

## Penetapan Kadar Total Flavonoid dan Tanin Ekstrak Daun Bidara Arab (*Ziziphus Spina-christi* Lam)

**Shinta Cania Maiza**

Mitra Bunda Institute of Health

**Trie Yuni Elfasyari**

Batam University

**Ghalib Syukrillah Syahputra**

Mitra Bunda Institute of Health

Bachelor of Pharmacy Progam Study, Mitra Bunda Institute of Health,

Jl. Seraya, Batam, Kep. Riau 2499, Indonesia

Korespondensi penulis: [telfasyari@gmail.com](mailto:telfasyari@gmail.com)

**Abstract.** Arabic Bidara Leaf (*Ziziphus Spina-christi* Lam) is one of the plants used as herbal medicine. Traditionally, the Arabic Bidara plant can be used as a medicine for wounds, eye diseases, and skin diseases. Previous research stated that the Bidara Arab plant contains secondary metabolites such as flavonoids, tannins, sterols, saponins and triterpenoids. This study aims to determine the total levels of flavonoids and tannins contained in the water extract of Bidara Arab leaves. The extraction method used in this research is the maceration method. In the study of determining the total flavonoid and tannin levels using UV-Vis Spectrophotometry, the wavelength used to determine the total flavonoid content was 441 nm and for the total tannin content was 740 nm. The standard used in this study was quercetin for total flavonoid content and gallic acid for total tannin content, made with several variations in concentration. The results showed that the total flavonoid content was 0.0869% and the total tannin content was 0.2864%.

**Keywords:** Flavonoids, Tannins, UV-Vis Spectrophotometry

**Abstrak.** Daun Bidara Arab (*Ziziphus Spina-christi* Lam) merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat herbal. Secara tradisional tanaman Bidara Arab dapat digunakan sebagai obat luka, penyakit mata, dan penyakit kulit. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tanaman Bidara Arab mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, sterol, saponin dan triterpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total flavonoid dan tanin yang terkandung di dalam ekstrak air daun Bidara Arab. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi. Pada penelitian penentuan kadar total flavonoid dan tanin menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis, panjang gelombang yang digunakan untuk penentuan kadar total flavonoid adalah 441 nm dan untuk kadar total tanin adalah 740 nm. Standar yang digunakan pada penelitian ini berupa Quersetin untuk kadar total flavonoid dan asam galat untuk kadar total tanin, dibuat dengan beberapa variasi konsentrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar total flavonoid sebesar 0,0869% dan kadar total tanin sebesar 0,2864%.

**Kata kunci:** Flavonoid, Tanin, Spektrofotometri UV-Vis

### LATAR BELAKANG

Tanaman Bidara Arab (*Ziziphus Spina-christi* Lam) merupakan tanaman dengan pohon berduri yang tahan terhadap panas dan kekeringan. Tanaman Bidara Arab banyak tumbuh di Asia Barat dan Afrika Timur. Bidara Arab secara tradisional telah digunakan untuk mengobati bisul, luka, penyakit mata, bronkitis, dan penyakit kulit sebagai agen anti inflamasi (Ghafoor *et al.*, 2012).

Telah diketahui bahwa daun Bidara Arab mengandung senyawa alkaloid (seperti amfibi B), berbagai senyawa flavonoid (seperti rutin, myricerin dan kaempferol), dan terpen pentasiklik (asam betulitik) (Sakna ST, *et al*, 2017). Pada penelitian lainnya diketahui bahwa tanaman Bidara Arab mengandung flavonoid, tanin, sterol, saponin, dan triterpenoid (Shahat *et all*, 2001, Farmani *et all*. 2016). Berdasarkan penelitian dari kusriani diketahui bahwa ekstrak daun bidara arab dengan pelarut etanol mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, dan steroid/triterpenoid (Kusriani *et all*, 2015). Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Asy'syifa, daun bidara arab juga mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenolik, dan saponin. (Asy'syifa *et al*, 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penetapan kadar total Flavonoid dan Tanin ekstrak air daun Bidara Arab, perlunya dilakukan penelitian yang lebih intensif mengenai pengujian kadar flavonoid dan tanin dari ekstrak air daun Bidara Arab sehingga potensi tumbuhan ini bisa sebagai bahan baku obat, baik digunakan untuk pencegahan maupun pengobatan berbagai penyakit yang dapat dikembangkan dengan maksimal.

