

Identifikasi Kandungan Senyawa Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) Dengan Menggunakan Metode DPPH

La Sakka^{1*}, Rahmatullah Muin¹

¹Prodi DIII Farmasi, Stikes Nani Hasanuddin Makassar,
Jl. Perintis Kemerdekaan VIII No.24, Makassar 90245, indonesian

* Penulis Korespondensi. Email: Lasakka01@yahoo.com

ABSTRAK

Bidara merupakan tumbuhan yang terkenal kaya akan antioksidan serta merupakan tanaman yang dapat mengatasi suhu ekstrim dan mampu bertahan hidup pada lingkungan yang agak kering. Daun bidara termasuk ke dalam jenis daun majemuk yang dimana daun majemuk ini memiliki tangkai bercabang-cabang dan pada cabang tangkai terdapat helaian daun, pada satu tangkai terdapat lebih dari satu helaian daun, suatu daun majemuk dipandang berasal dari daun tunggal yang torehannya sedemikian dalamnya sehingga bagian daun diantara toreh-toreh itu terpisah satu sama lainnya dan masing-masing merupakan suatu helaian kecil yang tersendiri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat antioksidan yang terkandung dari ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk) menggunakan metode DPPH. Metode yang digunakan adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Uji ini terdiri atas 4 perlakuan konsentrasi yaitu, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, dan 200 ppm dengan masing-masing pembanding vitamin C dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm dan 8 ppm. Dengan pengujian menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. Hasil penelitian ini mendapat persamaan garis linear $Y = 0.0005x + 0.4172$, sehingga nilai IC₅₀ adalah 119,84 ($\mu\text{g/ml}$), hal ini berarti tingkat aktivitas antioksidan ekstrak daun bidara tergolong sedang.

Kata Kunci:

Daun bidara, Antioksidan, Metode DPPH

Diterima:

5-02-2022

Disetujui:

15-02-2022

Online:

25-02-2022

ABSTRACT

Bidara is a plant that is known to be rich in antioxidants and is a plant that can withstand extreme temperatures and is able to survive in a rather dry environment. Bidara leaves are included in the type of compound leaves where these compound leaves have branching stalks and on the stem branches there are leaf blades, on one stalk there are more than one leaf blade, a compound leaf is considered to come from a single leaf whose incision is so deep that the leaves between the nicks are separate from each other and each is a separate little strand. The purpose of this study was to determine the level of antioxidants contained in bidara leaf extract (*Ziziphus mauritiana* Lamk) using the DPPH method. The method used is the DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). This test consisted of 4 concentration treatments, namely, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, and 200 ppm with each comparison of vitamin C with a concentration of 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm and 8 ppm. By testing using Uv-Vis Spectrophotometry. The results of this study obtained a linear equation $Y = 0.0005x + 0.4172$, so the IC₅₀ value is 119.84 ($\mu\text{g/ml}$), this means that the level of antioxidant activity of bidara leaf extract is moderate.

Copyright © 2022 Jsscr. All rights reserved.

Keywords:

Bidara Leaf, Antioxidant, DPPH Method

Received:
2022-02-5

Accepted:
2022-02-15

Online:
2022-02-25

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki ribuan jenis tumbuhan yang tersebar di berbagai daerah. Keanekaragaman hayati yang ada tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat modern dan tradisional. Masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan memakai obat tradisional untuk mengobati berbagai macam penyakit. Semakin mahalnya harga obat modern dipasaran merupakan salah satu alasan untuk menggali kembali penggunaan obat tradisional. Banyak jenis tanaman obat di Indonesia yang telah dimanfaatkan sebagai bahan baku obat, sebagian spesies tanaman tersebut bahkan telah diuji secara klinis kandungan fitokimia, khasiat, dan keamanan penggunaannya [9].

Tumbuhan sebagai bahan obat tradisional telah banyak digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, pengobatan, maupun kecantikan. Dunia kedokteran juga telah banyak mempelajari obat tradisional dan hasilnya mendukung bahwa tumbuhan obat memiliki kandungan zat-zat yang secara klinis bermanfaat bagi Kesehatan [9].

