

PENENTUAN KADAR ALKALOID TOTAL EKSTRAK ETANOL DAUN UNGU (*Graptophyllum pictum* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS***Determination of total alkaloid content of purple leaf ethanol extract (*Graptophyllum pictum* L.) by UV-Vis spectrophotometry method*****Abd. Karim¹⁾, Jumasni Adnan²⁾, Irmawati³⁾**^{1,2,3)} D III Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Kesdam XIV Hasanuddin¹⁾ arimjie@gmail.com, ²⁾ jumasni.adnan1991@gmail.com, ³⁾ Irmawatiirmaa19@gmail.com**ABSTRACT**

Alkaloids are one of the basic secondary metabolites, most of which are toxic and some can be used as drugs. Purple leaf (*Graptophyllum pictum* L.) is a plant commonly used as traditional medicine, one of which has the potential as an analgesic-antipretic. The purpose of this study was to determine whether the purple leaf plant (*Graptophyllum pictum* L.) contained alkaloids and to determine the total alkaloid content contained in the purple leaf plant (*Graptophyllum pictum* L.).

The extraction method used in this study was the maceration method. using 96% ethanol solvent which was then evaporated using a rotary evaporator and obtained a yield of 24.64%. The resulting extract was tested qualitatively using Thin Layer Chromatography (TLC) with the mobile phase of n-Hexane:Ethyl acetate (4:1) and the staining agent was Dragendorf reagent. As for the quantitative test, the thick extract obtained was added with 2 mL of phosphate buffer pH 4.7 and 2 mL of Bromocresol green (BCG), after which it was measured at a wavelength of 273 nm.

The results of the qualitative test were positive for alkaloids which were indicated by the presence of a yellow-orange color on a yellow background with an *rf* value of 0.9636. The standard curve for caffeine is $y = 0.00952x + 0.0138$, with a correlation coefficient of 0.9986. As for the results of the quantitative test on purple leaf plants (*Graptophyllum pictum* L.) containing 0,1305% alkaloid compounds.

Keywords: Purple Leaf, Alkaloids, UV-Vis Spectrophotometry

ABSTRAK

Alkaloid adalah salah satu senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa yang sebagian besar bersifat racun dan ada juga yang dapat digunakan sebagai obat. Daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) merupakan tanaman yang biasa digunakan sebagai obat tradisional yang salah satunya berpotensi sebagai analgetik- antipretik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah di dalam tanaman daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) terdapat alkaloid dan untuk mengetahui berapakah kadar alkaloid total yang terdapat pada tanaman daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.).

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang selanjutnya diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator dan didapatkan rendamen sebesar 24,64%. Ekstrak yang dihasilkan dilakukan uji kualitatif dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase gerak n-heksan:Etil asetat (4:1) dan penampak noda yaitu pereaksi dragendorf. Sedangkan untuk uji kuantitatif dilakukan dengan cara ekstrak kental yang didapatkan ditambahkan dengan 2 mL buffer fosfat pH 4,7 dan 2 mL Bromocresol green (BCG), setelah itu di ukur pada panjang gelombang 273 nm.

Hasil dari uji kualitatif yaitu positif mengandung alkaloid yang ditandai dengan adanya warna kuning jingga dengan latar berwarna kuning dengan nilai *rf* yaitu 0,9636. Kurva baku kafein adalah $y = 0,00952x + 0,0138$, dengan nilai koefisien kolerasi adalah 0,9986. Sedangkan untuk hasil uji kuantitatif pada tanaman daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) mengandung senyawa alkaloid sebesar 0,1305%.

Kata Kunci : Daun Ungu, Alkaloid, Spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Daun ungu adalah salah satu tanaman obat yang banyak kita jumpai di pekarangan rumah yang memiliki banyak khasiat bagi kesehatan tubuh. Masyarakat biasanya menanam daun ungu pada pot sebagai hiasan dan ada juga beberapa yang menanamnya sebagai pagar hidup. Menurut masyarakat daun ungu dapat digunakan sebagai obat anti nyeri dan penurun demam. Selain itu, daun ungu dapat juga digunakan sebagai pengobatan seperti pada penyakit luka, bengkak, borok, bisul, penyakit kulit, yang secara eksperimental ekstrak daun ungu bisa juga sebagai penghambat pembengkakan dan penurunan permeabilitas membran (Sumarny *et al.*, 2013).