## **KAJIAN TEORITIS**

Bidara Arab merupakan tanaman yang memiliki potensi dalam industri obat tradisional. Daunnya diketahui memiliki aktivitas antifungi, antibakteri, antinosisseptif, antioksidan, anti diabetes, antiplasmodial, antisisistosomiasis, analgesik, dan antikonvulsan. Daunnya diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan lipid. Kandungan utama dari daun adalah Christinin-A (Asgarpanah,J., & Haghight, E., 2012). Christinin-A merupakan suatu glikosida dengan struktur inti steroidal (Niamat, R., *et all*, 2012).

Pada penelitian diketahui bahwa tanaman Bidara Arab mengandung flavonoid, tanin, sterol, saponin, dan triterpenoid (Shahat *et all*, 2001, Farmani *et all*. 2016). Berdasarkan penelitian dari kusriani diketahui bahwa ekstrak daun bidara arab dengan pelarut etanol mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, dan steroid/triterpenoid (Kusriani *et all*, 2015).

Flavonoid adalah salah satu golongan fenol alam yang terbesar (Markham, 1988). Golongan terbesar flavonoid mempunyai ciri-ciri seperti cincin piran yang menghubungkan rantai tiga karbon dengan salah satu dari cincin benzena (Robinson, 1995). Umumnya flavonoid ditemukan berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa ini lebih mudah larut dalam pelarut polar, seperti metanol, etanol, butanol, etil asetat, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, dan air (Hanani, 2015 dan Markham, 1988).

Tanin adalah senyawa aktif metabolit sekunder yang mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tanin juga diketahui sebagai komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty et al., 2008).

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Spektrofometri *UV-Vis* (shimadzu UV 1800), labu ukur 10 ml, tabung reaksi, *water bath*, corong, *rotary evaporator*, timbangan, pipet volume, pipet tetes, wadah kaca berwarna gelap, timbangan analitik, kaca arloji, batang pengaduk, *beaker glass*, aluminium foil, pipet mikro.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi Lam*), aluminium klorida ( $AlCl_3$ ), Natrium karbonat, *Folin-Ciocalteu*, kuersetin, asam galat, gelatin, natrium nitrat (NaOH), Aquadest, magnesium sulfat ( $MgSO_4$ ), asam asetat ( $CH_3COOH$ ), asam klorida pekat (HCl P), Reagen Mayer, Gelatin, kalium besi III sianida  $K_3[Fe(CN)_6]$ , amonium besi (III) sulfat  $[NH_4Fe.(SO_4)_2]$ , metanol.

### Metode

#### 1. Pembuatan Ekstrak Air Daun Bidara Arab

Sebanyak 500 gram serbuk kering daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi L*) di ekstrak dengan metode maserasi, menggunakan pelarut aquadest sebanyak 2000 ml, setelah itu dibiarkan selama 24 jam. Setelah proses ekstraksi pertama selesai dilakukan pengulangan maserasi kembali dengan menggunakan pelarut yang sama sebanyak 3 kali pengulangan. Ekstrak yang terkumpul kemudian diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental (Pambudi et al, 2002).

## **2. Skrining Fitokimia**

### **a. Uji Alkaloid (*Culvenore dan Fristgrerald, 1963*)**

Ekstrak daun bidara arab dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 5 ml kloroform amoniak 0,5 N, diaduk perlahan, ditambahkan beberapa tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N, dikocok perlahan hingga terjadi pemisahan, diambil lapisan atas (asam) kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan sebanyak 2 tetes reagen mayer, jika positif mengandung alkaloid akan ditandai dengan terbentuknya endapan putih.