Pemanfaatan keanekaragaman hayati yang digunakan untuk produk sehari-hari baik di bidang kesehatan hingga kecantikan yang semakin berkembang luas. Menurut, [15], Manusia sebagai insan yang berakala sebaiknya dapat menggali lebih dalam mengenai potensi dan manfaat segala sesuatu yang Allah ciptakan. Pemanfaatan tumbuh-tumbuhan dapat dilakukan dengan cara dikonsumsi, dijadikan obat, ataupun digunakan dalam sarana merawat diri.

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat oleh masyarakat adalah bidara. Di India masyarakat menggunakan bidara sebagai obat diare, akencing manis, demam, dan malaria sedangkan di Malaysia rebusan kulit kayunya dimanfaatkan sebagai obat sakit perut [9].

Tanaman bidara merupakan tanaman yang memiliki banyak khasiat dan sudah digunakan untuk obat herbal di beberapa Negara dan telah diteliti secara klinis kandungan yang terdapat didalamnya seperti kandungan senyawa alkaloid, glikosida, saponin, flavanoid, terpenoid dan fenolik serta aktifitas antioksidan yang paling baik pada daunnya[13].

Manfaat yang lain yaitu daun bidara dapat menghasilkan busa jika diremas, dan menghasilkan aroma yang sangat wangi seperti sabun dan digunakan untuk memandikan orang yang sakit demam. Tanaman daun bidara dalam hukum islam disunahkan untuk digunakan memandikan jenazah. Seperti yang dijelaskan dalam penelitian sebelumnya kandungan kimia yang berperan sebagai pengobatan dalam tanaman bidara antara lain alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, kuercetin, dan terpenoid yang kaya akan [4]. Serta kaya akan antioksidan. Hal ini dapat digunakan sebagai landasan bahwa daun bidara memiliki kandungan yang bermanfaat untuk kulit. Bagian daun bidara (*Zizipus mauritiana* Lamk) berpotensi sebagai antioksidan alami.

Penelitian yang dilakukan oleh [10] menyimpulkan bahwa ekstrak daun bidara memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, hal ini berkat kandungan plavanoid yang terkandung di dalamnya. Plavanoid merupakan senyawa pereduksi yang dapat menghambat banyak reaksi oksidasi dengan cara mentransfer senyawa electron pada senyawa radikal bebas sehingga senyawa radikal bebas menjadi stabil dan tidak terjadi reaksi oksidasi.

Antioksidan dalam pengertian kimia adalah senyawa pemberi elektron (electron donors) dan secara biologis antioksidan merupakan senyawa yang mampu mengatasi dampak negative oksidan dalam tubuh seperti kerusakan elemen vital sel tubuh. Menurut [6] Antioksidan merupakan suatu senyawa yang memperlambat atau mencegah proses oksidasi dengan cara menghentikan reaksi berantai dari radikal bebas.

Antioksidan merupakan senyawa yang dalam kadar tertentu mampu menghambat atau menangkal dampak negatif akibat proses oksidasi. Antioksidan berdasarkan sumbernya terdiri dari antioksidan alami dan antioksidan sintesis. Antioksidan alami lebih dipilih daripada sintesis karena beberapa antioksidan sintesis seperti butil hidroksi anisol (BHA) dan butil hidroksi toluen (BHT) akhir-akhir ini diduga bersifat karsinogenik[20]. Hal ini mendorong untuk terus dilakukannya penelitian dalam mengidentifikasi dan mengisolasi senyawa antioksidan alami dari bahan alam.

Metode yang digunakan dalam pengujian antioksidan adalah metode serapan terhadap DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) karena merupakan metode yang sederhana, cepat, mudah, cukup teliti dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang singkat, oleh karena itu metode ini dapat digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan pada ekstrak merupakan metode yang sederhana [10].

Prinsip kerjanya yaitu DPPH akan mengambil atom hidrogen (transfer elektron) yang terdapat dalam suatu senyawa antioksidan, misalnya senyawaan antioksidan akan mendonorkan hidrogen pada DPPH dengan cara bereaksi dengan antioksidan maka absorpsi DPPH akan berkurang yang ditandai adanya perubahan warna radikal bebas DPPH yang berwarna ungu menjadi berwarna kuning pucat. Penentuan aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode peredaman DPPH dinyatakan dengan nilai peredaman DPPH [10].

