

Penelusuran Fraksi Aktif Senyawa Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan Dari Daun Tanaman *Sterculia macrophylla* Vent.

Sausan Nabila^{a,1}, Popi Diana^{a,2}, Helvi Airin Nabila^{a,3}, Banna Agistananda^{a,4}, Rini Prastiwi^{a,5*}

^a Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Klender, Jakarta Timur, kode pos 13460

*email: khanzapras@gmail.com

Kata kunci:

Sterculia macrophylla

Antioksidan

Fenol

Flavonoid

Fraksi

ABSTRAK

Sterculia macrophylla Vent. merupakan salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas antioksidan. Komponen utama dari genus *Sterculia* adalah fenol dan flavonoid. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pada fraksi ekstrak metanol daun *Sterculia macrophylla* Vent. manakah yang memiliki aktivitas antioksidan dan nilai IC50 aktivitas antioksidan pada fraksi ekstrak metanol daun *Sterculia macrophylla* Vent. Simplicia diekstraksi secara bertahap dengan pelarut n-heksan, etil asetat, dan metanol. Ekstrak yang paling aktif adalah ekstrak metanol. Ekstrak metanol ini dilakukan fraksinasi dengan kromatografi kolom, hasil fraksi ini kemudian dikelompokkan lalu di analisis senyawa yang berpotensi mempunyai aktivitas antioksidan pada fraksi dengan KLT Bioautografi, dan ditentukan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Pada metode DPPH didapatkan nilai IC50 fraksi paling baik yaitu pada fraksi 3 dengan nilai IC50 87,67 mg/ml dan fraksi 4 dengan nilai IC50 77,40 mg/ml sedangkan pada F3.3 diperoleh nilai IC50 sebesar 173,21 µg/ml. Hal ini menunjukkan bahwa nilai IC50 fraksi lebih tinggi dibandingkan kuerstin yang memiliki nilai IC50 sebesar 4,19 µg/ml. Kadar fenol total pada kelompok fraksi daun *Sterculia macrophylla* Vent. pada F1 sebanyak 45,253 mgGAE/g, pada F2 diperoleh sebanyak 59,668 mgGAE/g dan pada F3 diperoleh sebanyak 71,605 mgGAE/g. Kadar flavonoid total fraksi ekstrak metanol daun *Sterculia macrophylla* pada F1 diperoleh hasil 9,8945 mgQE/g sampel, F2 diperoleh hasil 6,4042 mgQE/g sampel, F3 diperoleh hasil 6,6883 mgQE/g sampel.

Key word:

Sterculia macrophylla

Antioxidant

Fenol

Flavonoid

Fraction

ABSTRACT

Sterculia macrophylla Vent. is one of the plants that has antioxidant activity. The main components of the genus *Sterculia* are phenols and flavonoids. The aim of this research was to determine the methanol extract fraction of *Sterculia macrophylla* Vent leaves. which ones have antioxidant activity and the IC50 value of antioxidant activity in the methanol extract fraction of *Sterculia macrophylla* Vent. leaves. Simplicia was extracted in stages with n-hexane, ethyl acetate and methanol as solvents. The most active extract is methanol extract. This methanol extract was fractionated using column chromatography, the results of these fractions were then grouped and then analyzed for compounds that had the potential to have antioxidant activity in the fractions using TLC Bioautography, and the antioxidant activity was determined using the DPPH method. In the DPPH method, the best fraction IC50 value was obtained, namely in fraction 3 with an IC50 value of 87.67 µg/ml and fraction 4 with an IC50 value of 77.40 µg/ml, while in F3.3 an IC50 value of 173.21 µg/ml was obtained. This shows that the IC50 value of the fraction is higher than querstin which has an IC50 value of 4.19 µg/ml. Total phenol content in the leaf fraction group of *Sterculia macrophylla* Vent. in F1 as much as 45.253 mgGAE / g, in F2 obtained as much as 59.668 mgGAE / g and in F3 obtained as much as 71.605

mgGAE / g. The total flavonoid fraction of methanol extract of *Sterculia macrophylla* leaves in F1 obtained results of 9.8945 mgQE/g samples, F2 obtained results of 6.4042 mgQE/g samples, F3 obtained results of 6.6883 mgQE/g samples.

