

**Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.)
Asal Kabupaten Gowa Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis**

*Determination of alkaloid content of senggani leaf extract (*Melastoma malabathricum* L.)
From gowa using UV-Vis spectrophotometry method*

Abd. Karim¹⁾, Hijrawati Ayu Wardani²⁾, Hikmah³⁾

^{1,2,3)} Program Studi D III Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia

¹⁾arimjie@gmail.com, ²⁾hijrawatiaywardani@gmail.com, ³⁾hikmahimmah03@gmail.com

ABSTRACT

*Senggani leaves (*Melastoma malabathricum* L.) is a plant known to contain secondary metabolic compounds such as alkaloids, flavonoids, tannins, phenolics, triterpenoids, glycosides, steroids and saponins. Alkaloids have therapeutic effects, including as analgesic-antipyretic, antimalarial and as a local anesthetic. The purpose of this research is to find out what level of alkaloids are found in senggani leaves (*Melastoma malabathricum* L.). The extraction process used in this study was the maceration method using 96% ethanol which was then evaporated using a rotary evaporator and produced a yield of 8,25 %. The resulting extract was tested qualitatively using Mayer and Dragendorff reagents. As for the quantitative test using the UV-Vis spectrophotometry method with a wavelength of 273 nm. The results of the qualitative test were positive for alkaloids which was characterized by the formation of a white precipitate in the Mayer reagent and an orange precipitate in the Dragendorff reagent. As for the quantitative test results on senggani leaf plants (*Melastoma malabathricum* L.) contained alkaloid compounds of 0,0589 %.*

Keywords: Senggani leaves, Alkaloids, UV-Vis Spectrophotometry.

ABSTRAK

Daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang diketahui mengandung senyawa metabolik sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, fenolat, triterpenoid, glikosida, steroid dan saponin. Alkaloid memiliki efek terapi antara lain sebagai analgetik-antipiretik, antimalaria dan sebagai anastesi lokal. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui berapakah kadar alkaloid yang terdapat pada tumbuhan daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.). Proses ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang selanjutnya diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator dan menghasilkan hasil rendemen sebesar 8,25 %. Ekstrak yang dihasilkan dilakukan uji kualitatif dengan menggunakan pereaksi mayer dan dragendorff. Sedangkan untuk uji kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 273 nm. Hasil dari uji kualitatif yaitu positif mengandung alkaloid yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi mayer dan endapan orange pada pereaksi dragendorff. Sedangkan untuk hasil uji kuantitatif pada tumbuhan daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) mengandung senyawa alkaloid sebesar 0,0589 %.

Kata kunci: Daun senggani, Alkaloid, Spektrofotometri UV-Vis.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki bermacam-macam tumbuhan dengan banyak manfaat. Hal ini dikarenakan Indonesia memiliki cuaca yang cocok dan mempunyai jenis tanah yang subur untuk tumbuhan. Diantara tumbuhan tersebut tidak hanya dimanfaatkan sebagai makanan sehari-hari, tetapi juga dimanfaatkan dalam bidang pengobatan (Suwita & Meldawati, 2022).

Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat tradisional adalah senggani (*Melastoma malabathricum* L.). Tumbuhan ini tumbuh di dataran tinggi 1.650 meter di atas permukaan laut. Senggani dapat berkembang di daerah yang memiliki sinar matahari, yaitu semak belukar, bukit atau ladang yang tidak terlalu gersang. Pada tumbuhan ini memiliki bagian yang dapat digunakan mulai dari akar, buah, daun dan biji. Tumbuhan senggani biasa digunakan sebagai obat luka, borok, diare, dan disentri. Selain itu tumbuhan ini juga berkhasiat sebagai penurun demam (antipiretik), pereda nyeri (analgesik), peluruh air seni (diuretik), mengobati keputihan (leukorea) dan obat berbagai jenis luka sayatan (Nurhayat *et al.*, 2020).

Secara empiris oleh masyarakat yang berada di lingkungan Batulapisi, Kelurahan Malino, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa daun senggani digunakan untuk mengobati demam dan nyeri sendi dengan cara segenggam atau setara dengan 5 gram daun senggani segar direbus dengan 3 gelas air hingga tersisa 1 gelas. kemudian air rebusannya diminum, selain itu daun senggani juga dapat mengobati berbagai macam luka dengan cara daun dikunyah kemudian ditempelkan pada bagian yang luka.

