

Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Kulit Buah Mangga (*Mangifera indica* L.) Varietas Manalagi

Nadhira Khairunnisa *, Yani Lukmayani , Kiki Mulkiya Yuliawati

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

nadhirakh02@gmail.com, lukmayani@gmail.com, qqmulkiya@gmail.com

Abstract. Mango peel (*Mangifera indica* L.) of the manalagi variety is an agricultural waste product containing bioactive compounds such as flavonoids and polyphenols that have potential as natural antioxidants. This study aims to evaluate the antioxidant activity of extracts and fractions from the peel of the Manalagi mango variety. Extraction was performed by maceration using 70% ethanol, followed by liquid-liquid fractionation using solvents such as n-hexane, ethyl acetate, and water. Antioxidant activity was tested using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method with UV-Vis spectrophotometry, using the IC₅₀ parameter. The IC₅₀ test results showed that the 70% ethanol extract had a value of 20.19 ppm, the n-hexane fraction 42.33 ppm, the ethyl acetate fraction 0.99 ppm, and the water fraction 108.35 ppm.

Keywords: *Antioxidant, Fractionation, Mangifera indica* L.

Abstrak. Kulit buah mangga (*Mangifera indica* L.) varietas manalagi merupakan limbah pertanian yang mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi kulit buah mangga var. manalagi. Ekstraksi dilakukan secara maserasi menggunakan etanol 70%, dilanjutkan dengan metode ekstraksi cair-cair untuk menghasilkan fraksi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air. Aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan parameter IC₅₀. Hasil uji IC₅₀ menunjukkan ekstrak etanol 70% sebesar 20,19 ppm, fraksi n-heksana 42,33 ppm, fraksi etil asetat 0,99 ppm, dan fraksi air 108,35 ppm.

Kata Kunci: Antioksidan, Fraksinasi, *Mangifera indica* L.

A. Pendahuluan

Radikal bebas adalah molekul tidak stabil akibat elektron tidak berpasangan, sehingga berpotensi merusak molekul di sekitarnya. Ikatan dengan senyawa ionik cenderung ringan, namun jika berikatan dengan senyawa kovalen, dampaknya lebih besar karena melibatkan elektron valensi (Anggarani et al., 2023). Jenis radikal bebas yang paling umum dalam tubuh manusia adalah ROS (*Reactive Oxygen Species*) dan RNS (*Reactive Nitrogen Species*) (Parwata, 2016). Radikal bebas berasal dari proses dalam tubuh seperti autooksidasi dan oksidasi enzimatis, serta faktor eksternal seperti polusi, asap rokok, dan radiasi elektronik (Maharani et al., 2021). Sifat reaktifnya membuat radikal bebas sulit terdeteksi, dan beberapa jenisnya dapat memicu reaksi berantai yang merusak sel (Nurkhasanah et al., 2023).

Antioksidan berfungsi melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, dan sering digunakan dalam suplemen untuk meningkatkan daya tahan tubuh serta mencegah penyakit degeneratif (Parwata, 2016). Sumber alami antioksidan seperti rempah-rempah mengandung polifenol, flavonoid, dan fenol yang mampu menangkal radikal bebas, serta berperan dalam pengobatan penyakit kronis seperti diabetes (Prez & Alejandro, 2013). Antioksidan dari tumbuhan, buah, dan rempah mudah diserap di saluran pencernaan dan didistribusikan ke seluruh tubuh melalui darah, sehingga efektif dalam mencegah stres oksidatif dan dampaknya terhadap penuaan serta penyakit degeneratif (Parwata, 2016).

Kulit mangga diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, di antaranya flavonoid, polifenol, dan vitamin C, dengan kadar yang bahkan lebih tinggi dibandingkan daging buah (Ajila et al., 2007; Masibo & Qian, 2008). Penelitian Toyibah (2019) menunjukkan bahwa ekstrak kulit mangga varietas arumanis memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 12,46 ppm, yang setara dengan aktivitas vitamin C. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa limbah kulit mangga memiliki potensi besar sebagai sumber antioksidan alami (Rexy et al., n.d.).

