**KADAR FENOLAT FLAVONOID SI UNGU MENTAWAI (*Graptophyllum pictum*(L.) Griff)****Reny Salim¹⁾, Dina Fauza²⁾, Fita Selonni³⁾, Tuty Taslim⁴⁾**¹Akademi Farmasi Prayoga
e-mail : renyhandra@yahoo.co.id**Detail Artikel**Diterima : 12 April 2021
Direvisi : 18 April 2021
Diterbitkan : 2 Mei 2021**Kata Kunci**Fenolat
Flavonoid
Daun ungu**Penulis Korespondensi**Name : Reny Salim
Affiliation : Akademi Farmasi Prayoga
Email : renyhandra@yahoo.co.id**ABSTRAK**

Daun dari tumbuhan ungu telah dikenal mempunyai sifat antioksidan. Sifat antioksidan ini disebabkan oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder golongan fenolat. Flavonoid merupakan senyawa golongan fenolat terbesar yang ditemukan di alam. Warna ungu dari daun ungu memperlihatkan bahwa sifat antioksidan berasal dari senyawa golongan flavonoid. Hal ini menimbulkan ketertarikan untuk mengukur kadar fenolat dan flavonoid yang dimiliki oleh daun ungu yang diambil dari Mentawai. Metode yang digunakan dalam penentuan kadar fenolat dan flavonoid masing-masing adalah metode Folin Ciocalteu dan aluminium klorida. Daun ungu diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol dilanjutkan dengan fraksinasi menggunakan pelarut kloroform, etil asetat, dan air. Hasil pengukuran kadar fenolat ekstrak etanol dan fraksi (kloroform, etil asetat, dan air) berturut-turut adalah (65,6;37,44;106,98;52,3) mgGAE/gram ekstrak. Hasil pengukuran kadar flavonoid ekstrak etanol dan fraksi (kloroform, etil asetat, dan air) berturut-turut adalah (45,7;42,9;50,7;43,5) mgRE/gram ekstrak.

ABSTRACT

The leaves of purple plants have been known to have antioxidant properties. This antioxidant metabolism is caused by some secondary metabolites of phenolics. Flavonoids are the largest phenolics found in nature. The purple color of the purple leaves proves the antioxidant properties of the flavonoid group. It is interesting to measure the levels of phenolics and flavonoids taken from purple leaves taken from Mentawai. The methods used in phenolics and flavonoid levels are Folin Ciocalteu and aluminum chloride, respectively. Purple leaves were extracted using ethanol solvent using fractionation using chloroform, ethyl acetate, and water solvents. The results of the measurement of phenolic extracts of ethonol extracts and fractions (chloroform, ethyl acetate, and water) respectively (65.6; 37.44; 106.98; 52.3) mgGAE / gram extract. The results of measurements of ethanol extract and fraction flavonoids levels (chloroform, ethyl acetate, and water) were (45.7; 42.9; 50.7; 43.5) mgRE / gram extract.

PENDAHULUAN

Penelitian tentang khasiat antioksidan Si Ungu Mentawai yang tumbuh liar ini dimulai sejak tahun 2018-2020 dalam bentuk infusa, ekstrak, dan fraksi. Berdasarkan nilai IC_{50} yang diperoleh infusa memiliki kategori antioksidan sedang pada konsentrasi 125,09 $\mu\text{g/mL}$ (Salim, 2018); ekstrak etanol dan fraksi (kloroform, etil asetat, dan air) memiliki kategori antioksidan dan konsentrasi berturut-turut yaitu adalah kuat dan sedang berada konsentrasi IC_{50} sebesar (9; 138,56; 15,62; 16,65) $\mu\text{g/mL}$. (Salim & Suryani, 2020). Penelitian lain tentang kekuatan antioksidan daun ungu berasal dari Dalung, Kuta Utara Bali pada tahun 2017 memberikan hasil nilai IC_{50} ekstrak etanol dan etil asetat berturut-turut sebesar (83,25 dan 271,04) $\mu\text{g/mL}$. (Rustini Ni Luh, 2017).

Data IC_{50} hasil penelitian daun yang sama namun berbeda lokasi tumbuh memberikan hasil yang berbeda. Perbedaan konsentrasi IC_{50} yang diperoleh ini disebabkan oleh bedanya kadar dan jenis unsur hara tempat tumbuh dari tumbuhan. Pernyataan ini didukung dari pernyataan tentang keberadaan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor intrinsik (sifat genetik, ontogenetik dari variasi musim, variasi harian) dan faktor ekstrinsik (tanah dan iklim) (Aristyanti, 2014).

Selain itu diduga perbedaan jenis tumbuhan ungu yang digunakan. Tumbuhan ungu atau wungu mempunyai 4 jenis varietas yang telah dibudidayakan di Bogor yaitu daun ungu (*Graptophyllum pictum* var *luridosanguineum*), ungu belang keputihan (*Graptophyllum pictum* var *purpureum variagatum*), daun hijau belang-putih (*Graptophyllum pictum* var *luridosanguineum*), hijau putih (*Graptophyllum pictum auria variagata*). (Kristina, N.N., & Mardiningsih, 2008) Jenis varietas ungu Mentawai yang diteliti adalah daun ungu dengan warna daun ungu kemerahan (gambar 1). Kemampuan daun ungu sebagai antioksidan disebabkan oleh kandungan senyawa polifenol yang dimilikinya.

Senyawa polifenol adalah suatu kelompok senyawa memiliki lebih dari satu gugus hidroksil fenolat terikat pada satu atau lebih cincin benzena. Senyawa fenolat merupakan kelompok senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil (OH) yang terikat pada cincin aromatis. Monomer dari kelompok senyawa fenolat adalah fenol. Senyawa fenolat dalam banyak hal mirip dengan senyawa alkohol alifatik namun gugus hidroksil fenolat dipengaruhi oleh keberadaan cincin aromatis sehingga atom hidrogen yang terikat padanya lebih labil dibandingkan atom hidrogen pada gugus hidroksil senyawa alkohol alifatik. (Anonim, 2014). Keberadaan gugus fenolik ini dapat diidentifikasi secara kualitatif dengan reagen besi (III) klorida dan kuantitatif dengan pereaksi *Folin Ciocalteu*. Pereaksi *Folin Ciocalteu* mempunyai kemampuan untuk mengoksidasi fenolat (garam alkali), mereduksi asam heteropoli menjadi suatu kompleks molybdenum-tungsten (Mo-W) pada suasana basa. Saat reaksi berlangsung, warna larutan yang terbentuk berwarna biru dan warna ini dapat menjadi semakin pekat jika kadar fenolik dalam larutan uji tinggi (Alfian & Susanti, 2012). Sayangnya, metode ini tidak mampu mengelompokkan jenis komponen fenolik secara spesifik. Senyawa standar yang digunakan dalam pengukuran kadar fenolat adalah asam galat. Asam galat adalah senyawa organik dengan nama IUPAC 3,4,5-trihidroksi benzoat ($\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{CO}_2\text{H}$). Asam galat murni berbentuk bubuk organik kristal tak berwarna dan berupa molekul bebas. Asam galat mempunyai sifat antifungal, antioksidan, dan antiviral (Nely, 2007). Asam galat direaksikan dengan reagen *Folin-Ciocalteu* menghasilkan warna

kuning yang menandakan bahwa mengandung fenol, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 menghasilkan warna biru. Dalam pereaksiaan senyawa fenolik dengan reagen *Folin-Ciocalteu* agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat maka ke dalam larutan perlu ditambahkan larutan Na_2CO_3 sebagai katalis. Dalam penentuan nilai massa ekivalen perbandingan suatu sampel diperlukan optimasi dan validasi metode yang digunakan. Optimasi metode berupa penentuan *Operating Time* dan lambda maksimum. Validasi metode dengan parameter akurasi, presisi, linearitas, range, dan spesifisitas (Arikalang, Sudewi, & Rorong, 2018).

