

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK ETANOL BUAH BAKAU MINYAK (*Rhizophora apiculata*)

ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST
ETHANOL EXTRACT OF MANGROVE FRUIT OIL (*Rhizophora apiculata*)

Silvia Rizkiani¹, Dwi Bagus Pambudi^{2*}, Urmatul Waznah³, Achmad Vandian Nur⁴

¹Fakultas ilmu kesehatan, Univesitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

*Email: dwibagus589@umpp.ac.id

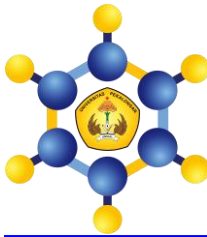
ABSTRAK

Radikal bebas merupakan suatu senyawa reaktif baik atomik maupun molekuler yang memiliki satu bahkan lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas akan mencari pasangan baru agar mudah bergabung dengan zat lain seperti lemak, protein dan DNA di dalam tubuh, hal ini dapat memicu kerusakan sel dan berbagai jenis penyakit degeneratif. Cara untuk mencegah radikal bebas yaitu dengan senyawa antioksidan. Senyawa Fenol dan flavonoid yang terdapat pada buah bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) dapat digunakan sebagai penangkal radikal bebas. Tumbuhan ini memiliki kandungan metabolit sekunder berupa alkaloid, tanin, flavonoid, triterpenoid, steroid dan saponin. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan buah bakau minyak menggunakan metode FRAP. Untuk pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer UV-Vis Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi. Pelarut yang digunakan pada proses maserasi adalah etanol 96%. Buah bakau minyak mempunyai aktivitas antioksidan Karena memiliki kandungan metabolit sekunder fenol dan flavonoid. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan ekstrak buah bakau minyak mengandung kadar total fenol sebesar 139 mg GAE/g ekstrak, sedangkan kadar total flavonoid sebesar 19,6 mg QE/g ekstrak. Aktivitas antioksidan ekstrak buah bakau minyak diukur melalui spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang sebesar 596,5 nm. Hasil aktivitas antioksidan buah bakau minyak diperoleh sebesar 200,72 $\mu\text{mol}/\text{Fe}^{2+}/\text{g}$ yang terdapat pada konsentrasi 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Kata Kunci: Buah bakau minyak, Fenol, Flavonoid, Antioksidan

ABSTRACT

*Free radicals are reactive compounds, both atomic and molecular, that have one or more unpaired electrons. Free radicals will look for new partners so they can easily combine with other substances such as fat, protein and DNA in the body, this can trigger cell damage and various types of degenerative diseases. The way to prevent free radicals is with antioxidant compounds. Phenolic and flavonoid compounds found in oil mangrove fruit (*Rhizophora apiculata*) can be used as an antidote to free radicals. This plant contains secondary metabolites in the form of alkaloids, tannins, flavonoids, triterpenoids, steroids and saponins. The aim of the research was to determine the antioxidant activity of oil*



mangrove fruit using the FRAP method. To measure antioxidant activity using a UV-Vis spectrophotometer, the extraction method used in this research is the maceration method. The solvent used in the maceration process is 96% ethanol. Oil mangrove fruit has antioxidant activity because it contains secondary metabolites of phenols and flavonoids. Based on the results of research that has been conducted, mangrove oil extract contains total phenol levels of 139 mg GAE/g extract, while total flavonoid levels are 19.6 mg QE/g extract. The antioxidant activity of mangrove oil extract was measured using a UV-Vis spectrophotometer with a wavelength of 596.5 nm. The results of the antioxidant activity of mangrove fruit oil were obtained at 200.72 $\mu\text{mol}/\text{Fe}^{2+}/\text{g}$ at a concentration of 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Keywords: *Mangrove fruit oil, Phenol, Flavonoid, Antioxidant*

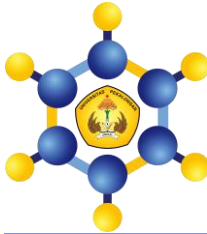
A. Pendahuluan

Radikal bebas merupakan suatu senyawa reaktif baik atomik maupun molekuler yang memiliki satu bahkan lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas akan mencari pasangan baru agar mudah bergabung dengan zat lain seperti lemak, protein dan DNA di dalam tubuh, hal ini dapat memicu kerusakan sel dan berbagai jenis penyakit degeneratif. Jika jumlah radikal bebas dalam tubuh cukup signifikan, maka dapat berpotensi menonaktifkan enzim, mengoksidasi lipid, dan mengganggu DNA tubuh yang menuju pada mutasi sel (Handayani *et al.*, 2018).

