



Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Jotang (*Sphagneticola trilobata*) Dengan Spektrofotometri UV-Vis

Ghalib Syukrillah Syahputra¹; Delladari Mayefis²;

Tommy Julianto³; Lyna Elvira⁴

¹⁻⁴ Institut Kesehatan Mitra Bunda

Address : Jl. Seraya No.1, Kp. Seraya, Kec. Batu Ampar,
Kota Batam, Kepulauan Riau 29454

Corresponding author: ghalibnme@gmail.com

Abstract. Phenolic compounds are the largest group of compounds that act as natural antioxidants in plants. One of the plants that has the potential as a natural antioxidant is Jotang (*Sphagneticola trilobata*). This study aims to determine whether jotang leaf extract (*Sphagneticola trilobata*) has phenolic content and to determine the total phenolic content in jotang leaf extract (*Sphagneticola trilobata*). Jotang leaves were extracted by maceration method using methanol solvent. The method of determining total phenolic content was carried out using Folin-ciocaltaeu reagent because phenolic compounds can react with Folin-Ciocalteu to form a solution that can be measured absorbance. As a standard solution, gallic acid is used which is reacted with Folin-Ciocalteu reagent to produce a yellow color indicating that it contains phenolics, after which it is added with Na_2CO_3 solution as a base atmosphere giver. The phytochemical screening of jotang leaf extract showed positive results containing flavonoids, alkaloids, saponins, phenolic compounds, and triterpenoids. Determination of the wavelength of gallic acid obtained maximum 653 nm. The results showed that jotang leaf extract (*Sphagneticola trilobata*) has phenolic content and obtained total phenolic content of jotang leaf extract of 0.909 mg /g.

Keywords: Jotang (*Sphagneticola trilobata*), Total phenolics, Folin ciocalteu

Abstrak. Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa terbesar yang berperan sebagai antioksidan alami pada tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan alami adalah Jotang (*Sphagneticola trilobata*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak daun jotang (*Sphagneticola trilobata*) memiliki kandungan fenolik serta untuk mengetahui kadar fenolik total pada ekstrak daun jotang (*Sphagneticola trilobata*). Daun jotang diekstraksi dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut metanol. Metode penentuan kadar fenolik total dilakukan dengan menggunakan reagen Folin-ciocaltaeu karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin-Ciocalteu membentuk larutan yang dapat diukur absorbansinya. Sebagai larutan standar digunakan Asam galat yang direaksikan dengan reagen Folin-Ciocalteu menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa mengandung fenolik, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 sebagai pemberi suasana basa. Pada pemeriksaan skrining fitokimia ekstrak daun jotang menunjukkan hasil positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, dan triterpenoid. Penentuan panjang gelombang asam galat didapat maksimumnya 653 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun jotang (*Sphagneticola trilobata*) memiliki kandungan fenolik dan didapatkan kadar fenolik total ekstrak daun jotang sebesar 0,909 mg /g.

Kata kunci: Jotang (*Sphagneticola trilobata*), Fenolik total, Folin ciocalteu

LATAR BELAKANG

Indonesia kaya akan berbagai tumbuhan obat yang tersebar di berbagai daerah terutama di pesisir pantai. Salah satu tanaman pesisir pantai yang sudah dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat yaitu jotang (*Sphagneticola trilobata*).

Jotang (*Sphagneticola trilobata*) merupakan tanaman yang termasuk salah satu jenis gulma yang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada daerah dengan keadaan tanah

dan udara yang lembab. Seluruh bagian tumbuhan ini (akar, batang, daun dan bunga) memiliki rasa pahit sehingga diduga mengandung minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan (Lumbantobing, 2010). Sebagian masyarakat yang menggunakan bagian daun dari tumbuhan ini sebagai obat penyakit gigi karena dapat meredakan nyeri sehingga mampu menghilangkan rasa sakit dan nyeri karena sakit gigi dengan cara memasukkan ke dalam gigi yang berlubang setelah terlebih dahulu dihaluskan.

Penelitian lain terkait jotang adalah tanaman ini dapat menyembuhkan penyakit pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* (Thomas, 2011). Tanaman ini juga kaya akan kandungan minyak atsiri dan telah terbukti secara ilmiah dapat menangkal radikal bebas serta mencegah berbagai penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas (Soltani, M. et al., 2014).

