

PENETAPAN KADAR SENYAWA ALKALOID DAN STEROID TOTAL DARI EKSTRAK ETANOL FRAKSI BATANG TEBU TELUR (*Saccharum edule* Hasskarl)

Sri Maryam^{1*}, Syulastri Effendi², Nur Shafira S.P³

Faculty of Mathematics and Natural Sciences , Al Ghifari University Bandung
, Jl. Cisaranten Kulon No 140, Bandung, Indonesia
Email:srimaryam@unfari.ac.id

Received: October 2024; Revised: October 2024; Accepted: December 2024; Available online: December 2024

ABSTRACT

Egg Sugarcane (*Saccharum edule* Hasskarl) is a plant that belongs to the type of flower, but is shaped like sugar cane with a multi-segmented stem and is reddish-green in color. Egg Sugarcane plants contain a variety of secondary metabolites, including alkaloids and steroids. Egg sugarcane can be beneficial for health, namely it can prevent diseases such as cholesterol and diabetes. This study aims to determine the total alkaloid and steroid levels in ethanol extracts and egg sugarcane stem fractions. This research method uses qualitative and quantitative methods using UV-Vis Spectrophotometry. The results of qualitative tests of ethanol extract and egg sugarcane stem fraction showed that the plant contained alkaloids and steroids. Based on the results of the study, it can be concluded that the total alkaloid content is 32.19 mg/g in ethanol extract, 20.54 mg/g in the water fraction, 38.61 mg/g in the ethyl acetate fraction and 32.94 mg/g in the n-hexane fraction. Meanwhile, the total steroid levels were 15,893 mg/g in ethanol extract, 10,655 mg/g in the water fraction, 15,893 mg/g in the ethyl acetate fraction and 26,250 mg/g in the n-hexane fraction. The results of antioxidant activity from ethanol extract of Egg Sugarcane stem were 185.782 ppm

Keywords: Egg Cane Stems, Content, Alkaloids, Steroids, UV-Vis Spectrophotometry

ABSTRAK

Tebu Telur (*Saccharum edule* Hasskarl) merupakan tanaman yang termasuk ke dalam jenis bunga, namun berbentuk seperti tebu dengan batang beruas-ruas dan berwarna hijau kemerahan. Tanaman Tebu Telur mengandung berbagai macam metabolit sekunder diantaranya yaitu alkaloid dan steroid. Tebu Telur dapat bermanfaat bagi kesehatan yaitu dapat mencegah penyakit seperti kolesterol dan diabetes. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan kadar alkaloid dan steroid total pada ekstrak etanol dan fraksi batang Tebu Telur. Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Hasil uji kualitatif ekstrak etanol dan fraksi batang tebu telur menunjukkan tanaman tersebut mengandung alkaloid dan steroid. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kadar alkaloid total yaitu sebesar 32,19 mg/g pada ekstrak etanol, 20,54 mg/g pada fraksi air, 38,61 mg/g pada fraksi etil asetat dan 32,94 mg/g pada fraksi n-heksan. Sedangkan kadar steroid total yaitu sebesar 15,893 mg/g pada ekstrak etanol, 10,655 mg/g pada fraksi air, 15,893 mg/g pada fraksi etil asetat dan 26,250 mg/g pada fraksi n-heksan. Hasil aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol batang Tebu Telur sebesar 185,782 ppm.

Kata kunci: Batang Tebu Telur, Alkaloid, Steroid, Antioksidan, Spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Tebu telur atau disebut terubuk dan sebutan lainnya yg adalah bunga tebu adalah tanaman dari family *Poaceae*. Tebu telur adalah tanaman yang berasal dari Asia Tenggara. Tebu Telur termasuk ke dalam tanaman *perennial* yaitu tanaman yang dapat hidup beberapa tahun secara terus-menerus. Tebu Telur biasanya dipanen setelah berumur 5-10 bulan dan memiliki daur hidup sekitar 2-3 tahun (Chaniago, 2016). Tinggi dari Tebu Telur mencapai 1,5-4 m, memiliki sistem pembungaan yang abnormal, bunga tetap terbungkus di dalam pelepah daun dan berukuran sebesar buah pisang. Kandungan di dalam tebu telur meliputi protein, kalsium dan fosfor (Agustin et al., 2023). Di dalam tebu telur segar 100 g memiliki kandungan air sebanyak 89 g, karbohidrat sebanyak 6,9-7,6 g, serat 0,7 g, Ca 10 mg, Fe 0,4-2 mg, fosfor 80 mg dan vitamin C sebesar 21 mg (Agustin et al., 2023). Tebu Telur memiliki manfaat dan gizi yang tinggi sehingga dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Manfaat dari Tebu Telur yaitu untuk menurunkan kolesterol jahat dan meningkatkan kolesterol baik di dalam tubuh, menjaga gula darah tetap stabil, sebagai antioksidan, mencegah resiko osteoporosis, menurunkan resiko batu ginjal, menormalkan tekanan darah dan memperkuat kesehatan sistem peredaran darah (Andrafarm, 2020).