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam terdiri atas antosianidin, biflavon, katekin, flavanon, flavon, dan flavonol. Banyaknya senyawa flavonoid ini bukan disebabkan karena banyaknya variasi struktur, akan tetapi lebih disebabkan oleh berbagai tingkat hidroksilasi, alkoksilasi atau glikosilasi pada struktur tersebut. Flavonoid di alam sering dijumpai dalam bentuk glikosidanya. Flavonoid bagi tumbuhan berfungsi sebagai pigmen bunga, menarik serangga, zat pengatur tumbuh, pengatur proses fotosintesis, zat antimikroba, antivirus, dan antiinsektisida.(Kristanti, 2008)

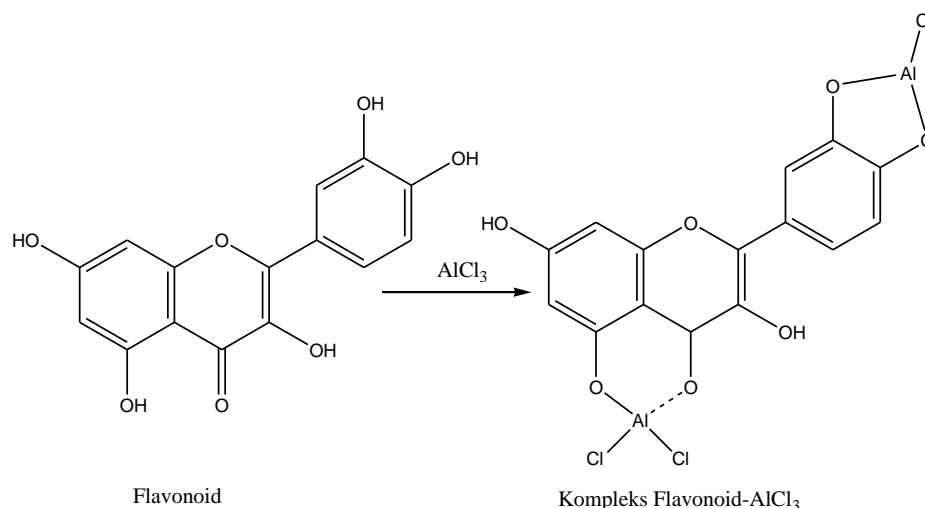


Gambar 1. Tumbuhan Ungu (kiri); daun ungu (kanan)

Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri atas 15 atom karbon yang membentuk susunan $\text{C}_6-\text{C}_3-\text{C}_6$. Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur, yaitu 1,3 diarilpropan atau flavonoid, 1,2 diarilpropan atau isoflavonoid, dan 1,1 diarilpropan atau neoflavonoid. Metode yang digunakan untuk menentukan kadar flavonoid atau 1,3 diarilpropan adalah metode aluminium klorida. Aluminium klorida mampu membentuk senyawa kompleks yang stabil berwarna orange dengan flavonoid golongan flavon dan flavonol pada panjang gelombang maksimum 510 nm. (Perwiratami, 2014).

Prinsip kerja metode ini adalah pembentukan kompleks antara AlCl_3 dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari golongan flavon dan flavonol. Rutin merupakan salah satu jenis flavonoid golongan flavonol sehingga rutin digunakan sebagai senyawa standar dalam penentuan flavonoid menggunakan metode

aluminium klorida. Penentuan kadar golongan flavonoid dengan metode ini, menggunakan larutan natrium asetat sebagai pendeteksi adanya gugus 7-hidroksil. Selain itu pada metode ini adanya perlakuan inkubasi selama 30 menit sebelum diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 510 nm bertujuan untuk memaksimalkan waktu reaksi berjalan sempurna sehingga memberikan intensitas warna yang maksimal.(Azizah, 2014)



Gambar 2. Persamaan Reaksi Pembentukan Senyawa Kompleks Flavonoid-AlCl₃.

(Dewi, S.R., Ulya, N., Argo, 2017)

Rutin (3,3',4',5,7-pentahydroxyflavone-3-rhamnoglucoside) dikenal juga dengan nama sophorin, rutoside, dan quercetin-3-rutinoside adalah senyawa flavonoid polifenol alami yang dapat dijumpai dalam jumlah besar pada jeruk, lemon, anggur, beri, persik. Rutin adalah glikosida yang menggabungkan flavonol quercetin dan disakarida rutinose. Rutin merupakan zat aktif kelas flavonoid tepatnya flavonol yang secara biologis kuat, yang artinya jika vitamin C diberikan secara bersamaan dengan rutin maka aktivitas vitamin C akan semakin intensif. (Waji, 2009) Rutin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Rutin mempunyai kemampuan mencegah proses oksidasi dari *Low Density Lipoproteins* (LDL) dengan cara menangkap radikal bebas dan menghelat ion logam transisi.(Waji, 2009)

Kemampuan yang dimiliki oleh rutin golongan flavonoid ini dimiliki oleh golongan flavonoid lain yaitu antosianin yang terkandung pada daun tumbuhan ungu. Daun dari tumbuhan ungu mengandung alkaloid yang tidak beracun, glikosida, steroid, saponin, tanin, klorofil, dan lendir(Dalimartha, 1999) serta flavonoid, antosianin, dan leukoantosianin(Ani, 2003). Keberadaan antosianin pada daun ungu secara fisik terlihat jelas dari warna ungunya. Penelitian tentang kekuatan dan kadar fenolat daun ungu telah dilakukan oleh Rustini pada

tahun 2017, dalam hal ini daun ungu diambil dari daerah Dalung, Kuta Utara, Bali. Namun tumbuhan ungu tidak hanya terdapat di Kuta Utara namun telah menyebar di seluruh Indonesia, seperti P.Jawa dan P.Mentawai.

Tanaman ungu di P.Jawa telah dibudidayakan dengan baik namun di Mentawai ungu masih tumbuh liar sehingga timbul keinginan untuk mengajak masyarakat untuk membudidayakannya. Namun sebelumnya perlu diteliti dulu kandungan metabolit sekunder yang berkhasiat sebagai antioksidan dari daun ungu untuk dipopulerkan sebagai salah satu jenis minuman herbal dalam rangka meningkatkan sistim imun tubuh tepatnya menangkal radikal bebas. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolat dan flavonoid daun ungu Mentawai yang mempunyai kekuatan sebagai antioksidan.

METODE PENELITIAN

Penelitian penentuan kadar fenolat dan flavonoid si Ungu Mentawai ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen laboratorium. Sampel yang diambil adalah daun dari tumbuhan ungu yang berasal dari Mentawai. Setelah daun ini diambil dilakukan identifikasi tumbuhan ke Lab. Herbarium UNAND.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan

Penelitian ini menggunakan peralatan berupa timbangan manual, oven (*Memmert*), blender (*Philips*), timbangan analitik (*Precisa*), ayakan nomor 40 Mesh, pot/wadah simplisia, wadah maserasi, magnetic stirrer (*ATE*), batang pengaduk, gelas kimia (50, 100, 200, 250, 2000) mL (*Pyrex*), corong, gelas ukur (10, 25, 50) mL (*Pyrex*), corong *Buchner*, pompa vakum, wadah maserat, satu set alat rotary evaporator (*Heidolph*), spatel, cawan penguap, waterbath (*Memert*), wadah ekstrak, kaca arloji, corong pisah (250 mL) (*Pyrex*), labu tentukur (10, 25, 50, 100) mL (*Pyrex*), bola isap (*Brand*), pipet tentukur (1, 2, 5, 50)mL, tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi, pipet tetes, hot plate (*Cimarec 2*), dan spektrofotometer UV-Vis (T70).

