

## ANALISIS KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK RUMPUT KNOP (*HYPTIS CAPITATA JACQ*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Ilmiati Illing<sup>1</sup>, Fitrah Nurul Iman<sup>1</sup>, Sukarti<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kimia, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo  
Jl. Lamaranginang, kampus 2 UNCP  
Email korespondensi: sukartikaso@uncp.ac.id

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar total senyawa flavonoid dari ekstrak daun rumput knop (*Hyptis capitata jacq*). Daun rumput knop (*Hyptis capitata jacq*) adalah salah satu tumbuhan yang memiliki banyak khasiat yang dipercaya oleh masyarakat Suku Toraja di Desa Taripa Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan sebagai obat demam, luka terbuka, sakit kepala, sakit perut maupun diabetes. Salah satu senyawa yang terkandung pada *Hyptis capitata jacq* adalah flavonoid. Senyawa flavonoid berfungsi sebagai antioksidan. Metode penelitian ini melalui preparasi sampel, ekstraksi sampel menggunakan etanol 96%, kemudian uji kadar menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan kuersetin sebagai larutan standar. Hasil penelitian kadar flavonoid diperoleh 35.09 mg/L atau setara dengan 0,003509%.

Kata kunci: *Hyptis capitata jacq*; flavonoid; spektrofotometri UV-Vis

### Abstrack

*The purpose of this study was to analyze the total levels of flavonoid compounds from I extract off eaf knop grass (Hyptis capitata jacq). Knop grass leaf (Hyptis capitata jacq) is one of the plants that has many properties that are believed by the Toraja people in Taripa Village, East Luwu Regency, South Sulawesi Province as a medicine for fever, open wounds, headaches, stomachaches and diabetes. One of the compounds contained in Hyptis capitata jacq is a flavonoid. Flavonoid compounds function as antioxidants. This research method is through sample preparation, sample extraction using 96% ethanol, then assay using UV-Vis spectrophotometry with quercetin as standard solution. The results of the study showed that flavonoid levels were 35.09 mg/L or equivalent to 0.003509%.*

*Keywords: Hyptis capitata jacq; flavonoids; UV-Vis . spectrophotometry*

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang penuh dengan beragam ekosistem. Keanekaragaman hayati potensial yang kaya ini dapat digunakan dalam berbagai cara, termasuk pakaian, makanan, dan obat-obatan. Tanaman obat biasanya digunakan oleh kelas menengah ke bawah sejak zaman kuno yang diturunkan dari generasi ke generasi dan dikaitkan dengan budaya di tempat tersebut. Kepercayaan terhadap pengobatan tradisional dapat terus berlanjut di Indonesia, meskipun ada perkembangan obat-obatan biomedis, dalam hal ini pusat kesehatan masyarakat membuktikan upaya untuk mencapai kehidupan kesehatan melalui puskesmas [1].

Masyarakat menggunakan bagian tanaman seperti daun, bunga, buah, akar maupun kulit disesuaikan dengan jenis tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk diramu sesuai dengan kebutuhan dan dapat dijadikan sebagai obat tradisional. Penggunaan tumbuhan obat bagi masyarakat perlu diketahui khasiat dan manfaat dari tanaman tersebut, jika tidak maka banyak sekali dijumpai tumbuhan yang berkhasiat obat diabaikan atau tidak dimanfaatkan oleh masyarakat, sehingga khasiat dari tanaman obat tersebut menjadi rendah dikarenakan masyarakat belum memahami meramu tanaman obat tersebut menjadi rendah untuk digunakan sebagai obat penyembuh pada bagian-bagian tubuh yang sakit.

Tanaman hias maupun tanaman liar yang tumbuh secara bebas disekitar pekarangan atau

kebun dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan obat [2]. Tanaman rumput knop adalah salah satu tanaman yang telah dimanfaatkan oleh suku Toraja di daerah Luwu Timur untuk mengatasi berbagai macam penyakit seperti obat demam, luka terbuka, sakit kepala, sakit perut maupun diabetes. Bagian yang biasa digunakan adalah daun, batang, pucuk maupun bunga dari rumput knop dengan cara direbus, diseduh, dimakan, ditumbuk atau dihancurkan kemudian ditempelkan pada bagian yang terkena luka seperti luka sayatan pisau atau benda tajam lainnya dan digunakan sebagai rempah untuk mandi dan beberapa pengolahan lain yang biasa dilakukan.

