

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN SUJI (*Dracaena angustifolia*) DENGAN METODE DPPH (1,1-difenil-2-pikrilihidrazil)

Putriyana*

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara

Al-Washliyah, Medan, Indonesia

putriyana524@gmail.com

Ridwanto

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara

Al-Washliyah, Medan, Indonesia

Keywords

Antioxidant
Activity Test,
Suji Leaf
Ethanol Extract,
DPPH Method,
1,1-diphenyl-2-
picrylhidrazyl.

Kata kunci

Uji Aktivitas
Antioksi, Ekstrak
Etanol Daun Suji,
Metode DPPH, 1,1-
difenil-2-
pikrilihidrazil.

Abstract

*The results of this study indicate that; 1) The screening results for simplicia and the ethanol extract of suji leaves (*Dracaena angustifolia*) showed positive results for flavonoids, saponins, tannins and steroids/triterpenoids. 2) The antioxidant activity of suji leaves (*Dracaena angustifolia*) shows strength in the "strong" category with an IC50 value of 48.96 ppm.*

Abstrak

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa; 1) Hasil skrining simplisia dan ekstrak etanol daun suji (*Dracaena angustifolia*) menunjukkan hasil positif pada senyawa flavonoid, saponin, tanin dan steroid/triterpenoid. 2) Aktivitas antioksidan daun suji (*Dracaena angustifolia*) menunjukkan kekuatan dengan kategori "kuat" dengan nilai IC50 sebesar 48,96 ppm.

PENDAHULUAN

Pada era modern dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, banyak terjadi perubahan pola hidup masyarakat yang berdampak buruk bagi kesehatan, seperti konsumsi makanan dengan nutrisi tidak seimbang, kurang olahraga, istirahat dan kebiasaan merokok. Selain itu, polusi udara adalah salah satu sumber radikal bebas. Udara yang tidak bersih akan menimbulkan peningkatan radikal bebas dan menyebabkan penurunan kualitas hidup masyarakat, dengan adanya penurunan produksi senyawa

yang menjaga kondisi tubuh, yaitu antioksidan alami yang digunakan untuk menetralkan radikal bebas yang berbentuk akibat polusi udara, sumber radiasi, zat kimia berbahaya, dan pembentukan radikal bebas lainnya (Arnanda, 2019).

Tubuh manusia secara terus menerus memproduksi radikal bebas sebagai produk samping dari proses metabolisme normal tubuh. Dalam keadaan normal pembentukan radikal bebas akan diikuti oleh pembentukan antioksidan sehingga terjadi keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan. Radikal bebas dapat bereaksi dengan protein, asam-asam lemak, bahkan DNA sehingga dapat menimbulkan penyakit, kerusakan pada sel dan jaringan yang merupakan akar dari sebagian besar penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas (Artanti, 2018).

Fakta-fakta telah menunjukkan bahwa kecenderungan keberadaan senyawa-senyawa radikal bebas dalam tubuh semakin meluas. Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dalam orbital luarnya. Radikal bebas dapat bereaksi dengan molekul yang merupakan komponen sel tubuh dengan cara mengikat elektron molekul. Kerja radikal bebas dapat dihambat oleh antioksidan yakni zat yang dapat memperlambat dan mencegah terjadinya oksidasi molekul. Tubuh dapat menghasilkan antioksidan dari metabolisme sel tubuh namun dengan meningkatnya jumlah radikal bebas, tubuh perlu didukung oleh asupan antioksidan (Anliza, 2017).

Tubuh yang telah terkena radikal bebas akan terdapat reaksi berantai yang disebabkan dari radikal bebas yang akan menimbulkan kerusakan. Kerusakan yang ditimbul yaitu stress oksidatif meliputi inflamasi, gangguan sistem pernapasan, arthritis, jantung, kanker dan lain-lain. Mengatasi kerusakan yang diakibatkan radikal bebas maka diperlukan antioksidan. Usaha yang telah dilakukan untuk mengantisipasi dampak negatif yang disebabkan radikal bebas misalnya dengan obat atau antioksidan sintetik. Namun, dengan adanya efek negatif yang ditimbulkan dari antioksidan sintetik maka masyarakat menggunakan alternatif lain yakni antioksidan alami yang terdapat pada tumbuhan (Fauziah, 2021).