Hasil uji skrining fitokimia membuktikan bahwa daun senggani memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin, tannin, steroid dan glikosida (Harahap *et al.*, 2022). Dari sudut pandang di atas terdapat senyawa alkaloid yang memiliki efek analgesik antipiretik dengan cara menghambat prostaglandin.

Alkaloid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada jaringan tumbuhan bersifat alkali yang mengandung atom nitrogen (N) dengan struktur lingkaran yang heterosiklik atau aromatis. Peranan alkaloid secara farmakologis yaitu untuk mengobati diare, diabetes, malaria, dan antimikroba (Wahyuni & Marpaung, 2020). Namun demikian, efektivitas dan keamanannya dalam mengonsumsi tanaman herbal sebagai obat belum sepenuhnya didukung dengan hasil penelitian yang memadai.

Penetapan kadar alkaloid dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Analisis spektrofotometri UV-Vis dikenal sebagai metode analisa kuantitatif yang baik untuk penetapan kadar. Kelebihan dari metode ini yaitu sederhana dan tepat untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Hasilnya cukup akurat karena angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor kemudian dicetak dalam bentuk angka digital maupun grafik.

Berdasarkan uraian di atas maka dari itu peneliti akan melakukan penelitian tentang Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Asal Kabupaten Gowa dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.

METODE

Jenis, tempat dan waktu

Jenis penelitian yang telah dilakukan adalah penelitian observasi, dimana variabel yang digunakan adalah variabel tunggal yaitu kadar alkaloid daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2023 sampai Mei tahun 2023 yang berlokasi di Laboratorium Bahan Alam dan Kimia Farmasi DIII Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu batang pengaduk, cawan porselen, corong, corong pisah, gelas kimia, gelas ukur, hot plate, kuvet, labu ukur, pipet tetes, pH meter, rotary evaporator, spektrofotometer UV-Vis, tabung reaksi, timbangan analitik, vortex, water bath. Sedangkan bahan yang akan digunakan yaitu aquades, asam klorida, asam sitrat, bromocresol green (BCG), etanol 96%, ekstrak etanol daun senggani, kafein, kertas ph, kertas saring, kloroform, natrium fosfat, natrium hidroksida, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer.

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 9-10 pagi hari daun yang diambil daun kelima dari pucuk tumbuhan senggani. Kemudian dilakukan sortasi basah untuk membersihkan kotoran yang menempel pada sampel. Selanjutnya dicuci di air yang mengalir lalu diubah bentuk dengan cara digunting menjadi bagian-bagian kecil. Kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang tetapi tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Kemudian dilakukan sortasi kering dengan cara memisahkan kotoran yang tertinggal pada sampel dan bagian yang tidak diinginkan, sehingga diperoleh simplisia daun senggani. Kemudian dihaluskan.

2. Ekstraksi Daun Senggani

Ditimbang sebanyak 200 gram simplisia, masukkan kedalam wadah maserasi. Tambahkan pelarut etanol sebanyak 2 L dan dimaserasi selama 3 hari dengan catatan setiap hari dilakukan pengadukan. Lakukan maserasi sampai sempurna, dikatakan sempurna apabila pelarut yang digunakan telah jernih. Hasil ekstraksi selanjutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator. Lalu menghitung % rendemen pada ekstrak etanol daun senggani.

3. Analisis Kualitatif

Ekstrak etanol daun senggani sebanyak 0,5 g ditambahkan 5 ml HCl 2 N kemudian dipanaskan diatas penangas air selama 2 menit dan tambahkan 1-2 ml pereaksi dragendorff dan pereaksi mayer. Terbentuknya endapan orange pada pereaksi dragendorff dan endapan putih pada pereaksi mayer menunjukkan adanya alkaloid (Handayani *et al.*, 2020).