Bagian rumput knop yang paling banyak dimanfaatkan sebagai obat adalah daun muda. Daun merupakan organ tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan sebagai obat. Hal ini adalah upaya agar tetap menjaga kelestarian tumbuhan obat, karena memanfaatkan daun tidak langsung mematikan tumbuhan, adapun cara pengolahan yang paling banyak dilakukan adalah dengan merebus daun rumput knop.

Flavonoid adalah jenis metabolit sekunder yang ditemukan di rumput kenop, yang dikenal karena sifat antioksidannya. Flavonoid yang ada pada daun tanaman dipengaruhi pada proses fotosintesis sehingga sehingga daun yang lebih muda memiliki flavonoid yang lebih sedikit. Flavonoid adalah senyawa alami yang ditemukan pada tanaman dari golongan fenolik [3]. Senyawa flavonoid memiliki berbagai fungsi kesehatan yang penting, seperti

mengurangi risiko serangan penyakit kardiovaskular, tekanan darah, aterosklerosis, dan sebagai antioksidan. Flavonoid penting untuk mengobati penyakit seperti kanker dan penyakit jantung, yang dapat memburuk karena oksidasi lipoprotein densitas rendah.

Kandungan flavonoid dari rumput knop dapat berkontribusi pada analgesia dan pereda nyeri, serta peradangan pada sakit kepala, demam, dan perut kembung. Flavonoid juga dapat memiliki sifat antikanker dan antidiabetes [4]. Melihat pemanfaatan rumput knop di tengah masyarakat dengan berdasarkan penelitian terdahulu yang mengemukakan bahwa rumput knop mengandung senyawa flavonoid maka selanjutnya penulis akan menganalisis kadar flavonoid total ekstrak rumput knop dengan metode spektrofotometri Uv-Vis.

## METODE PENELITIAN

### 1. Ekstraksi Sampel

Sampel segar daun *Hyptis capitata jacq* yang diperoleh kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel, kemudian dicuci bersih di bawah air mengalir. Selanjutnya dikeringanginkan dalam suhu ruang selama 14 hari sampai kadar air dari rumput knop berkurang. Setelah kering dibersihkan kembali dari kotoran yang masih menempel kemudian dihaluskan menggunakan blender. Simplisia ekstrak daun knop ditimbang sebanyak 200 g, selanjutnya dimasukkan ke dalam toples untuk dimaserasi. Dituang secara perlahan pelarut etanol 96% sampai serbuk terendam dalam pelarut selama 3x24 jam. Setelah itu, dibiarkan cairan penyeri merendam seluruh serbuk simplisia selama 3 hari sambil diaduk secara periodik setiap 24 jam. Kemudian dilakukan kembali remaserasi selama 2x24 jam menggunakan etanol 96%. Hasil maserasi dan remaserasi disaring dengan kertas saring. Hasil semua filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan cara di destilasi hingga diperoleh ekstrak kental.

### 2. Analisis kadar flavonoid dari ekstrak Bungan kenop

Analisis dimulai dengan Pembuatan larutan induk. Larutan induk dibuat dengan cara menimbang 0,01 g atau 10 mg kuersetin dan dilarutkan menggunakan etanol 96% pada labu ukur 100 mL sebagai larutan induk 100 ppm. Larutan induk 100 ppm tersebut, dibuat deret konsentrasi 1, 5, 10, 15 dan 20 ppm dengan cara memipet larutan sebanyak (0,25; 1,25; 2,5; 3,75; 5,0) kedalam labu ukur 25 ml lalu ditambahkan etanol 96% sampai tanda batas dan dihomogenkan. Masing-masing deret konsentrasi di pipet 0,5 ml kuersetin ditambahkan  $\text{NaNO}_2$  5% 0,15 ml dan didiamkan 6 menit kemudian ditambahkan  $\text{AlCl}_3$  10% 0,15 ml didiamkan selama 6 menit yang selanjutnya direaksikan menggunakan  $\text{NaOH}$  4% sebanyak 2 ml dan aquades sebanyak 2 ml dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Selanjutnya, sebanyak

