

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN ETIL ASETAT DAN KLOROFORM DAGING BUAH RUMBIA (*METROXYLON SAGU*) DENGAN METODE DPPH

Nevaza Dwi Afi Paputungan¹, Muhammad Fathurrachman Mantali^{2*}, Vanesa Frisilia Podomi³, Rigit M. Djilil⁴, Rifani Hutami Supardi⁵, Widia Yamin⁶, Ria Rezki Botutih⁷
 Program Studi D3 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Manado^{1,3,4,5},
 Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Manado^{6,7},
 Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi²

**Corresponding Author : alfaro.mantali@gmail.com*

ABSTRAK

Daging buah rumbia memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan dari fraksi n-Heksan, etil asetat dan kloroform daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*) dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-2-picrylhydrazyl*). Ekstraksi dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut etanol, kemudian difraksinasi dengan pelarut n-Heksan, etil asetat dan kloroform. Aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan nilai IC₅₀ dengan pembanding vitamin C dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Penelitian dilakukan dengan membuat fraksi n-Heksan, etil asetat dan kloroform ekstrak daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*) yaitu 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm dan 70 ppm. Sebagai pembanding digunakan vitamin C dengan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm. Sebagai blanko digunakan DPPH – metanol p.a. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Data yang diperoleh dihitung untuk diketahui aktivitas antioksidannya dengan menentukan nilai IC₅₀ (*Inhibition Concentration*)50 dengan metode analisis regresi probit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi n-Heksan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 122,453, fraksi etil asetat memiliki nilai IC₅₀ 55,503 ppm dan fraksi kloroform memiliki nilai IC₅₀ sebesar 144,190, sebagai pembanding nilai IC₅₀ sebesar 05,44 ppm untuk vitamin C.

Kata kunci : antioksidan, fraksi etil asetat, kloroform, n-heksan, rumbia (*metroxylon sagu*), spektrofotometer UV Vis

ABSTRACT

*He flesh of rumbia fruit has antioxidant activity. This study aims to test the antioxidant activity of the n-Hexane, ethyl acetate and chloroform fractions of rumbia fruit (*Metroxylon sagu*) using the DPPH (*1,1-diphenyl-2-2-picrylhydrazyl*) method. Antioxidant activity was determined based on the IC₅₀ value with vitamin C as a comparator using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 517 nm. The study was conducted by making n-Hexane, ethyl acetate and chloroform fractions of rumbia fruit (*Metroxylon sagu*) extract, namely 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm and 70 ppm. As a comparison, vitamin C was used with concentrations of 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm and 5 ppm. As a blank used DPPH – methanol p.a. Antioxidant activity testing was carried out using the DPPH method. The data obtained were calculated to determine the antioxidant activity by determining the IC₅₀ (*Inhibition Concentration*)50 value using the probit regression analysis method. The results showed that the n-Hexane fraction had antioxidant activity with an IC₅₀ value of 122,453, the ethyl acetate fraction had an IC₅₀ value of 55.503 ppm and the chloroform fraction had an IC₅₀ value of 144.190, as a comparison the IC₅₀ value of 05.44 ppm for vitamin C.*

Keyword : *antioxidant, fraksi n-heksan, etil asetat, kloroform, rumbia (*mteroxylon sagu*), UV-Vis spectropotometry*

PENDAHULUAN

Tumbuhan rumbia termasuk tumbuhan dengan monokotil dengan *ordo Arcales* dan family *palmae* merupakan tanaman liar yang biasanya tumbuh begitu saja dan kurang banyak

mendapatkan perhatian dan masih belum banyak dibudidayakan. Tanaman rumbia biasanya tumbuh secara alami di daerah rawa berair tawar dimana tanaman lainnya sulit tumbuh. Tanaman ini dikenal sebagai sumber daya multifungsi karena hampir seluruh bagiannya mulai dari akar hingga buah, memiliki manfaat kesehatan. Buah rumbia mengandung berbagai zat gizi penting seperti vitamin, mineral, zat besi, dan kalium yang diketahui berperan dalam menjaga kestabilan tekanan darah serta mendukung fungsi jantung (Nazirah et al., 2023). Tumbuhan rumbia (*Metroxylon sagu*) juga salah satu tumbuhan yang diyakini berkhasiat sebagai obat yang diketahui tumbuhan rumbia terdapat senyawa fenolik, flavonoid dan tanin terkondensasi yang mampu menangkal radikal bebas (Syartiwidya, 2022).