Aktivitas antioksidan tersebut dapat diuji menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), yang banyak digunakan untuk mengevaluasi kemampuan senyawa dalam menangkal radikal bebas. DPPH adalah radikal bebas stabil yang mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol dan metanol (Aryanti et al., 2021). Mekanisme kerja antioksidan adalah dengan menyerahkan elektron kepada radikal bebas, sehingga mencegah reaksi berantai oksidatif dalam tubuh (Cahyaningsih et al., 2019; Taek, 2018).

Untuk meningkatkan efektivitas senyawa aktif dari bahan alam, proses fraksinasi digunakan sebagai tahap pemurnian (Eni Susilawati & Budi P. Soewondo, 2022). Teknik ini memungkinkan pemisahan senyawa bioaktif berdasarkan tingkat kepolaran dengan menggunakan pelarut yang tidak saling bercampur, sehingga menghasilkan fraksi dengan aktivitas biologis yang lebih spesifik dan potensial (Hardiningtyas et al., 2020; F.E. Putri et al., 2023).

Berdasarkan paparan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi kulit buah mangga varietas manalagi menggunakan metode DPPH sebagai pendekatan utama (Fitri Mellyna Cantika & Sani Ega Priani, 2023).

B. Metode

Sampel yang digunakan berupa kulit buah mangga varietas manalagi (*Mangifera indica* L.) yang diperoleh dari Kecamatan Pamarican, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Identifikasi tanaman dilakukan melalui proses determinasi di Herbarium Bandungense, Institut Teknologi Bandung (ITB) untuk memastikan keaslian spesies tanaman.

Kulit buah mangga yang telah dikumpulkan dicuci bersih, kemudian dirajang dan dikeringkan menggunakan kombinasi pengeringan sinar matahari serta oven bersuhu 50 °C selama 48 jam. Setelah kering, bahan diserbukan, lalu disimpan dalam wadah tertutup hingga siap digunakan.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Sampel disimpan dalam pelarut selama beberapa hari dengan pengadukan berkala, kemudian disaring dan filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary vacuum evaporator untuk mendapatkan ekstrak

kental. Proses fraksinasi dilakukan terhadap ekstrak kental menggunakan metode ekstraksi cair-cair (ECC) dengan bantuan corong pisah. Pelarut yang digunakan dalam fraksinasi bertingkat yaitu n-heksana, etil asetat, dan air. Masing-masing fraksi yang diperoleh kemudian diuapkan kembali menggunakan *rotary vacuum evaporator* hingga diperoleh fraksi kental.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan terhadap ekstrak dan masing-masing fraksi menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Sampel diuji pada berbagai konsentrasi, dan absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Nilai IC₅₀ ditentukan untuk menilai kapasitas antioksidan dari masing-masing sampel. Vitamin C digunakan sebagai kontrol pembanding.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode maserasi dingin. Pemilihan metode maserasi dingin dengan pelarut etanol 70% dipertimbangkan karena kandungan senyawa aktif pada kulit buah mangga, seperti flavonoid dan polifenol, tergolong stabil pada suhu ruang dan tidak memerlukan pemanasan tinggi. Dari proses ini, diperoleh ekstrak pekat sebanyak 121,54 gram dari 500 gram simplisia kering, dengan nilai rendemen sebesar 24,30 %.

