



Analisis Kuantitatif Flavonoid Total Dalam Fraksi Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera cordifolia*)

Budiana I Gusti Made Ngurah

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusa Cendana

Jl. Adi sucipto, Penfui, Kupang, Indonesia

*e-mail korespondensi: gusti_budiana@staf.undana.ac.id

Info Artikel:

Dikirim:

15 April 2022

Revisi:

30 April 2022

Diterima:

23 Mei 2022

Abstrak-Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) adalah salah satu tanaman obat tradisional yang digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kadar flavonoid total yang terkandung dalam fraksi etil asetat daun binahong (*Anredera cordifolia*). Ekstraksi daun binahong dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan pelarut etil asetat. Penentuan kadar flavonoid total dalam fraksi etil asetat daun binahong menggunakan metode spektroskopi sinar tampak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar flavonoid total daun binahong untuk fraksi etil asetat adalah sebesar 7,04 mgQE/g ekstrak.

Kata Kunci:

Binahong, Flavonoid, Ekstraksi, Fraksinasi.

Keywords:

Binahong, Flavonoids, Extraction, Fractionation.

Abstract- Binahong leaf (*Anredera cordifolia*) is one of the traditional medicinal plants used by the community to treat various diseases. The purpose of this study was to determine the total flavonoid content contained in the ethyl acetate fraction of binahong (*Anredera cordifolia*) leaves. Binahong leaf extraction was carried out by maceration method using methanol as solvent. Fractionation was carried out using ethyl acetate as solvent. Determination of total flavonoid content in the ethyl acetate fraction of binahong leaves using visible-ray spectroscopy method. The results showed that the total flavonoid content of binahong leaves for the ethyl acetate fraction was 7.04 mgQE/g extract.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang terkenal dengan keanekaragaman tanamannya yang dapat digunakan sebagai obat. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai obat berupa daun, batang, buah, bunga dan akar [1]. Pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional telah dilakukan sejak zaman dahulu, yang didasari atas pengalaman secara turun-temurun. Dewasa ini pemanfaatan obat tradisional mengalami perkembangan yang sangat pesat baik dari segi penelitian maupun segi penerapannya. Di Indonesia terdapat sekitar 2.518 jenis tanaman yang berkhasiat obat. Dimana jumlah ini akan terus bertambah seiring dengan ditemukannya jenis-jenis tumbuhan baru yang berkhasiat obat. Tanaman obat sendiri adalah tanaman yang seluruh atau salah satu bagian pada tumbuhan tersebut mengandung zat aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai penyembuh penyakit juga berkhasiat bagi kesehatan [2]. Salah satu bahan alam yang memiliki khasiat obat adalah tanaman Binahong (*Anredera cordifolia*) yang merupakan tanaman yang termasuk dalam famili *Basellaceae*.

Binahong (*Anredera cordifolia*) merupakan salah satu tanaman khas Indonesia yang secara empiris dapat dimanfaatkan untuk mengobati berbagai macam penyakit, diantaranya untuk pengobatan luka bakar, penyakit tifus, radang usus, sariawan, keputihan, pembengkakan hati, pembengkakan jantung, meningkatkan vitalitas dan daya tahan tubuh [3]. Daun binahong telah dilaporkan mempunyai aktivitas antidiabetes, antijamur, antibakteri, dan antihematoma. Selain itu, daun binahong memiliki aktivitas antioksidan, asam askrobat, dan senyawa fenolik yang memiliki kemampuan melawan bakteri gram positif dan gram negatif yang lebih rentan terhadap efek penghambatan sebagai salah satu terapi non-farmakologis *acne vulgaris* [4]. Salah satu daerah yang menghasilkan tanaman binahong adalah Kupang, Nusa Tenggara Timur. Kupang termasuk daerah dataran rendah sehingga baik tanaman binahong maupun tanaman obat lainnya dapat tumbuh subur.

Sebagai obat, daun binahong dapat dikonsumsi secara langsung ataupun obat luar. Namun mengonsumsi daun binahong secara langsung menghasilkan aroma yang menyengat dan kurang disenangi oleh konsumen, sehingga diperlukan proses pengolahan untuk mengurangi aroma yang menyengat dengan cara pengeringan. Pengeringan bertujuan agar sampel tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang lama [5].