Salah satu tanaman yang kaya manfaat dan dapat digunakan sebagai pengobatan adalah tumbuhan Daun suji. Daun suji merupakan spesies Marga Dracaena yang banyak tersebar dan dimanfaatkan secara turun temurun di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Umumnya daun suji dimanfaatkan sebagai pewarna makanan alami dan obat tradisional. Masyarakat memanfaatkan daun suji sebagai bahan obat penyakit dalam (paru-paru), obat disentri, kencing nanah, dan obat nyeri haid. Daun suji juga merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai antioksidan dengan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat aktif. Yang termasuk metabolit sekunder yaitu alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan steroid/triterpenoid. Berdasarkan hal yang diatas

maka penulis tertarik untuk melakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2picryl-hydrazyl) (Andila,2019).

Dengan demikian, artikel ini membahas tentang golongan senyawa kimia apakah yang terdapat pada ekstrak etanol simplisia daun suji?, dan Apakah ekstrak etanol daun suji mempunyai aktivitas antioksidan ?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan tahapan penelitian yaitu pengumpulan dan pengolahan sampel, pembuatan ekstrak, skrining fitokimia ekstrak, pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lemari pengering, blender (Miyako), oven listrik (Memmert), incubator (Memmert), penangas air, rotary evaporator, waterbath,tanur, alat-alat gelas laboratorium (Erlenmeyer, gelas ukur, gelas beaker, labu tentukur, tabung reaksi, corong gelas, pipet tetes, batang pengaduk), Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1700), cawan penguap, aluminium foil, kertas saring, desikator, neraca analitik (Vibra), dan pisau.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun suji, alkohol 70%. Bahan-bahan kimia lainnya adalah berkualitas pro analisis produksi Sigma: 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH),Metanol, Eter, Hcl pekat, kalium iodide, Asam Asetat Anhidrat, Asam Sulfat Pekat,Iodium Pekat, Bismuth Nitrat Pekat , Asam Nitrat Pekat, raksa (II) klorida pekat , asam klorida pekat, iodium, timbal (II) asetat, besi (III) klorida, natrium hidroksida, amil alkohol, alfa naftol, serbuk Mg, Kloroform, Aquadest,Etanol 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Tumbuhan

Berdasarkan identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Hebarium Medanense (MEDA) menunjukkan bahwa sampel termasuk family *Asparagaceae*.

Hasil Ekstraksi

Hasil penyarian 5000 ml simplisia daun suji secara maserasi diuapkan dengan rotary evaporator dan ditimbang hasilnya, sehingga diperoleh ekstrak kental daun suji adalah 63,3 g.

Hasil Uji Karakteristik Simplisia Daun Suji

Karakteristik simplisia dilakukan dengan tujuan untuk menjamin keseragaman mutu simplisia agar memenuhi persyaratan standar simplisia dan ekstrak. Karakteristik simplisia yang dilakukan meliputi penetapan kadar air, penetapan kadar sari larut air dan etanol, penetapan kadar abu, penetapan kadar abu tak larut asam. Pemeriksaan makroskopik bertujuan untuk mengetahui kebenaran suatu simplisia dan untuk

mendeskripsikan bentuk, bau, rasa dan warna. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1 Hasil Uji Organoleptik

No	Parameter Uji	Serbuk Simplisia	Ekstrak
1.	Warna	Hujau Kecoklatan	Coklat
2.	Bau	Bau Khas	Bau Khas
3.	Rasa	Tidak ada rasa	Tidak ada rasa
4.	Bentuk	Serbuk	Kental