Menurut bukti empiris pada masyarakat yang berada di Desa Tassililu, Kecamatan Sinjai Barat, Kabupaten Sinjai mengatakan bahwa daun ungu dapat digunakan sebagai obat yang mampu mengurangi rasa nyeri dan sebagai penurun demam dengan cara daun ungu diambil sekitar lima lembar kemudian dilakukan perebusan dengan cara 3 gelas air menjadi satu gelas.

Menurut penelitian (Fauzi, 2016; Manoi, 2010) daun ungu mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan glikosida. Kandungan senyawa alkaloid mempunyai potensi sebagai analgetik dan antipiretik.

Alkaloid merupakan salah satu senyawa kimia yang mempunyai paling sedikit satu atom nitrogen, sifatnya basa dimana sebagian besar dari atom nitrogen ini termasuk bagian dari cincin heterosiklik. Alkaloid biasa di temukan di dalam tanaman misalnya seperti pada daun, biji, ranting, akar, bunga, maupun pada batang tanaman yang mempunyai keaktifan fisiologis tertentu. Biasanya alkaloid berbentuk garam organik, padat, berkrystal dan tidak berwarna. Tanaman yang memiliki rasa pahit umumnya mengandung alkaloid. Alkaloid memiliki kemampuan bagi tubuh sebagai pemicu sistem saraf, hipotensi, analgetik, anti mikroba, obat penenang, dan obat penyakit jantung (Masfufah, 2016; Ningrum *et al.*, 2016).

Untuk memaksimalkan proses penyarian senyawa alkaloid yang terdapat pada tanaman daun ungu diperlukan pelarut yang tepat. Pelarut yang dapat digunakan untuk melarutkan alkaloid yaitu pelarut etanol dimana pelarut etanol merupakan pelarut polar yang mempunyai keunggulan berupa tidak toksik, dan mampu menarik senyawa yang lebih banyak (Wahyuni & Marpaung, 2020). Penetapan kadar alkaloid yang terdapat pada tanaman daun ungu sampai saat ini masih belum dilakukan. Salah

satu metode yang dapat digunakan untuk penentuan kadar adalah spektrofotometri UV-Vis dimana memiliki kelebihan berupa metodenya lebih sederhana, lebih mudah, cepat, tepat, memiliki kemampuan ketelitian yang tinggi dan dapat digunakan untuk menetapkan kuantitas zat yang kecil.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang penentuan kadar alkaloid total yang terdapat pada daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis.

METODE

Jenis, tempat dan waktu

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasi, dimana variabel yang digunakan adalah variabel tunggal yaitu kadar alkaloid total daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni tahun 2022 yang berlokasi di Laboratorium Bahan Alam dan Kimia Farmasi DIII Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah alat maserasi, batang pengaduk, blender, cawan porselin, chamber, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, hot plate, kaca arloji, labu ukur, pipet tetes, pipa kapiler, pH meter, pH universal, rak tabung, rotary evaporator, sendok tanduk, tabung reaksi, timbangan analitik, vial, vortex dan water bath. Sedangkan bahan yang digunakan adalah amonia, asam sitrat, asam klorida, aquadest, buffer fosfat, *Bromocresol Green* (BCG), etanol 96%, etil asetat, kafein, kertas whatman, kloroform, metanol, natrium hidroksida, Pereaksi dragendorff, dan simplisia daun ungu.