Kadar fenolik total dan kadar flavonoid total dapat digunakan untuk mengetahui aktifitas antioksidan. Hal ini karena terdapat hubungan yang linier antara kadar fenolik total dengan aktivitas antioksidan (Aryal et al., 2019).

Namun penelitian tentang kadar fenolik total pada daun jotang belum banyak diteliti, sehingga peneliti tertarik meneliti tentang penentuan kadar fenolik total ekstrak jotang (*sphagneticola trilobata*) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Visible.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret 2023 sampai dengan September 2023, di Laboratorium Analisis Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam.

Alat yang digunakan *Rotary Evaporator (heidolph)*, Spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu 1800*), Pipet tetes mikro, cawan porselin, tabung reaksi (*pyrex*), batang pengaduk, labu ukur (*pyrex*), beaker glass (*pyrex*), timbangan analitik (*kenko*), spatula, dan Erlenmeyer (*pyrex*). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jotang (*Sphagneticola trilobata*), Metanol, Aquadest, Natrium karbonat (Na_2CO_3), Asam galat, Reagen *Folin-ciocalteau*, H_2SO_4 (asam sulfat), amoniak, serbuk Mg (Magnesium), pereaksi Mayer, HCl (asam klorida) pekat, kloroform, CH_3COOH (asam asetat), aquadest steril.

Pengambilan Sampel Jotang

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jotang (*Sphagneticola trilobata*) yang diperoleh dari hasil observasi kedaerah pesisir Pantai Sekupang, Kota Batam Kepulauan Riau dengan cara mengumpulkan informasi tanaman yang biasa digunakan sebagai alternatif obat dan bahan obat.

Penyiapan Sampel Jotang

Sampel daun jotang (*Sphagneticola trilobata*) yang telah terkumpul ditimbang berat awalnya kemudian disortir kering dan dicuci bersih dibawah air mengalir agar terbebas dari kotoran, lalu daun jotang dikeringkan dan disortir kering kemudian ditimbang berat akhirnya, dan daun jotang dirajang kecil-kecil.

Determinasi Sampel Jotang

Tanaman Jotang (*Sphagneticola trilobata*) yang telah ditemukan di pesisir Pantai Sekupang dilakukan Herbarium di Universitas Andalas (UNAND) Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Determinasi dilakukan untuk mengetahui identitas asli bahwa sampel tanaman yang digunakan adalah benar.

Pembuatan Ekstrak Jotang

Daun Jotang (*Sphagneticola trilobata*) sebanyak 3 kg dipotong kecil-kecil, lalu dimasukkan kedalam wadah kaca dan dimaserasi menggunakan pelarut metanol hingga semua bagian daun jotang terendam. Maserasi dilakukan selama tiga hari, sambil diaduk setiap hari. Setiap tiga hari sekali filtrat disaring dan ampasnya dimaserasi kembali dengan metanol. Proses maserasi dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Hasil maserat yang didapat dari ketiga maserasi digabungkan dan diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* hingga didapati ekstrak kental daun jotang.

Skrining Fitokimia

Uji Alkaloid (Harbone, 2006)

Diambil ekstrak daun jotang lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 5 mL kloroform amoniak 0,05 N, diaduk perlahan. Ditambahkan beberapa tetes H₂SO₄ 2N. Dikocok secara perlahan hingga terjadi pemisahan. Diambil lapisan atas (asam) kedalam tabung reaksi. Ditambahkan reagen Mayer sebanyak 2 tetes. Jika positif terdapat alkaloid akan ditandai dengan terbentuknya endapan putih.

Uji Flavonoid

Diambil ekstrak daun jotang lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan HCL pekat sebanyak 2 tetes dan 0,1 g serbuk magnesium lalu dikocok. Jika positif mengandung flavonoid akan ditandai dengan perubahan warna menjadi merah, kuning atau jingga

Uji Fenolik (Harbone, 2006)

Diambil ekstrak daun jotang lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan FeCl₃ 1% sebanyak 2 tetes. Jika positif mengandung fenolik akan ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi biru tua atau hijau kehitaman.