Tabel 4.2 Hasil uji Karakteristik Simplisia

Karakteristik Sampel Daun Suji	Persyaratan (MMI)	Hasil
Kadar Air	$\leq 10\%$	5,6 %
Kadar Sari Larut Air	$\geq 34\%$	36,95%
Kadar Sari Larut Etanol	$\geq 12,5\%$	13,22 %
Kadar Abu	$\leq 6\%$	5,16 %
Kadar Abu Tak Larut Asam	$\leq 2\%$	0,14 %

Penetapan kadar air pada simplisia daun suji dilakukan dengan metode gravimetri. Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam yang dinyatakan persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan keseragaman dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan kamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan. Hasil pengujian kadar air dari simplisia daun suji sebesar 5,6 % menunjukkan bahwa persentase kadar air memenuhi persyaratan. Menurut literatur MMI kadar air dalam simplisia tidak boleh lebih dari 10%.

Penetapan uji kadar sari larut air bertujuan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa yang dapat tersari dengan pelarut air dari suatu simplisia dan ekstrak (Depkes RI,2000). Persentase kadar sari larut air simplisia daun suji adalah 36,95% Menurut material medika Indonesia jilid VI. Kadar sari larut air pada simplisia yang memenuhi persyaratan adalah tidak kurang dari 34%. Data yang diperoleh memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh Material Medika Indonesia Jilid VI.

Penetapan kadar sari larut etanol dilakukan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa yang dapat tersari dengan pelarut etanol dari suatu simplisia (Depkes RI,2000). persentase kadar sari larut etanol simplisia daun suji adalah 13,22%.

Kadar sari larut etanol yang ditentukan oleh Material Medika Indonesia Jilid VI adalah tidak boleh kurang dari 12,5%. Jika dibandingkan dengan hasil yang diperoleh maka dapat dikatakan bahwa simplisia telah memenuhi persyaratan.

Uji kadar abu bertujuan untuk melihat gambaran kandungan mineral internal dan eksternal berupa senyawa organic dan anorganik yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya serbuk simplisia (Depkes RI,2000). Persentase kadar abu simplisia daun suji adalah 5,16%. Kadar abu total simplisia menurut Material Medika Indonesia Jilid VI tidak boleh lebih dari 6% , jika dilihat hasil yang diperoleh maka dapat dikatakan bahwa simplisia yang dibuat telah memenuhi persyaratan.

Uji penetapan kadar abu tidak larut asam dilakukan untuk mengetahui jumlah abu yang diperoleh dari faktor eksternal, berasal dari pengotrol yang berasal dari pasir atau tanah silikat (Depkes RI,2000). persentase kadar abu tidak larut asam dari simplisia daun suji adalah 0,14%. Kadar abu tidak larut asam yang ditetapkan oleh Material Medika Indonesia Jilid VI yaitu tidak lebih dari 2%, dapat dikatakan bahwa simplisia telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol daun suji dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun suji

No	Pemeriksaan	Ekstrak daun suji	Simplisia daun suji
1.	Alkaloid	+	+
2.	Steroid / triterpenoid	+	+
3.	Flavonoid	+	+
4.	Tanin	+	+
5.	Saponin	+	+

Keterangan : (+) = memberikan hasil

(-) = tidak memberikan hasil

Prinsip uji alkaloid adalah reaksi pengendapan karena adanya penggantian ligan. Atom nitrogen pada alkaloid memiliki pasangan elektron bebas, sehingga dapat mengganti ion iod dalam reaksi mayer dan dragendorf. Hasil uji senyawa tannin yang terdapat didalam simplisia dan ekstrak daun suji adalah positif, yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman pada penambahan $FeCl_3$ dan merupakan tannin terkondensasi.