1. Analisis Kuantitatif

a. Pembuatan larutan Bromocresol Green (BCG) 10^{-4}

Ditimbang sebanyak 69,8 mg bromocresol green kemudian dilarutkan dengan 3 ml NaOH 2 N dan 5 ml aquades dengan pemanasan pada suhu $50-60^{\circ}\text{C}$ selama 10-15 menit, sampai benar-benar larut kemudian larutan diencerkan dengan aquades sampai 1 liter (Patel *et al.*, 2015).

b. Pembuatan buffer Fosfat

Buffer fosfat pH 4,7 dibuat dengan cara natrium fosfat 2 M (Na_2HPO_4) dicampurkan dengan asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) 0,2 M sampai menghasilkan pH 4,7 (Patel *et al.*, 2015).

c. Pembuatan larutan induk kafein

Ditimbang 0,25 gram kafein dilarutkan dengan kloroform lalu dimasukkan kedalam labu ukur 250 ml agar di dapatkan konsentrasi 1000 ppm. Kemudian di pipet sebanyak 2,5 ml lalu di masukkan ke dalam labu ukur 25 ml lalu di tambahkan kloroform hingga tanda batas sehingga di peroleh konsentrasi 100 ppm.

d. Penentuan panjang gelombang maksimum kafein

Diambil larutan induk kafein 100 ppm ditambahkan 5 ml larutan BCG 10^{-4} M dan 5 buffer fosfat pH 4,7 (dinetralkan dengan penambahan NaOH 0,1 N). Larutan kafein dimasukkan ke dalam kuvet sebagai larutan sampel, untuk pembuatan larutan blanko dilakukan dengan kloroform sebanyak 10 ml ditambahkan larutan 5 ml BCG 10^{-4} M dan 5 ml buffer fosfat pH 4,7 (dinetralkan dengan penambahan NaOH 0,1 N) sebagai larutan blanko. Kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan range panjang gelombang 200-400 nm. Panjang gelombang tersebut digunakan untuk mengukur serapan dari ekstrak daun senggani.

e. Pembuatan kurva baku

Diambil 2 ml, 4 ml, 6 ml dan 8 ml larutan kafein 100 ppm kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL dan dicukupkan volumenya dengan kloroform hingga tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi berturut-turut yaitu 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan 80 ppm. Kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum kafein menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

f. Pembuatan larutan ekstrak Daun senggani

Ditimbang 1 gr ekstrak etanol daun senggani kemudian dilarutkan dengan etanol lalu tambahkan 1 mL HCl 2 N kemudian disaring. Dari larutan tersebut diambil sebanyak 1 ml larutan kemudian diekstraksi dengan 10 ml kloroform, selanjutnya diambil fase air sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan 5 ml larutan BCG 10^{-4} M dan 5 ml larutan buffer fosfat pH 4,7 (dinetralkan dengan penambahan NaOH 0,1N) kemudian tambahkan 10ml kloroform dengan pengocokan kuat. Hasil fraksinasi dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan dicukupkan volumenya hingga tanda batas (Alamgir, 2017).

g. Penetapan kadar alkaloid

Penentuan kadar alkaloid dilakukan dengan cara mengambil larutan sampel hasil fraksinasi sampel dimasukkan ke dalam kuvet sebagai larutan sampel. Pembuatan larutan blanko dilakukan dengan cara 10 ml kloroform ditambahkan 5 ml larutan BCG 10^{-4} M, dan 5 ml larutan buffer fosfat pH 4,7 (dinetralkan dengan penambahan NaOH 0,1 N) sebagai larutan blanko. Kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum kafein.

h. Analisis data

penentuan kadar alkaloid dilakukan dengan mencari nilai regresi dan perhitungan koefisien variasi regresi linear. Setelah itu dilakukan perhitungan kadar alkaloid ekstrak etanol daun senggani dengan menggunakan rumus $y = bx + a$. Dari rumus tersebut maka akan diperoleh kadar alkaloid.