Prosedur Kerja

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari dengan cara di ambil daun kelima pada tanaman daun ungu. Daun ungu yang telah diambil disortasi basah agar membersihkan kotoran yang menempel pada sampel. Daun ungu yang telah disortasi basah selanjutnya dicuci bersih kemudian diubah bentuk dengan cara digunting menjadi bagian- bagian kecil. Kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang tetapi tidak terkena dari cahaya matahari langsung. Kemudian dilakukan sortasi kering dengan cara memisahkan kotoran yang tertinggal pada sampel dan bagian yang tidak

diinginkan, sehingga diperoleh simplisia daun ungu. Selanjutnya simplisia diserbukkan menggunakan blender.

Ekstraksi Daun Ungu

Ditimbang sebanyak 200 gram simplisia, masukkan ke wadah maserasi. Tambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 1 L dan dimaserasi selama 3 hari dengan catatan tiap hari pengadukan. Lakukan maserasi sampai sempurna, dikatakan sempurna apabila pelarut yang digunakan telah jernih. Hasil ekstraksi selanjutnya diuapkan menggunakan alat penguapan. Lalu hitung rendamen pada ekstrak etanol daun ungu.

Analisis Kualitatif

Sebanyak 0,3 gram ekstrak ditambahkan 5 mL HCl 2 N, aduk lalu dinginkan pada temperatur ruang. Setelah dingin, tambahkan 0,3 gram NaCl, lalu aduk hingga rata kemudian disaring. Filtrat yang dihasilkan ditambah dengan 5 mL HCl 2 N.

Selanjutnya dilakukan identifikasi alkaloid dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), larutan sampel kemudian ditambah NH_4OH 28%, sampai larutan menjadi basa, kemudian diekstraksi dengan 5 mL kloroform bebas air, lalu disaring. Filtrat kemudian diuapkan hingga kering. Lalu dilarutkan dengan menggunakan metanol dan siap untuk pemeriksaan KLT. Sebelum dilakukan pemeriksaan KLT, lempeng diaktifkan terlebih dahulu dengan cara dipanaskan di dalam oven dengan suhu 110°C selama 30 menit.

Fase Diam : Lempeng

Fase Gerak : n-heksan : Etil asetat (4:1)

Penampak noda : Pereaksi Dragendorff

Hasil dikatakan positif apabila berwarna coklat hingga kuning jingga (Patel, R. K. & Trivedi., 2015).

Analisis Kuantitatif

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

Ditimbang sebanyak 69,8 mg *bromocresol green* kemudian dicampurkan dengan 3 mL NaOH 2N dan 5 mL aquades. Lalu panaskan pada suhu $50-60^\circ\text{C}$ selama 15 menit sampai larut sempurna. Kemudian dicampurkan dengan 1 liter aquades (Patel, R. K. & Trivedi., 2015).

b. Pembuatan Buffer Fosfat pH 4,7

Dapar fosfat pH 4,7 dibuat dengan cara disodium fosfat (Na_2HPO_4) 0,2 M

dicampurkan dengan asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) 0,2 M hingga menghasilkan pH 4,7 (Patel, R. K. & Trivedi., 2015).

c. Preparasi Larutan Induk Kafein

Sebanyak 0,25 gram kafein dilarutkan dengan aquades panas, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL agar didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Kemudian dipipet sebanyak 2,5 mL lalu masukkan ke dalam labu ukur 25 mL lalu ditambahkan aquades hingga batas tanda sehingga memperoleh konsentrasi 100 ppm (Arwangga dkk., 2016).

d. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Penentuan panjang gelombang maksimum larutan kafein 100 ppm ditambahkan 2 mL buffer fosfat dan 2 mL larutan BCG (*Bromocresol Green*) kemudian diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada range panjang gelombang 200-400 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak daun ungu (Arwangga dkk., 2016).

e. Pembuatan Kurva Baku

Mengambil 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; dan 3 mL dari larutan kafein yang telah diencerkan sampai 10 mL agar dapat diperoleh konsentrasi larutan yang berturut-turut yaitu: 10 ppm; 15 ppm; 20 ppm; 25 ppm; dan 30 ppm. Kemudian ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum kafein yang telah ditentukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Arwangga dkk., 2016).

