JURNAL PENELITIAN SAINS
Journal Home Page: http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/index

Penetapan kadar flavonoid dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less)

RINI ISROMARINA*, SEPTIANI MARTHA, DAN TRI OKTARINA
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

Kata kunci:
metabolit sekunder,
ekstrak,
flavonoid,
antioksidan

ABSTRAK: Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) adalah tanaman yang tumbuh di iklim tropis sebagai tanaman pagar. Daun beluntas mengandung metabolit sekunder flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian bertujuan untuk menentukan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun beluntas. Daun beluntas diperoleh di Suak Bujang Gandus Palembang. Daun Beluntas diekstraksi menggunakan metode UAE tipe *ultarosonic bath* dengan pelarut etanol. Ekstrak dianalisis kualitatif untuk mengetahui kandungan flavonoid menggunakan Mg dan HCl. Penetapan kadar flavonoid ekstrak menggunakan $AICI_3$ dan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Hasil analisis kualitatif memperlihatkan bahwa ekstrak etanol daun beluntas mengandung flavonoid. Kadar flavonoid ekstrak etanol daun beluntas 57,84 mgQE/g dan aktivitas antioksidan kuat dengan IC_{50} 40,52 ppm.

Keywords:
secondary metabolites,
extracts,
flavonoids,
antioxidants

ABSTRACT: Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) is a plant that can grow in tropical climates as a hedge plant. Beluntas leaves contain secondary metabolites such as flavonoids which have antioxidant activity. The study aimed to determine the flavonoid levels and antioxidant activity of beluntas leaf ethanol extract. Beluntas leaves were obtained from Suak Bujang Gandus, Palembang. Beluntas leaves were extracted using the ultrasonic bath type UAE method with ethanol solvent. The extract was analyzed qualitatively to determine the flavonoid content using Mg and HCl. Determination of flavonoid extract levels using $AICI_3$ and antioxidant activity was carried out using the DPPH method which was measured using a UV-VIS spectrophotometer. The results of the qualitative analysis show that the ethanol extract of beluntas leaves contains flavonoids. The flavonoid content of the ethanol extract of beluntas leaves was 57,84 mgQE/g and strong antioxidant activity with an IC_{50} of 40,52 ppm.

1 PENDAHULUAN

Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) merupakan tanaman yang termasuk famili Asteraceae yang tumbuh di iklim tropis dan banyak ditanam sebagai tanaman pagar. Daun beluntas mengandung flavonoid dan fenol yang dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal [1] Flavonoid yang terdapat dalam daun beluntas yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan [2].

Rendemen ektrak metanol daun beluntas yang diekstraksi dengan metode perkolasi, maserasi, refluks, dan sokhletasi berturut-turut 25%; dimanfaatkan sebagai obat herbal 23%; 20,9 % dan 16,4%. Selanjutnya, kadar flavonoid ekstrak metanol yang diekstraksi dengan empat metode tersebut masing-masing 66,75 mgQE/g; 51,80 mgQE/g; 44,09 mgQE/g dan 37,84 mgQE/g [10]. Hal ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi cara dingin menghasilkan persen rendeman dan kadar flavonoid ekstrak metanol daun beluntas lebih besar dibandingkan metode ekstraksi metode panas. Kadar flavonoid total ekstrak metanol daun beluntas dengan metode perkolasi lebih besar karena perkolasi merupakan cara ekstraksi dingin dengan pergantian pelarut baru secara terus menerus sehingga tidak terjadi kejenuhan pelarut sehingga penyarian senyawa lebih sempurna.

Persen rendeman ekstrak etanol bawang tiwai yang diekstraksi dengan metode *ultrasonic bath* memiliki rendemen 17,5% dan metode maserasi12 %. Menurut Utami *et al*., (2020) metode ekstraksi mempengaruhi pada kadar flavonoid total ekstrak etanol daun iler. Kadar flavonoid dengan metode maserasi, refluks dan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) diperoleh kadar berturut turut 0,41 %, 0,45 % dan 0,62% [3].

* **Corresponding Author:** riniisromarina@gmail.com

https://doi.org/10.56064/jps.v27i1.1063
Naskah diusulkan: 22 Agustus 2024; disetujui: 15 Maret 2025; diterbitkan: 30 April 2025
p-ISSN: 1410-7058 e-ISSN: 2597-7059 © 2025 JPS MIPA UNSRI

Metabolit sekunder flavonoid pada daun beluntas dapat bersifat sebagai antioksidan. Senyawa flavonoid daun beluntas memiliki jenis senyawa flavonol dengan kandungan senyawa kimia kuersetin. Senyawa flavonoid pada kuersetin memiliki gugus hidroksil yang terikat pada karbon cincin aromatik sehingga dapat menangkap radikal bebas dengan menyumbangkan atom hidrogen [4, 5].