Uji Saponin (Harbone, 2006)

Diambil ekstrak daun jotang lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan air panas beberapa tetes, kemudian dikocok selama 5 sampai 15 menit. Diteteskan HCl 2N sebanyak 1 tetes. Jika positif mengandung saponin akan ditandai dengan adanya busapermanen.

Uji Triterpenoid/Steroid

Diambil ekstrak simplisia daun jotang lalu ditambahkan 2-5 mL kloroform dan 10 tetes asam asetat anhidrat. Ditambahkan H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung reaksi. Jika positif mengandung steroid akan berbentuk cincin biru kehijauan. Jika positif mengandung triterpenoid akan berbentuk cincin kecoklatan atau violet.

Penetapan Kadar Fenolik

Pembuatan Reagen Na₂CO₃ 7%

Ditimbang bahan sebanyak 3,5 gram Na₂CO₃ kemudian dilarutkan dengan aquadest hingga 50 mL (Ahmad et al., 2015)

Penetapan Kadar Fenolik Total

Pembuatan Larutan Standar Asam Galat dilakukan dengan tahapan berikut: Larutan standar asam galat 1000 ppm dibuat dengan menimbang 10 mg asam galat dilarutkan dengan metanol hingga volume 10 mL. Dari larutan stok dipipet sebanyak 0,25 mL diencerkan dengan metanol hingga volume 25 mL hingga dihasilkan konsentrasi 10 ppm. Dari larutan tersebut dipipet 2, 3, 4, dan 5 mL dan dicukupkan dengan metanol hingga 10 mL, sehingga dihasilkan konsentrasi 2, 3, 4, dan 5 ppm.

Pengukuran Larutan Standar asam galat dilakukan dengan cara berikut: Untuk masing-masing konsentrasi 2, 3, 4 dan 5 ppm ditambahkan dengan 0,4 mL reagen Folin-Ciocalteau dikocok dan dibiarkan 8 menit, tambahkan 4,0 mL larutan Na₂CO₃ 7% kocok hingga homogen. Tambahkan aquades steril hingga 10 mL dan diamkan selama 2 jam pada suhu ruangan. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum 653 nm, lalu buat kurva kalibrasinya, hubungan antara konsentrasi asam galat (µg/mL) dengan absorbansi.

Pembuatan larutan ekstrak jotang dapat dilakukan dengan timbang ekstrak methanol jotang 10 mg, kemudian dilarutkan 10 mL dengan masing-masing pelarut pada ekstrak di labu ukur 10mL.

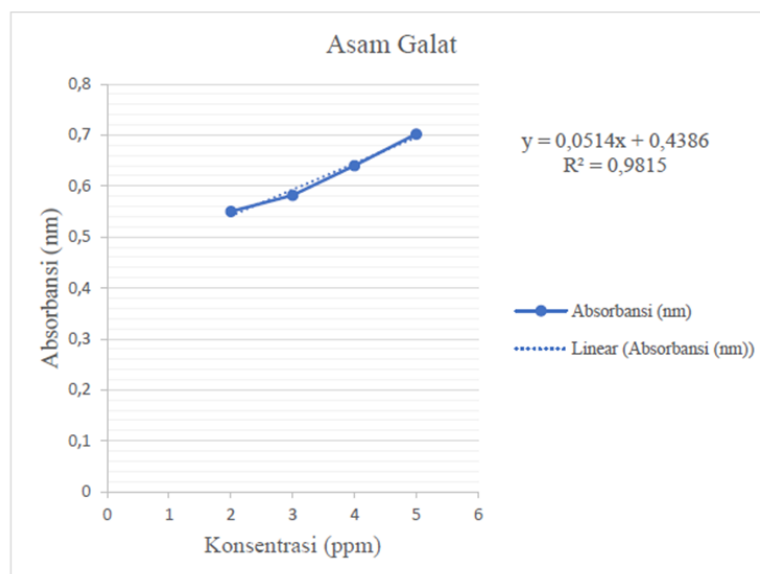
Pengukuran fenolik ekstrak jotang dilakukan dengan Dipipet sebanyak 0,5 mL larutan dari ekstrak jotang, ditambahkan dengan 0,4 mL reagen Folin-Ciocalteau dikocok dan dibiarkan 4-8 menit, tambahkan 4,0 mL larutan Na₂CO₃ 7% kocok hingga homogen. Tambahkan aquadest steril hingga 10 mL dan diamkan selama 2 jam pada suhu ruangan.

Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum 653 nm yang akan memberikan kompleks biru. Lakukan 3 kali pengulangan.

Analisis Data

Kadar fenolik total dalam larutan sampel ditentukan dengan persamaan regresi linier, yaitu $y = ax + b$.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Persamaan Regresi Asam Galat

Tabel 1.
Hasil Penetapan Kadar Fenolik

Sampel	Absorban	Rata-rata	Kadar (mg/g)
Ekstrak Daun Jotang	0.450	0.450	0.909 mg/g
	0.450		
	0.450		
	0.450		

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenolik total pada ekstrak daun jotang. Pemilihan sampel daun jotang dikarenakan belum banyak penelitian mengenai fenolik total ekstrak daun jotang. Pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Sekupang, Kota Batam.

Determinasi dilakukan dengan melihat ciri-ciri morfologi tumbuhan secara keseluruhan yaitu daun, bunga, batang yang bertujuan untuk memastikan kebenaran tumbuhan yang digunakan serta menghindari terjadinya kesalahan pengumpulan bahan atau sampel yang akan berpengaruh pada hasil analisis dan mencegah kemungkinan tercampurnya bahan dengan tumbuhan lain. Proses penyiapan tumbuhan untuk dideterminasi di herbarium diawali dengan membersihkan semua bagian organ tumbuhan tersebut, kemudian diberi

alkohol 70% secara merata di seluruh bagian tumbuhan. Setelah itu tanaman tersebut diletakkan di antara kertas koran yang diikat menggunakan tali rafia.

Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Hasil identifikasi diketahui bahwa tanaman yang digunakan adalah benar tanaman Jotang (*Sphagneticola trilobata*). Proses pengolahan tumbuhan jotang dilakukan dengan cara mengumpulkan sampel tumbuhan lalu membersihkannya terlebih dahulu menggunakan air mengalir hingga bersih untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang melekat. Kemudian sampel ditiriskan untuk mengurangi jumlah air bilasan yang masih menempel pada simplisia dan agar pengotor yang masih terdapat dalam air bilasan cucian ikut terbuang lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Tujuan dari pengeringan yaitu mencegah terjadinya reaksi enzimatik (aktivitas mikroba) dan mencegah tumbuhnya jamur sehingga komposisi kimianya tidak mudah rusak dan tidak mengalami perubahan. Setelah kering, sampel dipotong/ dirajang kecil-kecil untuk mempermudah dan memaksimalkan proses penyarian serta mempercepat proses ekstraksi. Bagian dari tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daunnya.

Penelitian dilakukan menggunakan dengan metode maserasi, Pada metode maserasi kali ini pelarut yang digunakan adalah metanol, dikarenakan metanol bersifat universal yang mampu menarik senyawa polar dan non polar serta mudah menguap pada saat proses rotary evaporator. Proses maserasi dilakukan dengan cara merendam 3 kg daun jotang kedalam metanol sebanyak tiga kali pengulangan sambil sesekali diaduk selama 1x24 jam. Setiap 3 kali sehari filtrat disaring dan ampasnya dimaserasi kembali dengan metanol, hal ini bertujuan untuk memaksimalkan proses pengambilan senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada sampel. Proses maserasi dihentikan apabila pelarut yang digunakan telah berubah menjadi bening atau sudah mencapai kestimbangan. Hasil maserat yang didapat dari ketiga maserasi lalu digabungkan dan di *rotary evaporator* hingga didapati ekstrak kental jotang.

Ekstrak kental yang didapat dari hasil *rotary evaporator* berbentuk seperti karamel yang berwarna coklat dan lengket. Hal ini disebabkan daun jotang memiliki kadar glukosida yang cukup tinggi. Ekstrak kental jotang dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengetahui golongan metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun jotang .

