JOPS: *Journal of Pharmacy and Science*
p-ISSN: 2622-9919 | e-2615-1006
Homepage: http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/jops

J Pharm & Sci Vol. 8, No. 1 (Dec 2024), pp. 97-103

ORIGINAL RESEARCH

The Effect of Maceration and Ultrasonic Extraction Methods on the Antioxidant Activity of Beluntas Leaves (*Pluchea indica* L.)

Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi dan Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Beluntas (*Pluchea indica* L)

Ernoviya*, Zulfikri
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan, Indonesia

ABSTRACT

The antioxidant activity of the ethanol extract of beluntas leaves (*Pluchea indica* L.) was tested using the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. This method is simple, easy to use and short in time. Several plants have used the ultrasonic extraction method for a short time and produced a higher yield than the maceration method. The aim of this research was to determine the effect of extraction methods on the antioxidant activity of beluntas leaves. This research method is an experimental method that uses beluntas leaves, extracted using the maceration method for 24 hours and ultrasonics for 30 minutes, 60 minutes. The extraction results were measured for their antioxidant activity using a UV-Vis Spectrophotometer. The results showed that extraction of beluntas leaves using the maceration method produced an IC_{50} of 79.99 µg/ml and sonication for 60 minutes produced an IC_{50} of 54.29 ug/ml, including the strong category, while the ultrasonic method for 30 minutes produced an IC_{50} of 48.81 ug/ml. ml is in the very strong category. The conclusion of this research is that the ultrasonic extraction method produces higher antioxidant activity with an IC50 value of 48.8100 compared to the 24 hour maceration method with an IC50 value of 79.9930

Key words : beluntas leaves, antioxidant, maceration, ultrasonic

ABSTRAK

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) telah diuji dengan metode DPPH (1,1-*diphenyl*-2-*picrylhydrazyl*), metode ini sederhana, mudah dikerjakan dan waktunya singkat. Beberapa tumbuhan telah menggunakan ekstraksi metode ultrasonik dengan waktu singkat dan menghasilkan rendemen lebih tinggi dari metode maserasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan daun beluntas. Metode penelitian ini merupakan metode eksperimental yang menggunakan daun beluntas, diektraksi dengan metode maserasi selama 24 jam dan ultrasonik selama 30 menit, 60 menit. Hasil ekstraksi di ukur aktivitas antioksidannya menggunakan Spekrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan ekstraksi daun beluntas metode maserasi menghasilkan IC_{50} 79,99 µg/ml dan sonikasi 60 menit menghasilkan IC_{50} 54,29 ug/ml termasuk kategori kuat sedangkan dengan metode ultrasonik 30 menit menghasilkan IC_{50} 48,81 ug/ml termasuk kategori sangat kuat. Kesimpulan penelitian ini adalah metode ekstraksi ultrasonik menghasilkan aktivitas antioksidan lebih tinggi dengan nilai IC50 sebesar 48,8100 dibandingkan metode maserasi selama 24 jam dengan nilai IC50 sebesar 79,9930
Kata kunci : daun beluntas, antioksidan, maserasi, ultrasonik

Pendahuluan

Senyawa antioksidan dalam makanan memainkan peran penting sebagai faktor perlindungan kesehatan. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa antioksidan mengurangi risiko penyakit kronis termasuk kanker dan penyakit jantung. Sumber utama antioksidan alami adalah biji-bijian, buah-buahan dan sayuran. Antioksidan makanan bersumber dari tumbuhan seperti vitamin C, vitamin E, karoten, asam fenolik, fitat dan fitoestrogen telah diakui memiliki potensi untuk mengurangi risiko penyakit.

Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) merupakan salah satu tananam yang kaya akan sumber antioksidan, tanaman ini termasuk herba famili Asteraceae yang umumnya tumbuh liar dan sering digunakan

*Corresponding Author: Ernoviya
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan, Indonesia
Email: ernoviya73@gmail.com

sebagai tanaman pagar dan bahan pangan. Daun beluntas berpotensi sebagai antioksidan karena mengandung senyawa kimia yang dapat menghambat perkembangan radikal bebas di dalam tubuh (Miptakhul, 2015). Aktivitas antioksidan daun beluntas diuji menggunakan metode radikal DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) karena metode ini cukup sederhana, mudah dikerjakan dan tidak membutuhkan banyak waktu (Ika dkk, 2023). Pada hasil uji aktivitas antioksidan daun beluntas menggunakan pelarut etanol 70% menghasilkan IC_{50} 94,06 ppm dan etil asetat 150,55 ppm. Ekstrak daun beluntas etanol 70% menghasilkan antioksidan yang lebih kuat dari pada pelarut etil asetat dengan menunjukkan hasil IC_{50} 94, 06 ppm (Asih, dkk, 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Asih, dkk (2024) yang melakukan skrining fitokimia dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ekstrak daun beluntas menunjukkan hasil adanya senyawa flavonoid, tanin dan saponin serta hasil KLT menunjukkan hasil positif mengandung flavonoid yang ditandai dengann dengan noda berwarna kuning kecoklatan serta nilai Rf nya adalah 0,57.Identifikasi senyawa kimia pada tanaman sangat bergantung pada proses ekstraksi yang dilakukan, pada penelitian Septiana dkk (2022) mengenai ekstraksi etanol daun sirsak metode maserasi selama 72 jam dapat menghasilkan rendemen sebesar 9,52%, sedangkan penelitian Hana dkk (2016) mengenai ekstraksi etanol daun sirsak metode ultrasonik selama 20 menit dapat menghasilkan rendemen sebesar 12,72%. Penelitian ini juga menyebutkan bahwa perlakuan terbaik ekstraksi menggunakan metode ultrasonik yaitu pada rasio bahan : pelarut 1:10 dengan waktu 20 menit yang menghasilkan rendemen sebesar 11.72%, kadar flavonoid 45843 ppm, aktivitas antioksidan 78.14% dan nilai IC_{50} 15.58 ppm. Beberapa penelitian tersebut diatas membuktikan bahwa ekstraksi menggunakan metode ultrasonik lebih efektif dan efisien dibandingkan menggunakan metode maserasi karena membutuhkan waktu yang relatif singkat dan meningkatkan hasil rendemen.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu) , *Rotary vakum evaporator* (Buchi), *ultrasonic bath* (Branson), neraca analitik (Ohaus) dan alat gelas (pyrex). Bahan-bahan yang digunakan Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.), Etanol 96%, DPPH (merck) , Metanol pro analysis grade (merck), dll.

Metode

Determinasi Tumbuhan

Determinasi tumbuhan adalah proses mengidentifikasi taksonomi suatu tumbuhan. Determinasi dilakukan di Laboratorium Sitematika Tumbuhan Herbarium Medanese (MEDA) Universitas Sumatera Utara.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah salah satu uji kualitatif yang dilakukan untuk mendapatkan senyawa aktif yang ada di dalam daun beluntas (*Pluchea indica* L.). Golongan senyawa aktif atau senyawa metabolit sekunder yang diuji. adalah alkaloid, flavonoid, triterpenoid/steroid, glikosida, saponin dan tannin

Pembuatan sampel

Siapkan daun beluntas (*Pluchea indica* L.), pisahkan daun dari kotoran- kotoran atau bahan asing lainnya, Setelah itu cuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran. Daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, kemudian dilakukan sortasi kering dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Disimpan dalam wadah tertutup rapat dan terhindar dari sinar matahari. Selanjutnya serbuk ditimbang masing-masing 200 gram dan dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi selama 24 jam, ultrasonik selama 30 menit dan ultrasonic 60 menit

Uji Aktivitas Antioksidan

Pada pembuatan larutan DPPH, ditimbang 20 mg kemudian di masukkan kedalam labu tentukur 100 ml, dilarutkan dengan metanol dan di cukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga garis tanda, maka diperoleh larutan DPPH (konsentrasi 200 µg/ml). Larutan DPPH dipipet sebanyak 5 ml, kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml, lalu dicukupkan volumenya dengan metanol sampai garis tanda, maka diperoleh larutan DPPH (konsentrasi 40 µg/ml). Larutan DPPH konsentrasi 40 µg/ml diukur serapannya pada panjang gelombang 400-800 nm yang merupakan panjang gelombang sinar tampak .