f. Pembuatan Larutan Ekstrak Daun Tanaman Daun Ungu

Sebanyak 0,1 gram ekstrak dilarutkan dengan 10 mL dengan menggunakan etanol. Kemudian dikocok hingga homogen sehingga diperoleh konsentrasi 10.000 ppm. Kemudian dipipet kembali sebanyak 1 mL lalu ditambahkan etanol sebanyak 10 mL. Kocok sampai homogen sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

g. Penentuan Kadar Alkaloid Total

Penentuan kadar alkaloid total dilakukan dengan cara mengambil sampel sebanyak 2 mL. Tambahkan sebanyak 2 mL buffer fosfat pH 4,7 dan sebanyak 2 mL larutan

BCG (*Bromocresol Green*) kemudian di ekstraksi dengan 3 mL kloroform sebanyak tiga kali menggunakan vortex. Hasil ekstrak kloroform diuapkan menggunakan waterbath kemudian dilarutkan menggunakan kloroform sebanyak 10 mL. Lalu ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum kafein.

Analisis Data

Penentuan kadar alkaloid total dilakukan dengan cara mencari nilai regresi linear dan penghitungan koefisien regresi linear. Setelah itu dihitung kadar alkaloid total ekstrak etanol daun ungu menggunakan rumus $y = bx + a$ dari rumus tersebut akan diperoleh kadar alkaloid total.

HASIL

Tabel 1 Hasil rendamen ekstrak daun ungu

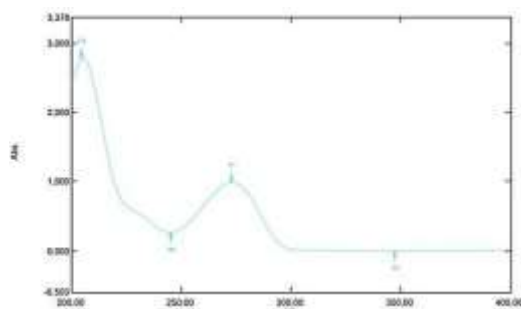
Berat Sampel	Berat Ekstrak	%Rendamen
200 gram	49,28 gram	24,64%

Tabel 2 Hasil uji kualitatif

Pereaksi	Hasil	Alkaloid
Dragendorff	Kuning jingga	+

Tabel 3 Hasil nilai Rf

Jarak Tempuh Noda	Jarak Tempuh Eluen	Nilai Rf
5,5 cm	5,3 cm	0,9636

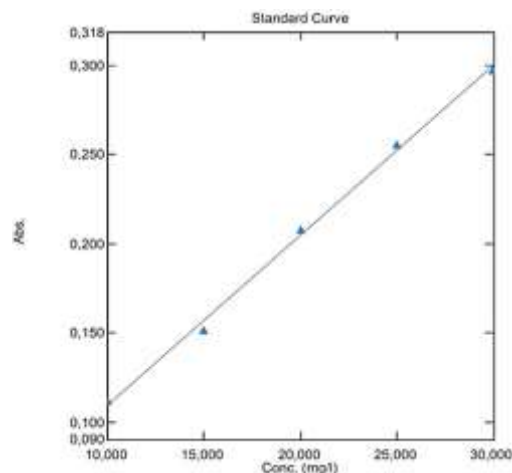


Gambar 1. Penentuan panjang gelombang maksimum kafein

Tabel 4 Kurva baku kafein

standar	Konsentrasi (X)	Absorbansi
1	10 ppm	0,111
2	15 ppm	0,151
3	20 ppm	0,207
4	25 ppm	0,255
5	30 ppm	0,297

Gambar 2. Pengukuran kurva baku kafein



Hasil kadar alkaloid total pada sampel daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis adalah sebesar 0,1305