Ekstrak kloroform daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) yang diekstraksi dengan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} 107 ppm. Ekstrak etanol 96% daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) yang diekstraksi dengan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} 37,25 ppm. Ekstrak daun beluntas yang diekstraksi dengan metode ultrasonik dengan perbandingan bahan dengan pelarut etanol 90% 1:20 memiliki nilai IC_{50} 74,37 ppm. Nilai IC_{50} aktivitas antioksidan daun beluntas yang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% 94,06 ppm dan etil asetat 150,55 ppm [6,7,8].

Pemilihan metode ekstraksi sangat penting dilakukan karena mempengaruhi kualitas dan kuantitas metabolit sekunder yang terdapat pada sampel bahan alam. *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) adalah metode ekstraksi modern yang memiliki dua tipe perangkat ultrasonik yaitu, tipe penangas ultrasonik (*ultrasonic bath*) dan tipe *sonotrode* (probe ultrasonik). *Ultrasonic bath* adalah metode ekstraksi medium perambatan dengan cairan. Getaran memberikan pengadukan intensif terhadap proses ekstraksi yang meningkatkan osmosis antara bahan dengan pelarut sehingga meningkatkan proses ekstraksi [9].

2 METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah labu ukur (*pyrex)*, gelas beker (*pyrex)*, gelas ukur (*pyrex)*, erlenmeyer (*pyrex)*, tabung reaksi (*pyrex)*, cawan penguap, pipet tetes, batang pengaduk, pipet volume (*pyrex)*, pipet mikro (*Dragon lab*), vial, neraca analitik (*Fujitsu*), penangas air, *ultrasonic bath (Delta* D68H*)* dan spektrofotometri UV-Vis *(Thermo Scientific Type Genesys XV)*.Bahan yang digunakan adalah daun beluntas, etanol *pa* (*Smart Lab*), aquadest, kloroform, kloroform amoniak (1:1), Logam Mg, mayer, dragendrof, HCl, H_2SO_4, $FeCl_3$, anhidrida asetat, aluminium klorida, natrium asetat, kuersetin (*Sigma*), pereaksi 2,2-*diphenil-1-pikrihidrazil* (DPPH) (*Smart Lab*).

Prosedur Penelitian

Sampel Beluntas

Sampel daun beluntas diperoleh di Suak Bujang, kelurahan Gandus, kecamatan Gandus, Palembang, Sumatera Selatan. Identifikasi tanaman beluntas dilakukan di Herbarium ANDA Universitas Andalas Padang, Sumatera Barat.

Ekstraksi Sampel Metode Ultrasonic Bath

Daun beluntas segar dibersihkan dan dikeringkan dibawah sinar matahari yang ditutup dengan kain hitam selama 7 hari dan di oven selama 1 jam. Daun beluntas yang sudah kering diserbuk menggunakan blender. Serbuk daun beluntas 15 gr dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan etanol 70% 300 ml (1:20) kemudian diekstraksi selama 30 menit dengan frekuensi 48 kHz menggunakan *ultrasonic bath*. Hasil ekstraksi disaring untuk memisahkan filtrat dan ampas. Ampas yang didapat di ekstraksi kembali dengan *ultrasonic bath* sebanyak 5 kali pengulangan. Filtrat yang diperoleh selanjutnya digabung dan dilakukan evaporasi dengan penangas air. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dihitung rendemen ekstrak.

Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder

Ekstrak etanol daun beluntas 50 mg ditambah 5 mL kloroform dan 5 mL kloroform amoniak 0,05 N dikocok disaring. Filtrat ditambah H_2SO_4 2 N dikocok terbentuk dua lapisan. Lapisan asam bagian atas diambil, ditambah pereaksi mayer reaksi positif alkaloid terbentuk endapan putih.

Ekstrak etanol daun beluntas 50 mg dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambah 10 mL etanol didihkan dan disaring. Bagi menjadi 3 tabung reaksi, tabung pertama ditambah 0,1 g serbuk Mg dan 1 ml HCl, terbentuk warna merah kuning positif flavonoid. Tabung kedua ditambah $FeCl_3$ 1% , reaksi positif fenol warna biru kehitaman. Tabung reaksi ketiga ditambah aquadest dikocok, positif mengandung saponin terbentuk busa yang tetap stabil.