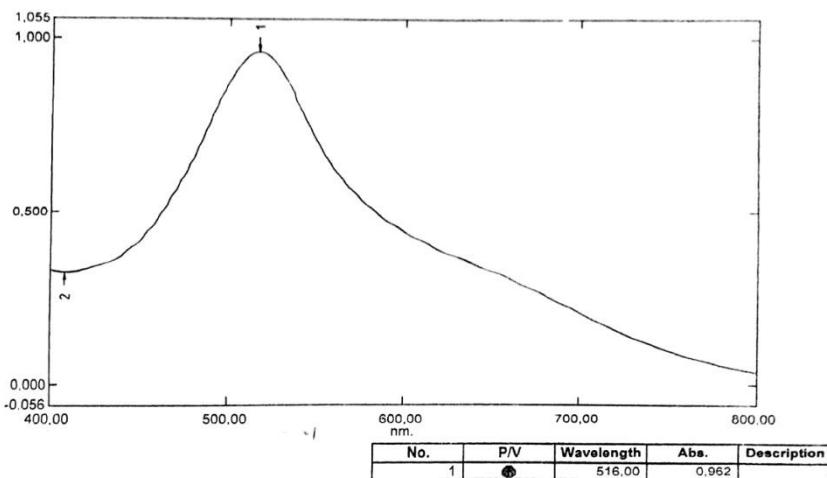
Simplisia dan ekstrak etanol daun suji menunjukkan hasil positif pada uji flavonoid, yang ditandai dengan terbentunya warna kuning kemerahan pada lapisan amil alkohol. Hasil uji senyawa saponin dalam simplisia dan ekstrak etanol daun suji adalah positif, dengan ditandai terbentuknya busa pada saat dikocok dengan air panas dan dapat menimbulkan busa apabila dikocok dalam air. Hasil uji senyawa steroid / triterpenoid menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna biru hijau dan triterpenoid terbentuknya warna merah.

Hasil Analisis Aktivitas Daun Suji Metode DPPH

Hasil uji aktivitas antioksidan daun suji dengan metode pemerangkapan 1,1-diphenyl-2-picrylhidrazyl (DPPH) secara spektrofotometer UV-Vis dilakukan pengukuran pada panjang gelombang 516 nm, termasuk dalam kisaran panjang gelombang sinar tampak (400-800) (Gandjar dan Rohman, 2007).

Hasil Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Pengukuran serapan maksimum larutan DPPH dengan konsentrasi 40 ppm dalam methanol menggunakan spektrofotometri UV-Visibel. Kurva serapan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada gambar 4.1

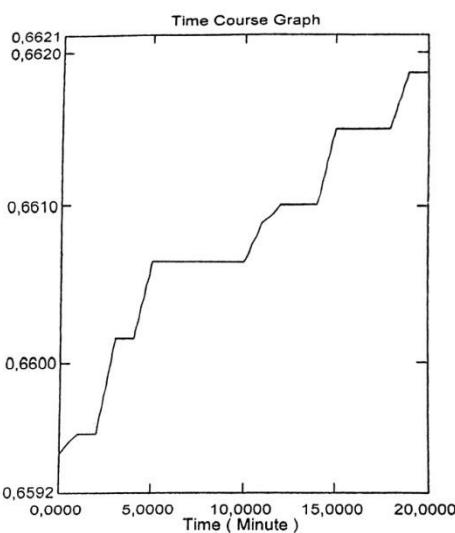


Gambar 4.1 Kurva serapan larutan DPPH (40 ppm) secara spektrofotometri UV-Visible.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa larutan DPPH 40 ppm dalam methanol menghasilkan serapan maksimum pada panjang gelombang 516 nm. Panjang gelombang 516 nm, termasuk dalam kisaran panjang gelombang sinar tampak 400-800 nm, serta termasuk dalam rentang panjang gelombang DPPH yang berkisar antara 515-520 nm (Gandjar dan Rohman, 2007; Molyneux,2004).

Hasil Penentuan *Operating Time*

Operating time adalah waktu yang tepat untuk mengetahui serapan larutan yang diperiksa pada saat serapan stabil pada kurva operating time. Sampel yang digunakan berwarna sehingga dapat diketahui pada menit keberapa terjadi kestabilan yaitu pada saat perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning, dengan menggunakan larutan DPPH 0,5 ml dalam methanol dengan konsentrasi 40 ppm diukur selama 20 menit sudah menunjukkan kestabilan pada menit ke 5 sampai dengan menit ke 10.