0,025 g hasil ekstrak etanol rumput knop yang didapatkan kemudian dilarutkan didalam gelas ukur 25 mL dengan etanol 96% sampai tanda batas dan dihomogenkan. Larutan di pipet sebanyak 0,5 ml kemudian ditambahkan 0,15 ml  $\text{NaNO}_2$  5% dan didiamkan selama 6 menit. Selanjutnya ditambahkan  $\text{AlCl}_3$  10% 0,15 ml selanjutnya didiamkan 6 menit. Reaksikan dengan  $\text{NaOH}$  4% 2 ml selanjutnya diencerkan menggunakan aquades 2 ml hingga volume 5 ml dan didiamkan 15 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Ekstraksi Sampel

Bagian *Hyptis capitata jacq* yang digunakan adalah daun yang terlebih dahulu dicuci bersih di bawah air yang mengalir untuk membersihkan sampel dari kotoran yang memungkinkan menempel setelah itu sampel dikeringkan pada suhu kamar selama 14 hari. Temperatur yang tinggi dan lamanya pengeringan bisa menimbulkan kegiatan antioksidan pada sesuatu tumbuhan dapat mengalami penurunan. Perihal ini disebabkan senyawa aktifnya mengalami kerusakan begitupun pada senyawa aktif flavonoid yang mempunyai sifat antioksidan. Proses pengeringan berfungsi meminimalisir kadar air yang terdapat sehingga sampel mampu bertahan saat disimpan pada kurun waktu yang lama serta menghentikan reaksi enzimatis yang memungkinkan mengalami penurunan mutu pada simplisia seperti terjadinya penjamuran. Setelah diperoleh simplisia kering, selanjutnya dihaluskan menggunakan *blender* untuk memperoleh serbuknya. Manfaat dari dilakukannya proses ini adalah agar sampel memiliki ukuran partikelnya lebih kecil serta memperluas kontak antara padatan dan pelarut melalui proses ekstraksi. Sehingga jumlah ekstrak yang diperoleh optimum. Semakin halus serbuk simplisia, proses ekstraksi akan semakin efektif, akan tetapi ketika ukuran partikel simplisia terlalu kecil maka ekstrak yang didapatkan mengandung banyak zat pengotor.

Penelitian menggunakan metode ekstraksi untuk memisahkan komponen kimia senyawa yang terkandung dalam daun *Hyptis capitata jacq*. Pendekatan ekstraksi yang digunakan adalah pendekatan maserasi dengan bantuan penggunaan pelarut etanol untuk melarutkan senyawa flavonoid yang terkandung di dalam sampel. Pendekatan ini menjadi dipilih karena fakta bahwa ia dapat mengekstrak senyawa hidup dengan benar melalui perendaman dengan pemanasan keluar sehingga akan menjauhkan kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan terhadap panas. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam untuk menarik senyawa yang terdapat pada sampel.

Proses remaserasi dilakuan 2x24 jam yang dilakukan untuk menarik kandungan senyawa yang memungkinkan masih terdapat kandungan

senyawa yang tertinggal pada saat maserasi pertama dalam hal ini proses perendaman dilakukan secara berulang untuk mendapatkan hasil ekstrak yang maksimal. Durasi waktu maserasi akan berpengaruh pada hasil ekstraksi. Semakin lama waktu maserasi, semakin berat ekstrak flavonoid diekstraksi, hal tersebut disebabkan oleh fakta durasi waktu kontak antara bahan dan pelarut berubah menjadi lebih lama sehingga kapasitas pelarut untuk mengambil flavonoid di dalam bahan lebih optimal. Kontak antara pelarut dan sampel dapat ditingkatkan apabila dibantu dengan cara diaduk agar kontak antara sampel dan pelarut semakin sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih sempurna.

Proses maserasi dilakukan dengan cara merendam sejumlah serbuk simplisia dalam larutan polar (etanol 96%). Pemilihan pelarut ini disebabkan karena senyawa flavonoid umumnya dalam bentuk glikosida yang bersifat polar sehingga harus dilarutkan dengan pelarut yang bersifat polar. Pemilihan pelarut etanol ini juga didasarkan pada tingkat keamanan dan kemudahan saat diuapkan serta sifatnya yang mampu melarutkan hampir semua zat. Pelarut etanol dapat melarutkan semua zat, baik yang bersifat polar, semi polar dan nonpolar serta dapat menarik senyawa flavonoid secara optimum. Etanol merupakan pelarut yang universal yang dapat menarik hampir sebagian besar senyawa kimia yang terkandung di dalam herbal. Selain itu, etanol memiliki kelebihan dibanding pelarut lain.