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi aktivitas kandungan senyawa antioksidan tumbuhan bidara (*Zizipus mauritiana* Lamk) terkhususnya pada bagian daun dengan menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tingkat antioksidan pada daun bidara sehingga bisa dimanfaatkan untuk jenis penelitian selanjutnya.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen di laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui suatu aktivitas senyawa kimia dengan menggunakan metode DPPH (*2,2-defenil-1-pikrilhidrazil*).

Alat dan Bahan

Adapun alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah alumunium foil, batang pengaduk, corong, gelas kimia, kertas saring, kertas label, labu ukur, pipet tetes, pipet volume, rotavapor, spektrofometri UV-Vis, timbangan analitik, dan toples kaca.

Adapun bahan yang akan digunakan padapenelitian ini adalah aquadest, asam askorbat, alkohol 96% (2 liter), ekstrak daun bidara, metanol p.a, dan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH).

Pembuatan Ekstrak

Sampel daun bidara dikumpul, dicuci degan air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat, dan dikeringkan dengan cara di tempatkan pada suatu tempat yang tidak terpapar sinar matahari langsung, kemudian dipotong-potong

dan disortasi kering dan siap untuk diekstraksi. Ditimbang sebanyak 200 gram daun bidara yang telah dikeringkan, di meserasi dengan cara dimasukan ke dalam toples atau chamber kaca lalu direndam dengan etanol 96% sebanyak 2 liter, dibiarkan selama 3-5 hari dalam bejana tertutup/toples kaca yang terlindung dari cahaya sambil diaduk setiap 3x24 jam. Setelah 5 hari, dilakukan penyarian untuk memisahkan cairan dari ampas. Hasil ekstrak etanol diuapkan dengan menggunakan rotavapor, sampel diperoleh ekstrak kental.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

a. Pembuatan larutan sampel

Ditimbang dengan saksama 0,50 gram sampel ekstrak etanol daun bidara, dimasukkan kedalam labu ukur 25 ml. larutan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda, diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 1000 ppm. Kemudian larutan diukur masing-masing sebanyak 0,5 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 1 ml. dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda, diperoleh larutan dengan konsentrasi 50 ppm; 100 ppm; 150 ppm; dan 200 ppm.

b. Pembuatan larutan DPPH

Ditimbang DPPH sebanyak 4 mg, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, di larutkan dengan metanol p.a sedikit demi sedikit hingga tanda (konsentrasi 40 ppm).

c. Pembuatan larutan pembanding Vitamin C

Ditimbang saksama vitamin C sebanyak 10 mg, dimasukkan kedalam labu ukur 250 ml, dilarutkan dengan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a sampai tanda, sehingga dihasilkan larutan baku pembanding vitamin C 40 ppm. Larutan ini kemudian dipipet masing-masing 0,5 ml; 1ml; 1,5 ml; dan 2 ml, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, diencerkan dan dicukupkan volumenya sampai tanda, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi masing-masing 2 ppm; 4 ppm; 6 ppm dan 8 ppm.

d. Pengukuran aktivitas antioksidan

Masing-masing larutan baku vitamin C dan larutan sampel diukur 1,0 ml ditambahkan dengan 4,0 ml DPPH 40 ppm dibiarkan selama 30 menit dalam wadah terlindung dari cahaya (dalam vial yang ditutup alumunium foil), kemudian diukur serapanya pada panjang gelombang 500-600 nm sebagaii blangko diukur 1,0 ml metanol, kemudian diukur serapanya pada panjang gelombang 500-600 nm.

Pengolahan data

Data hasil pengukuran serapan blangko, vitamin C baku, dan sampel dengan spektrovotometri UV-Vis, dikumpulkan dan ditabulasikan, kemudian ditentukan aktivitas antioksidanya.

Analisis data

Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan besarnya % pengikatan atau inhibisi larutan baku vitamin C dan sampel terhadap radikal bebas (larutan DPPH).