Gambar 4.2 Grafik Operating Time DPPH

Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan

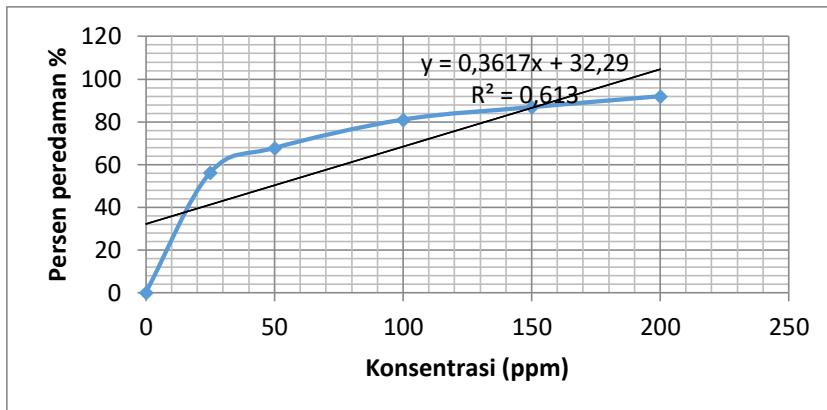
Kemampuan antioksidan diukur pada menit ke-5 sebagai penurunan serapan larutan DPPH (peredaman radikal bebas) akibat adanya penambahan larutan uji dengan konsentrasi 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, yang dibandingkan dengan kontrol DPPH. Pada hasil analisis aktivitas antioksidan terlihat adanya penurunan nilai absorbansi DPPH sebanding dengan peningkatan konsentrasi larutan uji ekstrak etanol. Penurunan absorbansi DPPH dan persen pemerangkapan dengan penambahan ekstrak etanol dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Persen Pemerangkapan DPPH oleh Ekstrak Daun Suji

Larutan Uji	Konsentrasi (ppm)	% Pemerangkapan			
		I	II	III	Rata-Rata
	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	25	56,22	56,12	55,92	56,08

Ekstrak Daun Uji	50	67,67	68,37	67,16	67,73
	100	79,41	81,62	80,52	80,51
	150	87,34	87,04	86,54	86,97
	200	91,96	92,16	91,66	91,92

Keterangan : Rata-rata % pemerangkapan 3 kali pengulangan



Gambar 4.3 Hubungan antara konsentrasi dengan persen pemerangkapan pada ekstrak etanol dauh suji

Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa adanya kenaikan persen pemerangkapan pada DPPH yang diberi ekstrak daun suji sebagai pembanding dalam methanol pada setiap kenaikan konsentrasi. Persen pemerangkapan terjadi karena adanya senyawa yang bereaksi sebagai penangkal radikal yang akan mereduksi DPPH-H yang tereduksi. Reaksi ini diamati dengan adanya perubahan warna pada DPPH dari ungu menjadi kuning ketika elektron ganji dari radikal DPPH telah berpasangan dengan hydrogen dari senyawa penangkap radikal bebas. Keberadaan antioksidan dalam tumbuhan akan menetralisasi radikal DPPH dengan memberikan elektron kepada DPPH, menghasilkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning atau intensitas warna ungu larutan jadi berkurang. Penghilang warna akan sebanding dengan jumlah elektron yang diambil oleh DPPH sehingga dapat diukur secara spektrofotometri (Molyneux, 2004).

Hasil Analisis Nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*)

Nilai IC₅₀ diperoleh berdasarkan perhitungan persamaan regresi dengan cara memplot konsentrasi larutan uji dan % peredaman DPPH sebagai parameter aktivitas antioksidan, konsentrasi sampel (ppm) sebagai absis (sumbu X) dan nilai % inhibisi sebagai ordinat (sumbu Y). Hasil persamaan regresi linier dan hasil analisis nilai IC₅₀ yang diperoleh dari ekstrak etanol daun suji dapat dilihat pada tabel 4.5 dan kategori nilai IC₅₀ sebagai antioksidan pada tabel 4.6.