Radikal bebas terbentuk secara alami dari proses metabolisme, namun jumlahnya dapat meningkat akibat paparan eksternal seperti polusi, radiasi, dan stres oksidatif. Ketika radikal bebas tidak dapat dinetralisir oleh sistem antioksidan tubuh, maka akan memicu berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung. Oleh karena itu, penting untuk memperoleh antioksidan (Ayu Putu Widiasriani et al., 2024). Antioksidan juga dijelaskan sebagai suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (elektron donor). Sumber antioksidan alami dapat diperoleh dari tanaman. Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai antiinflamasi, antikanker dan antihipertensi, sebagai aktivitas antioksidan yaitu daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*).

Berdasarkan hasil uji penelitian yang dilakukan oleh Saleh (2024), dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 2,84 µg/mL, termasuk kategori sangat kuat dalam aktivitas antioksidan. Untuk mengidentifikasi senyawa aktif secara lebih spesifik berdasarkan tingkat kepolarannya, dilakukan proses fraksinasi menggunakan pelarut n-Heksan, etil asetat dan kloroform. Fraksinasi merupakan metode pemisahan senyawa metabolit sekunder agar dapat diekstraksi secara maksimal berdasarkan tingkat kepolaran pelarut yang berbeda. Proses ini memungkinkan diperolehnya fraksi-fraksi dengan potensi bioaktif yang lebih terfokus (Putri et al., 2023). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan fraksi n-Heksan, etil asetat dan kloroform dari daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*) dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang terkandung dalam daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*) dengan metode DPPH dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, alat ini merupakan parameter yang umum digunakan untuk mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dari suatu sampel yang di analisis secara kuantitatif.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia Program Studi D3 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Manado pada bulan April sampai bulan Mei 2025. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tumbuhan rumbia, bagian yang diambil yaitu daging buah rumbia yang sudah setengah matang, terlihat dari warna kulitnya hijau kekuningan, di peroleh dari Desa Tauro, Kecamatan Jailolo, Kabupaten Halmahera Barat, Provinsi Maluku Utara. Sampel penelitian daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*) diambil sebanyak 15 kg. Alat yang digunakan meliputi Aluminium foil, ayakan mesh 60, batang pengaduk, cawan porselein, corong kaca, corong pisah, gelas kimia 200 mL, gelas ukur 100 mL, kertas saring, kuvet, labu ukur 50 mL, neraca analitik, pipet mikro, pipet tetes, rak tabung, spatula, spektrofotometer UV-Vis, tabung reaksi, tabung uji (vial), toples kaca dan water bath. Bahan yang digunakan

meliputi Aquadest, daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*), DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrayl), etanol 70%, kloroform, metanol p.a, Vitamin C.

Tahapan penelitian dimulai dengan pengambilan sampel daging buah rumbia sebanyak 5 kg yang melalui beberapa proses persiapan seperti sortasi basah, pencucian, perajangan, dan pengeringan hingga diperoleh serbuk sampel yang dapat melewati ayakan mesh 60. Selanjutnya, serbuk simplisia tersebut ditimbang sebanyak 600 gram dan direndam dalam pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:7,5 selama 3x24 jam dengan sesekali pengadukan. Setelah proses maserasi selesai, filtrat yang diperoleh disaring dan kemudian diuapkan pada waterbath bersuhu 78°C hingga menjadi ekstrak pekat.