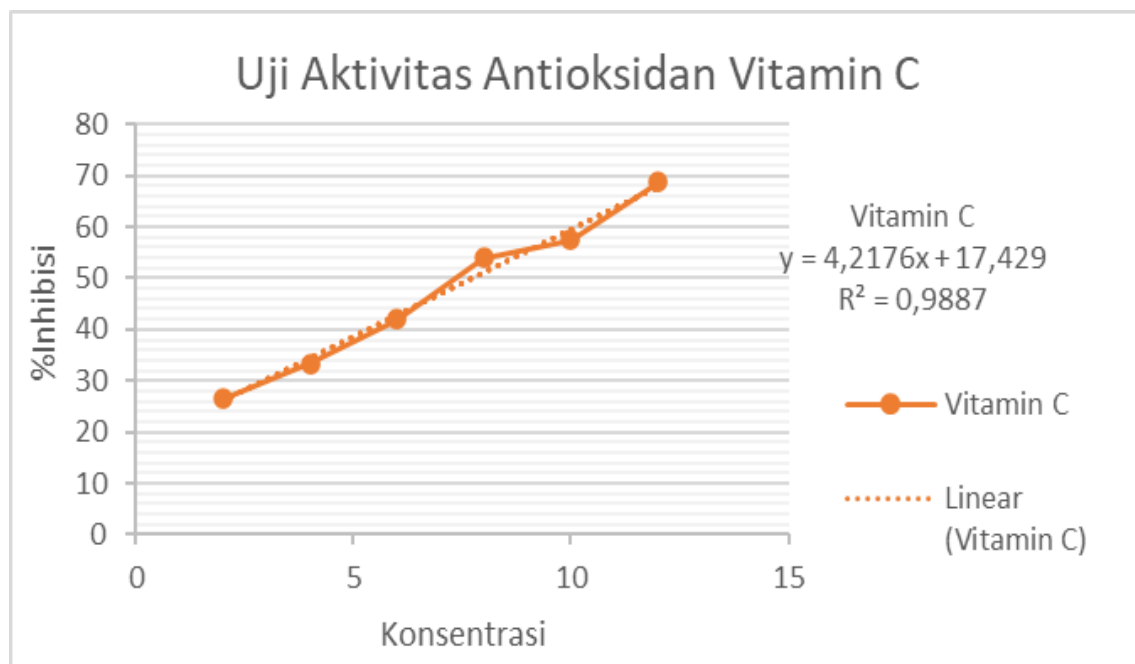
Proses selanjutnya adalah fraksinasi, yang bertujuan untuk memperoleh ekstrak dengan tingkat kemurnian yang lebih tinggi. Fraksinasi dilakukan menggunakan metode ekstraksi cair-cair (ECC), yang bekerja berdasarkan prinsip perbedaan kepolaran antara dua jenis pelarut, sehingga memungkinkan pemisahan senyawa-senyawa tertentu dari ekstrak. Dalam proses fraksinasi tersebut, digunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air. Masing-masing pelarut bekerja untuk menarik senyawa dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Hasil fraksinasi menunjukkan bahwa fraksi n-heksan diperoleh sebanyak 0,74 gram, fraksi etil asetat sebanyak 8,51 gram, dan fraksi air sebanyak 43,38 gram. Berdasarkan hasil perhitungan rendemen, fraksi n-heksan memberikan rendemen tertinggi sebesar 1,06%, diikuti oleh fraksi etil asetat sebesar 12,30%, dan fraksi air sebesar 69,06%. Hasil ini menunjukkan bahwa pelarut air lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa yang mudah larut di dalamnya dibandingkan pelarut lainnya. Perbedaan efektivitas tersebut dapat dikaitkan dengan sifat masing-masing pelarut, seperti kelarutan senyawa-senyawa tertentu di dalam pelarut nonpolar, semipolar, maupun polar.

Tabel 1. Hasil % Rendemen Ekstrak & Fraksi Kulit Buah Mangga var. Manalagi

Bobot Simplisia / ekstrak (gram)	Jenis ekstrak / fraksi	Bobot ekstrak / fraksi (gram)	% Rendemen
500,04	Ekstrak Etanol 70%	121,54	24,30%
70,5	Fraksinasi N-Heksana	0,74	1,06%
70,5	Fraksinasi Etil Asetat	8,51	12,30 %
70,5	Fraksinasi Air	43,38	69,06 %

Pengujian Aktivitas Antioksidan Pada Sampel Pembanding Dan Sampel Uji

Dalam proses pengujian aktivitas antioksidan ini digunakan vitamin C sebagai senyawa pembanding (kontrol positif), mengingat vitamin C merupakan salah satu antioksidan alami yang diketahui memiliki efektivitas tinggi dalam menangkap radikal bebas. Selain itu, vitamin C juga tergolong senyawa yang bersifat sangat polar dibandingkan dengan jenis vitamin lainnya, sehingga mudah larut dalam pelarut polar dan memberikan respons yang optimal (Zulfian A et al, 2024). Kehadiran kontrol positif vitamin C juga bertujuan untuk memberikan tolak ukur terhadap potensi aktivitas antioksidan dari sampel uji ekstrak dan fraksi kulit buah mangga. Dengan membandingkan daya reduksi radikal bebas antara ekstrak dan vitamin C, dapat diperoleh gambaran sejauh mana kekuatan antioksidan dari ekstrak tersebut relatif terhadap senyawa standar yang telah terbukti efektivitasnya dalam menangkap radikal bebas (I. A. Putri & Mahfur, 2023).