Pengeringan dikenal dengan dua metode yaitu pengeringan alamiah dan pengeringan buatan. Pengeringan alamiah yaitu dengan panas sinar matahari langsung dan diangin-anginkan tanpa dipanaskan dengan sinar matahari langsung. Sedangkan pengeringan secara buatan dilakukan menggunakan alat atau mesin pengering (*oven*) yang suhu kelembaban, tekanan, dan aliran udaranya dapat diatur [6]. Namun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, pengeringan dengan menggunakan oven menghasilkan karakteristik mutu simplisia yang lebih baik.

Skrining fitokimia ekstrak etanol menunjukkan daun binahong mengandung senyawa bioaktif fenolik, flavonoid, titerpenoid, β -sitosterol, alkaloid, dan saponin. Senyawa bioaktif merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan tumbuhan melalui serangkaian reaksi metabolisme sekunder. Berbagai penelitian tentang senyawa bioaktif telah dilakukan untuk tujuan kesehatan manusia, mulai dari dijadikan suplemen sampai obat bagi manusia [7]. Salah satu metabolit sekunder yang berperan penting dalam aktivitas tanaman binahong adalah flavonoid. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, dimana senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Flavonoid mampu menghambat motilitas bakteri [8]. Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan karena mampu mendonasikan atom H dari gugus hidroksi kepada senyawa radikal bebas [9]. Radikal bebas sangat berbahaya bagi tubuh manusia karena dapat merusak komponen-komponen sel tubuh seperti lipid, protein, dan DNA [10]. Oleh karena itu, kandungan metabolit sekunder flavonoid dalam tanaman binahong sangat penting untuk menyembuhkan gejala penyakit.

Potensi tanaman binahong cukup besar untuk dijadikan fitofarmaka. Tetapi kualitas kandungan senyawa dalam tanaman yang berpotensi sebagai obat dapat dipengaruhi oleh perbedaan asal tanaman, bagian tubuh tanaman yang diuji, kondisi daerah tanam dan jenis pelarut yang digunakan [11]. Untuk itu diperlukan standarisasi simplisia dan ekstrak tanaman binahong. Tujuan dari standarisasi adalah menjaga stabilitas dan keamanan, serta mempertahankan konsistensi kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia maupun ekstrak. Salah satu parameter standar adalah kadar flavonoid total dalam ekstrak. Beberapa peneliti yang telah melakukan penelitian mengenai kadar flavonoid dalam daun binahong menginformasikan bahwa daun binahong positif mengandung flavonoid.

Penelitian kadar flavonoid total dalam daun binahong memang sudah diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya. Namun dikarenakan tanaman binahong tumbuh ditempat yang berbeda, kualitas tanah dan letak geografis asal tanaman, besar kemungkinan kandungan yang terdapat dalam tanaman tersebut pun berbeda. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar flavonoid total yang terdapat dalam daun binahong yang bersumber dari Kota Kupang Nusa Tenggara Timur.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, neraca digital, batang pengaduk, gelas ukur, kertas saring, pipet tetes, aluminium foil, *vacum rotary evaporator*, sonikator, corong pisah, labu ukur, spektrofotometer UV-Vis, dan *water bath*.

Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk simplisia daun binahong (*Anredera cordifolia*) yang berasal dari Desa Penfui, Kupang-NTT, metanol p.a, etil asetat, aquades, AlCl₃ 10%, kalium asetat 1 M dan kuersetin.

Prosedur Kerja

a. Pengambilan Simplisia Daun Binahong (*Anredera cordifolia*)

Daun binahong yang diperoleh diseleksi, dicuci bersih dibawah air mengalir dan ditiriskan. Kemudian daun binahong dikeringkan dibawah sinar matahari langsung selama 7-9 hari. Daun binahong yang sudah kering dihaluskan dengan blender sehingga didapat serat kasar.

b. Ekstraksi

Sebanyak 200 gram serbuk simplisia daun binahong (*Anredera cordifolia*) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol 2 L. Proses maserasi ini diawali dengan perendaman simplisia di dalam maserator menggunakan 1500 mL metanol, dengan perbandingan serbuk : pelarut (1:7,5) sambil sesekali diaduk selama 6 jam pertama, lalu didiamkan selama 3×24 jam kemudian disaring menggunakan kertas saring. Ampas yang diperoleh dimaserasi kembali dengan metanol sebanyak 500 mL (1:2,5) selama 3×24 jam, selanjutnya disaring untuk memperoleh filtrat. Semua filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C - 50°C yang bertujuan untuk mereduksi pelarut hingga memperoleh ekstrak lengket atau pekat.