Bahan yang digunakan

Penelitian ini menggunakan sampel atau bahan tumbuhan adalah daun dari tumbuhan ungu yang diambil dari daerah Sikakap-Mentawai. Selain bahan tumbuhan juga digunakan yaitu aluminium foil, aquades, etanol 70 %, HCl 1 %, kertas saring Whatman No 41, etil asetat teknis, kloroform teknis, FeCl₃ 5%, serbuk Mg, HCl p.a.(*Merck*), serbuk DPPH (*Sigma Aldrich*), metanol p.a (*Merck*), serbuk asam galat (*Sigma Aldrich*), etanol 96%, reagen *Folin Ciocalteu* (*Sigma Aldrich*), Na₂CO₃ 7 %, AlCl₃ 10%, natrium asetat 1 M, serbuk vitamin C (*Sigma Aldrich*).

Prosedur Kerja

Penyiapan Daun Ungu

Daun ungu yang diambil sebanyak ± 2 kg, lalu disortasi basah, dicuci, dilap dengan serbet bersih dan ditimbang sehingga diperoleh berat 1,35 kg.

Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Ungu

Serbuk simplisia dibuat dengan cara memanaskan oven pada suhu 120°C . Setelah oven mencapai suhu tersebut masukan daun ungu yang bersih dan kering, biarkan selama ± 20 menit. (Darmawan, 2012) Setelah itu daun ungu tersebut dikeluarkan dan diremas sehingga berbentuk serbuk. Pisahkan daun dengan tulangnya. Kumpulkan semuanya dalam satu bejana yang bersih dan kering, lalu ditimbang dan dihaluskan dengan menggunakan blender. Setelah halus, serbuk diayak dengan menggunakan ayakan no 40 *Mesh*. Serbuk simplisia dikumpul, ditimbang, dan disimpan dalam wadah simplisia. (RI, 2000)

Analisis Kadar Air (AOAC, 2000)

Kurs porselen yang akan digunakan sebagai wadah simplisia dicuci bersih, dikeringkan dengan tissue, kemudian ditimbang. Setelah ditimbang, keringkan botol dengan oven pada suhu 120°C selama 60 menit. Botol tersebut dimasukan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit, kemudian timbang. Sebanyak ± 2 gram serbuk daun ungu dimasukan ke dalam kurs porselen, kemudian keringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Selanjutnya dinginkan dalam desikator selama 15 menit. Setelah dingin kurs porselen beserta serbuk daun ungu ditimbang. Kurs porselen dan serbuk yang telah ditimbang dikeringkan kembali dengan oven selama ± 2 jam hingga diperoleh berat konstan (yang artinya selisih massa tidak lebih dari 0,25%) (Indonesia, 2008). Adapun perhitungan kadar air menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{W_a - W_b}{W_a} \times 100\%$$

dimana: W_a = berat sampel awal (gram)

W_b = berat sampel akhir (gram)

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ungu (Hutapea, 2014)

Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 150,3458 gram dimasukan ke dalam wadah maserasi yang berwarna gelap dan tertutup, lalu direndam dengan 1500 mL pelarut etanol 70 % yang sebelumnya telah diasamkan dengan HCl 1%. Volume pelarut yang digunakan dengan sampel memiliki perbandingan 1:10. Setelah itu rendam selama 6 jam pertama sambil sekali-kali diaduk dengan magnetic stirer, kemudian diamkan kembali selama 18 jam. Setelah itu

saring dengan menggunakan kertas saring *Whatman* No 41 beserta pompa vakum. Ampas yang didapatkan kembali dimaserasi sebanyak 4 kali dengan menggunakan jumlah dan jenis pelarut yang sama. Setelah itu kumpulkan semua maserat untuk dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C hingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang untuk dihitung rendemen ekstrakanya kemudian disimpan didalam botol untuk difraksinasi. Rendemen dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Rendemen daun ungu} = \frac{\text{berat ekstrak (gram)}}{\text{berat serbuk (gram)}} \times 100\% \quad (\text{Komang, 2018})$$

Fraksinasi Ekstrak Etanol Daun Ungu (Rustini, 2017)

Ekstrak etanol yang diperoleh dipartisi cair-cair dengan pelarut air, kloroform, dan etil asetat. Partisi ekstrak etanol dengan pelarut kloroform dilakukan dengan cara mensuspensikan 20,0886 gram ekstrak ke dalam 30 mL air yang sudah dipanaskan pada suhu 60°C dalam gelas kimia 250 mL, kemudian aduk. Larutan ekstrak dimasukkan dalam corong pisah 250 mL setelah itu tambahkan pelarut kloroform sebanyak 30 mL lalu kocok, diamkan sampai terjadi pemisahan antara lapisan kloroform dan lapisan air. Lapisan air dipartisi kembali dengan kloroform hingga lapisan kloroform jernih. Lapisan kloroform dikumpulkan dan diuapkan hingga kental menggunakan *rotary evaporator*.

Fraksinasi dengan kloroform selesai dilanjutkan dengan fraksinasi menggunakan pelarut etil asetat. Jumlah pelarut etil asetat yang digunakan sebanyak 30 mL dicampurkan dengan fraksi air dalam corong pisah, kocok dan biarkan memisah secara sempurna. Hasil pemisahan lapisan etil asetat dikeluarkan dari corong dan dilakukan refraksinasi sampai warna lapisan pelarut etil asetat bening. Hasil fraksinasi pelarut etil asetat yang diperoleh dirotary evaporator pada suhu 60°C hingga diperoleh fraksi kental. Fraksi air yang ada dirotary evaporator juga hingga diperoleh fraksi kental.

Uji Kualitatif Senyawa Fenol dan Flavonoid (Rustini, 2017)

a. Uji Senyawa Fenol

Sebanyak 1 mL ekstrak etanol, fraksi kloroform, fraksi etil asetat, dan fraksi air masing-masing ditambahkan pereaksi FeCl_3 5% sebanyak 3 tetes. Positif keberadaan senyawa polifenol jika terbentuk warna ungu kehitaman.

b. Uji Senyawa Flavonoid

Sebanyak 2 mL ekstrak etanol, fraksi kloroform, fraksi etil asetat, dan fraksi air masing-masing ditambahkan serbuk Mg dan 0,5 mL HCl pekat. Positif keberadaan senyawa flavonoid jika terbentuk warna merah, orange, dan hijau tergantung pada jenis flavonoid yang dikandungnya.

Penentuan Kadar Fenolat Total (Alfian, 2012)

A. Pembuatan Larutan

1. Pembuatan Larutan Induk Asam Galat (300 $\mu\text{g}/\text{mL}$)

Sebanyak 3 mg asam galat dilarutkan dalam 0,03 mL etanol 96% kemudian diencerkan dengan air suling sampai volume 10 mL.

2. Pembuatan Larutan Na_2CO_3 7 %

Didihkan air sebanyak 100 mL kemudian biarkan suhunya turun hingga menjadi suhu agak sedikit panas (selama proses pendinginan ditutup wadahnya). Setelah air agak sedikit panas, ambil 50 mL campurkan dengan 3,5 gram Na_2CO_3 aduk hingga larut sempurna kemudian masukan ke dalam labu ukur 50 mL.