Cara untuk mencegah radikal bebas yaitu dengan senyawa antioksidan (Kositowi *et al.*, 2017). Antioksidan

adalah senyawa yang dibutuhkan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan elektronnya dan mencegah kerusakan akibat radikal bebas pada sel normal, lemak, dan protein (Wulandari, 2020). Bahan kimia antioksidan yang dapat membantu memerangi radikal bebas adalah asam fenolik, flavonoid polifenol, karoten, vitamin C, vitamin E, dan likopen (Febrianti *et al.*, 2018). Antioksidan hanya memproduksi secara buatan yang didapatkan dengan cara alami dan antioksidan bisa juga berasal dari tumbuhan (Fiqoh *et al.*, 2020).

Tumbuhan yang bisa dijadikan obat salah satunya adalah bakau minyak (*Rhizophora apiculata*). Menurut (Wardina, 2023) bakau minyak



memiliki aktivitas antimikroba, antifungi, antidiabetes, antikanker, anti-inflamasi, hepatoprotektif, penyembuhan luka, dan antioksidan. Menurut penelitian Akasia dkk., (2021) kandungan kimia yang terdapat pada bakau minyak adalah fenol, alkaloid, tanin, flavonoid, terpenoid, steroid dan saponin. Senyawa tersebut tersebar di seluruh bagian akar, kulit kayu, daun dan buah. Pada buah bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) mengandung tannin, saponin, dan steroid (Ramli dkk., 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Haryoto dan Alfa Frista 2019), bahwa ekstrak etanol 96% daun bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) dapat berperan sebagai antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dan FRAP, namun belum ada yang melakukan penelitian mengenai pengujian antioksidan buah bakau minyak. Maka penelitian ini perlu dilakukan untuk memanfaatkan tumbuhan bakau minyak untuk dijadikan obat alami.

B. Metode Penelitian

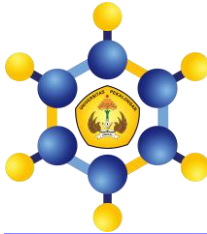
Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan menggunakan uji FRAP dengan metode spektrofotometri UV-Vis

1. Alat

Alumunium foil, timbangan analitik(Ohaus), rotary evaporator (Heidolph), peralatan gelas (Pyrex), pipet volume (Pyrex), mikropipet (Onemed), spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu).

2. Bahan

Buah bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) yang dipetik pada waktu pagi hari dan buah yang dipilih buah yang tua sebanyak 8 kg. Bahan kimia Etanol 96%, aquades, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, pereaksi bouchardat, serbuk Zn, FeCl₃, HCl, H₂SO₄, Na₂CO₃, CH₃COONa, reagen folin ciocalteu, metanol p.a, kuersetin p.a, asam galat p.a, CH₃COONa p.a, TPTZ, FeCl₃.6H₂O p.a,



FeSO₄ p.a, CH₃COOH, Vitamin C
 p.a

3. Langkah Penelitian

a) Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan bahwa tumbuhan yang digunakan untuk penelitian adalah spesies *Rhizophora apiculata*. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan (UAD).