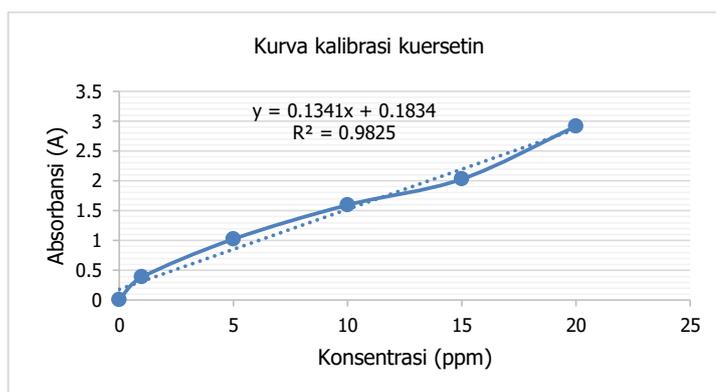
Senyawa kimia yang disari dengan etanol akan lebih banyak dihasilkan daripada penyari yang lain seperti metanol dan air [5]. Hal ini disebabkan karena senyawa flavonoid memiliki kecenderungan polaritas yang sama dengan polaritas etanol dibandingkan aquades dan metanol. Pelarut aquades membutuhkan waktu untuk komponen-komponen tersebut dapat larut dibandingkan pelarut etanol. Etanol mampu mengekstrak senyawa aktif lebih banyak dibanding jenis pelarut organik lainnya, hal ini disebabkan etanol dapat melarutkan senyawa baik polar maupun non-polar akibat terdapatnya gugus -OH yang ada di dalam

etanol sehingga mampu melarutkan molekul polar dan ion-ion dan gugus alkilnya  $\text{CH}_3\text{CH}_2-$  dapat mengikat senyawa non polar [6]. Etanol memiliki titik didih yang rendah yaitu  $79^\circ\text{C}$  sehingga membutuhkan panas yang lebih sedikit saat proses pemekatan.

Hasil maserasi daun rumput knop kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan antara filtrat dan residunya. Perhitungan rendemen ekstrak yang diperoleh dari 200 gram simplisia daun rumput knop yang diekstraksi dihasilkan 348 mL. Seluruh ekstrak kemudian dipekatkan menggunakan alat destilasi. Pada penelitian ini digunakan destilasi uap yang dimana sampel dipanaskan melalui uap air yang dialirkan ke dalam sampel. Uap dari campuran kemudian akan naik ke atas menuju kondensor dan masuk ke labu destilat. Dari hasil destilasi ini diperoleh ekstrak dengan dua fasa yaitu fasa cair dan fasa padat. Ekstrak yang diperoleh pada fasa padat sebanyak 70 gram dan fasa cair sebanyak 25,5 mL.

## 2. Analisis kadar flavonoid dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis

Penentuan kadar flavonoid dengan menggunakan kuersetin sebagai larutan pembanding. Penggunaan kuersetin sebagai pembanding yaitu dikarenakan kuersetin adalah flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada C-4 dan mempunyai gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol [7], kemudian dilakukan optimasi panjang gelombang untuk menentukan  $\lambda$  maksimum yang akan digunakan pada pengukuran di spektrofotometri UV-Vis. Penentuan kadar flavonoid yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan senyawa kuersetin sebagai larutan standar. Kuersetin adalah golongan flavonoid yang sering ditemukan dalam tumbuhan dan diketahui memiliki banyak aktivitas biologis, seperti sebagai antioksidan. Kemudian dibuat beberapa deret konsentrasi untuk memperoleh persamaan linear yang kemudian akan digunakan untuk menghitung persen kadar [8].



Gambar 1. Kurva kalibrasi larutan kuersetin

Standar yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuersetin. Adapun kurva kalibrasi kuersetin dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin yaitu 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm dan 20 ppm pada panjang gelombang 316 nm, diperoleh persamaan regresi linear yaitu  $y = 0,126x + 0,3027$  dengan nilai koefisien korelasi  $r^2$  0,9875. Persamaan tersebut digunakan sebagai pembanding dalam analisis kuantitatif pada pengukuran kadar senyawa flavonoid terhadap ekstrak rumput knop. Hasil yang diperoleh dari pengukuran kurva baku, yaitu semakin tinggi konsentrasi, maka semakin tinggi nilai absorbansinya. Hasil penentuan absorbansi larutan standar tersebut dapat dilihat bahwa sesuai dengan hukum Lambert-Beer yaitu konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansi dimana semakin tinggi nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung di dalam suatu sampel [9].