Ekstrak etanol daun beluntas 50 mg ditambah kloroform 10 mL dipanaskan, disaring dengan norit, diteteskan pada plat tetes, filtrat dibiarkan kering. Tambah pereaksi Liberman-Bouchard (H_2SO_4 dan anhidrida asetat). Terbentuk warna biru atau hijau maka positif steroid dan terbentuk warna merah maka positif terpenoid.

Penetapan Total Flavonoid

Penentuan panjang gelombang maksimum (λ maks), larutan standar kuersetin 100 ppm dipipet 0,5 mL ditambahkan dengan 1,5 mL etanol *pa*; 0,1 ml

$AlCl_3$10%; 0,1 mL natrium asetat 0,88 M dan 2,8 mL aquades dihomogenkan dan dinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Panjang gelombang maksimum diukur pada rentang 400-450 nm menggunakan spektrofotometer Uv-Vis [10].

Pembuatan kurva baku standar kuersetin, larutan standar kuersetin dibuat seri konsentrasi 100 ppm; 90 ppm; 80 ppm; 70 ppm; 60 ppm dan 50 ppm. Masing-masing konsentrasi dipipet 0,5 mL ditambahkan 1,5 mL etanol *pa*; 0,1 mL $AlCl_3$ 10%; 0,1 mL natrium asetat 0,88 M dan 2,8 mL aquades dikocok dan diinkubasi 30 menit pada. Absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 425 nm. Kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan y adalah absorbansi sedangkan x adalah konsentrasi atau kadar senyawa [10].

Penentuan kadar flavonoid total, ekstrak etanol daun beluntas 25 mg dilarutkan dalam 25 mL etanol, larutan sampel uji 1000 ppm. Larutan ekstrak 1000 ppm 0,5 mL ditambahkan 1,5 mL etanol *pa*; 0,1 mL $AlCl_3$ 10 %; 0,1 mL natrium asetat 0,88 M dan 2,8 mL aquadest dihomogenkan dan diinkubasi 30 menit. Absorbansi diukur menggunakan spektroftometer Uv-Vis pada panjang gelombang maksimum 425 nm. Kadar senyawa flavonoid total dihitung ke dalam persamaan regresi linier y = ax + b. Berdasarkan persamaan regrasi linier dihitung kadar flavonoid total pada sampel.

Uji Aktivitas Antioksidan

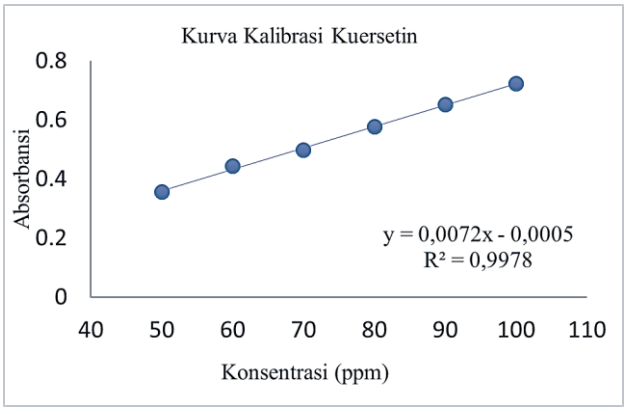
DPPH 0,1 mM 3,94 mg dilarutkan dengan 100 mL etanol. Kuersetin 10 mg dilarutkan dalam 10 mL etanol diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan pembanding dibuat seri konsentrasi 24 ppm; 20 ppm; 16 ppm; 12 ppm dan 8 ppm. Ekstrak etanol daun beluntas dengan konsentrasi 45 ppm; 35 ppm; 25 ppm; 15 ppm dan 5 dan larutan DPPH masing-masing diambil dengan perbandingan 3:1 dinkubasi selama 30 menit ditempat yang gelap. Selanjutnya, diukur nilai absorbansi dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Kemudian dihitung persen inhibisi dan nilai IC_{50}.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi tanaman beluntas termasuk kedalam famili Asteraceae dengan nama spesies *Pluchea indica* (L.) Less dengan nomor identifikasi 125/K-ID/ANDA/II/2023**.** Hasil ekstraksi 15 g serbuk daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) dengan metode *ultrasonic bath* menggunakan pelarut etanol 70% diperoleh ekstrak kental 6,8 g dengan persen rendemen 45,3% b/b. Rendemen ektrak metanol daun beluntas yang diekstraksi dengan metode perkolasi, maserasi, refluks, dan sokhletasi berturut-turut 25%; dimanfaatkan sebagai obat herbal 23%; 20,9 % dan 16,4%. Selanjutnya, Persen rendeman ekstrak etanol bawang tiwai yang diekstraksi dengan metode *ultrasonic bath* memiliki rendemen 17,5% dan metode maserasi12 %. Hal ini menunjukkan bahwa metode ektraksi mempengaruhi persen rendemen ekstrak. Metode *ultrasonic bath* menghasilkan persen rendemen lebih besar dibandingkan metode yang lain. Menurut getaran pada *ultrasonic bath* memberikan pengadukan intensif terhadap proses ekstraksi yang meningkatkan osmosis antara sampel dengan pelarut sehingga meningkatkan proses ekstraksi [1,3,9].