Pendahuluan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya, kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi, 2007). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat (Kesuma *et al.*, 2015). Antioksidan salah satu senyawa yang bermanfaat untuk memfasilitasi perbaikan kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh senyawa oksigen reaktif maupun radikal bebas (Wulansari, 2011). Antioksidan juga ikut serta berperan dalam pencegahan berbagai penyakit seperti penyakit kardiovaskuler, jantung coroner, kanker, serta penuaan dini (Ramadhan, 2015).

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional adalah daun *Sterculia Macrophylla* Vent. Tanaman tersebut tersebar di daerah tropis dan sub-tropis khususnya daerah Sumatera. Berdasarkan penelitian sebelumnya daun *Sterculia Macrophylla* mengandung tanin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, glikosida, dan fenol. Berbagai aktivitas farmakologi dari genus *Sterculia* yang sudah diteliti seperti antioksidan, sitotoksik, anti TB, depresan SSP, aktivitas antibakteri dan hemolitik, anti-inflamasi, antijamur, gastroprotektif, anthelmintik, dan aktivitas analgesik, sedangkan untuk daun *Sterculia Macrophylla* Vent. diketahui memiliki aktivitas antioksidan (Prastiwi dkk., 2018).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prastiwi (2018) menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *Sterculia Macrophylla* memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ 78,47 µg/ml, flavonoid total setara dengan 141,10 mg/g ekstrak, penetapan kadar fenol total setara dengan 316,29 mg GAE/g (Prastiwi, 2022). Penelusuran literatur terhadap tanaman ini, belum ada laporan tentang penelusuran fraksi aktif senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dari daun *Sterculia Macrophylla*. Berdasarkan uraian diatas, bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang "Penelusuran Fraksi Aktif Senyawa Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan Dari Daun Tanaman *Sterculia Macrophylla* Vent."

Fraksinasi merupakan suatu proses pemisahan yang digunakan untuk memisahkan golongan senyawa kimia dengan golongan senyawa kimia yang lain berdasarkan tingkat kepolarannya (Pratiwi *et al.*, 2016). Adapun pentingnya dilakukan fraksinasi pada daun *Sterculia Macrophylla* Vent. ini yaitu untuk mengetahui senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan yang dominan dalam fraksi tertentu sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan awal untuk tahapan isolasi pada penelitian selanjutnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni 2023 sampai dengan September 2023 di Laboratorium Terpadu Farmasi Uhamka.

1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan analitik (Ohaus), *rotary vacuum evaporator* (eyela), pengayak mesh no.40, kertas saring (Whatman), chamber (Camag), kotak UV (Camag), mikropipet, alat-alat gelas (Pyrex), bejana maserasi, krus, desikator, tanur, oven (Mettler), waterbath, hot plate (Maspion), kolom (Pyrex), FT-IR (Agilent Technologies), Spektrofotometer UV-Vis dan *microplate reader* (ELISA reader). Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain daun *Sterculia macrophylla* Vent. diperoleh dari Kebun Raya Bogor, Jawa Barat. Bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini antara lain silika gel 60 (Merck), plat KLT (Merck), metanol, etil asetat, n-heksan, CHCl₃, asam format, aquadest, kuersetin, HCl pekat, Mg, AlCl₃, FeCl₃, H₂SO₄ pekat, gelatin,

aseton, kalium asetat, pereaksi Lieberman-Burchard, pereaksi Mayer, pereaksi Bouchardat dan pereaksi Dragendorff.

2. Jalannya Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode maserasi bertingkat. Simplisia diekstraksi secara bertahap dengan pelarut n-Heksan, etil asetat, dan metanol. Ekstrak yang paling aktif adalah ekstrak metanol. Ekstrak metanol ini dilakukan fraksinasi dengan kromatografi kolom, hasil fraksi ini kemudian dikelompokkan lalu di analisis senyawa yang berpotensi mempunyai aktivitas antioksidan pada fraksi dengan KLT, dan ditentukan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH serta menentukan kadar fenol dan flavonoid total. Kemudian pada kelompok fraksi F4 dilakukan uji HPLC dan KLT Preparatif.