Analisis flavonoid dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis disebabkan flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan dapat menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-Vis [10]. Analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis selalu menggunakan blanko yang berfungsi supaya alat UV-Vis mengenal matriks selain sampel sebagai pengotor. Hasil penelitian yang dilakukan yang diperoleh kadar total flavonoid dari ekstrak *Hyptis capitata jacq* adalah 35,09 mg/L atau setara dengan 0,003509%. Kadar flavonoid berpengaruh terhadap proses pembersihan sampel dan temperatur sehingga saat akan melakukan uji hendaknya memperhatikan terlebih dahulu hal-hal yang mempengaruhi jumlah kadar flavonoid tersebut.

Penentuan kadar flavonoid ekstrak daun rumput knop menggunakan teori kompleks kolorimetri yang dimana prinsip ini menggunakan pengukuran berdasarkan warna. Pada teori ini mereaksikan  $AlCl_3$ ,  $NaNO_2$ , dan  $NaOH$  dengan penambahan aquadest. Prinsip penetapan flavonoid dengan metode kolorimetri  $AlCl_3$  adalah pembentukan kompleks antara  $AlCl_3$  dengan gugus keto pada atom C-4 dan juga dengan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-4 yang bertetangga dari flavon dan flavonol sehingga metode ini dapat digunakan untuk menentukan jumlah flavonoid golongan flavon dan flavonol. Prinsip dari metode  $AlCl_3$  yaitu pembentukan kompleks yang stabil dengan C-4 gugus keto serta pada C-3 atau C-5 gugus hidroksil dari flavon dan flavonol. Dalam penambahannya, aluminium klorida membentuk kompleks asam yang stabil dengan gugus ortohidroksil pada cincin A- atau B- dari senyawa-senyawa flavonoid. Penambahan aluminium klorida bertujuan untuk membentuk kompleks dengan kuersetin, sedangkan penambahan senyawa lainnya pada penelitian ini untuk

menstabilkan pembentukan kompleks antara  $AlCl_3$  dengan kuersetin [7]. Senyawa kompleks khelat Al-Flavonoid terbentuk pada gugus keto dan gugus hidroksil dari flavonoid [11].

Penambahan  $NaOH$  dan  $NaNO_2$  dilakukan agar membentuk kompleks sistem  $NaOH-AlCl_3-NaOH$  yang akan mendeteksi warna khusus yang didasarkan pada keadaan basa membentuk kompleks. Gugus catechol pada cincin B dari senyawa flavonoid akan dioksidasi oleh natrium nitrit ( $NaNO_2$ ) menjadi keton sehingga akan diperoleh warna kuning. Ketika keton terbentuk maka terjadi kepekatan warna kuning pada larutan akan meningkat, sedangkan natrium nitrit sendiri mengalami tereduksi menjadi asam nitrit. Adanya gugus keton ini yang selanjutnya akan membentuk kompleks dengan kation ( $Al^{3+}$ ) yang berasal dari  $AlCl_3$ , dilanjutkan dengan nitrolisis oleh asam nitrit. Senyawa tersebut selanjutnya direduksi oleh natrium hidroksida yang menjadi struktur quino.

Pada penelitian terdahulu kadar flavonoid dari akar bulu diperoleh 0,01634% [12]. Kadar flavonoid yang diperoleh pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan kadar flavonoid dari daun sirsak, daun pare dan daun bilajang bulu. Hal ini dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu lamanya maserasi. Waktu optimum maserasi adalah 48 jam atau 2 hari. Jika waktu maserasi melebihi 48 jam maka bobot kadar dari senyawa yang akan dianalisis cenderung akan menurun. Selain faktor tersebut diketahui juga bahwa senyawa flavonoid dapat mengalami kerusakan pada suhu di atas  $50^\circ C$ . Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan berkurangnya senyawa aktif pada larutan karena proses penguapan, selain itu flavonoid sebagai komponen bioaktif tidak mampu bertahan pada suhu tinggi sehingga mengalami perubahan struktur serta menghasilkan ekstrak yang rendah. Pada penelitian ini proses pengentalan ekstrak menggunakan alat destilasi suhu yang di pakai diatas  $80^\circ C$  sehingga adanya kemungkinan senyawa flavonoid yang rusak.