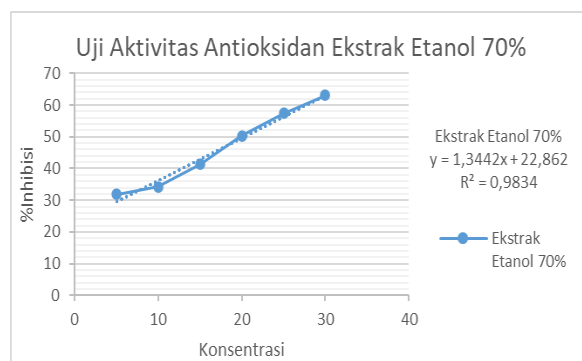


Gambar 1. Kurva Baku vitamin C

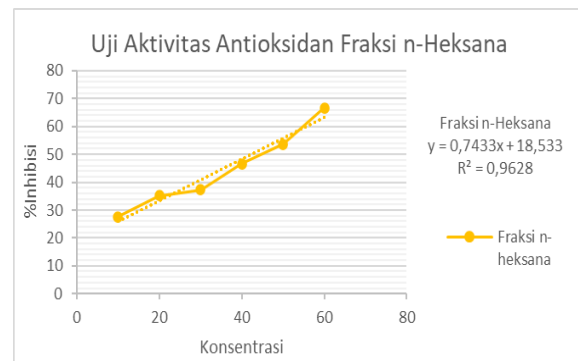
Tabel 2. Uji aktivitas antioksidan pada sampel pembandingan vitamin C dan sampel uji ekstrak dan fraksi kulit buah mangga varietas manalagi

Sampel	Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Absorbansi Kontrol	Absorbansi DPPH + Sampel				%Inhibisi	IC ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{mL}$ / ppm)
			Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata Absorbansi		
Vitamin C	2	1,154	0,861	0,84	0,845	0,849	26,43	7,72
	4		0,768	0,799	0,739	0,769	33,36	
	6		0,667	0,676	0,667	0,670	41,94	
	8		0,564	0,453	0,58	0,532	53,9	
	10		0,443	0,567	0,464	0,491	57,45	
	12		0,348	0,363	0,376	0,362	68,63	
Ekstrak Etanol 70 %	5	1,069	0,736	0,737	0,714	0,729	31,81	20,19
	10		0,704	0,699	0,706	0,703	34,24	
	15		0,611	0,631	0,638	0,627	41,35	
	20		0,522	0,538	0,533	0,531	50,33	
	25		0,46	0,453	0,451	0,455	57,44	
	30		0,396	0,394	0,393	0,394	63,14	
Fraksi n- heksana	10	1,012	0,745	0,724	0,729	0,733	27,67	42,33
	20		0,658	0,646	0,665	0,656	35,18	
	30		0,636	0,638	0,628	0,634	37,35	
	40		0,538	0,545	0,538	0,540	46,64	
	50		0,473	0,471	0,461	0,468	53,75	

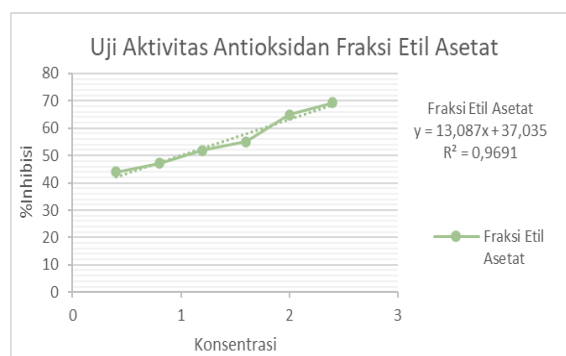
Sampel	Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Absorbansi Kontrol	Absorbansi DPPH + Sampel			Rata-rata Absorbansi	%Inhibisi	IC ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{mL}$ / ppm)
			Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
Fraksi Etil Asetat	60	1,002	0,323	0,349	0,341	0,338	66,7	0,99
	0,4		0,557	0,572	0,558	0,562	43,91	
	0,8		0,53	0,526	0,536	0,531	47,11	
	1,2		0,486	0,472	0,489	0,482	51,9	
	1,6		0,444	0,451	0,457	0,451	55,09	
	2		0,348	0,353	0,354	0,352	64,87	
	2,4		0,299	0,321	0,304	0,308	69,26	
	25		0,756	0,751	0,749	0,752	22,87	
Fraksi Air	50	0,975	0,676	0,637	0,661	0,658	32,51	108,35
	75		0,504	0,608	0,589	0,567	41,85	
	100		0,546	0,544	0,535	0,542	44,41	
	125		0,421	0,431	0,430	0,427	56,21	
	150		0,351	0,367	0,366	0,361	62,97	