Hasil dan Pembahasan

Determinasi

Hasil determinasi bahwa tanaman tersebut adalah *Sterculia macrophylla* Vent. dengan famili Malvaceae.

Ekstraksi daun *Sterculia macrophylla*

Hasil bobot ekstrak kental dari ekstraksi maserasi bertingkat diperoleh bobot ekstrak kental n-heksan sebanyak 12,14 g, ekstrak kental etil asetat 6,66 g dan ekstrak kental metanol sebanyak 17,419g.

Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak

No	Jenis	Hasil
1.	Organoleptik	
a)	Bentuk	Ekstrak kental
b)	Warna	Cokelat kehitaman
c)	Bau	Khas
d)	Rasa	Agak pahit
2.	Rendemen	4,36%
3.	Kadar Abu	9,66%
4.	Kadar Air	13,83%

Uji Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun *Sterculia macrophylla*

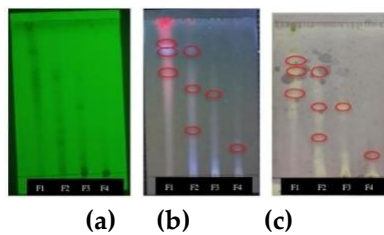
Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak Metanol Daun *Sterculia Macrophylla*

Keterangan : (+) Positif dan (-) Negatif mengandung metabolit sekunder

	Senyawa	Pengamatan	Hasil
1.	Alkaloid	- Endapan kuning kecoklatan (Dragendorff) - Endapan Putih (Mayer) - Endapan kuning kecoklatan (Bouchardat)	(+)
2.	Fenolik	Terbentuk warna hijau kehitaman (FeCl ₃)	(+)
3.	Flavonoid	Terbentuk warna kuning (Amonia pekat)	(+)
4.	Tanin	Terbentuk endapan putih (gelatin 10%)	(+)
5.	Saponin	Terbentuk buih	(+)
6.	Steroid/Terpenoid	Terbentuk lapisan berwarna kuning emas didasar tabung (Uji Salkowki)	(+) Terpenoid

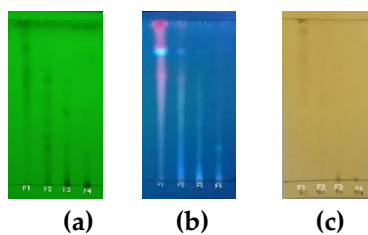
Analisa Senyawa pada Kelompok Fraksi

a. DPPH



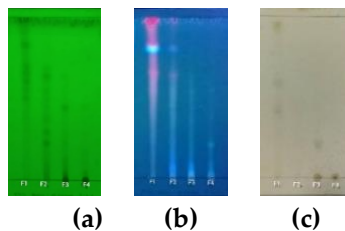
UV 254 nm UV 366 nm DPPH
Gambar 1. Hasil KLT Identifikasi KLT Dengan DPPH

b. Alkaloid



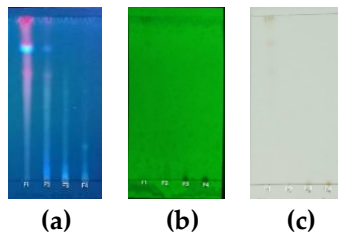
UV 254 nm UV 366 nm Dragendorff
Gambar 2. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Alkaloid

c. Fenol



UV 254 nm UV 366 nm FeCl₃ 1%
Gambar 3. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Fenol

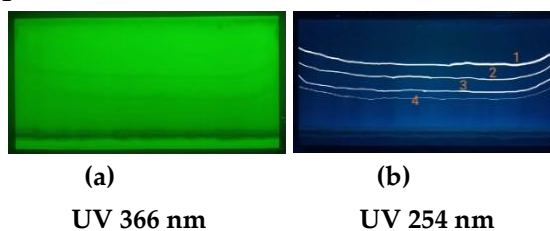
(a) Flavonoid



UV 366 nm UV 254 nm AlCl₃ 10%
Gambar 4. Hasil KLT Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid

4.1 Analisa Senyawa Pada Kelompok Fraksi Menggunakan KLT Preparatif

a. KLT Preparatif Fraksi F4

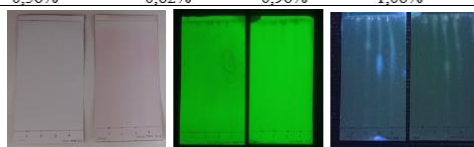


Gambar 5. KLT Preparatif Fraksi F4

Tabel 3. Hasil KLT Preparatif Fraksi F4

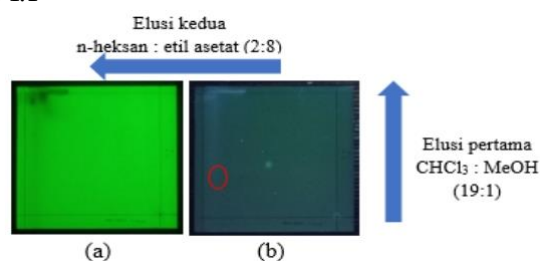
Jenis	Hasil			
	F4.1	F4.2	F4.3	F4.4
Organoleptik				
a) Bentuk	Fraksi kering	Fraksi kering	Fraksi kering	Fraksi kering
b) Warna	Abu kehitaman	Abu-abu	Abu-abu	Abu-abu
c) Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
d) Rasa	Agak pahit	Agak pahit	Agak pahit	Agak pahit
Berat	4,3 mg	4,7 mg	7,3 mg	8,1 mg
Rendemen	0,56%	0,62%	0,96%	1,06%

Jenis	Hasil			
	F4.1	F4.2	F4.3	F4.4
Organoleptik				
a) Bentuk	Fraksi kering	Fraksi kering	Fraksi kering	Fraksi kering
b) Warna	Abu kehitaman	Abu-abu	Abu-abu	Abu-abu
c) Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
d) Rasa	Agak pahit	Agak pahit	Agak pahit	Agak pahit
Berat	4,3 mg	4,7 mg	7,3 mg	8,1 mg
Rendemen	0,56%	0,62%	0,96%	1,06%



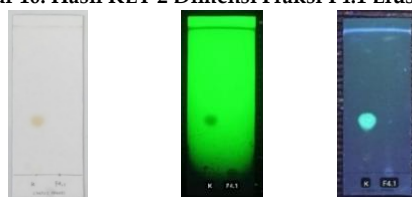
Gambar 7. Hasil KLT Fraksi F4

a. KLT 2 Dimensi Fraksi F4.1



Keterangan: (a) sinar UV 254 nm, (b) sinar UV 366 nm, $R_f = 0,52$, fase gerak n-heksan : etil asetat (2:8) asam format 5 tetes

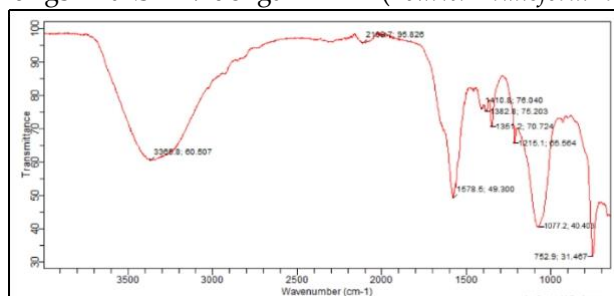
Gambar 10. Hasil KLT 2 Dimensi Fraksi F4.1 Elusi Kedua



Gambar 13. Hasil KLT Fraksi F4.1 dengan Pembanding Kuersetin

Setelah Disemprot $AlCl_3$

b. Identifikasi Gugus Fungsi Fraksi F4.1 dengan FT-IR (Fourier Transform Infra-Red)