Tahap berikutnya adalah pembuatan fraksi dengan menggunakan pelarut n-Heksan, etil asetat, dan kloroform. Ekstrak etanol sebanyak 20 gram dilarutkan dalam 200 ml aquadest, kemudian dimasukkan ke corong pisah dan ditambahkan masing-masing 200 ml pelarut tersebut secara bergantian. Setelah dilakukan pengocokan dan pemisahan lapisan, fraksi yang diperoleh dikeringkan pada waterbath hingga menjadi fraksi kental. Untuk mengukur aktivitas antioksidan, larutan DPPH disiapkan dengan melarutkan 10 mg serbuk DPPH ke dalam metanol p.a hingga volume 50 ml. Larutan uji dibuat dengan berbagai konsentrasi dari masing-masing fraksi ekstrak, seperti fraksi n-Heksan dengan konsentrasi 50-90 ppm, etil asetat 30-70 ppm, dan kloroform 60-100 ppm. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan mencampurkan 4 ml larutan uji dan 1 ml larutan DPPH, kemudian dibiarkan selama 30 menit sebelum diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Pengukuran dilakukan tiga kali untuk mendapatkan hasil yang valid. Selain itu, aktivitas antioksidan vitamin C juga diukur dengan menyiapkan larutan stok vitamin C 100 ppm, kemudian dibuat larutan dengan konsentrasi 1-5 ppm.

Analisis Data

Perhitungan Persen Peredaman

Hasil pengukuran absorbansi yang diperoleh menggunakan spektrofotometer UV-VIS selanjutnya digunakan untuk menghitung persentase peredaman radikal bebas DPPH. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan rumus persentase peredaman, yaitu dengan membandingkan selisih antara absorbansi blanko dan absorbansi sampel terhadap absorbansi blanko, kemudian dikalikan dengan 100%. Dalam rumus tersebut, absorbansi blanko merupakan nilai absorbansi dari campuran DPPH dengan pelarut etanol 70%, sedangkan absorbansi sampel adalah nilai absorbansi dari campuran ekstrak sampel dengan DPPH. Persentase peredaman ini menunjukkan kemampuan sampel dalam menangkap atau menetralkan radikal bebas DPPH, yang merupakan indikator aktivitas antioksidan suatu senyawa atau ekstrak.

Penentuan Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel uji (μg/ml) yang memberikan peredaman DPPH sebesar 50% (mampu menghambat atau meredam proses oksidasi sebesar 50%). Nilai 0% berarti tidak mempunyai aktivitas antioksidan, sedangkan nilai 100% berarti peredaman total dengan pengujian perlu dilanjutkan dengan pengenceran larutan uji untuk melihat batas konsentrasi aktivitasnya. Nilai IC₅₀ dihitung dengan metode analisis regresi probit.

HASIL

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak

Simplisia	Ekstrak Kental	Rendemen (%)
600 gram	27,512 gram	4,58%

Tabel 2. Hasil Rendemen Fraksi

Bobot Ekstrak (gr)	Fraksi	Bobot Fraksi (gr)	Rendemen (%)
20	n-Heksan	5,148	25,74
20	Etil Asetat	2,817	14,08
20	Kloroform	3,316	16,58

Tabel 3. Nilai Rata-rata Absorbansi Larutan Uji

Larutan uji	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata absorbansi			% inhibisi
		1	2	3	
	50	0,22	0,22	0,19	4,34782
Fraksi	60	0,178	0,178	0,178	22,6086
n-Heksan	70	0,171	0,171	0,171	25,6521
	80	0,167	0,167	0,168	27,3913
	90	0,154	0,154	0,154	33,0434
	30	0,098	0,098	0,098	57,39
	40	0,086	0,084	0,086	62,90
Fraksi	50	0,081	0,081	0,081	64,78
Etil Asetat	60	0,076	0,076	0,076	66,96
	70	0,072	0,072	0,072	68,70
	60	0,221	0,221	0,221	2,61
	70	0,213	0,213	0,213	7,39
Fraksi	80	0,207	0,207	0,207	10,00
Kloroform	90	0,197	0,197	0,197	14,35
	100	0,178	0,178	0,178	22,61
	1	0,094	0,094	0,094	59,13
	2	0,057	0,057	0,057	75,22
Vitamin C	3	0,054	0,054	0,054	76,52
	4	0,042	0,042	0,042	81,71
	5	0,039	0,039	0,039	83,04