Senyawa bioaktif pada tanaman dapat diidentifikasi dengan menggunakan penapisan fitokimia. Penapisan fitokimia adalah uji pendahuluan yang digunakan untuk mengetahui adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman. Di Indonesia penelitian terhadap senyawa aktivitas biologis pada Tebu Telur masih terbatas, namun tebu dengan varietas berbeda yaitu Tebu Hijau dan Tebu Merah menunjukkan bahwa mengandung senyawa metabolit antara lain fenolik, flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, steroid dan triterpenoid (Widiawati and Lailatul Qodri, 2023). Penelitian Pathak & Tiwari (2017), juga menunjukkan bahwa batang tebu (*Saccharum Officinarum L.*) mengandung senyawa metabolit alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenolik.

Banyaknya manfaat Tebu Telur dalam dunia kesehatan, hal ini dikarenakan kandungan metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya seperti: alkaloid, steroid, flavonoid, fenolik, saponin dan tanin. Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang sebagian besar terdapat pada jaringan tumbuhan dan memiliki atom nitrogen. Alkaloid banyak ditemukan pada tanaman, misalnya pada daun, biji, ranting, akar, bunga dan batang tanaman dengan aktivitas fisiologis tertentu (Danila and Rawar, 2022). Kandungan senyawa alkaloid pada tanaman mempunyai manfaat bagi tubuh yaitu sebagai pemicu sistem saraf, hipotensi, analgetik, antipiretik, anti mikroba, obat penenang, dan obat penyakit jantung (Karim et al., 2022).

Senyawa alkaloid juga dapat bermanfaat sebagai antioksidan dengan mekanisme kerja menghentikan proses oksidasi. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh manusia (Fatmawati, 2023). Antioksidan dapat bermanfaat bagi tubuh yaitu dapat mencegah terjadinya penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, penuaan dini (Oktaviani et al., 2021). Salah satu penyebab terjadinya penyakit degeneratif adalah karena radikal bebas. Dimana radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih electron yang tidak berpasangan pada orbital luarnya (Fatmawati, 2023).

Steroid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada tanaman dan memiliki banyak aktivitas. Steroid memiliki peran penting di dalam tubuh yaitu dapat menurunkan kadar kolesterol dan anti kanker. Steroid juga berfungsi untuk memelihara keseimbangan garam di dalam tubuh, mengatur semua proses metabolisme dan meningkatkan fungsi organ seksual (Perbina and Purba, 2021).

Pada penelitian ini analisis dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu metode yang umumnya digunakan dalam penetapan kadar suatu senyawa. Kelebihan dari spektrofotometri UV-Vis adalah lebih sederhana, lebih mudah, cepat, tepat dan keakuratan yang tinggi serta kemampuannya dalam mengidentifikasi zat dalam jumlah kecil (Karim et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang di atas, hal inilah yang melatar belakangi peneliti untuk menganalisis kadar alkaloid dan steroid total ekstrak etanol dan fraksi Batang Tebu Telur serta menganalisis aktivitas antioksidan dengan spektrofotometri UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan adalah kain flanel, erlenmeyer, bejana maserasi, timbangan analitik, plat tetes, spatel, kaca arloji, cawan porselen, labu ukur, gelas ukur, *beaker glass*, kuvet, pipet tetes, batang pengaduk, *rotary evaporator*, oven®, *stopwatch*, penangas air, tabung

reaksi, rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, aluminium foil, Spektrofotometri UV-Vis ® vortex, waterbath, corong pisah, destilasi, krus silikat, kertas saring.

Bahan

Bahan tanaman yang digunakan adalah Batang Tebu Telur (*Saccharum edule* Hasskarl), etanol 96%, etanol 70%, etanol 95%, aquadest, kafein, kloroform, HCl 2N, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, H₂SO₄ pekat, serbuk kolesterol, asam asetat anhidrat, n-heksan, etil asetat

Pengumpulan sampel

Tanaman yang digunakan adalah Batang Tebu Telur sebanyak 22 kg berat basah yang berasal dari Desa Langkap Lancar, Kecamatan Langkap Lancar, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat.

Determinasi Tanaman

Determinasi Batang Tebu Telur dilakukan di Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Departemen Biologi FMIPA Universitas Padjajaran.