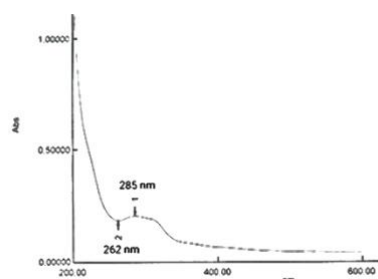


Gambar 14. Spektrum *Infrared* Fraksi F4.1

Tabel 4. Hasil Analisis Spektrum *Infrared* Fraksi F4.1

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹) Pada Sampel	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Prediksi Gugus Fungsi
3365,8	3200-3600 (Sahribulan <i>et al.</i> , 2022)	OH Fenol
	3300-3600 (Harmita, 2014)	
2109,7	2100-2250 (Harmita, 2014)	C=C Alkuna
1578,5	1500-1600 (Sahribulan <i>et al.</i> , 2022)	C=C Cincin
	1450-1650 (Harmita, 2014)	Aromatik
1410,8	1340-1470 (Sahribulan <i>et al.</i> , 2022)	C-H Alkana
	1375-1450 (Harmita, 2014)	
1382,8	1340-1470 (Sahribulan <i>et al.</i> , 2022)	C-H Alkana
	1375-1450 (Harmita, 2014)	
1351,2	1340-1470 (Sahribulan <i>et al.</i> , 2022)	C-H Alkana
	1375-1450 (Harmita, 2014)	
1077,2	1050-1300 (Sahribulan <i>et al.</i> , 2022)	C-O Alkohol,
	1000-1300 (Harmita, 2014)	Ester, Asam karboksilat

c. Identifikasi Fraksi F4.1 dengan Spektrofotometer UV-Vis



Gambar 16. Spektrum UV-Vis Fraksi F4.1

Uji aktivitas Antioksidan Pada Fraksi Daun *Sterculia macrophylla*

Hasil pengukuran pada larutan pembanding kuersetin metode DPPH memiliki nilai IC_{50} yaitu 4,19 μ g/ml. Sedangkan pada aktivitas antiosidan fraksi 1 (F1) yaitu 117,32 μ g/ml dan untuk fraksi 2 (F2) diperoleh 114,78 μ g/mL dan untuk fraksi 3 (F3) diperoleh 87,67 μ g/ml dan fraksi 4 (F4) diperoleh 77,40 μ g/ml.

Penetapan Kadar Fenol Total

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kadar fenolik total pada F1 dengan hasil 45,25 mgGAE/g sampel, F2 diperoleh hasil 59,67 mgGAE/g sampel dan pada F3 diperoleh hasil 71,60 mgGAE/g sampel.

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Tabel 5. Hasil Kadar Flavonoid Total

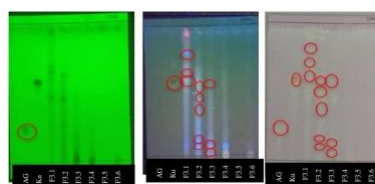
No	Kode Fraksi	Kadar (mgQE/g)	SD
1.	F1	9,8945	1,66
2.	F2	6,4042	0,51
3.	F3	6,6883	0,54

Fraksinasi Kromatografi Kolom Ke-2

Sebanyak 1 g fraksi kode F3 dilakukan pemisahan menggunakan kromatografi kolom dengan metode kemas kolom cara kering. Fase gerak yang digunakan yaitu kloroform : aseton, etil asetat dan kloroform : metanol dengan sistem gradien polaritas.

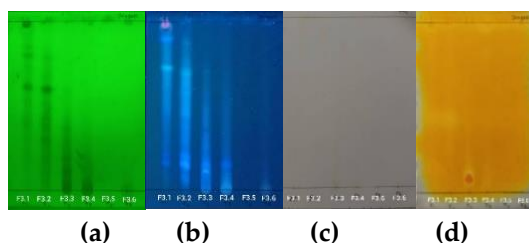
Analisa Senyawa pada Kelompok Sub Fraksi