3. Pembuatan Larutan *Folin Ciocalteu* (1:5)

Sebanyak 5 mL larutan *Folin Ciocalteu* pekat diencerkan dengan 25 mL aquades dalam gelas kimia 50 mL. Aduk hingga tercampur kemudian simpan dalam botol coklat.

B. Tahapan Penentuan Kadar Senyawa Fenolat Total

1. Penentuan Waktu Optimasi

Larutan induk yang dibuat diencerkan menjadi 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dengan cara menyedotkan 1 mL larutan tersebut kemudian diencerkan dengan aquades dalam labu ukur 10 mL. Sebanyak 0,3 mL larutan asam galat konsentrasi 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 1,5 mL reagen *Folin Ciocalteu* (1:5), kemudian diaduk dan didiamkan selama 3 menit. Ke dalam larutan tersebut ditambah 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7 %, diaduk homogen, dan diukur absorbansinya dalam rentang waktu 0-90 menit pada panjang gelombang 600-850 nm.

2. Penentuan Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum

Sebanyak 0,3 mL larutan asam galat konsentrasi 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$ direaksikan dengan 1,5 mL reagen *Folin Ciocalteu* (1:5), kemudian diaduk dan didiamkan selama 3 menit. Ke dalam larutan tersebut ditambah 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7 %, diaduk homogen, dan diaduk pada suhu kamar pada range waktu optimasi, kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang 600-850 nm.

3. Pembuatan Kurva Baku Asam Galat dengan Larutan *Folin Ciocalteu*

Larutan baku seri asam galat dibuat berkonsentrasi 20, 30, 40, 50, dan 60 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Ini dilakukan dengan cara memipet secara berturut-turut sebanyak 0,66 mL; 1 mL; 1,33 mL; 1,66 ml; 2 ml larutan asam galat 300 $\mu\text{g}/\text{mL}$ menggunakan pipet 2 ml kemudian masing-masingnya diencerkan dengan air dalam labu ukur 10 mL. Sebanyak 0,3 mL larutan asam galat konsentrasi 20, 30, 40, 50, dan 60 $\mu\text{g}/\text{mL}$ masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi dilapisi aluminium foil, kemudian ditambah ditambahkan 1,5 mL larutan *Folin Ciocalteu* (1:5) dan diaduk. Setelah didiamkan selama 3 menit, masing-masing larutan ditambah 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7 %, diaduk homogen, dan diaduk selama 90 menit pada suhu kamar. Semua larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 769 nm, kemudian dibuat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi asam galat dengan absorbansi.

4. Penentuan Kadar Fenolat Total

Sebanyak 10 mg ekstrak etanol dan masing-masing fraksi (fraksi etil asetat, fraksi kloroform, fraksi air) dilarutkan dengan campuran etanol : air suling (1:1) didalam labu ukur 10 mL. Larutan ekstrak dan fraksi yang diperoleh dipipet 0,3 mL dan ditambahkan 1,5 mL larutan *Folin Ciocalteu* dan diaduk, didiamkan selama 3 menit, ditambahkan 1,2 mL Na_2CO_3 7% dan didiamkan lagi selama 90 menit pada suhu kamar. Absorbansi larutan ekstrak dan fraksi yang dibuat diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang 769 nm. Pengerjaan diatas dilakukan 2 kali pengulangan. Kadar fenol dapat dihitung berdasarkan senyawa fenol asam galat menggunakan persamaan:

$$TCP = \frac{(C \times V \times fp)}{m}$$

Keterangan:

TCP = total konsentrasi fenolat

C = kesetaraan konsentrasi dengan asam galat (mg/mL)

V = volume (mL)

fp = factor pengenceran

m = massa ekstrak (mg)

5. Penentuan Kadar Flavonoid Total (Diniatik, 2015)**A. Pembuatan Larutan****1. Pembuatan Larutan Baku Rutin 1000 µg/mL**

Larutan rutin 1000 µg/mL dibuat dengan cara melarutkan 10 mg rutin ke dalam labu ukur 10 mL menggunakan etanol 96%.

B. Penentuan Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum Larutan Rutin

Larutan rutin 1000 µg/mL yang telah dibuat dipipet 2,5 mL kemudian diencerkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 25 mL, diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 µg/mL. Setelah itu dibuat larutan standar seri dengan konsentrasi (110, 120, 130, 140) µg/mL. Larutan ini dibuat dengan cara memipet berturut-turut (1,1; 1,2; 1,3; 1,4) mL menggunakan pipet tentukur 2 mL kemudian diencerkan dengan etanol 96% di dalam labu ukur 10 mL.

Pipet 0,5 mL larutan baku rutin 100 µg/mL masukan dalam tabung reaksi, tambah 1,5 mL etanol 96%, dan 0,1 mL AlCl₃ 10 %; 0,1 mL natrium asetat 1 M, tambahkan aquadest 2,8 mL. Setelah itu diaduk dan tutup bagian atas tabung reaksi dengan aluminium foil kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar dan diukur panjang gelombang.

C. Pembuatan Kurva Larutan Baku Rutin

Pipet 0,5 mL larutan baku rutin (100, 110, 120, 130, 140) µg/mL masukan dalam tabung reaksi, tambahkan 1,5 mL etanol 96%, dan 0,1 mL AlCl₃ 10 %; 0,1 mL natrium asetat 1 M, tambahkan aquadest 2,8 mL. Setelah itu diaduk dan tutup bagian atas tabung reaksi dengan aluminium foil kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh.

D. Penentuan Kadar Flavonoid

Larutan blanko dibuat dengan mengganti larutan baku rutin dengan etanol 0,5 mL, tambah 1,5 mL etanol 96%, dan 0,1 mL AlCl₃ 10 %; 0,1 mL natrium asetat 1 M, tambahkan aquadest 2,8 mL. Setelah itu diaduk dan tutup bagian atas tabung reaksi dengan aluminium foil kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh.

Larutan uji berisi 30 mg ekstrak etanol dilarutkan dalam 10 mL etanol:air(1:1). Diambil 0,5 mL tambahkan 1,5 mL etanol 96%, dan 0,1 mL AlCl₃ 10 %; 0,1 mL natrium asetat 1 M, tambahkan aquadest 2,8 mL. Setelah itu diaduk dan tutup bagian atas tabung reaksi dengan aluminium foil kemudian diinkubasikan selama 30 menit pada suhu kamar dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Pengujian dilakukan secara triplo. Kadar flavonoid dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{C \cdot v \cdot fp}{m}$$

(Azizah, 2014)

Keterangan: F = jumlah flavonoid metode $AlCl_3$
c = kesetaraan rutin (mg/mL)
V = volume total ekstrak (mL)
f = faktor pengenceran
m = berat sampel (mg)

Analisis Data

1. Penentuan Persaman Regresi Larutan Standar

Data yang didapatkan dari hasil pengukuran absorbansi versus konsentrasi larutan standar dimasukkan ke dalam microsoft excel untuk dibuatkan kurva regresi yang menghasilkan persamaan regresi linier $y = ax + b$. (Salim, 2018)

2. Penentuan Kadar Fenolat dan Flavonoid

Setelah dihitung, dianalisis dengan cara tabulasi untuk melihat kadar fenolat atau flavonoid fraksi dan ekstrak. Perbedaan secara deskriptif untuk tertinggi dan terendah disajikan dalam bentuk chart.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumbuhan yang dijadikan sampel diidentifikasi di Laboratorium Herbarium Universitas Andalas. Hasil dari identifikasi tersebut diketahui bahwa tumbuhan yang digunakan sebagai sampel adalah *Graptophyllum pictum* (L.) Griff.