### **b. Uji Flavonoid (*Markham, 1988*)**

Ekstrak daun biara arab dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 3 ml etanol 70% lalu dikocok, dipanaskan dan disaring. Kemudian hasil filtrat ditambahkan 2 tetes Asam Klorida pekat dan 0,1 serbuk magnesium, ditambahkan dengan beberapa tetes amil alkohol, apabila mengandung flavonoid akan ditandai dengan adanya perubahan warna cincin amil alkohol menjadi warna merah, kuning, atau jingga.

### **c. Uji Saponin (*Harbone, 1978*)**

Ekstrak daun bidara arab dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan air panas kemudian dikocok selama 5-15 menit, kemudian diteteskan 1 tetes HCl 2N, jika positif saponin akan ditandai dengan adanya busa permanen.

### **d. Uji Steroid/ Triterpenoid (*Harbone, 1978*)**

Ekstrak daun bidara arab dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2-5 ml kloroform, lalu ditambah dengan 10 tetes asam asetat anhidrat. Selanjutnya, ditambahkan dengan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung reaksi, jika positif steroid akan terbentuk cincin biru kehijauan, sedangkan jika positif triterpenoid akan terbentuk cincin kecoklatan atau violet.

### **e. Uji Tanin (*Harbone, 1978*)**

Ekstrak daun bidara arab dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan sedikit larutan gelatin dan 5 ml NaCl 10%, jika positif tanin akan ditandai dengan adanya endapan kekuningan.

## **3. Penetapan Kadar Total Flavonoid**

Penetapan kadar senyawa flavonoid total dengan yang mengacu pada (Styawan A.A. dan Rohmanti, G. (2020)). Dengan menggunakan kuersetin sebagai baku standar.

#### 4. Penetapan Kadar Total Tanin

##### a. Pembuatan Pereaksi $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 7%

Ditimbang bahan sebanyak 3,5 gram  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  kemudian dilarutkan dengan aquadest hingga 50 ml (Ahmad, *et al.*, 2015).

##### b. Pembuatan Larutan Standar Asam Galat

Dibuat 1000 ppm dengan menimbang 10 mg asam galat kemudian dilarutkan dalam 10 ml aquadest. Diambil 1 ml masing-masing dibuat konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. dan dimasukkan kedalam wadah labu ukur 10 ml yang berisi 7,5 ml aquadest, didalam labu ukur tersebut ditambahkan 0,5 ml reagen folin-ciocalteu, didiamkan selama 3 menit dan ditambahkan 1 ml larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7% dan diinkubasi selama 90 menit. Kemudian serapannya dibaca pada panjang gelombang 740 nm dengan menggunakan Spektrofotometri *UV-Vis* (Mukhriani *et al.*, 2014).

##### c. Penetapan Kadar Tanin Total

Dalam Sampel Sampel diambil sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan aquadest sampai 10 ml, kemudian sampel dipipet sebanyak 1 ml, dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml yang telah berisi 7,5 ml aquadest dan ditambahkan 0,5 ml reagen folin-ciocalteu, kemudian didiamkan selama 3 menit, ditambahkan 1ml larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan didiamkan selama 90 menit, diukur dengan Spektrofotometri *UV-Vis* dengan panjang gelombang 740 nm. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali (Mukhriani *et al.*, 2014)

#### 5. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian penetapan kadar total flavonoid dan tanin ekstrak daun bidara arab (*Ziziphus Spina-christi* Lam) diolah secara deskriptif dibuat dengan bentuk tabel dan dinarasikan pada hasil dan pembahasan serta diambil kesimpulan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapakah kadar total flavonoid dan tanin ekstrak daun Bidara Arab (*Ziziphus Spina-christi* Lam). Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah daun Bidara Arab yang diperoleh dari daerah Nongsa, dan Bengkong, Kota Batam. Berbagai macam jenis ekstraksi tetapi yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi, dipilihnya metode maserasi ini dikarenakan metode ini merupakan metode yang paling sederhana dan tanpa adanya pemanasan, karena jika menggunakan pemanasan dapat membuat kadar flavonoid dan tanin yang terdapat pada sampel berkurang.