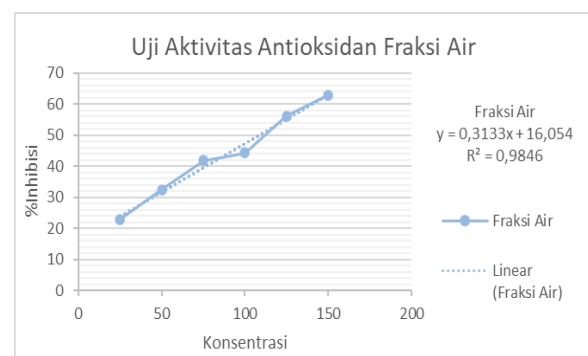
(1) Ekstrak etanol 70%



(2) Fraksi n-heksana



(3) Fraksi Etil asetat



(4) Fraksi Air

Gambar 2. Kurva Baku Sampel Ekstrak Dan Draksi Kulit Buah Mangga Varietas Manalagi

Tabel 3. Klasifikasi Kekuatan Antioksidan Berdasarkan Nilai IC₅₀

Nilai IC ₅₀	Sifat Antioksidan
<50 ppm	Sangat Kuat
50- 100 ppm	Kuat
100-150 ppm	Sedang
150 -200 ppm	Lemah

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi larutan ekstrak, fraksi, dan vitamin C, semakin kecil nilai absorbansinya. Semakin kecil nilai absorbansinya maka akan semakin besar tinggi nilai %inhibisi sampel terhadap DPPH. Kelima sampel yang diujikan (vitamin C, ekstrak, fraksi n- heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air), menunjukkan adanya aktivitas peredaman radikal bebas DPPH. Besarnya aktivitas peredaman ditunjukkan oleh penurunan nilai absorbansi DPPH ketika ditambahkan sampel, dan penurunan ini meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi sampel. Dari kelima sampel yang diujikan, diperoleh nilai IC₅₀ untuk vit C, ekstrak etanol 70%, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, fraksi air kulit buah mangga varietas manalagi berturut-turut sebesar 7,72 µg/ mL; 20,19 µg/ mL; 42,33 µg/ mL; 0,99 µg/ mL, 108,35 µg/ mL.

Berdasarkan nilai IC₅₀ yang diperoleh, ekstrak etanol 70%, dan fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dari kulit buah mangga varietas manalagi menunjukkan potensi aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat karena menghasilkan nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm. Sementara itu, fraksi air menunjukkan potensi antioksidan yang tergolong sedang dengan nilai IC₅₀ berada dalam kisaran 100-150 ppm. Data pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Keunggulan fraksi etil asetat disebabkan oleh sifatnya yang semipolar, sehingga mampu mengekstraksi senyawa-senyawa fenolik dan flavonoid secara lebih efisien, yang dikenal memiliki peran penting dalam aktivitas antioksidan. Sebagai pembanding, pada penelitian terhadap *Muntingia calabura*, fraksi etil asetat juga menunjukkan kandungan fenolik dan flavonoid tertinggi serta aktivitas DPPH paling kuat dibandingkan dengan ekstrak etanol, fraksi n-heksan, dan fraksi air (Puspitasari & Wulandari, 2017). Sementara itu, fraksi air, meskipun efektif dalam mengekstraksi senyawa polar seperti polisakarida dan gula, cenderung kurang efisien dalam mengekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid yang sebagian besar bersifat semipolar. Hal ini menyebabkan kemampuan fraksi air dalam mereduksi radikal bebas DPPH menjadi lebih terbatas (Ri et al., 2019).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa ekstrak etanol 70%, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari kulit buah mangga (*Mangifera indica* L.) varietas manalagi, memiliki aktivitas antioksidan yang dianalisis menggunakan metode DPPH. Nilai IC₅₀ untuk ekstrak etanol sebesar 20,19 ppm (termasuk dalam kategori sangat kuat), IC₅₀ fraksi n-heksan sebesar 42,33 ppm (termasuk dalam kategori sangat kuat), IC₅₀ fraksi etil asetat sebesar 0,99 ppm (termasuk dalam kategori sangat kuat), dan IC₅₀ fraksi air sebesar 108,35 ppm (termasuk dalam kategori sedang).