Tabel 4. Nilai IC₅₀

No	Larutan uji	Nilai IC ₅₀ (ppm)
1	n-Heksan	122,453
2	Etil asetat	55,503
3	Kloroform	144,190
Pembanding	Vitamin C	0,544

PEMBAHASAN

Rendemen merupakan perbandingan antara hasil banyaknya senyawa yang didapatkan setelah proses ekstraksi dengan berat sampel yang digunakan (Fakhruzy *et al.*, 2020). Berdasarkan Tabel 1, ekstrak kental daun rumbia yang di dapatkan melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode maserasi yaitu 7,17%. Menurut Farmakope Herbal Indonesia rendemen yang baik nilainya adalah tidak kurang dari 10%. Sementara rendemen didapatkan terlalu sedikit disebabkan karena kecepatan dan lama pengadukan yg mempengaruhi proses maserasi (Rahmawati *et al.*, 2022). Hasil data yang diperoleh, dapat dilihat pada Tabel 2, bahwa proses fraksinasi berdasarkan tingkat kepolarannya akan mempengaruhi rendemen yang didapatkan. Fraksi n-Heksan lebih besar dibandingkan etil asetat dan kloroform karena tingkat kepolaran n-Heksan lebih rendah dibandingkan etil asetat dan kloroform. Hal ini karena adanya kesempatan kontak antara ekstrak daging buah rumbia dengan pelarut n-heksan lebih tinggi dibandingkan etil asetat dan kloroform. Menurut Kunarto dan Sani (2017) menjelaskan bahwa Besarnya rendemen ekstrak ini terkait dengan derajat kepolaran pelarut yang digunakan. Kelarutan zat dalam pelarut dipengaruhi oleh kecocokan

sifat antara zat terlarut dengan pelarut, yaitu sifat like dissolve like berdasarkan derajat kepolarnya.

Nilai rata-rata absorbansi menggambarkan sisa radikal bebas DPPH yang belum dineterallan. Semakin rendah nilai absorbansi, semakin tinggi aktivitas antioksidan. Fraksi etil asetat menunjukkan penurunan absorbansi paling signifikan dengan nilai IC₅₀ sebesar 55,503 ppm. Hal ini menyatakan bahwa pelarut semi-polar seperti etil asetat lebih efektif tinggi menangkap radikal bebas (Sari *et al.*, 20019). Fraksi n-Heksan menunjukkan penurunan absorbansi lebih kecil, dengan inhibisi maksimum 33,04 % dan nilai IC₅₀ sebesar 122,453 ppm, yang tergolong lemah. Ini sesuai dengan temuan Yuliana (2017) bahwa fraksi non-polar kurang efektif karena tidak banyak mengandung senyawa antioksidan aktif. Sedangkan pada fraksi kloroform menunjukkan penurunan absorbansi paling kecil dari (dari 0,221 ke 0,178) dan inhibisi hanya 22,61%, menandakan aktivitas antioksidan sangat lemah. Hal ini sejalan dengan laporan Putri dan Wahyuni (2020) bahwa fraksi kloroform tidak mengekstrak senyawa antioksidan dominan seperti fenolik. Absorbansi sampel turun karena elektron pada DPPH menjadi berpasangan dengan elektron sampel yang mengakibatkan warna larutan berubah dari ungu pekat menjadi kuning bening. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Green (2004), bahwa nilai tingkat inhibisi meningkat seiring meningkatnya konsentrasi sampel dikarenakan semakin banyak senyawa antioksidan pada sampel yang dapat menangkap radikal bebas. Secara keseluruhan, penurunan absorbansi paling besar pada fraksi etil asetat memperkuat potensinya sebagai sumber antioksidan dari buah rumbia.