Larutan uji ekstrak daun beluntas dibuat dari ekstrak yang didapat dari metode maserasi 24 jam, ultrasonic 30 menit dan 60 menit. Konsentrasi masing-masing larutan konsentrasi adalah 20 µg/ml, 40 µg/ml, 60 µg/ml, 80 µg/ml dan 100 µg/ml), lalu diukur serapannya dengan alat spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang maksimum.

Analisis Nilai IC50

Perhitungan yang digunakan dalam penentuan aktivitas pemerangkapan radikal bebas adalah nilai IC50 (*Inhibitory Concentration*), nilai tersebut menggambarkan besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat memerangkap radikal bebas sebesar 50%. Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi sampel (µg/ml) sebagai absis (sumbu x) dan nilai persen (%) pemerangkapan (antioksidan) sebagai ordinatnya (sumbu y). Nilai IC_{50} yang telah didapatkan kemudian dicocokan menggunakan klasifikasi antioksidan menurut Blois (2005) untuk mengetahui kekuatan aktivitas antioksidan larutan uji seperti yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori nilai IC_{50} sebagai antioksidan menurut Blois

No.	Kategori	Konsentrasi (ug/ml)
1.	Sangat kuat	≤ 50
2.	Kuat	50 - 100
3.	Sedang	101 - 150
4.	Lemah	151 - 200

Penentuan persen pemerangkapan radikal bebas dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Aktivitas pemerangkapan (\%)} = \frac{\text{A Blanko} - \text{A Sampel}}{\text{A Blanko}} \times 100\%$$

Keterangan :

A blangko = Absorbansi tidak mengandung sampel
A sampel = Absorbansi sampel

Hasil dan Pembahasan

Determinasi

Hasil determinasi yang dilakukan di Herbarium Medanense, Laboratorium Herbarium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara dan berdasarkan hasil identifikasi No. 2737/MEDA/2024 tanggal 04 Oktober 2024, menunjukkan bahwa tumbuhan yang diteliti adalah benar daun beluntas dengan hasil Sebagai berikut :

Spesies : *Pluchea indica* (L.) Less
Nama Lokal : Beluntas

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan salah satu uji kualitatif yang dilakukan untuk mengetahui senyawa aktif yang ada di dalam daun beluntas. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1 senyawa yang terkadung dalam daun beluntas.

Tabel 2. Hasil uji skrining fitokimia

No.	Pengujian Skrining Fitokimia	Pereaksi	Hasil
1.	Alkaloid	- Bouchardat - Meyer - Dragendorf	− − −
2.	Flavonoid	MgHCl+ H2SO4	+
3.	Triterpenoid/steroid	Lieberman-Bouchardat	+
4.	Glikosida	Molish+ H2SO4	+
5.	Saponin	Aquadest	+
6.	Tanin	$FeCl_3$	+

Keterangan:

+ : Bereaksi positif terhadap pereaksi (mengandung senyawa metabolit sekunder)

- : Bereaksi negatif terhadap pereaksi (tidak mengandung senyawa metabolit senkunder)

Hasil uji sampel positif mengandung flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga atau kuning. Pada dasarnya senyawa flavonoid bersifat polar sehingga dapat mudah larut pada pelarut polar dikarenakan prinsip polarisasi dimana suatu senyawa akan mudah larut pada pelarut yang memiliki kepolaran yang sama. Uji senyawa saponin pada ekstrak daun beluntas diawali dengan menambahkan air terhadap ekstrak kemudian ditambahkan HCl 1N. Penambahan HCl ini bertujuan untuk meningkatkan kepolaran suatu campuran sehingga interaksi gugus hidrofil akan lebih stabil dan buih yang terbentuk juga menjadi lebih stabil (Handayani dkk, 2020). Hasil uji menunjukkan positif yang ditandai dengan terbentuknya koloid buih pada permukaan larutan sampel tersebut. Hasil ini disebabkan oleh sifat kepolaran dari senyawa saponin yang cenderung bersifat polar sehingga dapat larut pada pelarut polar maupun semi polar (Firdayani dkk, 2015).