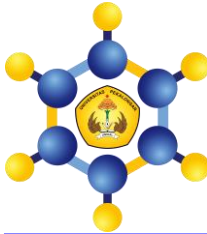
b) Pengambilan dan Persiapan Simplisia

Buah bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) yang dipetik pada waktu pagi hari dan buah yang dipilih buah yang tua sebanyak 8 kg, buah bakau minyak dicuci menggunakan air bersih yang mengalir, lalu tiriskan hingga kering. Kemudian disortir dan dipotong-potong kecil,

kemudian keringkan dan diangin-anginkan selama 5 hari. Setelah kering dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan 60 mesh hasil ayakan tersebut digunakan untuk maserasi.

c) Pembuatan Ekstrak Buah Bakau (*Rhizophora apiculata*)

Serbuk simplisia buah bakau (*Rhizophora apiculata*) ditimbang 1 kg diekstrak dengan etanol 96% sebanyak 5 L menggunakan metode maserasi. Didiamkan dalam wadah berukuran sedang selama 5 hari dengan dilakukan pengadukan selama 1 jam perhari. Kemudian rendaman disaring menggunakan kain flanel sehingga didapatkan filtrat. Kemudian filtrat dipekatkan dengan rotary evaporator dan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental.



d) Uji Total Fenol

Ambil sebanyak 0,1 mL sampel dicampur dengan 1,5 mL reagen Folin-Ciocalteu 12,5% dikocok selama 1 menit dan diamkan selama 3 menit, kemudian ditambahkan 2,0 mL larutan Na_2CO_3 5%. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 756,5 nm. Hasil kadar fenol yang diperoleh dinyatakan sebagai mg ekuivalen asam galat (GAE)/g ekstrak (Marjoni, 2015).

e) Uji Total Flavonoid

Diambil sebanyak 0,5 mL sampel kemudian tambahkan dengan 1,5 mL metanol, kemudian ditambahkan 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL natrium asetat 1 M dan aquades hingga 10 mL. Kemudian inkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis

pada panjang gelombang 440,0 nm (Salmia, 2016).

f) Pengujian Antioksidan
 Metode FRAP

1) Pembuatan reagen FRAP

Reagen FRAP dibuat dengan cara mencampurkan 25 mL buffer asetat, 2,5 mL larutan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, dan 2,5 mL larutan TPTZ kemudian ditambahkan dengan aquades hingga tanda batas labu ukur 100 mL (Alsareii et al., 2022).

2) Pembuatan Larutan standar $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

10 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dengan 1 mL DMSO, kemudian ditambahkan buffer asetat sampai 10 mL. Diambil sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan reagen FRAP sebanyak 3 mL dan



diencerkan dengan 1 mL DMSO. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Selanjutnya dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer menggunakan panjang gelombang maksimum (Yulianti, 2021).

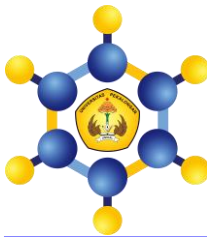
3) Pengujian Vitamin C sebagai pembanding
Ambil sebanyak 1 mL vitamin C dari konsentrasi 25, 50, 75, 100 mg/mL kemudian dicampurkan dengan reagen FRAP sebanyak 3 mL ditambahkan aquades sebanyak 1 mL. Selanjutnya diinkubasi dengan waktu 30 menit terlindung dari cahaya dan serapan absorbansinya diukur pada panjang gelombang maksimal 596,5 nm dengan

spektrofotometer UV-Vis (Selawa, 2013).

C. Hasil dan Pembahasan

Serbuk simplisia buah bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) diekstraksi menggunakan metode maserasi menggunakan etanol. Maserasi dipilih karena mudah dilakukan, sederhana, tidak memerlukan keahlian yang khusus saat melakukan proses penyarian, dan lebih aman untuk semua metabolit sekunder yang tidak tahan terhadap pemanasan. Sebanyak 1 kg serbuk simplisia buah bakau minyak ditimbang dan dimaserasi dengan 5 L pelarut etanol 96. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut karena bersifat universal, mampu menarik senyawa metabolit sekunder, selektif, tidak toksik, dan memiliki kemampuan penyarian yang tinggi (Blezensky et al., 2022).