Berdasarkan hasil pengukuran aktivitas antioksidan pada vitamin C sebagai kontrol positif diukur menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm dengan 3 kali pengulangan yang diperoleh dari data analisis probit % inhibisi dimana nilai IC₅₀ dari vitamin C sebesar 0,544 ppm, menunjukkan bahwa vitamin C yang diperoleh dapat menghambat 50% radikal bebas dikategorikan sangat kuat (Ridho *et al.*, 2013). Pembanding yang digunakan sebagai kontrol positif adalah vitamin C, karena berfungsi sebagai antioksidan untuk menangkap radikal bebas, mencegah terjadinya reaksi berantai, aktivitas antioksidannya sangat tinggi, mudah diperoleh dan vitamin C lebih polar dari vitamin lain (Merida *et al.*, 2023).

Penentuan nilai IC₅₀ pada larutan uji di analisis dengan menggunakan regresi probit terhadap data % inhibisi pada Tabel 5, menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan tertinggi di antara ketiga fraksi yang diuji dengan nilai IC₅₀ sebesar 55,503 ppm. Nilai ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat tergolong memiliki aktivitas antioksidan sedang hingga kuat. Fraksi n-heksan menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih rendah, dengan nilai IC₅₀ sebesar 123,453 ppm. Aktivitas yang tergolong lemah ini diduga disebabkan oleh sifat n-heksan yang non-polar, sehingga senyawa yang terekstraksi sebagian besar adalah senyawa non-polar yang tidak memiliki aktivitas antioksidan signifikan. Sementara itu, fraksi kloroform menunjukkan aktivitas paling rendah, dengan nilai IC₅₀ sebesar 144,180 ppm, ini menunjukkan bahwa fraksi kloroform tidak mengandung senyawa aktif antioksidan dalam jumlah signifikan.

Sebagai pembanding, Vitamin C yang digunakan sebagai kontrol positif menunjukkan aktivitas antioksidan sangat tinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 0,544 ppm, karena vitamin C merupakan senyawa antioksidan yang terbukti luas efektif dalam menangkap radikal bebas, hal ini menegaskan kevalidan metode uji dan memperlihatkan efektivitas antioksidan dari fraksi uji jika dibandingkan dengan senyawa antioksidan murni. Menurut Phongpaichit *et al.*, (2007), suatu senyawa dikatakan sebagai antiradikal bebas sangat kuat apabila nilai IC₅₀ < 10 ppm, kuat apabila nilai IC₅₀ antara 10-50 ppm, sedang apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 50-100 ppm, lemah apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 100-250 ppm dan tidak aktif apabila IC₅₀ diatas 250 ppm. Nilai IC₅₀ menunjukkan konsentrasi ekstrak atau senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk meredam atau menghambat 50% radikal bebas DPPH dalam larutan. Semakin rendah nilai IC₅₀, maka aktivitas antioksidan senyawa tersebut semakin tinggi (Khadim *et al.*, 2021). Kegunaan antioksidan bagi tubuh manusia untuk melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang

diakibatkan dari radikal bebas. Senyawa antioksidan akan memberikan satu atau lebih senyawa radikal bebas akibatnya membentuk molekul normal kembali dan menghentikan kerusakan yang akan ditimbulkan.