Daun ungu yang dijadikan sampel diambil dari Kepulauan Mentawai tepatnya di Sikakap. Daun ungu sebanyak 1,35 kg dioven pada suhu $120^{\circ}C$ selama 10 menit yang bertujuan untuk mengurangi kadar air namun tidak merusak kestabilan senyawa flavonoid pada daun (Priska, Peni, Carvallo, & Ngapa, 2018). Kadar air serbuk simplisia daun ungu yang diperoleh sebesar 8,3%. Nilai kadar air yang diperoleh memenuhi berat minimum kadar air dalam simplisia yaitu $<10\%$ (Indonesia, 2008).

Hasil dari penyerbukan simplisia daun ungu diperoleh serbuk sebanyak 215,6392 gram. Serbuk daun ungu diambil sebanyak 150,3458 gram dimaserasi dengan pelarut etanol yang telah diasamkan dengan HCl 1% yang bertujuan menjaga kestabilan senyawa flavonoid (antosianin) (Samber, L.N., 2013). Dalam hal banyaknya serbuk dan pelarutnya dicampurkan pada proses maserasi adalah 1:10. (RI, 2000) Kegiatan maserasi dan remaserasi yang dilakukan tidaklah sampai pelarut bening karena terkendala dalam pengadaan pelarut jadi maserasi dan remaserasi yang dilakukan hanya sebanyak 1 kali dan 4 kali. Setelah itu filtrat dipisahkan hingga diperoleh ekstrak kental etanol sebanyak 48,58 gram dengan rendemen 32,3%. Sebanyak 20,0886 gram dari ekstrak etanol itu difraksinasi dengan menggunakan pelarut air, pelarut kloroform, dan pelarut etil asetat hingga jernih pelarutnya. Hasil dari fraksinasi kloroform 0,4313 gram dengan rendemen 2,1%, etil asetat 1,1057 gram dengan rendemen 5,5%; air 10,3967 gram dengan rendemen 51,7%.

Serbuk daun ungu yang telah diekstraksi dan difraksinasi dilakukan uji pendahuluan keberadaan senyawa golongan fenol, diperoleh data yang tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Uji Pendahuluan Senyawa Fenol

Sampel	Pustaka (Rustini, 2017)	Hasil	Kesimpulan
Ekstrak Etanol	ungu kehitaman	ungu kehitaman	+
Fraksi Etil	ungu kehitaman	ungu kehitaman	+
Fraksi Kloroform	ungu kehitaman	ungu kehitaman	+
Fraksi Air	ungu kehitaman	ungu kehitaman	+

Hasil pengamatan yang disajikan oleh tabel 1 menunjukkan keberadaan senyawa fenol pada ekstrak dan fraksi. Perubahan warna yang teramati saat reagen FeCl_3 5% bereaksi dengan ekstrak atau fraksi adalah ungu kehitaman. Pembentukan warna ini terjadi karena kemampuan dari kation feri membentuk senyawa kompleks dengan anion fenolat.(Habibi, 2018). Pengujian tidak berhenti sampai disitu karena jenis senyawa fenolik sangat banyak namun dari tampilan warna ungu dan literatur yang ada diyakini bahwa senyawa fenol spesifik yang ada adalah golongan flavonoid (antosianin) maka dilakukan uji flavonoid sehingga diperoleh data yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Uji Pendahuluan Senyawa Flavonoid.

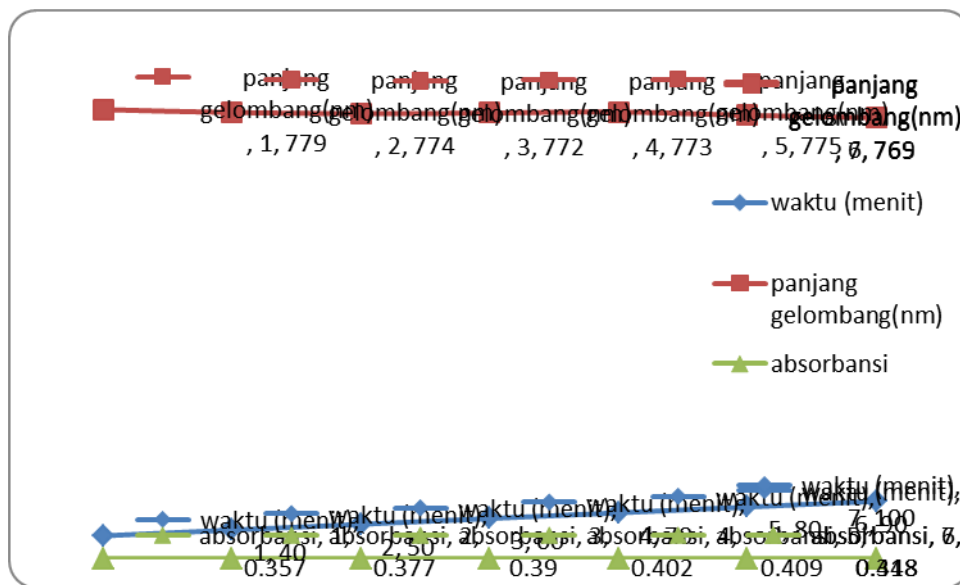
Sampel	Pustaka(Rustini, 2017)	Hasil	Kesimpulan
Ekstrak Etanol	Merah	Merah	+
Fraksi Etil	Merah	Merah	+
Fraksi Kloroform	Merah	Merah	+
Fraksi Air	Merah	Merah	+

Hasil uji pendahuluan yang diberikan oleh tabel 2 memperlihatkan keberadaan senyawa flavonoid dalam ekstrak melalui perubahan kimia yang teramati saat pereaksian dengan serbuk magnesium dalam suasana asam. Perubahan kimia ini terjadi karena proses reduksi inti benzopiron dari flavonoid menjadi garam flavilium yang berwarna merah.(Karim, 2015)

Penentuan Kadar Fenolat Total

A. Pengukuran Waktu Optimum dan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Asam Galat 30 $\mu\text{g/mL}$.

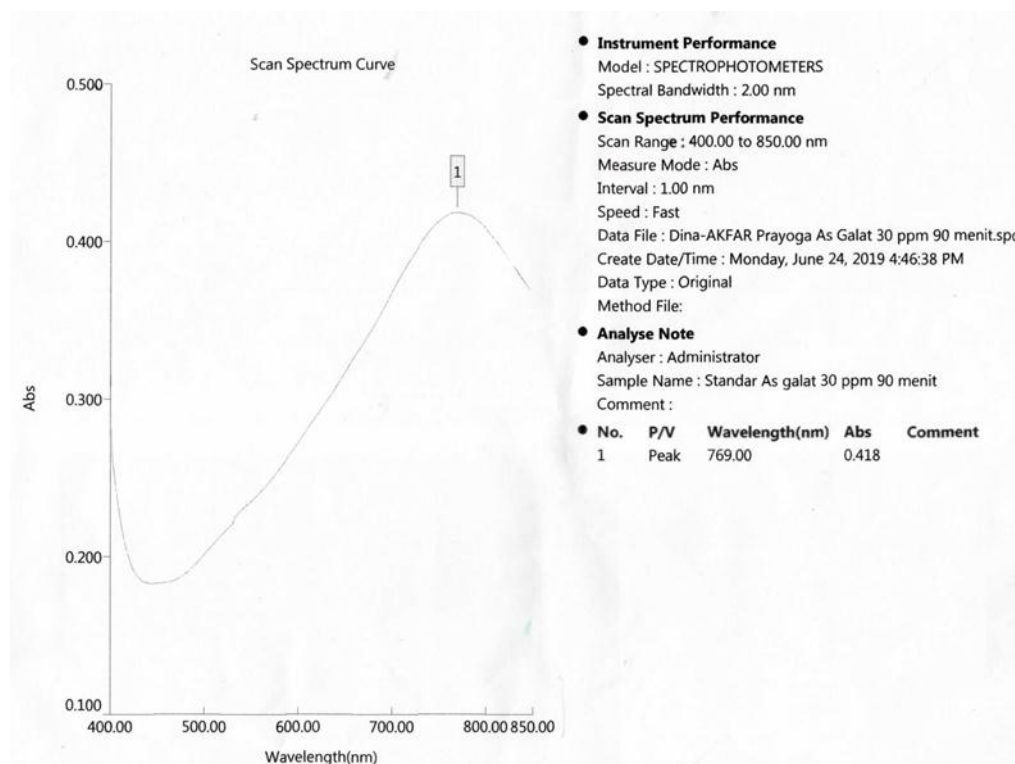
Asam galat yang digunakan sebagai larutan pembanding fenolat diukur waktu optimum dan panjang gelombang maksimumnya menggunakan konsentrasi 30 $\mu\text{g/mL}$ pada range panjang gelombang (600-850) nm. Adapun waktu pengukurannya dimulai setelah 40 menit diinkubasi, diukur. Setelah itu setiap 10 menit berikutnya diukur lagi sampai didapatkan nilai panjang gelombang maksimum dengan nilai absorbansi maksimum pula. Hasil dari pengukuran itu ditampilkan pada kurva waktu optimum dan panjang gelombang maksimum fenolat asam galat di bawah ini (gambar 3):