Selanjutnya dapat menghitung randemennya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\%Randemen = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot simplisia yang diekstrak (g)}} \times 100\%$$

c. Fraksi Sampel Dengan Pelarut Etil Asetat

Ekstrak metanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) yang diperoleh, ditimbang sebanyak 10 gram lalu dipartisi dengan pelarut etil asetat dengan cara partisi cair-cair. Ekstrak metanol sebanyak 10 gram dilarutkan dengan air sebanyak 100 mL kemudian dihomogenkan dengan sonikator. Selanjutnya dimasukkan ke dalam corong pisah dan dipartisi dengan etil asetat sebanyak 100 mL kemudian dikocok selama 5 menit sambil sesekali dibuka, lalu didiamkan selama 45 menit hingga membentuk 2 lapisan secara maksimal yaitu lapisan etil asetat (fraksi etil asetat) dan lapisan air (residu). Selanjutnya kedua lapisan tersebut dipisahkan. Untuk fraksi etil asetat diuapkan hingga diperoleh fraksi etil asetat kental.

d. Analisis Kuantitatif Dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis

Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan pengujian analisis kuantitatif untuk menghitung kadar flavonoid total yang terkandung dalam daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Pada tahap ini, larutan standar kuersetin dibuat dengan melarutkan standar kuersetin sebanyak 25 mg menggunakan pelarut metanol sebanyak 25 mL dan diperoleh konsentrasi 1000 ppm sebagai larutan induk. Dari larutan tersebut dipipet sebanyak 2,5 mL lalu ditambahkan volumenya dalam labu ukur 25 mL hingga mencapai batas, sehingga membentuk larutan standar kuersetin 100 ppm. Dari larutan standar 100 ppm, kemudian dibuatkan beberapa variasi konsentrasi yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm dan 14 ppm, yang dipipet berturut-turut yaitu

1,5 mL, 2 mL, 2,5 mL, 3 mL, dan 3,5 mL. kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan volumenya dalam labu ukur 25 mL menggunakan metanol. Dari masing-masing konsentrasi ditambahkan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 1 mL kalium asetat 1 M. Setelah itu sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Setelah proses inkubasi, absorbansi dari larutan standar ditentukan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 435 nm. Masing-masing konsentrasi diukur sebanyak 3 kali.

Penentuan Kadar Total Flavonoid

Sampel fraksi etil asetat kental daun binahong diambil sebanyak 25 mg dan diencerkan dalam labu ukur hingga mencapai batas menggunakan pelarut metanol. Kemudian ditambahkan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 1 mL kalium asetat 1 M. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 435 nm kemudian dicatat hasil nilai absorbansinya. Konsentrasi flavonoid dalam sampel akan ditentukan berdasarkan persamaan regresi linear dari kurva baku standar kuersetin.

e. Analisis Data

Analisis data menggunakan persamaan regresi linear yang dihitung dengan program *Microsoft Excel* sehingga diperoleh persamaan linear standar dari kurva absorbansi (y) vs konsentrasi (x). Konsentrasi flavonoid dari larutan sampel dihitung berdasarkan persamaan linear standar.

Perhitungan kadar flavonoid (F) total dihitung dengan rumus berikut:

$$F = \frac{C \times V \times Fp}{g}$$

Dimana C = konsentrasi sampel, V = volume ekstrak yang digunakan, Fp = faktor pengenceran dan g = berat sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda [12]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi maserasi. Metode maserasi ini digunakan karena memiliki keuntungan dimana prosedur dan peralatannya sederhana dan mudah, serta dapat menghindari adanya perubahan kimia terhadap senyawa-senyawa tertentu oleh karena pemanasan [13]. Metode ini paling sederhana dimana cairan penyari akan menembus dinding sel tanaman dan akan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif, sehingga zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat akan didesak keluar [14].

Maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut metanol p.a. Menurut Lenny [15] pemilihan pelarut metanol karena pelarut metanol merupakan pelarut yang bersifat universal yang mampu mengikat semua komponen kimia yang terdapat pada tumbuhan bahan alam, baik yang bersifat non polar, semi polar, dan polar. Metanol merupakan cairan penyari yang mudah masuk kedalam sel melewati dinding sel bahan, sehingga metabolit sekunder yang terdapat dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut dan senyawa akan terekstraksi sempurna. Pada proses maserasi kontak antara sampel dan pelarut dapat ditingkatkan apabila dibantu dengan pengadukan agar kontak antara sampel dan pelarut semakin sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih sempurna [16]. Hasil maserasi yang diperoleh kemudian disaring untuk memisahkan residu (ampas) dan filtratnya menggunakan kertas saring.

Filtrat yang diperoleh kemudian dievaporasi atau dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 45°C. Tujuan dilakukan evaporasi yaitu untuk memisahkan ekstrak dari pelarut dan senyawa aktif yang terkandung didalam sel daun binahong serta untuk

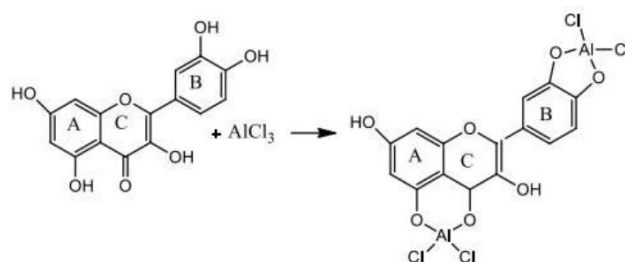
memekatkan ekstrak. Dan untuk penggunaan suhu 45°C agar terhindar dari kerusakan senyawa aktif terutama untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap suhu pemanasan yang tinggi.

Tabel 1. Optimasi data Adsorpsi

Sampel	Berat Awal (g)	Hasil Ekstrak (g)	Rendamen (%)
Daun Binahong	200 g	13,8 g	6,9%

Analisis kuantitatif senyawa flavonoid dilakukan untuk mengetahui kadar flavonoid total dalam fraksi etil asetat daun binahong dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Penggunaan metode spektrofotometer UV-Vis karena metode yang sederhana, mudah, dan cepat dibandingkan dengan metode yang lain, selain itu dapat digunakan untuk analisis zat berwarna maupun tidak berwarna dalam kadar kecil. Selain itu analisis flavonoid dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis karena flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonjugasi sehingga menunjukkan pita serapan kuat pada daerah spektrum sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak [17]). Dan panjang gelombang yang digunakan adalah panjang gelombang maksimum 435 nm. Alasan dilakukan pengukuran pada panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang saat mencapai serapan maksimum, selain itu juga memiliki daya serap relatif konstan.

Penentuan kadar flavonoid total sampel pada penelitian ini menggunakan larutan standar baku kuersetin. Penentuan kurva baku bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui [18]. Penentuan kurva baku pada penelitian ini menggunakan standar baku kuersetin karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keton pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga [19], dengan konsentrasi 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm dan 14 ppm. Pemilihan konsentrasi didasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa syarat serapan adalah 0,2-0,8 sehingga dapat membentuk kurva baku berupa garis lurus. Pemilihan konsentrasi juga dilakukan agar sampel tidak terlalu pekat sehingga dapat diidentifikasi di spektrofotometer UV-Vis. Penentuan kurva baku kuersetin menggunakan pereaksi AlCl_3 dan kalium asetat. Fungsi dari pereaksi AlCl_3 adalah untuk membentuk reaksi antara AlCl_3 dengan golongan flavonoid membentuk kompleks antara gugus hidroksil dan keton yang bertetangga atau gugus hidroksil yang saling bertetangga. AlCl_3 akan bereaksi dengan gugus keton pada C-4 dan gugus OH pada C-3 atau C-5 pada senyawa flavon atau flavonol membentuk senyawa kompleks yang stabil berwarna kuning (Sari & Ayuhecacia, 2017). Selain itu, pembentukan kompleks labil pada orto hidroksi di cincin B. Standar kuersetin yang digunakan merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C-4 dan juga gugus hidroksi pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga serta memiliki orto hidroksi pada cincin B sehingga reaksi kompleks antara kuersetin dan AlCl_3 dapat dilihat pada gambar 1. [20]. Terlihat bahwa setelah menambahkan AlCl_3 10% pada setiap konsentrasi terjadi perubahan warna menjadi kuning. Sedangkan penambahan kalium asetat adalah untuk mendeteksi adanya gugus 7-hidroksil [21].