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada tanggal 3 Juli – 16 Juli 2021 tentang identifikasi aktivitas kandungan antioksidan ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) menggunakan spektrofotometri UV-Vis, maka hasil analisis disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1 Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak daun bidara

No	Konsentrasi	Absorban Sampel	% inhibisi	IC50
1.	50 ppm	0,3889	35,66	119,84 (Sedang)
2.	100 ppm	0,3672	39,25	
3.	150 ppm	0,3329	44,92	

Tabel 2 Hasil uji aktivitas antioksidasi baku pembanding vitamin C

No	Konsentrasi	Absorban Sampel	% inhibisi	IC50
1.	2 ppm	0,4754	21,28	96,93 (Kuat)
2.	4 ppm	0,2999	50,38	
3.	6 ppm	0,1986	67,14	
4.	8 ppm	0,1242	79,45	

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkap radikal bebas. Radikal bebas dihasilkan karena beberapa faktor, seperti asap, debu, polusi, kebiasaan mengkonsumsi makanan cepat saji yang tidak seimbang antara karbohidrat, protein dan lemaknya. Senyawa antioksidan akan mendonorkan satu elektronnya pada radikal bebas yang tidak stabil sehingga radikal bebas ini bisa dinetralkan dan tidak lagi mengganggu metabolisme tubuh.

Sesuai dengan kesimpulan diatas tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah daun bidara. Sampel ini dikumpulkan pada jam 10.00 pagi, berwarna hijau, dan segar. Lalu dilakukan sortasi basah yaitu proses pemilihan herba yang masih segar, sortasi dilakukan terhadap tanah, debu, bagian tanaman yang rusak, serta bagian tanaman yang tidak digunakan dalam penelitian, sehingga dapat mengurangi pengotor terbawa. Kemudian sampel dicuci dengan bersih menggunakan air mengalir kemudian dirajang lalu dikeringkan dengan cara ditempatkan pada tempat yang tidak terpapar matahari langsung. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam sampel. Sampel yang telah kering, kemudian dilakukan sortasi

kering, sampel ditimbang sebanyak 200 gram kemudian dihaluskan dengan tujuan untuk memperluas permukaan simplisia yang kontak dengan cairan penyari sehingga mempermudah saat proses pengekstraksian.

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi dengan pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi adalah etanol 96%. Identifikasi aktivitas antioksidan ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk) menggunakan beberapa konsentrasi yaitu 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm. Setelah ditetapkan konsentrasi larutan kemudian ditimbang ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk) 0,50 gram dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml. Larutan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda, diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 1000 ppm. Kemudian larutan diukur masing-masing sebanyak 0,5 ml; 1,5 ml; 2 ml; dan 1 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda. Untuk pembuatan konsentrasi DPPH ditimbang sebanyak 4 mg, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, di larutkan dan dicukupkan kembali dengan metanol p.a.

Kemudian untuk larutan perbandingan Vitamin C konsentrasi yang digunakan adalah 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, dan 8 ppm. Vitamin C ditimbang sebanyak 10 mg, dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml, dilarutkan dengan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a sampai tanda, sehingga dihasilkan larutan baku perbandingan vitamin C 40 ppm. Larutan ini kemudian dipipet masing-masing 0,5 ml; 1ml; 1,5 ml; dan 2 ml, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, diencerkan dan dicukupkan volumenya sampai tanda.

Masing-masing larutan sampel dari berbagai konsentrasi kemudian dimasukkan ke dalam vial lalu direaksikan dengan 4 ml larutan DPPH 40 ppm yang telah dibuat dan didiamkan selama 30 menit agar senyawa antioksidan yang terdapat pada sampel dapat bereaksi dengan radikal bebas DPPH. Hasil aktivitas senyawa antioksidan sampel dapat dilihat pada perubahan warna ungu radikal bebas DPPH yang semakin memudar saat didiamkan selama 30 menit, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 500-600 nm sebagai blanko diukur 1,0 ml metanol, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 500-600 nm.

Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan adalah alat spektrofotometri Uv-Vis dengan menggunakan DPPH karena merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa [19]. Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan DPPH melalui mekanisme donasi atau hidrogen dan menimbulkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning [20].

Analisis aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh nilai IC_{50} yang didapatkan melalui persamaan garis polinomial pada grafik yaitu hubungan antara daya

antioksidan (%), IC_{50} merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%.

Dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan data ekstrak etanol daun bidara konsentrasi 50 ppm nilai absorbansi sampel yaitu 0,3889 dan %inhibisi 35,6. Konsentrasi 100 ppm nilai absorbansi sampelnya yaitu 0,3672 dan %inhibisi sebesar 39,25. Konsentrasi 150 ppm nilai absorbansi sampelnya yaitu 0,3329 dan %inhibisi sebesar 44,92. Konsentrasi 200 ppm nilai absorbansi sampelnya yaitu 0,3107 dan %inhibisi 48,60 nilai IC_{50} sebesar 119,84 ($\mu\text{g/ml}$), sedangkan data yang dihasilkan dari perhitungan pembanding Vitamin C yaitu konsentrasi 2 ppm nilai absorbansi sampelnya yaitu 0,4754 dan %inhibisi 21,28. Konsentrasi 4 ppm nilai absorbansinya 0,2999 %inhibisi 50,38. Konsentrasi 6 ppm nilai absorbansinya 0,1986 %inhibisi 64,14. Konsentrasi 8 ppm nilai absorbansinya yaitu 0,1242 %inhibisi 79,45 dan nilai IC_{50} dari pembanding Vitamin C sebesar 96,93 ($\mu\text{g/ml}$). Semakin kecil nilai IC_{50} dari suatu sampel maka semakin besar pula aktivitas antioksidanya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk) senyawa antioksidan dengan kategori sedang (IC_{50} 101-150 $\mu\text{g/ml}$) yaitu 119,84 $\mu\text{g/ml}$, dan aktivitas antioksidan Vitamin C kategori kuat (IC_{50} 50-100 $\mu\text{g/ml}$) yaitu 96,93 $\mu\text{g/ml}$. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan sama, dalam kategori tingkat antioksidan jika dibandingkan dengan penelitian sejenis [13] yang mendapatkan nilai IC_{50} sebesar 127,87 $\mu\text{g/ml}$ merupakan kategori sedang, berbeda dengan hasil yang didapatkan pada penelitian lain [10]. yang mendapatkan nilai IC_{50} sebesar 90,9548 $\mu\text{g/ml}$ yang merupakan kategori antioksidan kuat, serta pada penelitian Nur Iklas, mendapatkan nilai IC_{50} sebesar 21,8989 yang merupakan kategori sangat kuat begitupula dengan penelitian lain [18] sebesar 33,48 $\mu\text{g/ml}$ termasuk kategori sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kadar antioksidan pada ekstrak daun bidara berbeda-beda mulai dari penggunaan konsentrasi yang digunakan, pelarut yang digunakan berbeda pada saat prose ekstraksi sampel atau pada saat pembuatan konsentrasi, pelarut yang digunakan berbeda.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun bidara mempunyai nilai dengan tingkat antioksidan yaitu 119,84 $\mu\text{g/ml}$ maka termasuk dalam kategori sedang (IC_{50} 101-150 $\mu\text{g/ml}$), dan tingkat kadar antioksidan pembanding Vitamin C yaitu 96,93 $\mu\text{g/ml}$ termasuk kategori kuat (IC_{50} 10-100 $\mu\text{g/ml}$). Dengan menggunakan metode DPPH membuktikan bahwa proses pengujian ekstrak daun bidara tergolong pengujian yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal bebas. Kecamatan Balocci Kabupaten Pangkep di dapatkan hasil bahwa tingkat kepuasan paling banyak dengan jumlah responden 30 orang dengan persentase (88.2), sedangkan yang tidak puas dengan jumlah responden 4 orang dengan persentase (11.8).