HASIL

Tabel 1 Hasil rendemen ekstrak daun senggani

Simplisia	Pelarut	Metode ekstraksi	Hasil ekstrak (g)	Rendamen (%)
Daun Senggani (<i>Melastoma malabathricum</i> L.) sebanyak 200 gram	Etanol 96%	Maserasi	16,5 gram	8,25 %

Tabel 2 Data hasil uji senyawa alkaloid

Senyawa	Reagen	Hasil		Ket.
		Pengamatan	Pustaka	
Alkaloid	1 gram ekstrak + HCl + pereaksi Mayer	Endapan putih	Endapan putih atau kuning	+
	1 gram ekstrak + HCl + pereaksi Dragendorff	Endapan orange	Endapan orange	+

Tabel 3 Hasil pengukuran panjang gelombang kafein

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (A)
1	20 ppm	0,960
2	40 ppm	2,119
3	60 ppm	2,944
4	80 ppm	3,702

Tabel 4 Hasil pengukuran serapan daun senggani

Replikasi	Bobot (g)	Absorbansi	Kadar	Rata-rata
1	1 gram	2,851	0,0592 %	0,0589 %
2	1 gram	2,846	0,0591 %	
3	1 gram	2,814	0,0584 %	

PEMBAHASAN

Penelitian ini tentang penetapan kadar alkaloid ekstrak daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki satu atau lebih atom nitrogen yang umumnya berada dalam gabungan sistem siklik. Senyawa ini biasanya memiliki aktivitas farmakologis pada hewan dan manusia. Salah satu manfaatnya sebagai analgetik dan antipiretik yang bekerja dengan mencegah pembentukan prostaglandin dengan cara menghambat enzim siklooksigenase.

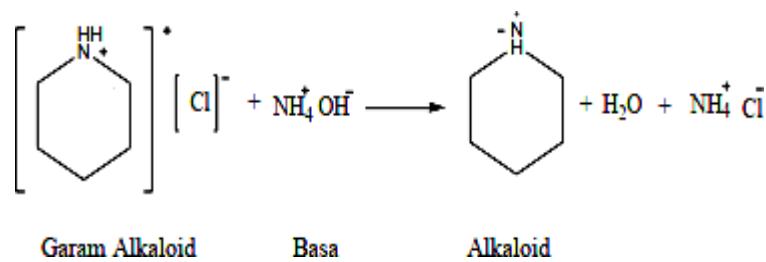
Sampel yang digunakan adalah daun dari tumbuhan senggani (*Melastoma malabathricum* L.) yang diperoleh dari Lingkungan Batulapisi, Kelurahan Malino, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa. Alasan pemilihan daun senggani sebagai sampel karena secara empiris masyarakat sering mengomsumsi air rebusan daun senggani untuk mengobati demam dan nyeri sendi. Daun senggani yang telah diambil dan dikeringkan kemudian dilakukan maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 hari dengan pengadukan setiap hari. Pemilihan metode maserasi dikarenakan peralatan yang digunakan sangat sederhana, mudah dilakukan, serta dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang tidak tahan pemanasan dan penggunaan pelarut etanol 96% karena pelarut etanol merupakan pelarut universal, bersifat polar, selektif, tidak toksik, mempunyai kemampuan menyari senyawa yang bersifat polar, semi polar maupun non polar. Filtrat yang didapatkan kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu sekitar 60°C lalu diuapkan dan diperoleh hasil rendamen ekstrak sebesar 8,25%.

Pengujian kandungan dilakukan untuk mengetahui senyawa yang terkandung didalam sampel ekstrak daun senggani. Pada uji ini dilakukan uji kualitatif dengan menggunakan 2 pereaksi yaitu pereaksi dragendorff dan pereaksi mayer. Pada pereaksi dragendorff diperoleh hasil endapan berwarna orange. Terbentuknya endapan orange atau merah bata menunjukkan adanya senyawa alkaloid (Marjoni, 2016). Pada pereaksi mayer diperoleh hasil endapan putih. Terbentuknya endapan putih atau kuning menunjukkan adanya senyawa alkaloid (Marjoni, 2016).

Untuk mengetahui persentase kadar alkaloid dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Dipilih metode spektrofotometri UV-Vis karena metodenya yang lebih sederhana, lebih mudah, cepat, tepat memiliki kemampuan ketelitian yang tinggi dan dapat digunakan untuk menetapkan kuantitas zat yang kecil.