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah daun dari tanaman daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) yang diperoleh dari Desa Tassilulu, Kecamatan Sinjai Barat, Kabupaten Sinjai. Daun di ambil pada pagi hari dan dilakukan sortasi basah untuk menghilangkan kotoran dari sampel. Sampel kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena cahaya matahari langsung. Selanjutnya dilakukan sortasi kering. Simplisia yang didapatkan selanjutnya diserbukkan menggunakan blender. Tujuannya adalah untuk mempermudah suatu pelarut menarik suatu senyawa aktif pada simplisia. Ditimbang 200 gram simplisia yang telah diserbukkan kemudian dilakukan maserasi selama 3 hari menggunakan pelarut etanol 96% dan sesekali dilakukan pengadukan. Lakukan maserasi sampai sempurna, maserasi dikatakan sempurna apabila pelarut yang digunakan telah jernih. Tujuan dilakukan maserasi sampai pelarut jernih adalah untuk memaksimalkan tersarnya semua senyawa alkaloid yang terdapat pada tanaman daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.). Metode ini memiliki beberapa keunggulan seperti alat yang digunakan lebih sederhana dan sampel yang akan diekstraksi tidak mengalami kerusakan akibat pemanasan. Setelah itu dilakukan penguapan dengan menggunakan rotary evaporator sampai ekstrak mendekati kental dan selanjutnya dilakukan pengentalan menggunakan waterbath. Untuk melihat hasil ekstraksi dilakukan perhitungan rendamen yang

merupakan perbandingan bobot ekstrak yang didapatkan terhadap simplisia yang diekstraksi. Hasil ekstrak yang didapatkan adalah 49,28 gram dan rendamen sebesar 24,64%. Hal tersebut tercantum pada tabel 4.1.

Proses selanjutnya dilakukan uji kualitatif untuk mengetahui adanya alkaloid yang terdapat pada tanaman daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.). Uji kualitatif ini dilakukan dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan cara ekstrak sebanyak 0,3 gram ditambahkan dengan 5 mL HCl 2 N dan ditambahkan dengan 0,3 gram NaCl kemudian diaduk dan dilakukan penyaringan. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan dengan HCl 2 N. Tujuan dari penambahan HCl yaitu untuk meningkatkan kelarutan pada alkaloid dimana senyawa alkaloid ini bersifat basa dan jika diekstraksi dengan pelarut yang asam akan bereaksi membentuk garam (Ergina et al., 2014). Selanjutnya sampel ditambahkan NH₄OH sampai larutan menjadi basa. Dengan adanya penambahan NH₄OH, alkaloid yang awalnya berbentuk garam yang larut dalam air akan menjadi alkaloid yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik. Dimana, proses ini merupakan proses pembebasan amina dari garamnya dengan penambahan basa lemah (Rahmawati, 2015). Setelah itu diekstraksi dengan menggunakan kloroform bebas air lalu disaring dan diuapkan. Selanjutnya dilarutkan dengan dengan menggunakan metanol dan dilakukan pemeriksaan Kromatografi Lapis Tipis dengan fase gerak yaitu n-heksan:etil asetat (4:1) dan menggunakan penampak noda pereaksi dragendorff yang menghasilkan warna jingga dengan nilai R_f 0,9636 dan dengan lempeng berwarna kuning. Hal ini terjadi karena adanya reaksi atom nitrogen pada alkaloid terhadap ion logam K⁺ pada senyawa kompleks kalium teraiodobismutat (III) membentuk senyawa kompleks kalium-alkaloid dengan ikatan kovalen koordinasi dan ion kompleks tetraiodobismutat (III).

Selanjutnya untuk uji kuantitatif untuk mengetahui kadar alkaloid pada tanaman daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukan kandungan senyawa dalam suatu sampel. Spektrofotometri UV-Vis berada pada rentang 200-400 nm untuk ultraviolet dan 400-750 untuk visible. Pada penelitian ini, untuk menentukan kadar alkaloid digunakan larutan standar, dimana larutan standar yang digunakan adalah kafein dengan

konsentrasi 100 ppm. Panjang gelombang maksimum kafein dicari pada serapan yang berkisar 200-400 nm dan dihasilkan panjang gelombang maksimum pada larutan standar kafein yaitu 273 nm, hal ini telah sesuai dengan literatur bahwa panjang gelombang maksimum kafein adalah 273 nm (Wahyuni & Marpaung, 2020). Tujuan dari penetapan panjang gelombang maksimum adalah untuk mencapai kekuatan serapan maksimum dan untuk meminimalkan kesalahan pembacaan serapan seminimal mungkin.