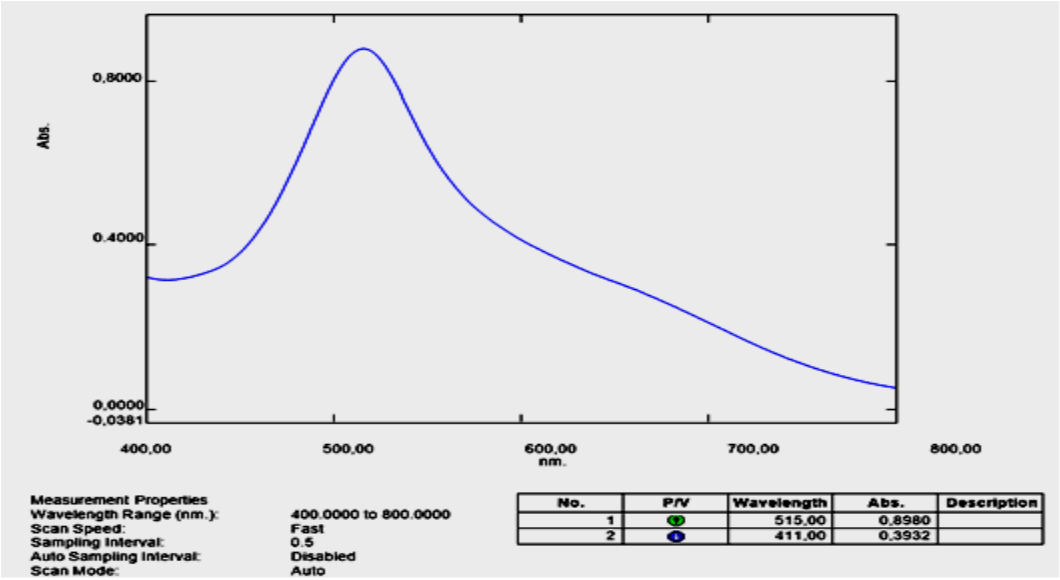
Pengujian golongan senyawa tanin diawali dengan penambahan larutan $FeCl_3$ yang bertujuan untuk menentukan apakah sampel mengandung gugus fenol, adanya gugus fenol ini ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah ditambahkan dengan reagen $FeCl_3$. Hal ini disebabkan tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Ergina dkk, 2014).

Pengujian senyawa triterpenoid pada ekstrak daun beluntas diawali dengan penambahan kloroform dikarenakan senyawa triterpenoid dapat larut dengan baik pada kloroform, kemudian ditambahkan reagen Libermann-Burchard (campuran antara asam sulfat dan asam anhidrida asetat) ke dalam sampel. Senyawa triterpenoid akan mengalami dehidrasi saat penambahan asam kuat H_2SO_4 dan juga asam anhidrida asetat yang menyebabkan terbentuknya cincin kecoklatan pada perbatasan dua pelarut. Hasil uji menunjukkan positif mengandung senyawa triterpenoid ditandai dengan adanya cincin berwarna cokelat pada ekstrak etanol sebelum hidrolisis dan setelah hidrolisis. Senyawa triterpenoid sendiri umumnya bersifat non polar, akan tetapi hasil positif diduga karena adanya pengaruh dari adanya momen dipol senyawa polar yang menginduksi molekul non polar yang tidak memiliki dipol sehingga akan terjadi gaya elektrostatik diantara keduanya yang menyebabkan senyawa non polar dapat larut atau sedikit larut pada pelarut polar (Firdayani dkk, 2015).

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa larutan DPPH dalam metanol menghasilkan serapan maksimum pada panjang gelombang 515 nm dengan absorbansi 0,8960. Panjang gelombang 515 nm termasuk dalam

kisaran panjang gelombang sinar tampak 400-800 nm, serta termasuk dalam rentang panjang gelombang DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) yang berkisar antara 515-520 nm (Alim dkk, 2022; Molyneux, 2004). Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini,



Gambar 1. Kurva serapan maksimum larutan DPPH (1,1-diphenyl-2- picrylhydrazyl) dalam metanol menggunakan spektrofotometer Uv-Visible

Analisis Aktivitas Antioksidan (Pemerangkapan Radikal Bebas)