a. DPPH



(a) (b) (c)
UV 254 nm UV 366 nm DPPH

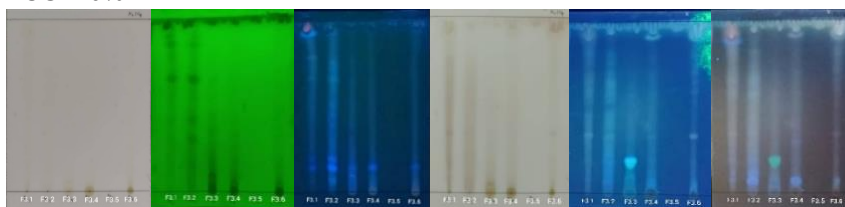
b. Pereaksi Dragendorff



(a) (b) (c) (d)
UV 254 nm UV 366 nm Sinar Tampak Dragendorff

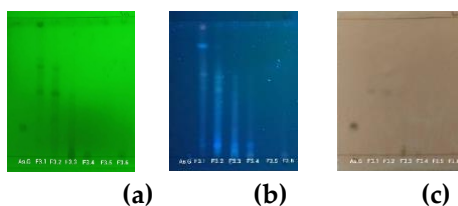
Gambar 18. Hasil Penyemprotan KLT dengan Dragendorff

c. Pereaksi H₂SO₄ 10%



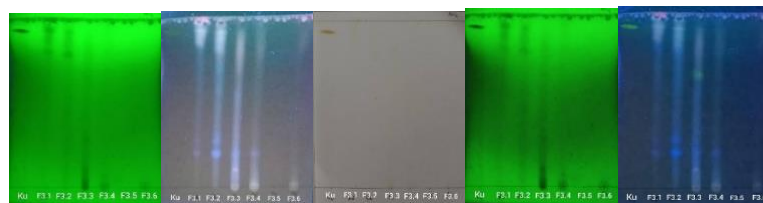
Gambar 19. Hasil Penyemprotan KLT dengan H₂SO₄ 10%

d. Pereaksi FeCl₃ 1%



(a) (b) (c)
UV 254 nm UV 366 nm FeCl₃ 1%

Gambar 20. Hasil Penyemprotan KLT dengan FeCl₃ 1%

e. Preaksi AlCl_3 10%Gambar 21. Hasil Penyempotan KLT dengan AlCl_3 10%**Uji Aktivitas Antioksidan Subfraksi daun *Sterculia macrophylla***

Berdasarkan hasil persamaan regresi linier yang telah didapatkan dari hasil pengukuran pada larutan pembanding kuersetin metode DPPH memiliki nilai IC_{50} yaitu 4,19 $\mu\text{g/ml}$ di mana hasil nilai IC_{50} yang diperoleh menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang terdapat pada kuersetin yang digunakan sebagai pembanding merupakan antioksidan yang sangat kuat sedangkan pada F3.3 memiliki nilai IC_{50} sebesar 173,21 $\mu\text{g/ml}$ hal ini menunjukkan bahwa F3.3 dikategorikan sebagai antioksidan lemah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Aktivitas antiosidan fraksi 1 (F1) memiliki nilai IC_{50} yaitu 117,32 $\mu\text{g/ml}$ dan untuk fraksi 2 (F2) diperoleh 114,78 $\mu\text{g/mL}$ yang dikategorikan sebagai antioksidan sedang. Dan untuk fraksi 3 (F3) diperoleh 87,67 $\mu\text{g/ml}$ dan fraksi 4 (F4) diperoleh 77,40 $\mu\text{g/ml}$ yang dikategorikan sebagai antioksidan kuat. Sedangkan untuk F3.3 diperoleh aktivitas antioksidan sebesar 173,21 $\mu\text{g/ml}$ hal ini menunjukkan bahwa F3.3 dikategorikan sebagai antioksidan lemah.
2. Kadar fenol total pada kelompok fraksi daun *Sterculia macrophylla* Vent. pada F1 sebanyak 45,253 mgGAE/g, pada F2 diperoleh sebanyak 59,668 mgGAE/g dan pada F3 diperoleh sebanyak 71,605 mgGAE/g.
3. Kadar flavonoid total fraksi ekstrak metanol daun *Sterculia macrophylla* pada F1 diperoleh hasil 9,8945 mgQE/g sampel, F2 diperoleh hasil 6,4042 mgQE/g sampel, F3 diperoleh hasil 6,6883 mgQE/g sampel.

Saran**1. Bagi Institusi**

Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan acuan serta dapat mengembangkan apa yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai antioksidan ini dan dilakukan isolasi pada daun *Streculia macrophylla* sehingga didapatkan senyawa flavonoid, fenolik dan alkaloid yang berperan dalam aktivitas antioksidan dari daun *Streculia macrophylla* Vent.