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada dosen pembimbing atas waktu, arahan, masukan, serta dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Eni Susilawati, & Budi P. Soewondo. (2022). Pengaruh Nanoenkapsulasi pada Aktivitas Senyawa yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Jurnal Riset Farmasi*, 1–8. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i1.692>
- Fitri Mellyna Cantika, & Sani Ega Priani, S. E. P. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Inhibitor Tirosinase Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau. *Jurnal Riset Farmasi*, 113–120. <https://doi.org/10.29313/jrf.v3i2.3262>
- Rexy, M., Nahar, A., Hendryanni, E., & Wardani, H. P. (n.d.). *Gambaran Daya Tetas Telur Nyamuk Aedes Aegypti pada Berbagai Suhu Ruangan*. <https://journals.sangkuriangpublisher.com/pharmacomedic>
- Anggarani, A. M., Ilmiah, M., & Nasyaya Mahfudhah, D. (2023). Antioxidant Activity of Several Types of Onions and Its Potensial as Health Supplements. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(1), 103–111. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Parwata, M. O. A. (2016). Antioksidan. Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana, April, 1–54.
- Nurkhasanah, M. A., Si, A., Mochammad, S., Bachri, S., Si, M., Si, D. S., & Yuliani, M. P. (2023). *Antioksidan dan Stres Oksidatif*.
- Aura Iga Maharani, Ferix Riskierdi, Intan Febriani, Kaprian Alsyah Kurnia, Natasya Aulia Rahman, Nurul Fadila Ilahi, S. A. F. (2021). Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal dalam Mencegah Efek Radikal Bebas. *Prosiding Seminar Nasional Bio*, 17(2), 171–178. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Prez, J., & Alejandro, T. (2013). *Chemistry of Natural Antioxidants and Studies Performed with Different Plants Collected in Mexico*. <https://doi.org/10.5772/52247>
- Ajila, C. M., Naidu, K. A., Bhat, S. G., & Rao, U. J. S. P. (2007). Bioactive compounds and antioxidant potential of mango peel extract. *Food Chemistry*, 105(3), 982–988. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.052>
- Masibo, M., & Qian, H. (2008). Major mango polyphenols and their potential significance to human health. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 7(4), 309–319. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2008.00047>.
- Toyibah, U. (2019). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Ekstrak Infusa Kulit Buah Mangga Arumanis (Mangifera indica L. var. arumanis) Dengan Metode DPPH*.
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (Camellia sinensis (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 15–24. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2024>
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2019). SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BUNGA TELANG (Clitoria ternatea L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 51–57. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v5i1.851>
- Hardiningtyas, S. D., Purwaningsih, S., & Handharyani, E. (2020). Efek Durasi Waktu Ekstraksi dan Fraksinasi terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Bakau Api-Api Putih (Avicennia marina). *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 15(2), 99. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v15i2.604>
- 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. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v15i1.23318>

Muhammad Zulfian A. Disi, Muhammad Fakhrrur Rajih Hi Yusuf, Ismail Rahman. (2024). Aktivitas Antioksidan dan Penentuan Kadar Total Flavonoid Fraksi Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)* Volume 6 Nomor 3. DOI : <https://doi.org/10.37311/jsscr.v6i3.28740>

Putri, I. A., & Mahfur. (2023). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Batang Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan Metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Research (IJPSCR)*, 1(2), 1–16.

Puspitasari, A. D., & Wulandari, R. L. (2017). Antioxidant activity, determination of total phenolic and flavonoid content of *Muntingia calabura* L. Extracts. *Pharmaciana*, 7(2), 147. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v7i2.7104>