Berdasarkan uji kualitatif ekstrak etanol daun beluntas mengandung metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, steroid dan terpenoid. Ekstrak etanol daun beluntas mengandung flavonoid, alkaloid, dan saponin. Ekstrak etanol daun beluntas mengandung fenol dan flavonoid. Selanjutnya, dilakukan penentuan kadar flavonoid ekstrak etanol daun beluntas [1, 2, 10].

Penentuan kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri $AlCl_3$ dengan spektrofotometri UV-Vis. Prinsip metode $AlCl_3$ adalah terbentuknya kompleks antara $AlCl_3$ dengan flavonoid yang menghasilkan warna, sehingga terjadinya pergeseran panjang gelombang kearah visible ditandai dengan warna larutan yang dihasilkan menjadi lebih kuning [11]. Pada penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm diperoleh panjang gelombang 425 nm. Kurva kalibrasi kuersetin (Gambar 1) diperoleh persamaan regresi linier y = 0,0072x + 0,0005 R^2 = 0,9978.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Kuersetin

Berdasarkan hasil perhitungan total flavonoid ekstrak etanol daun beluntas yang diperoleh dari persamaan regresi linear dengan absorbansi sampel 0,416 di dapatkan nilai x 57,84 μg/mL. Kemudian

dihitung dengan rumus TFC sehingga diperoleh kadar flavonoid 57,84 mgQE/g. Kadar flavonoid ekstrak metanol yang diekstraksi dengan metode perkolasi, maserasi, refluks, dan sokhletasi berturut-turut 66,75 mgQE/g; 51,80 mgQE/g; 44,09 mgQE/g dan 37,84 mgQE/g [10]. Kadar flavonoid ekstrak etanol daun iler dengan metode maserasi, refluks dan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) diperoleh kadar berturut turut 0,41 %, 0,45 % dan 0,62% [12]. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode ekstraksi mempengaruhi kadar flavonoid. Metode *ultrasonic bath* merupakan cara ekstraksi menggunakan prinsip perambatan getaran yang dapat memberikan pengadukan maksimal sehingga meningkatkan proses peningkatan penarikan metabolit sekunder pada sampel. Selanjutnya, pada penelitian ini terjadi penggantian pelarut setiap 30 menit sekali sehingga tidak terjadi kejenuhan pelarut dan dapat menarik metabolit sekunder flavonoid lebih maksimal.

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun beluntas memiliki kemampuan meredam radikal bebas Tabel 1. Hal ini ditandai dengan reaksi perubahan warna dari ungu ke kuning setelah inkubasi antara DPPH dengan ekstrak etanol daun beluntas. Bahan aktif antioksidan menangkap radikal sehingga mereduksi DPPH membentuk DPPH-H yang tereduksi ditandai perubahan warna DPPH ungu menjadi kuning. Elektron bebas pada DPPH telah berpasangan dengan hidrogen pada bahan aktif antioksidan [13].

Tabel 1. Persen Inhibisi dan Nilai IC_{50} Aktivitas Antioksi- dan Ekstrak Etanol Daun Beluntas

Sampel	Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	Persamaan Regresi Linier	IC_{50} (ppm)
Ekstrak etanol daun beluntas	45	53,35%	y = 0,9036x + 13,382 R^2 = 0,9978	40,52
	35	46,12%		
	25	35,80%		
	15	26,67%		
	5	17,90%		
Pembanding Kuersetin	24	73,03%	y = 3,47x – 10,128 R^2 = 0,9985	17,32
	20	58,77%		
	16	46,79%		
	12	30,67%		
	8	17,68%		

Ekstrak etanol daun beluntas memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan IC_{50} 40,52 ppm. Daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) yang diekstraksi dengan maserasi menggunakan pelarut etanol 96% memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} 37,25 ppm [14]. Nilai IC_{50} aktivitas antioksidan daun beluntas yang diekstraksi dengan maserasi menggunakan etanol 70% yaitu 94,06 ppm [2]. Ekstrak daun beluntas yang diekstraksi dengan metode *ultrasonic* dengan perbandingan bahan dengan pelarut etanol 90% 1:20 memiliki nilai IC_{50} 74,37 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi dan konsentrasi pelarut etanol mempengaruhi aktivitas antioksidan. Daun beluntas kering yang diekstraksi dengan metode *ultrasonic bath* menggunakan pelarut etanol 70% akan menghasilkan aktivitas antioksidan lebih kuat [14].