Bening kekuningan (kuersetin)

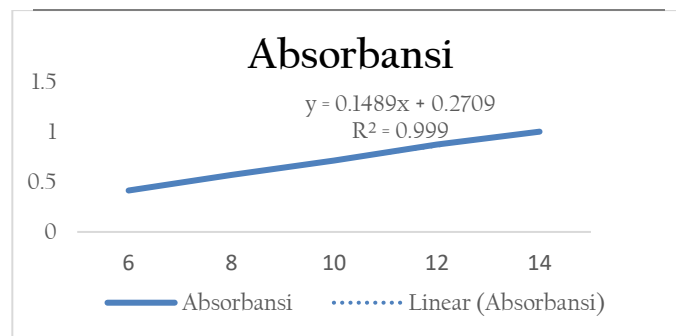
Kuning (kuersetin- AlCl_3)

Gambar 1. Pembentukan senyawa kompleks kuersetin- AlCl_3 [20]

Setelah itu diinkubasi selama 30 menit tujuannya agar reaksi berjalan sempurna, sehingga memberi intensitas warna yang maksimal.

Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi larutan baku standar kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
6	0,416
8	0,571
10	0,716
12	0,878
14	1,007



Gambar 2. Grafik hasil penentuan kurva baku kuersetin

Hasil penentuan absorbansi larutan standar tersebut bisa dilihat bahwa sesuai dengan hukum Lambert-Beert yaitu konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansi dimana semakin tinggi nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel [22]. Namun pada penelitian ini absorbansi dari konsentrasi belum semua memenuhi range absorbansi yang baik seperti konsentrasi 14 ppm. Pada penelitian ini diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,999 yang dapat dikatakan linear karena mendekati 1 dan terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai serapan. Dari hasil kurva baku standar diperoleh persamaan regresi yaitu $y = 0,1489x + 0,2709$ yang akan digunakan untuk menghitung nilai kadar flavonoid total dari sampel uji.

Dalam penetapan kadar flavonoid total, berdasarkan sampel penelitian yaitu fraksi etil asetat kental daun binahong, direaksikan dengan 1 mL $AlCl_3$ 10% yang dapat membentuk kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah *visible* (tampak) yang ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning [17]. Selanjutnya ditambahkan 1 mL kalium asetat dengan tujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah *visible* (tampak) [23]. Perlakuan inkubasi selama 30 menit sebelum pengukuran dimaksudkan agar reaksi berjalan sempurna, sehingga warna yang dihasilkan lebih maksimal.

Tabel 3. Penetapan Kadar Flavonoid Total Dalam Fraksi Etil Asetat Daun Binahong

Sampel	Replikasi	Absorbansi (435 nm)	Absorbansi Rata-rata	Konsentrasi (mg/L)	Kadar flavonoid total (mgQE/g ekstrak)
Fraksi Etil Asetat	1	1,319	1,32	7,04	7,04
	2	1,319			
	3	1,319			