Maserat yang diperoleh dari hasil maserasi untuk ekstrak air berwarna coklat. Setelah proses maserasi dilakukan ekstraksi dengan diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator* dengan tujuan untuk mendapatkan ekstrak kental dari pelarut air sampel daun Bidara Arab. Dari hasil ekstrak kental pelarut air daun Bidara Arab diperoleh sebanyak 58,5 gram. Sehingga diperoleh hasil persentase rendemen ekstrak air sebesar 11,7%. Perlunya menentukan rendemen berfungsi untuk mengetahui kadar metabolit sekunder yang terbawa oleh pelarut namun tidak menentukan jenis senyawanya yang terbawa tersebut (Ukicyanna, 2012). Perhitungan rendemen penting dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak kehilangan berat dari simplisia yang digunakan (Departemen Kesehatan RI, 2000). Semakin besar nilai rendemen yang didapatkan maka menunjukkan bahwa banyaknya komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya (Dewatisari *et al*, 2018).

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa apa saja yang terdapat di dalam daun Bidara Arab. Uji skrining fitokimia dilakukan dengan pengujian warna menggunakan suatu pereaksi warna (Kristiani *et al*, 2008). Hasil dari uji skrining fitokimia dengan menggunakan sampel ekstrak air daun Bidara Arab, pada uji alkaloid menunjukkan positif dikarenakan adanya endapan putih, flavonoid menunjukkan positif adanya perubahan warna kuning, saponin menunjukkan positif dikarenakan adanya busa, tanin menunjukkan positif adanya endapan kekuningan, dan steroid/triterpenoid menunjukkan negatif dikarenakan tidak ada perubahan warna menjadi merah atau ungu yang menunjukkan steroid atau triterpenoid.

Pada pengujian flavonoid total menggunakan kuersetin (QE) sebanyak 10 mg sebagai standar, untuk membuat kurva baku terlebih dahulu dibuat beberapa konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm, tujuannya untuk mendapatkan persamaan linier yang dapat digunakan untuk menghitung persen kadar. Pemilihan kuersetin (QE) sebagai standar dikarenakan kuersetin merupakan senyawa yang paling luas penyebarannya yang terdapat pada tumbuhan. Kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-70% dari flavonoid, kuersetin juga merupakan flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus hidroksil yang mempunyai gugus keto pada C-4 dan memiliki gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 dari flavon dan flavonol (Azizah dan Faramayuda, 2014). Kemudian penambahan aluminium klorida ( $AlCl_3$ ) tujuannya untuk membentuk kompleks asam yang stabil dengan gugus ortohidroksil pada cincin A- atau B- dari senyawa-senyawa flavonoid (Chang *et al*, 2002), kemudian dilakukan penambahn kalium asetat tujuannya untuk mendeteksi adanya gugus 7-hidroksil, setelah itu di inkubasi selama 30 menit, tujuan di inkubasi selama 30 menit adalah agar reaksi berjalan sempurna, sehingga memberikan intensitas warna yang maksimal.

Pengukuran serapan panjang gelombang maksimum dilakukan running 400-450 nm, hasil running menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuersetin berada pada panjang gelombang 441 diukur di Spektrofotometri *UV-Vis*. Kemudian dilakukan uji kadar total sampel flavonoid daun bidara arab dilakukan dengan 3 kali replikasi, tujuannya dilakukan 3 kali replikasi adalah untuk memperoleh data yang lebih akurat. Kemudian dibuat grafik kurva konsentrasi versus absorbansi flavonoid ekstrak air pada konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm menunjukkan persamaan  $y = 0,0467x + 0,1992$ . Pada persamaan kurva baku kuersetin diperoleh hubungan yang linier antara absorbansi dengan konsentrasi dengan nilai korelasi sebesar  $R^2 = 0,9837$  menunjukkan bahwa persamaan regresi tersebut linier.