Setelah didapatkan panjang gelombang maksimum dilanjutkan dengan pembuatan kurva baku, hal ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsentrasi kafein dengan kekuatan serapan. Dari larutan standar 100 ppm kemudian dibuat beberapa seri larutan dengan konsentrasi 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm. Larutan ini diukur kekuatan serapannya pada panjang gelombang maksimum 273 nm. Dari hasil pengukuran didapatkan absorbansi berturut-turut yaitu: 0,111; 0,151; 0,207; 0,255; 0,297. Tujuan dari pembuatan kurva baku kafein yaitu agar dapat menentukan kadar senyawa alkaloid dalam sampel menggunakan persamaan regresi linear dari kurva baku kafein. Dari hasil pengukuran spektrofotometri UV-Vis, dapat dibuat persamaan regresi linear yaitu $y = 0,00952x + 0,0138$, dimana y = kekuatan serapan, x = konsentrasi dan koefisien korelasi $r^2 = 0,998674172$ yang membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut linear. Sampel selanjutnya ditambahkan 2 mL buffer fosfat pH 4,7 dan 2 mL Bromocresol green (BCG), dengan ini alkaloid akan terprotonasi oleh asam lemah, sehingga dapat bereaksi dengan Bromocresol green (BCG) dan menghasilkan senyawa kompleks. Kemudian sampel diekstraksi dengan menggunakan kloroform sebanyak 3 kali. Tujuannya adalah agar hanya alkaloid yang akan dihasilkan pada larutan akhir.

Pada penelitian ini, pengukuran kekuatan serapan sampel didapatkan hasil penetapan kadar alkaloid total dari tanaman daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis yang telah disubstitusi ke dalam persamaan regresi linear, dari persamaan tersebut digunakan untuk menghitung kadar alkaloid total dan didapatkan hasil kadar alkaloid total daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) sebesar 0,1305%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum*

- L.) yang telah dilakukan uji kualitatif positif mengandung senyawa alkaloid.
2. Kadar alkaloid total yang terdapat pada ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) sebesar 0,1305%.

SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi alkaloid pada daun ungu (*Graptophyllum pictum* L.) dengan menggunakan metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwangga A F., Raka Astiti Asih I, A., & Sudiarta, I. W. (2016). Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Di Desa Sesaot Narmada Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia*.
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, D. (2014). Ergina, Siti Nuryanti dan Indarini Dwi Pursitasari Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave Angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave*. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Fauzi, D. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1–16.
- Manoi, F. (2010). Analisa Fitokimia dan Kandungan Bahan Aktif dari Lima Aksesori Tanaman *Handeuleum* (*Graptophyllum pictum* L. Griff). *Jurnal Peneitian Pertanian Terapan*, 11(1), 15–25.
- Masfufah, nur laily. (2016). isolasi dan uji aktivitas senyawa alkaloid dari tanaman anting-anting (*acalypha indica* L.) pada sel kanker payudara T47D. *Skripsi*, 85(1), 11–12.
- Ningrum, R., Purwanti, E., & Sukarsono. (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(3), 231–236.
- Patel, R. K., J. B. P., & Trivedi, P. B. (2015). Spectrophotometric method for the estimation of total alkaloids in the *tinospora cordifolia* m. and its herbal formulations. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceuticsciences*, 7(10), 249-251.
- Rahmawati, F. (2015). Optimasi Penggunaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Pada Pemisahan Senyawa Alkaloid Daun Pulau (*Alstonia scholaris* L.R.Br). *Skripsi*, 7(1), 22–23.
- Sumarny, R., Yuliandini, & Rohani, M. (2013). Efek Antiinflamasi dan Anti-diare Ekstrak Etanol Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dan Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L.). *Universitas Pancasila: Jakarta*.
- 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. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2), 52–61.