Gambar 3. Kurva Waktu Optimum dan Panjang Gelombang Maksimum Fenolat Asam Galat 30 µg/mL.

Data yang ditampilkan pada kurva gambar 3 terbaca waktu optimum dan panjang gelombang maksimum dari larutan asam galat 30 µg/mL dalam pembentukan senyawa kompleks berwarna biru adalah pada menit ke 90 dengan panjang gelombang 769 nm dan absorbansi 0,418 sedangkan pada menit setelahnya nilai absorbansi mengalami penurunan yang berarti menurunnya jumlah ion fenolat mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) menjadi kompleks molybdenum-tungsten sehingga warna biru yang dihasilkan mulai menurun kepekatannya. Pernyataan ini sesuai dengan hukum Lambert-Beer berkaitan dengan penyerapan intensitas cahaya oleh suatu medium dapat mengurangi intensitas cahaya yang diteruskan sehingga absorbansi menjadi besar dan sebaliknya (Afandi, 2018).

Hasil yang diperoleh berdasarkan pengukuran di atas dilakukan pengulangan pengukuran kembali dengan menggunakan waktu optimum 90 menit dan panjang gelombang 769 nm diperoleh kurva seperti yang ditampilkan pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Kurva Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Asam Galat

B. Pengukuran Larutan Baku Asam Galat + Larutan *Folin Ciocalteu*

Larutan baku asam galat mulai 20, 30, 40, 50, dan 60 $\mu\text{g/mL}$ direaksikan dengan larutan *Folin Ciocalteu* selama 90 menit kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 769 nm diperoleh data seperti yang tercantum pada tabel 3 di bawah ini:

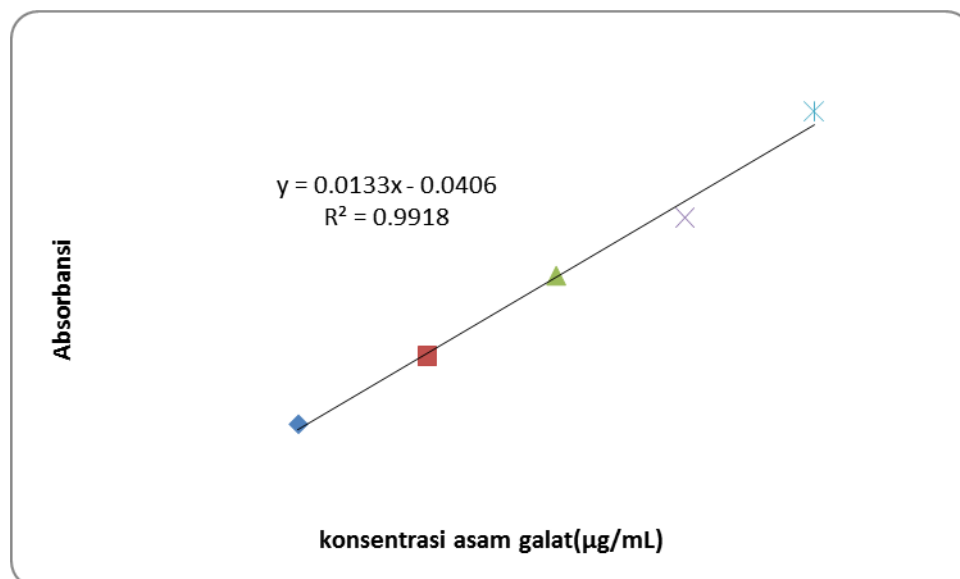
Tabel 3. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Baku Asam Galat + *Folin Ciocalteu*

No	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi
1	20	0,234
2	30	0,353
3	40	0,492
4	50	0,593
5	60	0,777

Data hasil pengukuran absorbansi reaksi larutan baku asam galat dengan reagen *Folin Ciocalteu* yang ditampilkan pada tabel di atas memberikan arti bahwa semakin besarnya

konsentrasi dari asam galat maka semakin tinggi kandungan fenolatnya. Hal ini terlihat dari semakin besarnya nilai absorbansi.(Tahir, 2017)

Hasil dari pengukuran ini dibuatkan kurva baku untuk mendapatkan persamaan regresi linier yang digunakan untuk menghitung konsentrasi dari fenolat yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi. Berikut ini pada gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Kurva Kalibrasi Larutan Asam Galat pada Panjang Gelombang Maksimum

Pada kurva terlihat bahwa persamaan regresi yang dimiliki adalah $y = 0,013x - 0,040$ dengan nilai $r = 0,9955$. Nilai r yang didapatkan mendekati 1 yang berarti persamaan regresi linier atau memenuhi syarat kelayakan metode analisis.(Wahdaningsih, 2017)

C. Data Fenolat Ekstrak dan Fraksi

Kadar fenolat dari ekstrak dan fraksi daun ungu yang diperoleh dari pengukuran dihitung menggunakan persamaan regresi larutan baku asam galat yang diperoleh. Besarnya kadar fenolat dari ekstrak dan fraksi dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Pengukuran Absorbansi dan Kadar Fenolik Total Daun Ungu