Uji kadar total tanin ekstrak air daun bidara arab. Pengujian tanin menggunakan standar asam galat sebanyak 10 mg, kemudian di dibuat beberapa konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm, tujuan dibuatnya variasi konsentrasi adalah untuk mendapatkan persamaan linier yang dapat digunakan untuk menghitung persen kadar. Dipilihnya asam galat sebagai baku standar karena merupakan salah satu fenol alami dan stabil juga harganya relatif murah dibanding lainnya, dan asam galat merupakan turunan asam hidroksibenzoat yang termasuk dalam golongan asam fenol sederhana, sehingga dipilih sebagai standar ketersediaan substansi yang stabil dan murni (Viranda, 2009). Kemudian asam galat direaksikan dengan reagen *folin-ciocalteu* menghasilkan hijau kehitaman yang menandakan adanya fenol, penggunaan reagen *folin-ciocalteu* karena senyawa tanin dapat bereaksi dengan folin membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya. Prinsip dari metode *folin-ciocalteu* adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada panjang gelombang 740 nm. Pereaksi ini mengoksidasi fenolat (garam alkali) atau gugus fenolik-hidroksi mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat dalam pereaksi *folin-ciocalteu* menjadi suatu kompleks molibdenum-tungsten. *Folin-ciocalteu* hanya bereaksi dalam suasana basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa tanin menjadi ion fenolat. Setelah itu ditambahkan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7% untuk membuat kondisi dalam suasana basa, maka berubah menjadi warna biru (Viranda, 2009), setelah itu di inkubasi selama 90 menit, tujuan di inkubasi selama 90 menit adalah agar reaksi berjalan sempurna, sehingga memberikan intensitas warna yang maksimal, kemudian di ukur pada panjang gelombang maksimal 740 nm diukur di Spektrofotometri *UV-Vis*. Uji kadar total sampel tanin ekstrak air daun bidara arab dilakukan dengan 3 kali replikasi, tujuan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali adalah untuk memperoleh data yang lebih akurat.

Berdasarkan hasil standar yang didapat maka dibuat grafik kurva kalibrasi asam galat dengan persamaan regresi untuk absorbansi tanin ekstrak air menunjukkan persamaan  $y = 0,0073x + 0,0774$  dengan nilai korelasi sebesar  $R^2 = 0,9923$  menunjukkan bahwa persamaan regresi tersebut linier.

Hasil perhitungan dapat diketahui kadar total flavonoid total sebesar 0,0869% dan kadar tanin total sebesar 0,2864%. Dari hasil penelitian ini lebih kecil dibandingkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Asmorowati dan Lindawati, 2019, hasil pengujian flavonoid yang didapatkan sebesar 10,95% dan untuk penelitian tanin yang dilakukan oleh Yuliani *et.al.*, 2005, sebesar 12,66 % Keterbatasan hasil penelitian ini dapat terjadi disebabkan pada proses penyimpanan ekstrak yang terlalu lama didalam kulkas yang tidak dikontrol suhunya, hal ini didukung oleh penelitian lisivera (2002) yang menyatakan bahwa penurunan kadar total flavonoid, dan tanin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu penyimpanan ekstrak dan sinar *UV*.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Penetapan kadar total flavonoid, dan tanin ekstrak air daun Bidara arab (*Ziziphus Spina-christi* Lam) dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri *UV-Vis* didapat hasil flavonoid total sebesar 0,0869 % dan tanin total 0,2864 %.

### **Saran**

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat mengembangkan penelitian penetapan kadar total flavonoid dan tanin dari ekstrak air daun Bidara Arab (*Ziziphus Spina-christi* Lam) dengan menggunakan metode HPLC atau dengan menggunakan pelarut etanol.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua aspek yang telah terlibat dalam proses penelitian ini.