2. Bagi Responden

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan bacaan, panduan dan referensi serta sebagai sumber informasi ilmiah dalam bidang kesehatan pada pengembangan obat tradisional khususnya terkait antioksidan pada daun *Sterculia macrophylla* Vent.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan hibah dana PKM tahun 2023.

Daftar Pustaka

- Arnida, Bittaqwa, E. A., Rahmatika, D., & Sutomo. (2021). Identifikasi Kandungan Senyawa Ekstrak Etanol Rimpang Purun Danau (*Lepironia articulata* (Retz .) Domin). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6(2), 1–6.
- Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia* (Edisi IV). Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. (1995). *Materia Medika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. Jakarta: Departemen Kesehatan RI (Vol. 1, pp. 10–11).
- Depkes RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Farasat, M., Khavari-Nejad, R. A., Nabavi, S. M. B., & Namjooyan, F. (2014). Antioxidant activity, total phenolics and flavonoid contents of some edible green seaweeds from northern coasts of the Persian gulf. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 13(1), 163–170.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hanani, E. (2021). *Buku Ajar Farmakognosi*. Jakarta: Uhamka Press.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Harmita, (2014). *Analisis Fisikokimia : Potensiometri & Spektroskopi*. Volume 1. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kiranmai, M., Mahendra Kumar, C. B., & Ibrahim, M. (2011). Comparison of total flavanoid content of *Azadirachta indica* root bark extracts prepared by different methods of extraction. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2(3), 254–261.
- Markham, K. R. (1988). Cara Mengidentifikasi Flavonoid. Bandung: Penerbit ITB.
- Mawarda, A., Samsul, E., & Sastyarina, Y. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) terhadap Rendemen Ekstrak dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 11(1), 1–4.
- Prastiwi, R., Elya, B., Hanafi, M., Dewanti, E., & Sauriasari, R. (2022). The Effect of Antioxidant activity, Total Phenols and Total Flavonoids on Arginase Inhibitory Activity on Plants of Genus *Sterculia*. *Pharmacognosy Journal*, 14(2), 322–328. <https://doi.org/10.5530/pj.2022.14.41>
- Prastiwi, R., Elya, B., Sauriasari, R., Hanafi, M., & Dewanti, E. (2018). Pharmacognosy, phytochemical study and antioxidant activity of *sterculia rubiginosa* zoll. Ex miq. Leaves. *Pharmacognosy Journal*, 10(3), 571–575. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.3.93>
- Pratiwi, L., Fudholi, A., Martien, R., & Pramono, S. (2016). Ethanol Extract, Ethyl Acetate Extract, Ethyl Acetate Fraction, and n-Heksan Fraction Mangosteen Peels (*Garcinia mangostana* L.) As Source of Bioactive Substance Free-Radical Scavengers. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 1(2), 71. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v1i2.1936>
- Sahribulan, & Pagarra, H. (2022). Identifikasi Gugus Fungsi dari Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Kayu Jawa *Lannea Coromandelica*. *Jurnal Sains Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 1–4. <https://doi.org/10.51806/jspm.v1i1.17>
- Sanjiwani, N. M. S., Paramitha, D. A. I., Chandra, A. A., Ariawan, I. M. D., Megawati, F., Dewi, T. W. N., Miarati, P. A. M., & Sudiarsa, I. W. (2020). Pembuatan Hair Tonic Berbahan Dasar Lidah Buaya Dananalisis Dengan Fourier Transform Infrared. *Jurnal Widyadari*, 21(1), 249–262. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3756902>

Sari, F., Kurniaty, I., & Susanty. (2021). Aktivitas antioksidan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L) sebagai zat tambah pembuatan sabun cair. *Jurnal Konversi*, 10(1), 7.

<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konversi/article/view/10239>

Tunnisa, T., Mursiti, S., & Jumaeri. (2018). Isolasi Flavonoid Kulit Buah Durian dan Uji Aktivitasnya sebagai Antirayap *Coptotermes* sp. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 21–27.

Yanti, S., & Vera, Y. (2019). Skrining fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 4(2), 41-46