Pada hasil analisis aktivitas antioksidan masing masing konsentrasi larutan uji ekstrak daun beluntas terlihat adanya penurunan nilai absorbansi DPPH sebanding dengan peningkatan konsentrasi masing-masing ekstrak. Penurunan nilai absorbansi terjadi karena daun beluntas mampu menetralisir DPPH dengan memberikan elektron kepada DPPH sehingga atom dengan elektron yang tidak berpasangan mendapat pasangan elektron dan tidak lagi menjadi radikal. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer dan diplotkan terhadap konsentrasi penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap yang terkonjugasi pada DPPH. Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu electron oleh zat antioksidan, menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi. Peredaman warna DPPH terjadi disebabkan oleh adanya senyawa yang bisa memberikan radikal hydrogen kepada radikal DPPH sehingga direduksi menjadi DPPH-H (Sayuti dan Yenrina, 2015). Pada metode ini absorbansi yang diukur adalah absorbansi larutan DPPH.

yang tidak bereaksi dengan senyawa antioksidan. Grafik hasil persentase pemerangkapan radikal bebas oleh ekstrak daun beluntas yang diekstraksi dengan metode maserasi, ultrasonic 30 menit dan ultrasonic 60 menit dapat di lihat pada gambar berikut ini :

Hasil Analisis Nilai IC_{50}

Berdasarkan persamaan regresi linier yang telah didapatkan pada hasil perhitungan persentase pemerangkapan radikal bebas sebelumnya, maka nilai IC_{50} dapat hitung dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 3. Nilai IC_{50} didapatkan dari nilai X pada persamaan Y= a + bX. Sementara nilai Y adalah nilai IC telah ditetapkan yaitu 50. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidan.

Tabel 3. Hasil persamaan regresi linier dan hasil analisis IC50 (µg/ml)

Larutan uji	Persamaan regresi	IC_{50} (ug/ml)

Maserasi (24 jam)	Y = 0,6193X + 0,4602	79,9930
Ultrasonik (30 menit)	Y = 0,9043X + 5,8634	54,2868
Ultrasonik (60 menit)	Y = 0,8424X + 4,2676	48,8100

Tabel 3. menunjukkan aktivitas antioksidan larutan uji ekstrak daun beluntas yang di ekstraksi menggunakan metode maserasi memiliki IC_{50} sebesar 79,9930 µg/ml dan larutan uji ekstrak daun beluntas yang di ekstraksi menggunakan metode ultrasonik selama 30 menit memiliki IC_{50} sebesar 54,2868 ug/ml termasuk dalam kuat sedangkan larutan uji ekstrak daun beluntas yang di ekstraksi menggunakan metode sonikasi selama 60 menit memiliki IC_{50} sebesar 48,8100 ug/ml termasuk dalam kategori sangat kuat.

Metode maserasi dipilih untuk mencegah kerusakan senyawa yang terkandung dalam sampel karena pemanasan. Metode ultrasonic atau *ultrasonic assisted extraction* (UAE) atau sonikasi merupakan metode ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik untuk mempercepat proses ekstraksi sehingga proses ekstraksi senyawa berlangsung lebih cepat. Metode ekstraksi dapat mempengaruhi jenis dan jumlah senyawa kimia yang dapat tersari dari sebuah sampel. Aktivitas farmakologis dari suatu ekstrak sangat dipengaruhi oleh jumlah dan jenis senyawa yang terkandung di dalamnya. Sehingga pemilihan metode ekstraksi yang tepat diperlukan dalam pengembangan obat dari bahan alam (Marwati, 2021) . Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marwati, dkk (2021), yang menggunakan metode ekstraksi maserasi dan sonikasi (ultrasonic) untuk pengujian aktivitas antioksidan daun karamunting. Dibandingkan dengan maserasi, ekstraksi dengan cara ultrasonic dirasa lebih unggul. Ekstraksi dengan ultrasonik menyebabkan dinding sel tumbuhan dipecah menggunakan getaran ultrasonik sehingga memudahkan senyawa yang terkandung didalamnya dapat dengan mudah tertarik oleh pelarut (Susanti, 2021).