Tabel 4.5 Hasil Persamaan Regresi Linier dan Hasil Analisis IC₅₀ dari Ekstrak Etanol Daun suji

Larutan Uji	Persamaan Regresi	IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak Etanol Daun Suji	Y = 0,3617X + 32,29	48,96

Tabel 4.6 Kategori Nilai IC₅₀ sebagai Antioksidan.

No	Kategori	Konsentrasi (ppm)
1.	Sangat Kuat	< 50
2.	Kuat	50 – 100
3.	Sedang	101 – 150
4.	Lemah	>151

Hasil dari table 4.5 dan 4.6 diatas diketahui bahwa ekstrak etanol daun suji menunjukkan aktivitas antioksidan kategori sangat kuat dengan nilai IC₅₀ berturut-turut sebesar 48,96 ppm, berdasarkan data yang didapat.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan; 1) Hasil skrining simplisia dan ekstrak etanol daun suji (*Dracaena angustifolia*) menunjukkan hasil positif pada senyawa flavonoid, saponin, tanin dan steroid/triterpenoid. 2) Aktivitas antioksidan daun suji (*Dracaena angustifolia*) menunjukkan kekuatan dengan kategori “kuat” dengan nilai IC₅₀ sebesar 48,96 ppm.

Saran

Disarankan pada peneliti selanjutnya untuk melakukan pengujian aktivitas antikanker dari daun suji (*Dracaena angustifolia*). Diharapkan juga kepada peneliti selanjutnya untuk dapat memformulasikan ekstrak etanol daun suji kedalam berbagai sediaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andila,P.S., & Warseno, T. 2019. *Studi Potensi Daun Suji (Dracaen Angustifolia) Sebagai Bahan Obat: Sebuah Kajian*. Jurnal Widya Biologi, 10(02), 148-158.
- Arnanda, Q. P., & Nuwarda, R. F. (2019). Penggunaan Radiofarmaka Teknesium-99M dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. Farmaka, 17(2), 236-243.
- Artanti, A.N.,& Lisnasari,R. (2018). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH*. Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research, 2, 62-69.
- Anliza, S., & Hamtini, H. (2017). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol dari Daun Alocasia Macrorrhizos dengan Metode Dpph*. Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan), 4(1), 101-106.
- Agustin, R., Oktaviantari, D. E., & Feladita, N. 2021. *Identifikasi Hidrokuinon Dalam Sabun Pemutih Pembersihwajah Pada Tiga Klinik Kecantikan Di Bandar Lampung dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Dan Spektrofotometri UV-Vis*. Jurnal Analis Farmasi, 6(2), 102-108.
- 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 ISSN, 2503, 488X.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*.Jakarta:Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ditjen POM. 1995. *Materia Medika Indonesia, Jilid VI*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Hal. 321-326, 333-337.
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Febrina, L., Riris, I. D., & Silaban, S.2017. *Uji aktivitas antibakteri terhadap Escherichia coli dan antioksidan dari ekstrak air tumbuhan binara (Artemisia vulgaris L.)*. Jurnal Pendidikan Kimia, 9(2), 311-317.
- Fauziah,A.,Sudirga,S.K., & Parwanayoni, N. M. S.2021. *Uji Antioksidan Ekstrak Daun Tanaman Leunca (Solanum nigrum L.) Antioxidant Test Leunca Plant Leaf Extract (Solanum nigrum L.) Affrina Fauziah1*, Sang Ketut Sudirga2, Ni Made Susun Parwanayoni3*.
- Gandjar, I. G., Rohma, A.2008. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Belajar. Halaman 252-254.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Edisi II. Bandung. ITB. Hal 6-7, 102, 147-151, 234-235.
- Handayani, N.2018. *Uji aktivitas fagositosis makrofag ekstrak etanol daun suji (dracaena angustifolia (medik.) Roxb.) Secara in vitro*. Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ), 1(1).
- Kurniasih, E. (2019). *Sosialisasi bahaya radikal bebas dan fungsi antioksidan alami bagi kesehatan*. Jurnal Vokasi, 3(1), 1-7.