## DAFTAR REFERENSI

- Ahmad AR, Juwita J, Ratulangi SAD. *Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (Etilingera elatior (Jack) R.M.SM). Pharm Sci Res.* 2015;2(1):1-10. doi:10.7454/psr.v2i1.3481.
- Asy'syifa, N. S., Darusman, F., & Dewi, M. L. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara Arab (Ziziphus spina-christi L.) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Prosiding Farmasi, 6(2), 616– 620.*
- Asmorowati, H., & Lindawati, N. Y. (2019). *Penetapan kadar flavonoid total alpukat (Persea americana Mill) dengan metode spektrofotometri. Ilmiah Farmasi, 15(2), 51–63.*
- Azizah, D.N. dan Faramayuda, F., 2014. *Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl3 Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao L.) Kartika Jurnal Ilmiah Far,asi, 2(2).*
- Culvenor, C. C. J., & Fitzgerald, J. S. (1963). *A Field Method for Alkaloid Screening of Plants. Journal of Pharmaceutical Sciences, 52(3), 303– 304.* Cushnie, T.
- Chang C, Yang M, Wen, Hm Chem J. *Estimation Of total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods, Journal Of Food Drug Analysis.* 2002: 10(3), 179-80.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat cetakan pertama, Jakarta: Departemen Kesehatan republik Indonesia.*
- Desmiaty, T.: Ratih H.: Dewi M.A.: Agustin R. *Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk) dan Daun Sambang Darah 32 (Excoecaria bicolor Hassk) Secara Kolometri dengan Pereaksi Biru Prusia. Ortocarpus.* 2008. 8, 106-109.
- Elfasyari, T. Y., Putri, L. R., & Wulandari, S. (2019). *Formulasi dan Evaluasi Gel Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus jujuba Mill.). PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 16(2): 278-285.*
- Ghafoor AO, Qadir HK, Fakhri NA. *“Analisis Senyawa Fenolat pada Ekstrak Ziziphus bayamristi menggunakan metode RPHPLC”.* J Chem Pharm Res 2012; 4: 3158-3163.
- Hanani. 2015. *Analisis Fitokimia. Buku Kedokteran.* EGC: Jakarta.
- Harbone, J. (1978). *Metode Fitokimia. Penentuan Cara Mordern Menganalisis Tumbuhan. Alih bahasa Kosasih Padmawinata.* In Bandung: ITB.
- Harbone, J. (1978). *Phytochemical Method.* London: Champman and Hall Ltd.
- Kusriani, H. R., As'ari, N., Eko, M. 2015. *Penetapan Kadar Senyawa Fenolat Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Buah, dan Biji Bidara (Ziziphus spina-Cristi L.). Prosiding SNaPP2015. Kesehatan.* pISSN 2477-2364, eISSN 2477-2356.1(1): 7-15.
- Kristanti, A. N, N. S. Aminah. 2008. *Buku Ajar Fitokimia.* Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga. Hal:47-48
- Lusivera, T.K. (2002). *Mempelajari Pengaruh Pemanaan Terhadap Kadar Flavonoid.* Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Markham, K R. 1998. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid.* Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung : Insitut Teknologi Bandung.

- Mukhriani, 2014, Ekstraksi, *Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif*. Jurnal Kesehatan. Vol VII No.2, Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alaudin Makassar, Makassar.
- Niamat, R., Kham, M.A, Khan, K, Y., Ahmed, M., Mazari, P., Ali, B., & Zafar, M.(2012). *A Review on Zizyphus as antidiabetic*, J. Appl Pharm Sci, 2(3), 177- 79).
- Pambudi DB, Fajriyah NN, Shalekhah VR. *Test on the Antioxidant Activities of Methanol Extract of Bidara Leaves (Zizyphus spina-christi L.) using the DPPH Radical Immersion Method. Borneo J Pharm.* 2020;3(1):44- 51. doi:10.33084/bjop.v3i1.1242.
- Robinson T, 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Penerjemah : K. Padmawinata*. Edisi IV. Bandung: ITB Press.
- Shahat, A.A., Pieters, L., Apers, S., Nazeif, N.M., Abdel-Azim, N.S., Vanden Berghe, D., Vlietinck, A.J., 2001. *Chemical and biological investigations on Zizyphus spina-christi L.* Phytother. Res. 15 (7), 593e597.
- Viranda P.M, 2009, *Pengujian kandungan Senyawa yang terdapat dalam Tomat*, Jurnal P. Universitas Indonesia.