Referensi

- [1]. Asgarpanah J, Haghghat E. 2015. Phytochemistry and Pharmacologic Properties of *Zizipus Spina Cristi* (L) Willd. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 6(Agustus)
- [2]. Ashraf, A., Sarfraz, R.A., Anwar, F., Shahid, S.A., 2015. Chemical Composition And Biological Activities of Leaves of *Ziziphus mauritiana* L. Native to Pakistan. *Pak. J. Bot Volume* 47.
- [3]. Akhtar, N., Ijaz, S., Khan, H.M.S., Uzair, B., Reich, A., Khan, B.A. 2016. *Ziziphus mauritiana* Leaf Extract Emulsion for Skin Rejuvenation. Pharmacotherapy Group Faculty of Pharmacy University of Benin. *Tropical Journal Of Pharmaceutical Research Volume* 15.
- [4]. Bintoro, A., Ibrahim, A. M., Situmeang, B., Kimia, J. K. S. T. A., & Cilegon, B. 2017. Analisis dan identifikasi senyawa saponin dari daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.). *Jurnal Itékima*, 2(1), 84-94.
- [5]. Bintoro, A. dkk. 2017. *Analisis dan Identifikasi Senyawa Saponin Dari Daun Bidara (Ziziphus mauritiana)*. Jurusan Kimia Sekolah Tinggi Analisis Kimia Cilegon, Banten. *Jurnal ITEKIMA*. Vol. 2, No. 1.
- [6]. Erlinda wati dan Dr. Safrida. 2018. *Potensi Antioksidan Sebagai Antidiabetes*. Syia kuala university press: Aceh.
- [7]. Dirjen POM. 2008 *Farmakope Herbal Indonesia*. Ed. I. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- [8]. Haeria, Dkk. 2016. *Penentuan kadar flavanoid total aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun bidara (Zizipus spina-christa L.)*. Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, Makassar- Indonesia.
- [9]. Hadijannah, Siti. 2018. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*) Terhadap Larva Udang (*Artemia Salina Leach*) Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (Bslt). Fakultas Farmasi Dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Medan.
- [10]. Haeria, Hermawati, Pine ATUD. 2016. Penentuan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). *Journal of Pharmaceutical and Medical Sciences*. 2016; 1(2):57-61.
- [11]. Illing, I., Safitri, W., & Erfiana, E. 2017. Uji fitokimia ekstrak buah dengan. *Dinamika*, 8(1), 66-84.
- [12]. Julizan, Nur. 2019. *Validasi Penentuan Aktifitas Antioksidan Dengan Metode Dpph*. Laboratorium Aplikasi Kimia dan Pelayanan : Bandung-Sumedang
- [13]. Kusriani, H. Nawawi, A. & Machter, E. 2015. Penetapan Kadar Senyawa Fenolat Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Buah dan Biji Bidara (*Ziziphus Spina-Christi* L.). *pISSN 2477-2364, eISSN 2477-2356*. Vol. 1 (1): hal. 313.
- [14]. Luh, Ni Putu Indriyani. 2017. *Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika*. Solok Sumatera Barat : Raya Solok-Aripan Km. 8.
- [15]. Lado, V. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) dengan Metode DPPH (1,1-dyphenil-2-picrylhydrazyl). *Karya Tulis Ilmiah*. Prodi Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang. Kupang.
- [16]. Mangan, Y. *Solusi Sehat Mencegah dan Mengatasi Kanker*. Jakarta : Agromedia Pustaka. 2009.
- [17]. Modul Pratikum. 2020. *Modul Praktikum Identifikasi Senyawa Fitokimia*. Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran : Udayana

- [18]. Najafi, S. 2013. Phytochemical Screening and Antibacterial Activity Of Leaf Extract Of *Ziziphus mauritiana* Lam. Faculty of Science University of Zabol. *International Research Journal Of Applied And Basic Sciences*.
- [19]. Suwarni, E, Cahyadi, KD, 2016, Aktivitas antiradikal bebas ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etilingera elatior* dengan metode DPPH)', *Medicamento*, vol. 2, no. 2, hh 39-46.
- [20]. Sayuti, K. & Yerrina, R. 2015. *Antioksidan alami dan sintetik*, Andalas University Press, Padang, Indonesia.
- [21]. Wijayakusuma, H. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jakarta: Pustaka Kartini. 1992.
- [22]. Wiryanto, Eko dan Azizah Nur. 2018. *Perspektif Tanaman Obat Berkhasiat*. UB Press : Malang.
- [23]. Verrananda, I, Yulia, VF, Febrian, L, Rijai, L, 2016, 'Identifikasi metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan ekstrak bunga tapak dara (*Catharanthus roseus*)', *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-4*. Samarinda 20-21 Oktober 2016, hh.162-167.