Berdasarkan tabel di atas diperoleh kadar flavonoid total fraksi etil asetat daun binahong daun binahong (*Anredera cordifolia*) adalah sebesar 7,04 mgQE/g ekstrak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dalam menentukan kadar flavonoid total dalam fraksi etil asetat daun binahong dengan metode spektrofotometer UV-Vis, maka dapat disimpulkan bahwa kadar flavonoid total yang terkandung pada fraksi etil asetat daun binahong (*Anredera cordifolia*) adalah sebesar 7,04 mgQE/g ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Poeloengan, M., Chaerul, Komala, I., Salmah, S., & M.N, S. (2006). Beberapa Tanaman Obat (Antimicroba and Fitochemical Activities of Herbal Medicine). *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 974–978.
- [2] Yassir, M., & Asnah, A. (2019). Pemanfaatan Jenis Tumbuhan Obat Tradisional Di Desa Batu Hamparan Kabupaten Aceh Tenggara. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 6(1), 17. <https://doi.org/10.22373/biotik.v6i1.4039>
- [3] Utami, H. F., Hastuti, R. B., & Hastuti, E. D. (2015). Kualitas Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) pada Suhu Pengeringan Berbeda. *Jurnal Biologi*, 4(2), 1–9. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/viewFile/19411/18410> dari jurnal 19411-39334-1-SM.pdf
- [4] nwar, T. M., & Soleha, T. U. (2016). Benefit of Binahong's Leaf (*Anredera cordifolia*) as a treatment of *Acne vulgaris*. *Majority*, 5(4), 179–183.
- [5] Manoi, F. (2015). Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Mutu Siplisia Sambiloto. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 17(1), 1–5. <https://doi.org/10.21082/bullittro.v17n1.2006>.
- [6] Winangsih, Prihastanti, E., & Parman, S. (2013). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Siplisia. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 21(1), 19–25.
- [7] Prabowo, A. Y., Teti, E., & Indria, P. (2014). Umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan pangan mengandung senyawa bioaktif : kajian pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 129–135.
- [8] Darsana, I., Besung, I., & Mahatmi, H. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Secara in Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(3), 337–351.
- [9] Ipandi, I., Triyasmono, L., & Prayitno, B. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.). *Scientia : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 5(1), 8.
- [10] Wayan, N., Dewi, O. A. C., Puspawati, N. M., Swantara, I. M. D., & Astiti, I. A. R. (2014). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum*, syn) Dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar. *Cakra Kimia*, 2(1), 9–9.
- [11] Salim, M. (2016). Karakterisasi Siplisia dan Ekstrak Kulit Buah Duku (*Lansium domesticum* Corr) dari Provinsi Sumatera Selatan dan Jambi Characterization of Siplisia and The Peel Extract of Duku (*Lansium domesticum* Corr) from South Sumatera and Jambi Province. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 117–128. <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/jki/article/viewFile/6226/4774>
- [12] Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v6i1.13941>
- [13] Suoth, J. A. T., Sudewi, S., & Wewengkang, D. S. (2019). Analisis Korelasi Antara Flavonoid Total Dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus*

- manihot L.). *Pharmakon*, 8(3), 591. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29336>
- [14] Wahyulianingsih, W., Handayani, S., & Malik, A. (2016). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), 188–193. <https://doi.org/10.33096/jffi.v3i2.221>
- [15] Latif, R. A., Mustapa, M. A., & Duengo, S. (2018). Analisis Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Metanol Kulit Batang Waru (*Hibiscus tiliaceus*. L.) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Seminar Nasionak Farmasi, Universitas Negri Gorontalo*, 435–448.
- [16] Koirewoa, Y. A., Fatimawali, & Wiyono, W. I. (2012). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.) Isolation And Identification Flavonoid Compounds In Beluntas Leaf (*Pluchea Indica* L.). *Jurnal Farmasi*, 47–52.
- [17] Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*persea americana* mill.) Dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>
- [18] Suharyanto, & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 110–119. <http://cjp.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id/index.php/cjp/article/view/89>
- [19] Sari, A. K., & Ayuchecaria, N. (2017). Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), 327–335.
- [20] Susilowati, S., & Sari, I. N. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Seduhan Daun Benalu Cengkeh (*Dendrophthoe Petandra* L.) pada Bahan Segar dan Kering. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9(2), 33–40. <https://doi.org/10.37013/jf.v9i2.108>
- [21] Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode Alcl₃ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 45–49. <https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>
- [22] Trinovita, Y., Mundriyastutik, Y., Fanani, Z., & Fitriyani, A. N. (2019). Evaluasi kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun sangketan (*Achyranthes aspera*) dengan spektrofotometri. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 4(1), 12–18
- [23] Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178–182. <https://doi.org/10.38212/2224-6614.2748>