesaikan pada tahun 2013 di UGM. Saat ini penulis mengajar mata kuliah Kimia analisis, Analisis Farmasi, Analisis Obat dan Makanan di Prodi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan.

## Prakata Editor

Ekplorasi tanaman berkhasiat obat masih sangat diperlukan untuk mencari alternatif pengobatan yang paling efektif. Genus *Combretum* merupakan salah satu genus yang sudah banyak diteliti dan terbukti memiliki beberapa khasiat penting seperti hepatoprotektor. *Quisqualis indica* merupakan salah satu species yang memiliki 2 varietas yaitu *Quisqualis indica* Varr.B dan *Quisqualis indica* Varr.M. pada buku ini akan dijelaskan hasil identifikasi perbedaan keduanya.

Metode pendekatan untuk melakukan autentifikasi tanaman dapat dilakukan menggunakan beberapa metode salah satunya adalah menggunakan Spektro UV-VIS melalui pendekatan *finggerprint*. Metode ini dapat menjelaskan perbedaan kedua tanaman untuk memastikan hasil autentifikasi terutama apabila tanaman secara morfologi tidak dapat dibedakan. Pendekatan semacam ini telah banyak digunakan karena lebih mudah dalam melakukan validasi.

Authentifikasi lain yang dapat dilakukan adalah melalui pendekatan metabolit skunder dan aktivitas senyawa didalamnya. Potensi yang paling banyak diidentifikasi adalah aktivitas antioksidan, dimana aktivitas ini banyak berhubungan terhadap penyakit. Hasil autentifikasi kedua spesies tersebut telah dijelaskan secara jelas dalam buku ini. Buku ini dapat menjadi salah satu acuan untuk menggambarkan metode autentifikasi sekaligus aplikasinya dalam penelitian.

September, 2023

TIM Editor



## **Sinopsis**

### **AUTENTIKASI DAUN CEGUK (*Quisqualis indica* Var.) DENGAN METODE SPECTROFOTOMETRI UV-VIS DAN PENANGKAP RADIKAL DPPH**

Tanaman ceguk (*Quisqualis Indica* L.) dengan nama lain *Combretum indicum* merupakan salah satu tanaman yang tumbuh di Asia, penyebarannya di Indonesia termasuk yang terbanyak. Bunga Ceguk ini memiliki dua varietas yaitu *Quisqualis indica* varr. B dan *Quisqualis indica* varr. M. Secara tradisional tanaman ceguk mempunyai khasiat untuk menyembuhkan penyakit cacing kremi, cacing gelang, dan cacing tambang. Autentifikasi kedua tanaman ini menggunakan metode kemometrik yakni *Partial Least Square regression* (PLSR) untuk mengetahui ciri khas kedua jenis tanaman. Pada buku ini juga dijelaskan potensi antioxidan dari kedua tanaman. Buku ini dapat menjadi acuan bagi para peneliti yang ingin mengembangkan potensi dari tanaman ceguk.

## **Glosarium**

*Quisqualis Indica* merupakan salah satu species dari *Combretum* yang ternyata memiliki 2 jenis. Jika dilihat secara sekilas, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua jenis tersebut. Namun, jika dilihat lebih dekat pada bagian bunga akan terlihat jelas perbedaan kedua spesies tersebut. Lalu apa perbedaan kedua tanaman tersebut? Benarkah bentuk bunga kedua spesies berbeda? Apakah kandungan senyawa kedua tanaman juga berbeda? Manakah jenis yang memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat?

Semua pertanyaan tersebut dapat terjawab pada buku ini yang menjelaskan autentifikasi kedua jenis tanaman secara detail yang berasal dari beberapa wilayah dari Kalimantan Selatan.

## Index

Autentikasi 1,5

Ceguk 1,2,3,4,5,7,8, 30,34,36, 56,58,59

DPPH 26,27,36,38,39,40,45,48,50,56,58,59,66,67,68

*Fingerprint* 1,4,5,6,7, 25

PLSR 5,7

RMSEP 6,7,8,9,10,25

Spektrum 7,9

UV-VIS 1,4,5,8,25,27,40,71,74,76