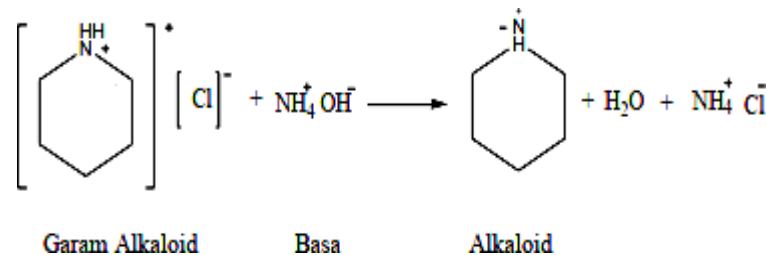
Pembuatan kurva baku dilakukan untuk membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi standar kafein. Menurut huku Lambert-Beer, insensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Variasi konsentrasi standar kafein yang digunakan yaitu 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan 80 ppm. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 273 nm. Hasil yang di peroleh berupa kurva hubungan antara konsentrasi larutan standar kafein dengan absorbansi dengan nilai 0,960; 2,119; 2,944; dan 3,702. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi larutan standar kafein maka akan semakin besar pula nilai absorbansinya. Hal ini sesuai hukum Lambert-Beer yang telah dikemukakan sebelumnya. Dari kurva baku tersebut diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,045 x + 0,168$ dimana y adalah absorbansi dan x adalah konsentrasi standar kafein dengan nilai $r = 0,989$ yang membuktikan bahwa persamaan regresi linear tersebut linear. Nilai r yang mendekati 1 memiliki hubungan yang sangat kuat antara dua variabel dengan membentuk kurva yang linear. Persamaan regresi linear dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi kafein yang selanjutnya digunakan untuk menghitung kadar alkaloid pada tumbuhan senggani.

Penetapan kadar alkaloid digunakan untuk menentukan seberapa besar kandungan alkaloi yang ada pada ekstrak daun senggani menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pengekstraksian senyawa alkaloid pada daun senggani menggunakan pereaksi BCG. Metode ini dapat mendeteksi seberapa besar kandungan alkaloid pada daun senggani menggunakan larutan standar kafein berdasarkan pada reaksi alkaloid dan BCG membentuk senyawa berwarna kuning. BCG dapat bereaksi dengan kelas tertentu pada alkaloid yang memiliki atom nitrogen, preparasi penentuan kadar alkaloid dari ekstrak daun senggani yaitu dengan menambahkan HCl 2 N untuk menarik senyawa alkaloid dalam ekstrak etanol karena alkaloid bersifat basa maka dengan penambahan asam seperti HCl akan terbentuk garam, Adapun reaksi yang terjadi ketika penambahan HCl dapat dilihat pada gambar 4.1.



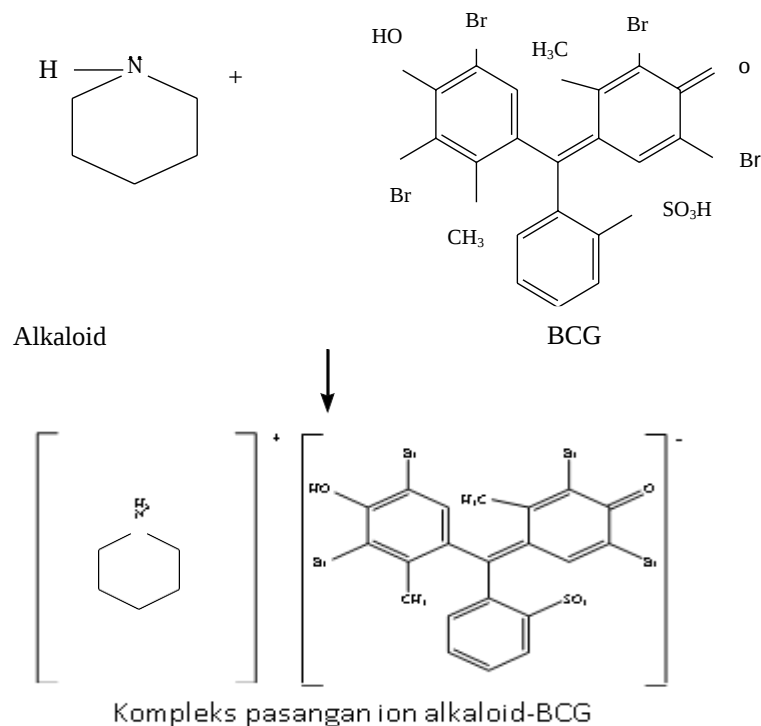
Gambar 1 Reaksi alkaloid dengan asam kuat