Selanjutnya dilakukan pengujian kadar total fenol. Uji total fenol bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah fenol yang terdapat pada sampel yang diteliti. Metode yang digunakan yaitu Folin-ciocalteau, yang mempunyai prinsip pada reaksi



oksidasi reduksi reagen folin dengan natrium karbonat dalam basa. Panjang gelombang yang didapatkan untuk uji kadar yaitu 756,5 nm dengan menggunakan spektrofotometri Uv Vis. Persamaan regresi kurva baku asam galat yang diperoleh adalah $y = 0,001x + 0,167$ dengan linearitas $r^2 = 0,9959$. Setelah didapatkan nilai regresi linier, kemudian dilakukan

pengujian sampel. Untuk mengetahui kandungan total fenol ekstrak buah bakau minyak, dilakukan pengukuran absorbansi dan dilakukan replikasi 3 kali. Setelah dilakukan pengukuran didapatkan absorbansi sampel dan dimasukkan ke dalam regresi linier. Hasil dari kandungan total fenol ekstrak buah bakau minyak dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Total Fenol Buah Bakau Minyak

Replika si	Abs	Total fenol (mg GAE/g ekstrak)	Rata-rata total fenol (mg GAE/g ekstrak)
1	0,863	139,2	139
2	0,853	137,2	
3	0,870	140,6	

Kandungan total fenol dinyatakan dalam satuan GAE (*gallic acid equivalent*) adalah jumlah miligram asam galat dalam 1 gram sampel. Hasil dari kandungan total fenol pada tabel 1 kandungan total fenol ekstrak etanol buah bakau minyak didapatkan sebesar 139 mg GAE/g ekstrak. Senyawa fenol mempunyai potensi sebagai aktivitas antioksidan karena dapat meredam radikal

bebas dengan menyumbangkan elektron melalui gugus hidroksil sehingga menstabilkan resonansi serta sifatnya tidak reaktif sehingga digunakan sebagai antioksidan yang efektif (Fridiana, 2019).

Flavonoid merupakan senyawa alami yang berpotensi besar sebagai antioksidan karena mengandung gugus hidroksil dua atau lebih (Hanani, 2016). Kandungan total



flavonoid ekstrak diuji menggunakan AlCl_3 . Prinsip kerja penentuan kandungan total flavonoid metode alumunium klorida adalah membentuk kompleks antara alumunium klorida dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari golongan senyawa flavon dan flavonoid (Nurulita, 2019). Kandungan total flavonoid ditentukan dengan membuat regresi liner dari kuersetin. Panjang

gelombang yang digunakan adalah 437 nm. Hasil persamaan regresi kurva baku quersetin didapatkan $y = 0,0022x + 0,0372$. Hasil kurva baku diperoleh persamaan regresi antara absorbansi dan konsentrasi dan diperoleh nilai korelasi (r) adalah 0,9988. Kandungan total flavonoid dilakukan dengan mengukur absorbansi dari sampel kemudian nilai absorbansi dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier. Berikut hasil kandungan total flavonoid pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Buah Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*)

Replikasi	Absorbansi	Total flavonoid (mg QE/g ekstrak)	Rata-rata total flavonoid (mg QE/g ekstrak)
1	0,019	19	19,6
2	0,020	20	
3	0,020	20	

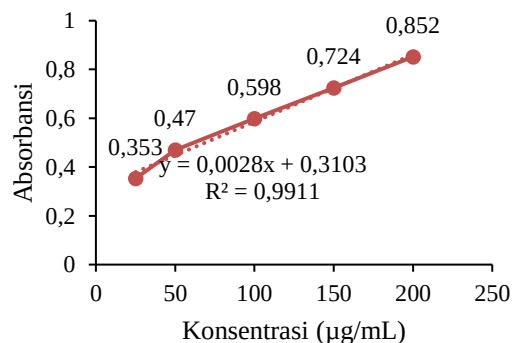
Hasil dari total flavonoid sampel dinyatakan dalam QE (*Ekuivalen Quersetin*) adalah jumlah miligram quersetin dalam 1 g sampel. Didapatkan nilai total flavonoid pada sampel ekstrak etanol sebesar 19,6 mg QE/g ekstrak. Flavonoid juga mempunyai gugus hidroksil

yang bekerja sebagai penangkal oksidan, dimana makin banyak gugus hidroksil makin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Ida, 2018). Pada penentuan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol buah bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) dilakukan dengan metode