- Julianto,T.S. 2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder Dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia. Halaman 44-82.
- Molyneux, P. 2004. *The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. Songklanakarin J. sci. technol, 26(2).
- Mustapa , A.M. 2014. *Tumbuhan Senyawa Penghambat Bakteri*. Ideas Publising : Kota Goratalo. Halaman 9-18.
- Muzaki, A. F., Setyati, W. A., Subagiyo, R. P., & Pramesti, R.2018. *Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut Halimeda macroloba dari pantai teluk awur, jepara, jawa tengah*. Jurnal Enggano Vol, 3(2), 144-155.
- Ngibad, K., & Lestari, L. P.2020. *Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fenolik Total Daun Zodia (Evodia suaveolens)*. Alchemy Jurnal Penelitian Kimia, 16(1), 94-109.
- Pangestu, N. S., Nurhamidah, N., & Elvinawati, E. 2017. *Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Jatropha gossypifolia L*. Alotrop, 1(1).
- Parwata,A.O.M.2016. *Antioksidan*. Bandung: Universitas Udayana. Halaman 1-14.
- Prasetyo & Inoriah Entang. 2013. *Pengololaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu: Fakultas Pertanian UNIB. Halaman 17-18.
- Rahmadi, A., & Bohari, B.2018. *Pangan Fungsional Berkhasiat Antioksidan*. Samarinda: Mulawarman University Press. Halaman 80-81.
- Sembiring, H. B. 2018. *Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Minyak Atsiri Daun Asam Jungga (Citrus jambhiri Lush)*. Chimica et Natura Acta, 6(1), 19-24
- Sitorus, M .2010. *Kimia Organik Umum*. Graha Ilmu: Yogyakarta. Halaman 176-194.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik*. Cv anugrah pratama raharja : Bandar Lampung. Halaman 1-17.
- Sayuti, K dan Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas Universitas Press. Halaman 3-8.
- Suharyanto, S., & Hayati, T. N. 2021. *Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Gambas (Luffa acutangula (L.) Roxb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia, 18(1), 82-88.
- Salmiyah, S., & Bahruddin, A. (2018). *Fitokimia dan antioksidan pada buah tome-tome (Flacourtie inermis)*. Hospital Majapahit (JURNAL ILMIAH Kesehatan Politeknik Majapahit Mojokerto), 10(1).
- Syamsudin & Buimed,M. 2013. *Nutralsetikal*. Yogyakarta: Graha Ilmu. Halaman 66-68.
- Suena, N. M. D. S., & Antari, N. P. U.2020. *Uji Aktivitas Antioksidan Maserat Air Biji Kopi (Coffea Canephora) Hijau Pupuan Dengan Metode Dpph (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil)*. Jurnal Ilmiah Medicamento, 6(2), 111-117.

- Titisari, D., & TP, M. P. A. (2019). *Analisis Kemampuan LED SMD Sebagai Pengganti Sumber Cahaya dan Filter Pada Spektrofotometer*. In Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya (Vol. 1, No. 1, pp. 131-135).
- Utami, N. F., Sutanto, S., Nurdyanty, S. M., & Suhendar, U. 2020. *Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (Plectranthus scutellarioides)* Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi, 10(1), 76-83.
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. 2018. *Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (Medinilla speciosa B.)*. In Prosiding Seminar Nasional Unimus (Vol. 1).
- Yulia, R. 2016. *Antioksidan Hayati Solusi Dampak Destruktif Toksisitas Oksigen*. Surabaya: Staina Press. Halaman 6-135.
- Yohan, Y., Astuti, F., & Wicaksana, A. (2018). *Pembuatan Spektrofotometer Edukasi Untuk Analisis Senyawa Pewarna Makanan*. Chimica et Natura Acta, 6(3), 111-115.