Penambahan NaOH 0,1 N digunakan untuk membebaskan alkaloid dari garamnya, sehingga terbentuk alkaloid bebas. Alkaloid bebas tidak dapat larut dalam air melainkan dapat larut dalam pelarut organik. Proses ini merupakan proses pembebasan amina dari garamnya dengan penambahan basa seperti reaksi pada gambar 4.2.



Gambar 2 Reaksi pembebasan amina dengan cara pembasaan

Lalu ditambahkan dapar fosfat pH 4,7 untuk mempertahankan pH nya dan ditambahkan BCG agar pH larutan menjadi basa agar garam alkaloid membentuk basa bebas alkaloid. Larutan BCG berfungsi sebagai reagen warna yang akan berikatan dengan alkaloid membentuk kompleks pasangan ion alkaloid-BCG pada gambar 3.



Gambar 3 Dugaan reaksi antara alkaloid dan BCG

Penambahan kloroform bertujuan untuk menarik alkaloid yang sudah bebas dari garamnya. Hal ini dikarenakan alkaloid bebas mudah larut dalam pelarut organik sedangkan garam alkaloid tidak larut. Ekstrak dikocok untuk meningkatkan proses distribusi atau pengikatan alkaloid bebas kedalam kloroform. Fase kloroform yang selanjutnya akan diidentifikasi kadar alkaloid dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 273 nm. Penentuan kadar alkaloid total dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis karena metodenya lebih mudah, sensitifitasnya cukup baik, dan mempunyai kepekaan yang tinggi. Hasil kadar alkaloid total ekstrak tumbuhan senggani sebesar 0,0589 %.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) positif mengandung alkaloid
2. Kadar alkaloid yang terdapat pada ekstrak daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebesar 0,0589 % sehingga dapat digunakan sebagai obat tradisional.

SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi alkaloid pada daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dengan menggunakan metode yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu berjalannya penelitian ini. Terima kasih kepada PRODI D III FARMASI INSTITUT ILMU KESEAHATAN PELAMONIA dan pihak-pihak yang telah mendukung dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamgir, A. N. M. (2017). Therapeutic Use of Medicinal Plants and Their Extracts. In *Progress in Drug Research* (Vol. 73). <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-63862-1>
- Handayani, T. W., Yusuf, Y., & Tandil, J. (2020). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(3), 230–238. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i3.15324>
- Harahap, A. P., Rambe, R., Paramitha, R., & Yulanda, Y. (2022). Standarisasi Dan Perbandingan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Dan Dekok Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Dengan Menggunakan metode DPPH. *Forte Journal*, 2(1), 11–21. <https://doi.org/10.51771/fj.v2i1.191>
- Marjoni, R. M. (2016). *dasar-dasar fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. TRANS INFO MEDIA.
- Nurhayat, N., Yuliar, Y., & Marpaung, M. P. (2020). Analisis Efek Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes Ri Pangkalpinang*, 8(1), 17. <https://doi.org/10.32922/jkp.v8i1.115>
- Patel, R. K., Patel, J. B., & Trivedi, P. D. (2015). Spectrophotometric method for the estimation of total alkaloids in the *Tinospora cordifolia* M. and its herbal formulations. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 7(10), 249–251.
- Suwita, S., & Meldawati, M. (2022). EFFECTIVITY OF SENGGANI LEAF EXTRACT (*Melastoma candidum* D.Don) ON BACTERIA *Staphylococcus Epidermidis*. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 4(2), 565–573. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v4i2.13832>
- Wahyuni, S., & Marpaung, M. P. (2020). PENENTUAN KADAR ALKALOID TOTAL EKSTRAK AKAR KUNING (*Fibraurea chloroleuca* Miers) BERDASARKAN PERBEDAAN KONSENTRASI ETANOL DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2), 52–61. <https://doi.org/10.31602/dl.v3i2.3911>