FRAP. Metode FRAP biasanya digunakan dalam pengujian pada tumbuh-tumbuhan (Masdiana dkk., 2016). Metode FRAP dipilih karena mempunyai mekanisme kerja seperti didalam tubuh. Prinsip metode FRAP dengan mereduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} dengan peningkatan nilai absorbansi menunjukkan besarnya aktivitas antioksidan dari sampel yang diuji antioksidannya. metode FRAP mempunyai kelebihan seperti metodenya cepat, reagen yang digunakan sederhana dan membutuhkan sampel yang sedikit

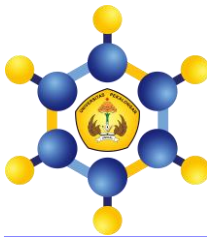
(Syarif, 2015). Aktivitas antioksidan ditentukan dengan membuat kurva baku $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ yang digunakan untuk menentukan konsentrasi kompleks Fe^{2+} (TPTZ) yang terdapat dalam sampel ekstrak. Untuk menentukan aktivitas antioksidan perlu dilakukan pembuatan kurva baku $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Hasil regresi linier yang didapat yaitu $y = 0,0028x + 0,3103$ dengan nilai R^2 0,9911 yang berarti terdapat korelasi antara absorbansi dan konsentrasi linier karena nilai R^2 yang mendekati angka 1. Berikut hasil kurva baku FeSO_4 pada gambar 1.



Gambar 1. Kurva Baku $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Penentuan aktivitas antioksidan juga digunakan pembanding yaitu vitamin C. Vitamin C digunakan sebagai pembanding karena berfungsi sebagai antioksidan sekunder karena menangkap radikal

bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. (Maryam et al., 2016). Aktivitas antioksidan yang didapat dinyatakan dalam bentuk $\mu\text{mol Fe}^{2+}$ dalam tiap gram ekstrak. Hasil aktivitas antioksidan buah



bakau minyak dapat dilihat pada

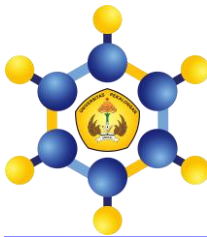
Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*)

Sampel	Konsentrasi	Abs	Persamaan kurva baku $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Nilai FRAP ($\mu\text{mol Fe/g}$ ekstrak)
Vitamin C	25	0,509	$y = 0,0028x + 0,3103$ $R^2 = 0,9911$	71,08
	50	0,650		122,51
	75	0,735		151,91
	100	0,813		179,53
Ekstrak buah bakau minyak	25	0,541	$y = 0,0028x + 0,3103$ $R^2 = 0,9911$	82,511
	50	0,618		109,89
	75	0,807		177,39
	100	0,872		200,72

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP pada sampel menunjukkan bahwa ekstrak buah bakau minyak mempunyai aktivitas antioksidan sebesar 200,72 $\mu\text{mol}/\text{Fe}^{2+}/\text{g}$. Ekstrak mempunyai aktivitas antioksidan karena memiliki kandungan metabolit sekunder fenol dan flavonoid. Jika dibandingkan dengan vitamin C hasil antioksidan ekstrak etanol buah bakau minyak lebih tinggi, hal tersebut kemungkinan telah terjadi oksidasi didalam vitamin C. Pada uji

aktivitas antioksidan semakin tinggi konsentrasi sampel maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Perbedaan aktivitas antioksidan dapat disebabkan karena beberapa faktor, seperti perbedaan kemampuan dalam mentransfer atom hidrogen ke radikal bebas, struktur kimia senyawa antioksidan, dan pH campuran reaksi. Aktivitas antioksidan juga dipengaruhi oleh jumlah serta posisi gugus hidroksil dan metil pada cincin. Molekul yang lebih banyak memiliki gugus



hidroksil akan semakin kuat dalam menangkap radikal bebas karena kemampuannya dalam

mendonorkan atom hidrogen semakin besar (Solikhah *et al.*, 2019).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai aktivitas antioksidan ekstrak etanol nilai tertinggi diperoleh 200,72 $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$ ekstrak yang terdapat pada konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$.