Beberapa contoh antioksidan antara lain vitamin C (asam askorbat), vitamin E (tokoferol), beta-karoten, selenium, serta senyawa polifenol seperti flavonoid yang banyak terdapat dalam buah-buahan, dan sayuran (Kusuma *et al.*, 2015). Selain itu, terdapat juga antioksidan sintetis seperti BHA (*Butylated Hydroxyanisole*) dan BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) yang sering digunakan dalam industri makanan untuk mencegah kerusakan lemak akibat oksidasi (Kusuma *et al.*, 2015). Suatu jenis tumbuhan dapat memiliki aktivitas antioksidan mengatakan bahwa suatu jenis tumbuhan dapat memiliki aktivitas antioksidan jika mengandung senyawa yang mampu menangkal radikal bebas seperti fenol, flavonoid, vitamin C dan vitamin E (Saefudin *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat dari daging buah rumbia (*Metroxylon sagu*) memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan fraksi n-Heksan dan fraksi kloroform, dengan nilai IC₅₀ sebesar 55,503 ppm. Sementara itu, fraksi n-Heksan menunjukkan aktivitas antioksidan lemah dengan nilai IC₅₀ 123,453 ppm dan fraksi kloroform memiliki aktivitas antioksidan paling rendag dengan nilai IC₅₀ 144,180 ppm, sehingga keduanya kurang potensial sebagai sumber antioksidan. Sebagai pembanding, vitamin c menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan IC₅₀ sebesar 0,544 ppm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prodi D3 Farmasi Universitas Muhammadiyah Manado yang telah memfasilitasi alat yang mendukung penelitian ini sehingga penelitian ini selesai tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirah, S., & Herman, H. (2015). Uji Efek Antiinflamasi Fraksi Kloroform Daun Johar (*Cassia Siamea Lamk.*) Dengan Metode Rat Hind Paw Edema. *Jurnal Ilmiah As-Syifa*, 7(2), 182–189. doi: 10.33096/jifa.v7i2.10
- Ayu Putu Widiasriani, I., Udayani, N. N. W., Putri Triansyah, G. A., Mahita Kumari Dewi, N. P. E., Eva Wulandari, N. L. W., & Sri Prabandari, A. A. S. (2024). Artikel Review: Peran Antioksidan Flavonoid dalam Menghambat Radikal Bebas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 6(2), 188–197. doi: 10.37311/jsscr.v6i2.27055
- Fakhruzy, Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. (2020). Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Menara Ilmu*, XIV(2), 38–41.
- Kusuma, Yenrina. 2015. Antioksidan Alami dan Sintetik. Andalas University Press seafudin , marusin, S., & chairul.2013., aktivitas antioksidan pada enam jenis tumbuhan *sterculiaceae* (*Antioxidan activity on six species of sterculiaceae plants*).Jurnal penelitian Hasil Hutan.31 (2).
- Khadim, R. M., & Al-Fartusie, F. S. (2021). *Antioxidant vitamins and their effect on immune system*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1853(1). doi: 10.1088/1742-6596/1853/1/012065
- Mahmud, R. (2022). (*Metroxylon sagu rottb*) Di Desa Pangi Kecamatan Dulupi Kabupaten Boalemo. *Jurnal Ilmiah Dr. Aloei Saboe*, 1, 9.
- Nazirah, Nasution M A, Ridwanto, & Nasution H M. (2023). *Phytochemical screening and*

- antioxidant activity test of methanol extract salamleaves (Syzygium polyanthum (Wight.) Walp.) from Gampong Bunot Pidie Jayausing the DPPH method. Journal of Pharmaceutical and Sciences, 1(1), 104–106.*
- Ni Nyoman Yuliani, Jefrin Sambara, M. A. M. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etilasetat Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var. Rubrum*) Dengan Metode DPPH(1,1-Diphenyl-2- Picrylhydrazyl) Ni. *Informasi Kesehatan*, 14.
- Putri, F. E., Diharmi, A., & Karnila, R. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Rumput Laut Coklat (*Sargassum plagyophyllum*) Dengan Metode Fraksinasi. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 15(1), 40–46. doi: 10.17969/jtipi.v15i1.23318
- Rahmawati, R., Ranti, R., Avievi, A. Z., Marpaung, M. P., & Prasetyo, D. (2022). Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Duku Komering Ilir (*Lansium parasiticum (Osbeck) K.C Sahni & Bennet*) Berdasarkan Perbedaan Pelarut Polar Dengan Metode DPPH (2,2 Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Lantanida Journal*, 9(2), 137. doi: 10.22373/lj.v9i2.11820
- Saefudin, S., Marusin, S., & Chairul, C. (2013). Aktivitas Antioksidan Pada Enam Jenis Tumbuhan Sterculiaceae. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(2), 103–109. doi: 10.20886/jphh.2013.31.2.103-109
- Syartiwidya, S. (2022). Tanaman Sagu Sebagai Pangan Sumber Karbohidrat Yang Bermanfaat Bagi Penderita Diabetes. *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 8(1), 73–82. doi: 10.47521/selodangmayang.v8i1.240