Rendemen merupakan perbandingan antara jumlah ekstrak yang didapatkan dari hasil ekstraksi tanaman dengan berat simplisia yang digunakan. Pada pengujian standarisasi ekstrak ini, berat simplisia yang digunakan yaitu 3000 gr dan ekstrak kental metanol daun Jotang sebesar 659,4 gram. Hasil rendemen dari ekstrak tanaman jotang yaitu ekstrak memiliki persentase sebesar 21,98%. Penetapan rendemen ini bertujuan untuk

membandingkan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Hasil rendemen juga dapat menunjukkan jumlah senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak.

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia, diketahui bahwa tanaman jotang, positif (+) memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu alkaloid dengan terbentuknya endapan berwarna putih, flavonoid dengan ditandai terjadinya perubahan warna menjadi merah, saponin dengan terbentuknya busa, terpenoid dengan adanya cincin yang berwarna coklat, dan fenolik dengan terbentuknya warna hitam kehijauan.

Pengujian kadar fenolik total pada ekstrak daun jotang menggunakan metode *Folin-Ciocalteu*. Metode ini merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menentukan kadar fenolik total dalam tanaman dengan pertimbangan bahwa teknik ini pengerjaannya sederhana dan reagen *Folin-Ciocalteu* digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan *Folin-Ciocalteu* membentuk larutan yang dapat diukur absorbansinya (Tahir *et al.*, 2017). Sebagai larutan standar atau pembanding digunakan asam galat yang merupakan salah satu fenolik alami dan stabil asam galat termasuk dalam senyawa fenolik turunan asam hidroksi benzoat yang tergolong asam fenolik sederhana. Asam galat direaksikan dengan reagen *Folin-Ciocalteu* menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa mengandung fenolik, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 sebagai pemberi suasana basa. Selama reaksi berlangsung, gugus hidroksil pada senyawa fenolik bereaksi dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu*, membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru dengan struktur yang belum diketahui dan dapat dideteksi dengan spektrofotometri (Tahir *et al.*, 2017). Warna biru pekat yang terbentuk dari sampel, menandakan bahwa kadar fenolik total sangat kuat pada sampel.

Untuk menentukan kadar fenolik totalnya, terlebih dahulu dilakukan orientasi asam galat dengan melakukan λ maksimal dari running panjang gelombang larutan standar asam galat dari range 400-800 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Panjang gelombang maksimal yang diperoleh yaitu 653 nm. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi larutan standar asam galat seperti yang dilakukan oleh Umi Kalsum, 2021 dengan konsentrasi 2, 3, 4, dan 5 ppm, diperoleh persamaan regresi $y = 0,0514x - 0,4386$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9815$. Persamaan regresi diatas dimaksudkan untuk mengukur kadar senyawa fenolik total pada sampel dengan mengukur absorbansi pada sampel dan dimasukkan ke persamaan regresi. larutan sampel awalnya dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm, hasil kadar fenolik total daun tumbuhan jotang (*Sphagneticola trilobata*) yang didapat sebesar 0,909 mg /g ekstrak.

KESIMPULAN

Ekstrak daun jotang (*Sphagneticola trilobata*) memiliki kandungan fenolik. Dari hasil uji didapatkan kadar fenolik total pada ekstrak daun jotang (*Sphagneticola trilobata*) sebesar 0,909 mg /g ekstrak

SARAN

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya mengenai penelitian ini, yaitu agar dapat melakukan pemeriksaan fenolik total dengan pelarut yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.R., Juwita., Ratulangi, D., S. A., Malik, &, & A. (2015). *Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Buah dan Daun Patikala (Etingera elatior (Jack) R.M.SM). Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(1), 1-10.
- Aliah, N., Susilawaty, A., & Ibrahim, I. (2016). *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (Syzigium aromaticum) Sebagai Repellent Semprot Terhadap Lalat Rumah (Musca Domestica)*. 2(3), 113–120.
- Aryal, S., Baniya, M. K., Danekhu, K., Kunwar, P., Gurung, R., & dan Koirala, N. (2019). Total phenolic content, flavonoid content and antioxidant potential of wild vegetables from western nepal. *Plants*, 8(96), 1–12.
- Balekar, N, Nadpi Gangadhar Katkam, Titpawan Nakpheng, Kholeeyoh Jehtae, Teerapol Srichana. Evaluation Of The Wound Healing Potential Of *Wedelia trilobata* (L) Leaves. *Journal Of Ethnopharmacology* 141 (2012) 817-824.
- Chowdhury, M. F. M., & Lavelli, A. (2013). Fbk-Irst: A Multi-Phase Kernel Based Approach For Drug-Drug Interaction Detection And Classification That Exploits Linguistic Information. Second Joint Conference On Lexical And Computational Semantics ., *Proceedings Of The Seventh International Workshop On Semantic Evaluation*, 2, 351–355.
- Chun, O.K., Kim, D.O., Lee, A., & C.Y. (2003). *Superoxide Radical Scavenging Activity of The Major*.
- Dachriyanus. (2004). *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan : Jakarta. Hal: 7, 1221-1223.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama, 3-11, 17-19. *Ditjen POM. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional*.
- Endarini, & Hanni, L. (2016). *Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi. Farmakognosi Dan Fitokimia*. Jakarta Selatan : Pusdik SDM Kesehatan.
- Gandjar, & Gholib., I. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