Selain pemilihan dan penggunaan metode ekstraksi, lama ekstraksi juga berpengaruh terhadap hasil kadar suatu senyawa. Waktu ekstraksi juga mempengaruhi nilai rendemen karena tidak semua komponen terekstrak. Hal ini disebabkan jumlah komponen ekstrak yang terbatas. Selain itu pelarut juga memiliki batas kemampuan dalam menarik senyawa yang terkandung, waktu yang terlalu lama akan menyebabkan senyawa yang terkandung pada simplisia akan menguap dan mengalami oksidasi. Oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut tentang berapa lama maksimal waktu ekstraksi dengan metode ultrasonic agar menghasilkan aktivitas antioksidan ekstrak daun beluntas yang tinggi..

Kesimpulan

Aktivitas antioksidan daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dalam meredam DPPH dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan. Metode ekstraksi secara ultrasonik selama 60 menit memberikan aktivitas antioksidan lebih tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 48,8100 dibandingkan dengan metode maserasi selama 24 jam dengan nilai IC_{50} sebesar 79,9930

Acknowlegdment

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Poltekkes Kemenkes Medan yang telah mendanai dan memfasilitas penelitian ini serta Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara yang membantu memfasilitasi penelitian ini.

Referensi

Alim N, Hasan T, Rusman, Jasmiadi., 2022, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) asal Enrekang Sulawesi Selatan dengan Metode DPPH, Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Terapan (Sinta) VI : 166-175

Blois MS., 2005, Antioxidant determination by the use of stable free radical. Nature 181:1191- 1200

Ergina, E., Nuryanti, S., Pursitasari, I.D., 2014, Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (Agave Angustifolia) yang Diekstraksim Dengan Pelarut Air dan Etanol, Jurnal Akademika Kimia, 3 (3) : 165-172

Firdayani, F. dan Winarni Agustini, T., 2015, Ekstraksi Senyawa BIoaktif sebagai Antioksidan Alami Spirulina Platensis Segar dengan Pelarut yang Berbeda. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 18(1) : 28–37.

Fatmawati, S I, Haeruddin, , Mulyana W O., 2023, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Belimbing Wuluh (Aveerrhoa bilimbi L.) dengan Metode DPPH, Sains: Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia, 12(1) : 41-49

Hudha, M., & Widyaningsih, T. D., 2015, Serbuk Effervescent Berbasis Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* Less) Sebagai Sumber Antioksidan Alami.Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 3(4) : 1412–1422.

Handayani, H., Sriherfyna, F.H dan Yunianta., 2016, Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi). Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 4 (1) : 262-272

Handayani, S., Kurniawati, I., & Abdul Rasyid, F.,,2020, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus Elastica*) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (1,1- Diphenyl-2-Picrylhydrazil), Galenika Journal of Pharmacy , 6(1) : 141–150

Indratmoko, S., Issuslianingtyas, E., Pangesti, H.M., 2022, Pengembangan SNEDDS Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Antibakteri Staphylococcus aureus, Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi, 11 (3) : 269- 275

Marwati, Nur, S., Khairi, N., Nursamsiar, 2022, Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karamunting (Rhodomyrtus Tomentosa (Aiton) Hassk) Dengan Metode DPP, JIF Farmasyifa 5(2) : 183-191

Molyneux, P., 2004, *The Use of the Stabel Free Radical Diphenylpicryl Hydrazyl* (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, Songklanakarin Journal of Science and Technology

Purwani, A.I.H., Sari, F., Pertiwi, K.H., Lestari, T.P., 2024, Skrining Fitokimia dan Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.), Jurnal Pharma Bhakta, 4 (1) : 8-14.

Purwani, A.I.H., Sari, F., Ramadhan M.D., Mawardika, H., Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.) Etanol 70% Dan Etil Asetat Menggunakan DPPH, Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan, 10 (1) : 21-27

Sayuti, K. & Yenrina, R., 2015, Antioksidan Alami dan Sintetik, Cetakan I, Andalas University Press, Padang

Susanti, Fadilah, N.N., Rizkuloh, L.R., 2021, Pengaruh Variasi Waktu Sonikasi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Metanol Umbi Gadung (Dioscorea hispida Dennst.) Prosiding Seminar Nasional Farmasi UAD