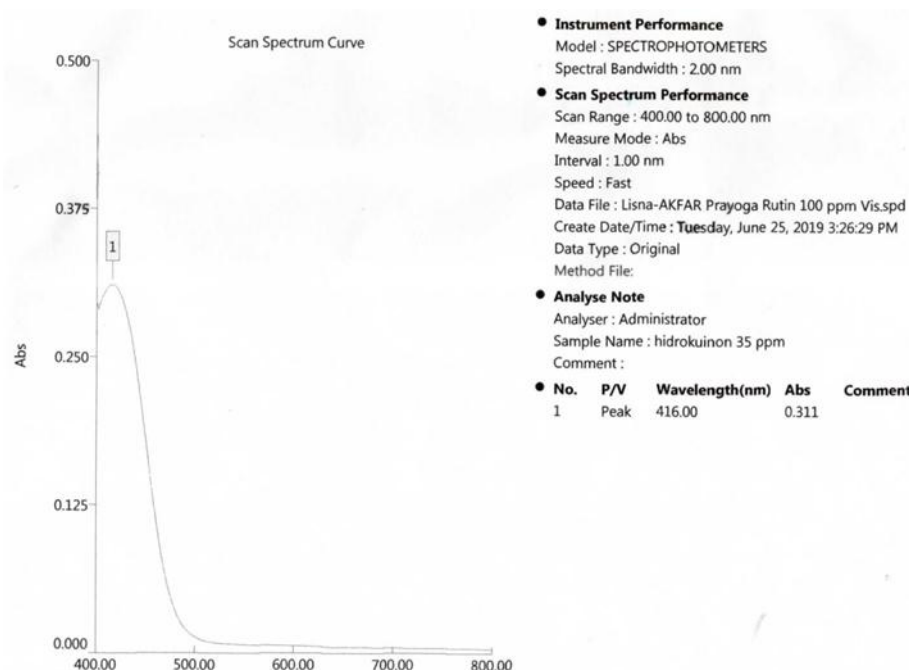
Sampel	Pengulangan	Absorbansi	Kandungan Fenolik Awal (mg/mL)	Fenolik total (mgGAE/g ekstrak)	Rata-rata fenolik total
F.Air 1000 µg/mL	1	0,659	0,0538	52,74	52,3
	2	0,647	0,0528	51,76	
	3	0,654	0,0534	52,35	
E.Etanol 500 µg/mL	1	0,482	0,0402	75,85	76,3
	2	0,500	0,0415	78,30	
	3	0,476	0,0397	74,91	
F.Kloroform 1000 µg/mL	1	0,459	0,0384	35,89	37,4
	2	0,497	0,0413	38,60	
	3	0,487	0,0405	37,85	
F.Etil Asetat 400 µg/mL	1	0,507	0,0421	100,24	106,9
	2	0,557	0,0459	109,28	
	3	0,569	0,0468	111,43	

Pada tabel di atas terlihat bahwa kadar senyawa metabolit sekunder golongan polifenol banyak terdapat pada fraksi etil asetat sebesar 106,9 mgGAE/gram ekstrak dan yang sedikit pada fraksi kloroform sebesar 37,4 mgGAE/gram ekstrak.

Kadar Flavonoid Total

A. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Rutin

Dalam penelitian penentuan kadar flavonoid pada ekstrak dan fraksi daun ungu digunakan larutan baku rutin sebagai larutan flavonoid pembanding. Larutan rutin 100 µg/mL digunakan untuk mengukur panjang gelombang maksimum pada range 400-800 nm, diperoleh hasil panjang gelombang maksimum berada pada 416 nm dengan absorbansi 0,311(Wahyulianingsih, 2016). Hasil dari spektrum panjang gelombang tersebut dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Kurva Panjang Gelombang Maksimum Larutan Baku Rutin

Panjang gelombang yang ditampilkan pada gambar 6 di atas merupakan panjang gelombang maksimum yang digunakan untuk membuat kurva larutan standar rutin dengan konsentrasi (100, 110, 120, 130, 140) µg/mL.

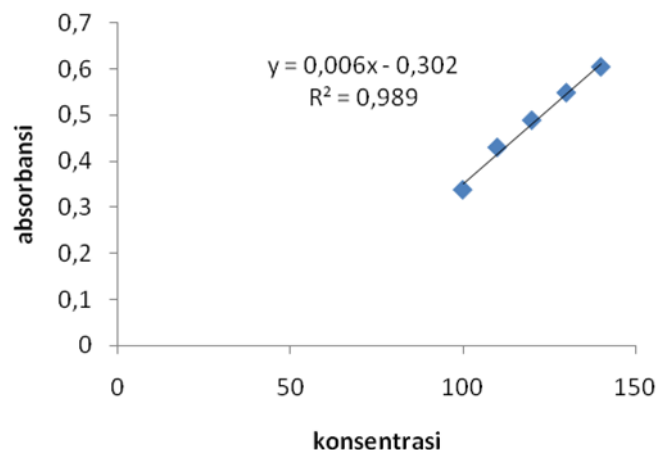
B. Pembuatan Kurva Baku Larutan Rutin

Larutan baku Rutin yang telah dibuat dengan konsentrasi (100,110,120,130,140) µg/mL diukur absorbansinya pada panjang gelombang 416 nm dengan waktu optimum 30 menit diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Baku Rutin

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi
1	100	0,337
2	110	0,429
3	120	0,488
4	130	0,548
5	140	0,604

Data pada tabel 5 dibuat kurva garis lurus untuk mendapatkan persamaan garis linier yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi ditampilkan pada gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Kurva Kalibrasi Larutan Baku Rutin 416 nm

Kurva di atas menunjukkan persamaan regresi yang dimiliki oleh larutan baku rutin adalah $y = 0,006x - 0,302$ dengan nilai $r = 0,9945$. Nilai r yang diperoleh mendekati 1 menunjukkan persamaan regresi yang diperoleh adalah linier. (Diniatik, 2015)

C. Data Flavonoid Ekstrak dan Fraksi

Senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak etanol dan fraksi (etil asetat, kloroform, air) daun ungu ditentukan kadarnya dengan menggunakan persamaan regresi yang diperoleh pada kurva kalibrasi larutan baku rutin. Pada tabel 6 di bawah ini disajikan data kadar flavonoid total dari ekstrak dan fraksi daun ungu.

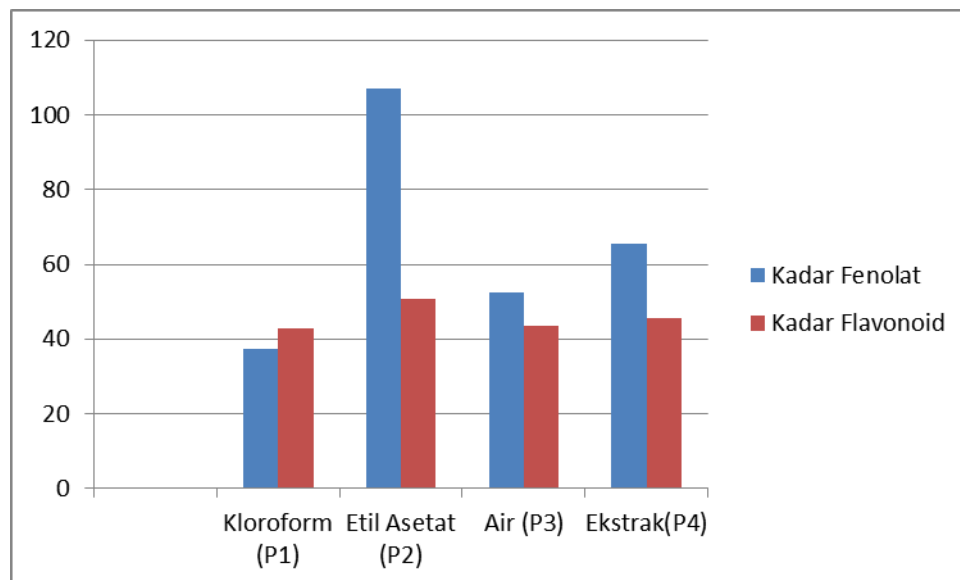
Tabel 6. Hasil Pengukuran Absorbansi dan Kadar Flavonoid Total Daun Ungu

Sampel	Pengulangan	Absorbansi	Kandungan Flavonoid Awal (mg/mL)	Flavonoid total (mgRE/g ekstrak)	Rata-rata flavonoid total
F.Air 3000 µg/mL	1	0,514	0,136	43,9	43,53
	2	0,505	0,1345	43,4	
	3	0,504	0,1343	43,3	
E.Etanol 3000 µg/mL	1	0,575	0,1461	44,7	45,22
	2	0,54	0,1403	45,3	
	3	0,543	0,1408	44,7	
F.Kloroform 3000 µg/mL	1	0,501	0,1338	44,6	42,54
	2	0,488	0,1317	43,9	
	3	0,425	0,1212	49,1	
F.etil asetat 3000 µg/mL	1	0,633	0,1558	51,9	48,47
	2	0,619	0,1535	51,2	
	3	0,582	0,1473	46,9	

Tabel 6 di atas memperlihatkan data rata-rata kadar flavonoid total dalam tiap fraksi maupun ekstrak sekitar 40-50%. Perbedaan yang tidak terlalu jauh ini menjelaskan bahwa jenis

flavonoid yang ada dalam ekstrak daun ungu itu berimbang kadarnya dari yang non polar, semi polar sampai ke yang polar (Arifin & Ibrahim, 2018).