- Gauglitz, G., & Vo-Dinh., and T. (2003). *Handbook of Spectroscopy*. Wiley-VCH. Weinheim, Jerman. Pp. 89;125;129; and 347.
- Hanani. (2015). *Analisis Fitokimia*. Buku kedokteran EGC: Jakarta.
- Hagerman, A. E. (2002). *Tanin Chemistry Handbook*. Department of Chemistry and Biochemistry, Miami University.
- Harborne, J. (2006). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (alih bahasa: Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro)*. Penerbit ITB.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia*. Penerjemah Padmawinata I.K. Soediro Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Huang. (2005). *Identification of an Antifungal Chitinase from a Potential Biocontrol Agent, Bacillus cereus*.
- Khumaira Sari, A., Aisyah, N., & Prihandiwati Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin, E. (2019). Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 96% Daun Terap (*Artocarpus Odoratissimus Blanco*) Dengan Metode Spektrofotometri Visible. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1). <https://doi.org/10.36387/jiis.v5i1.417>
- Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M., & Kurniadi, B. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya, Airlangga University Press, hal 23.
- Lumbantobing, H. (2010). *Analisa Komposisi Minyak Atsiri Bunga Jotang (Spilanthes paniculata) Dengan Menggunakan Spektrometer GC- MS*. Thesis. *Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara*.
- Nilapwar, S. M., Nardelli, M., Westerhoff, H. V., & Verma, M. (2011). *Absorption Spectroscopy. Methods in Enzymology*, 500, 59-70.
- Ramadhani, A., Saadah, S., & Sogandi, S. (2020). Efek Antibakteri Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (Jbbi)*, 7(2), 203–214.
- Redha, A. (2010). *Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis*. *Jurnal Berlin*, 9(2), 196–202.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan organik tumbuhan tinggi*. Institut Teknologi Bandung .
- Silalahi, J. (2006). *Makanan Fungsional*. Kanisius.Yogyakarta.
- Soltani, M., Parivar, K., Baharara, J., Kerachian, A. A., & Asili, J. (2014). Hemolytic And Cytotoxic Properties Of Saponin Purified From *Holothuria Leucospilota* Sea Cucumber. *Reports of Biochemistry and Molecular Biology*, 3(1:), 1–8.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometer UV-VIS dan Spektrofotometri* Banjarmasin, E. (2019). Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 96% Daun Terap (*Artocarpus Odoratissimus Blanco*) Dengan Metode Spektrofotometri Visible.

Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 5(1). <https://doi.org/10.36387/jiis.v5i1.417> *Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. Lampung: AURA.*

Suharti, T. (2013). Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. *Bandar Lampung : CV. Anugrah Utama Raharja.*

Tahir, M., Mulflihunna, A., & Syafrianti, S. (2017). Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 215-244. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i1.231>.

Thomas, T. (2011). Antibacterial action of gradient extracts of flower heads of *Spilanthes paniculata* Wall. *Ex DC. Plant Sciences Feed*, 1(11), 186–189.

Voigt, T. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V*. Ahli Bahasa Noerono, S. Universitas Gajah Mada Press : Yogyakarta. Hal. 564.

Wirajana, I. N. (n.d.). *Jurnal Kimia. (Journal of Chemistry, 8.)*.

Saifudin, A., Rahayu, & Teruna. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu : Yogyakarta.