Flavonoid adalah zat kimia yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang dapat mencegah radikal bebas yang menyebabkan timbulnya penyakit degeneratif karena hal ini dapat membahayakan sistem kekebalan tubuh, oksidasi lipid dan protein. Identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak polar kayu nangka sebagai pengawet alami sari aren (*Arenga pinnata*) menunjukkan tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus Lamk.*) mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, dan alkaloid. Pada dasarnya flavonoid merupakan senyawa aktif yang dapat berefek sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi [13].

Senyawa flavonoid memiliki potensi sebagai antioksidan karena memiliki gugus hidroksil yang terikat pada karbon cincin aromatik sehingga dapat menangkap radikal bebas yang dihasilkan dari

reaksi peroksidasi lemak [14]. Flavonoid memiliki kemampuan menghambat preoksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas dan menghambat beberapa enzim. Kadar flavonoid pada suatu bahan alam sangat mempengaruhi aktivitas antioksidan.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis kadar flavonoid ekstrak daun rumput knop menggunakan spektrofotometri UV-Vis, maka

dapat disimpulkan bahwa pada analisis kadar flavonoid menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dari ekstrak daun rumput knop diperoleh kadar sebesar 35,09 mg/L atau setara dengan 0,003509%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada kepala laboratorium fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rostiyati, A. (2012). *Sistem Pengobatan Tradisional Kasus di Desa Girijaya Sukabumi*. Bandung: Wacana Gelora Cipta
- [2] Khairiyah, N., Anam, S., & Khumaidi, A. (2016). *Studi etnofarmasi tumbuhan berkhasiat obat pada Suku Banggai di Kabupaten Banggai Laut, Provinsi Sulawesi Tengah*. GALENIKA Journal of Pharmacy. 2(1): 1–7.
- [3] Sjahid, L. R. (2008). *Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (Eugenia Uniflora Linn.)*. (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [4] Chahar, M. K., Sharma, N., Dobhal, M. P., & Joshi, Y. C. 2011. *Flavonoids: A versatile source of anticancer drugs*. Pharmacognosy Reviews, 5(9), 1–12.
- [5] Azizah, B. Dan salamah, N., (2013). *Standarisasi Parameter Non Spesifik dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit*. Pharmacia, 3(1).
- [6] Aziz, T., KN, R. C., & Fresca, A. (2009). Pengaruh pelarut heksana dan etanol, volume pelarut, dan waktu ekstraksi terhadap hasil ekstraksi minyak kopi. Jurnal Teknik Kimia, 16(1).
- [7] Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). *Penetapan Kadar Flavonoid Metode AICI<sub>3</sub> Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L.)*. Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi, 2(2), 33-37.
- [8] 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.
- [9] Siswanto. (2019). *Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Kelakai (Stenochlaena Palustris (Burm. F.) Bedd.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia. Vol.1 No.1.
- [10] Trihadi, K., Adelah, A., Abidin, Z., dan Najib, A. (2015). *Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (Artocarpus altilis)*. Universitas Muslim Indonesia. Makassar.
- [11] Sepahpour, S., Selamat, J., Manap, M. Y., & Razis, A. F. (2018). *Comparative Analysis of Chemical Composition*. Journal Molecules Vol. 23 Ed 402 , 2 - 17.
- [12] Hasanah, E. (2019). *Analisis Kadar Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Etanol Daun Bilajang Bulu (Merremia vitifolia) Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri Staphylococcus auerus*. Skripsi.Fakultas Sains. Universitas Cokroaminoto Palopo.
- [13] Sukarti, Datulinggi, T., Lomo, M., dan P. Pirda. (2016). *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Polar Batang Nangka (Artocarpus heterophylla Lamk.) Sebagai Pengawet Alami Sari Aren (Arenga pinnata)*. Prosiding Seminar Nasional. Jurnal Dinamika Vol. 03, No. 1
- [14] Dewi. (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 (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry). Vol.2. No.1.