Kadar fenolik dan flavonoid dari fraksi dan ekstrak disajikan dalam bentuk chart di gambar 8.



Gambar 8. Diagram Kadar Fenolat dan Flavonoid pada Ekstrak dan Fraksi

Pada chart di atas terlihat bahwa kadar fenolat dan flavonoid terbesar berasal dari fraksi etil asetat. Hal ini disebabkan karena pada daun ungu banyak terdapat jenis flavonoid golongan flavonol dalam bentuk aglikonnya serta larutan standar yang digunakan adalah rutin (Widyawati, P.S., 2014).

Pada latar belakang telah dinyatakan bahwa sebelumnya telah dilakukan penentuan kadar fenolat dan flavonoid dari daun ungu. Namun penelitian ini tetap dilakukan dengan alasan perbedaan iklim dan jenis tanah mempengaruhi kadar metabolit sekunder. Selain itu dalam penelitian ini tidak hanya perbedaan tersebut namun juga perbedaan metode maserasi, jumlah sampel dan pelarut yang digunakan sehingga memberikan perbedaan kadar fenolat dan flavonoid dari daun ungu.

SIMPULAN

Penelitian yang dilakukan terhadap daun ungu dari Mentawai memberikan kesimpulan:

1. Kadar fenolat daun dari tumbuhan ungu pada ekstrak etanol dan fraksi (kloroform, etil asetat, air) berturut-turut adalah (65,6; 37,44; 106,98; 52,3) mgGAE/gram ekstrak.
2. Kadar flavonoid daun dari tumbuhan ungu pada ekstrak etanol dan fraksi (kloroform, etil asetat, air) berturut-turut adalah (45,7; 42,9; 50,7; 43,5) mgRE/gram ekstrak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat berjalan dengan baik berkat kerjasama dengan tim penelitian baik dari mahasiswa dan dosen serta dukungan dana dari Yayasan Prayoga.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, R. (2018). Spektrofotometer Cahaya Tampak Sederhana untuk Menentukan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Larutan $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ Dan CuSO_4 . In *Skripsi*.
- Alfian, R., & Susanti, H. (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) Dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Kefarmasiaan*, 2(1), 73–80.
- Ani, I. (2003). Pemeriksaan Senyawa Turunan Fenol Daun Handeleum. *Media Litbang Kesehatan*, XIII(1), 1–56.
- Anonim. (2014). *Senyawa fenolik 1*.
- AOAC. (2000). Official Methods of Analysis. *Association of Analytical Communities*, 1(Volume 1), 141–144. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-31241-0>
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Arikalang, T. G., Sudewi, S., & Rorong, J. A. (2018). Penentuan Kandungan Total Fenolik pada Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) yang Diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3).
- Aristyanti, D. (2014). Pengaruh Kadar Kimia Tanah Terhadap Kandungan Flavonoid Daun Tabat Barito (*Ficus deltoidea* Jack.). In *Departemen Konservasi SumberDaya Hutan dan Ekowisata, Institut Pertanian Bogor*.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl_3 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>
- Dalimartha, S. (1999). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*.
- Darmawan, O. (2012). *Studi Green Corrosion Inhibitor Ekstrak Daun bayam Merah (Amaranthus Gangeticus) pada Baja Karbon Rendah dalam Larutan 1 M HCl dengan Metode Polarisasi dan EIS*. Retrieved from lib.ui.ac.id/file?file=digital/20302526-T30387...pdf
- Dewi, S.R., Ulya, N., Argo, B. D. (2017). Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *RONA TEKNIK PERTANIAN*, 11(1), 1–11.
- Diniatik. (2015). Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol* (BI.)H00k f. &Th) dengan Metode Spektrofotometri. *Kartika-*

Jurnal Ilmiah Farmasi, 3(1), 1-5.

- Habibi, A. I., & Firmansyah, R.A., Setyawati, S. M. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak n - Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 1-4.
- Hutapea, E.R.F., Siahaan, L.O., Tambun, R. (2014). Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Dengan Pelarut Metanol. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 34-40.
- Indonesia, D. K. R. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia* (1st ed.). Retrieved from https://www.academia.edu/35463347/Farmakope_Herbal_Indonesia_Edisi_I_2008_pdf?auto=download&email_work_card=download-paper
- Karim, K., Jura, M. R., & Sabang, M. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta* L.). *J.Akad.Kim.*, 4(May), 56-63.
- Komang, N., Septiani, A., Oka, I. M., Parwata, A., & Bawa, A. (2018). Penentuan Kadar Total Fenol , Kadar Total Flavonoid Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. 12(1), 78-89.
- Kristina, N.N., & Mardiningsih, T. L. (2008). Keragaman Tanaman Handeulum (*Graptophyllum pictum*). *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*, 14(2), 1-34.
- Nely, F. (2007). *Aktivitas Antioksidan Rempah Pasar dan Bubuk Rempah Pabrik dengan Metode Polifenol dan Uji Aom (Active Oxygen Method)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Perwiratami, C., & Suzery, M. (2014). Korelasi Fenolat Total dan Flavonoid Total Dengan Antioksidan Dari Beberapa Sediaan Ekstrak Buah Tanjung (*Mimusops elengi*). *Chemistry Progress*. 7(1), 34-39.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia Indonesia*, 6(2), 79-97.
- RI, D. K. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat 1* (pp. 1-68). pp. 1-68.
- Rustini Ni Luh, A. N. K. (2017). Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Ungu. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 5(2), 145-151.
- Salim, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Ungu Dengan Metoda DPPH (1,1-diphenil- 2-picrylhidrazil). *Jurnal Katalisator*, 3(2), 153. <https://doi.org/10.22216/jk.v3i2.3372>
- Salim, R., & Suryani, S. (2020). Aktivitas Antioksidan Si Ungu Mentawai. *Jurnal Katalisator*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.22216/jk.v5i1.5275>
- Samber, L.N., D. (2013). Karakteristik Antosianin Sebagai Pewarna Alami. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*, (Harborne 2005), 18-187. <https://doi.org/18->

187

- Tahir, M., Muflihunna, A., & Syafrianti. (2017). Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 215–218. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i1.231>
- Wahdaningsih, S., D. (2017). Penetapan Kadar Fenolik Total Dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Dan Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(3), 2302–2493.
- Wahyulianingsih, 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>
- Waji, R.A. dan Sugrani, A. (2009). *Makalah Kimia Organik Bahan Alam: Flavonoid (Quercetin)*.
- Widyawati, P.S., E. al. (2014). Difference of Solvent Polarity to Phytochemical Content And Antioxidant Activity of *Pluchea Indicia* Less Leaves Extracts. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6(4), 850–855.