Ekstrak etanol daun beluntas mengandung flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Daun beluntas mengandung flavonoid dengan senyawa apigenin, luteolin, krisoeriol dan kuersetin. Senyawa yang tergolong flavonoid yang terdapat pada ekstrak etanol daun beluntas mendonorkan hidrogen atau elektronnya ke DPPH yang bersifat radikal bebas sehingga dapat menstabilkan senyawa radikal tersebut. Hal ini ditandai dengan perubahan warna DPPH yang direaksikan dengan ekstrak etanol awalnya berwarna ungu setelah inkubasi 30 menit menjadi kuning [15].

4 KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun beluntas yang diekstraksi dengan metode *ultrasonic bath* mengandung metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, fenol, terpenoid, dan saponin. Kadar flavonoid ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) 57,84 mgQE/g dan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} 40,52 ppm. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa metode ekstraksi dapat mempengaruhi persen rendemen, kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan bahan alam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Yayasan notari bhakti pertiwi yang telah membiayai penelitian melalui hibah LPPM, dosen, analis dan mahasiswa yang telah membantu menyelesaikan penelitian.

REFERENSI

[1] Safitri, I.; Nuria, M.C.; Puspitasari, A.D. Perbandingan Kadar Flavonoid Dan Fenolik Total Ekstrak Metanol Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.) Pada Berbagai Metode Ekstraksi. *Inovasi Teknik Kimia.,* 2018, vol. 3, pp. 31-36.

[2] 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.,* 2024, vol. 10, pp. 21-27.

[3] Mawarda, A.; Samsul, E.; Sastyarina, Y. Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) terhadap Rendemen Ekstrak dan Profil Kromatografi Lapis Tipis.

Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences., 2020, vol. 11, pp. 1–4.

[4] Koirewoa, Y.; Fatimawali.; Wiyono, W. I. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*., 2012, vol.1, pp. 47–52.

[5] Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*., 2016, vol. 5 , pp. 1-15.

[6] Nafisah, M.; Tukiran. Uji Antioksidan Dan Identifikasi Senyawa Aktif Dari Ekstrak Kloroform Daun Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* L.). *UNESA Journal of Chemistry*., 2017, vol. 6, pp.107-112.

[7] Wanita, D.; Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) dengan Metode DPPH (*2, 2-Difenil-1-Pikrilhidrazil*). *Indonesian Chemistry and Application Journal*., 2018, vol.2, pp. 25-28.

[8] Saraswati, I. G. A. K. W.; Suter, I. K.; Wiadnyani, A. A. I. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Rasio Bahan Dengan Pelarut Pada Metode Ultrasonikasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*., 2021, vol. *10,* pp. 24-35.

[9] Syaefudin, Dwicesaria, M. A.; Hasanah, U.; Nurcholis, W. *Teknik Penelitian Biokimia;* IPB Press : Bogor, Indonesia, 2022.

[10] Wijaya, S., Setiawan, H. K., & Ano, L. A. L. Standarisasi Spesifik dan Non Spesifik dari Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L. Less.). *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*., 2017, vol. 4, pp. 44–49.

[11] Chang, C. C.; Yang, M. H.; Wen, H. M.;Chern, J. C. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*., 2002, vol. *10*, pp.178–182.

[12] Utami, N. F.; Nurdayanty, S. M.; Sutanto.; Suhendar, U. Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*., 2020, vol.10, pp. 76–83.

[13] Molyneux, P.; The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*., 2004, vol. 26, pp. 211–219.

[14] Kemenkes RI. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia : Bogor, Indonesia, 2017.

[15] Boonruang, S.; Prakobsri, K.; Pouyfung, P.; Srisook, E.; Prasopthum, A.; Rongnoparut, P.; Sarapusit, S. Inhibition of human cytochromes P450 2A6 and 2A13 by flavonoids, acetylenic thiophenes and sesquiterpene lactones from Pluchea indica and Vernonia cinerea. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*., 2017,vol. 32, pp.136–1142.