E. Referensi

Akasia, A. I., Nurweda Putra, I. D. N., & Giri Putra, I. N. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata* yang Dikoleksi dari Kawasan Mangrove Desa Tuban, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2021.v04.i01.p03>

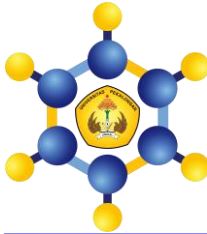
Alsareii, S. A., Manaa Alamri, A., AlAsmari, M. Y., Bawahab, M. A., Mahnashi, M. H., Shaikh, I. A., Shettar, A. K., Hoskeri, J. H., & Kumbar, V. (2022). Synthesis and

Characterization of Silver Nanoparticles from *Rhizophora apiculata* and Studies on Their Wound Healing, Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Cytotoxic Activity. *Molecules*, 27(19), 1–24. <https://doi.org/10.3390/molecules27196306>

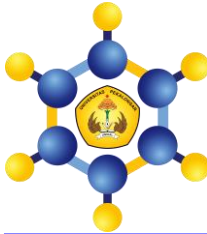
Blezensky, J. M., Mahmiah, & Sudjarwo, G. W. (2022). Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Akar Mangrove dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 4(2), 66–81.

Haryoto, H., & Frista, A. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semipolar dan Non Polar dari Daun Mangrove Kacangan (*Rhizophora apiculata*) dengan Metode DPPH dan FRAP. *J. Sains Kes.*, 2(2), 131–138.

Ramli, H. K., Yuniarti, T., Lita, N. P. S. N., & Sipahutar, Y. H. (2020). Uji Fitokimia Secara Kualitatif Pada Buah dan Ekstrak Air Buah Mangrove. *Jurnal Penyuluhan*



- Perikanan Dan Kelautan*, 14(1), 1–12.
<https://doi.org/10.33378/jppik.v14i1.198>
- Selawa, W. (2013). Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong [Anredera cordifolia(Ten.)Steenis.]. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1), 01.
<https://doi.org/10.35799/jbl.3.1.2013.14504>
- Yulianti Risna, A. (2021). *UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT PISANG KAPAS (Musa paradisiaca L.) DENGAN METODE FRAP DAN DPPH PADA SEDIAAN HAND AND BODY LOTION*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pekalongan.
- Hanani, E. (2016). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Haryoto, H. and Frista, A. (2019) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semipolar dan Non Polar dari Daun Mangrove Kacangan (*Rhizophora apiculata*) dengan Metode DPPH dan FRAP', *J. Sains Kes.*, 2(2), pp. 131–138.
- Marjoni, M. R. (2015). Kandungan Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*), *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 23(3).
- Nurulita, N. e. (2019). 'Jurnal mitra prima (jmp). *Jurnal Mitra*, 3 - 5.
- Ramli, H.K. *et al.* (2020) 'Uji Fitokimia Secara Kualitatif Pada Buah dan Ekstrak Air Buah Mangrove', *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 14(1), pp. 1–12.
- Salmia, S. (2016). Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Batang Kedondong Bangkok (*Spondias Dulcis*) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.
- Selawa, W. (2013) 'Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong



- [Anredera
 cordifolia(Ten.)Steenis.]', *Jurnal*
Ilmiah Farmasi, 2(1), p. 01.
- Syarif, S. K. (2015). Uji Aktivitas
 Antioksidan Terong Belanda
 (Solanum betaceum Cav.) Dengan
 Metode FRAP'. *Jurnal Ilmiah As-*
Syifaa, 7(1), 26 - 33.
- Wardina, A. a. (2023). 'Review Article:
 Potensi Rhizophora apiculata
- Sebagai Fitofarmaka'. *Medula*,
 13(2), pp. 137 - 146.
- Wulandari, L. N. (2020). 'Penentuan
 Aktivitas Antioksidan dan
 Antidiabetes Ekstrak Daun
 Kepundung (Baccaurea racemosa
 Muell.Arg.) secara In Vitro'. *Jurnal*
Sains Farmasi & Klinis, 7(1), 60.