Pembuatan Simplisia

Tahap pertama adalah dilakukan pengumpulan bahan baku yaitu Batang Tebu Telur. Batang Tebu Telur yang sudah dikumpulkan selanjutnya disortasi basah untuk memisahkan bahan asing yang menempel pada bahan. Dilakukan pencucian dengan air mengalir untuk membersihkan kotoran pada bahan. Selanjutnya, dilakukan perajangan untuk mengubah bentuk menjadi bagian kecil-kecil agar mempermudah pengeringan. Dikeringkan Batang Tebu Telur dengan oven pada suhu 40°C. Setelah dikeringkan, dilakukan sortasi kering untuk memisahkan bahan asing yang masih tertinggal pada bahan. Kemudian bahan dihaluskan menggunakan blender, setelah itu diayak menggunakan ayakan dan disimpan dalam wadah kering dan tertutup (Karim et al., 2022).

Karakterisasi Simplisia

Karakterisasi simplisia merupakan sebuah langkah awal untuk mendapatkan gambaran mutu dari simplisia yang digunakan (Handayani et al., 2022). Karakterisasi simplisia terdiri dari parameter spesifik dan parameter non spesifik yang bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik pada simplisia Batang Tebu Telur, menjamin keamanan dan keseragaman mutu dari simplisia sehingga memenuhi persyaratan standar simplisia (Syarif et al., 2022).

Parameter Spesifik Simplisia

Identitas Simplisia

Identitas simplisia dilakukan dengan tujuan memberikan identitas objektif dari nama tumbuhan. Deskripsi tata nama mencakup nama tumbuhan, nama latin, bagian tumbuhan yang digunakan serta nama Indonesia tumbuhan (Syarif et al., 2022).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengenalan awal sampel yang sederhana dengan melakukan pengamatan terhadap bentuk, warna, bau, dan rasa (Syarif et al., 2022).

Uji Makroskopik

Dilakukan pengujian dengan cara pengamatan langsung berdasarkan bentuk simplisia dan ciri-ciri organoleptik menurut literatur secara umum (Mayasari and Laoli, 2018).

Uji Mikroskopik

Dilakukan pengujian dengan cara pengamatan pada bagian simplisia dan fragmen pengenal dalam bentuk sel, isi sel atau jaringan tanaman serbuk simplisia Batang Tebu Telur secara umum yang dilakukan pengamatan di bawah mikroskop (Utami, 2020).

Kadar Sari Larut Etanol

Ditimbang serbuk simplisia sebanyak 5 g, dimaserasi dengan 100 mL etanol 95% dalam erlenmeyer, dikocok sesekali selama 6 jam pertama dan dibiarkan selama 24 jam, lalu disaring cepat. Sebanyak 20 mL filtrat pertama diuapkan di atas tangas air sampai kering dalam cawan dangkal yang telah ditara. Dipanaskan sisa dalam oven pada suhu 105°C sampai diperoleh bobot tetap. Kadar sari larut etanol dihitung terhadap bahan yang dikeringkan di udara (Supriningrum et al., 2021). Kemudian dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Sari Larut Etanol} = \frac{B_2 - B_1}{B} \times \frac{100}{20} \times 100\% \text{ .Pers 3.1}$$

Kadar Sari Larut Air

Serbuk simplisia Batang Tebu Telur ditimbang 5 g, dimaserasi dengan 100 mL air-kloroform dalam erlenmeyer, dikocok sesekali selama 6 jam pertama dan dibiarkan selama 24 jam, lalu disaring cepat. Sebanyak 20 mL filtrat pertama diuapkan di atas tangas air sampai kering dalam cawan dangkal yang telah ditara. Dipanaskan sisa dalam oven pada suhu 105°C sampai diperoleh bobot tetap. Kadar sari larut air dihitung terhadap bahan yang dikeringkan di udara (Suryadini, 2019). Kemudian dihitung dengan rumus :

$$\% \text{Kadar Sari Larut Air} = \frac{B_2 - B_1}{B} \times \frac{100}{20} \times 100\% \text{ .Pers 3.2}$$

Keterangan :

B = Bobot Simplisia (g)

B2 = Bobot Wadah + residu setelah pemanasan (g)

B1 = Bobot Wadah Kosong (g)

Parameter Non Spesifik Simplisia

Penetapan Kadar Air

Penentuan kadar air ditentukan dengan alat *Moisture Analyzer* untuk mengetahui kandungan air dalam simplisia. Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan kedalam alat *Moisture Analyzer* yang telah disiapkan pada suhu 100°C selama 5 menit. Kadar yang tertera pada *Moisture Analyzer* kemudian dicatat.

Penetapan Susut Pengeringan

Ditimbang sebanyak 2 g serbuk simplisia dimasukkan dalam cawan porselin (sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 110°C selama 30 menit). Dikeringkan pada suhu 110°C selama 30 menit ditimbang hingga bobot tetap (Purnama et al., 2021). Kemudian dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Susut Pengeringan} = \frac{(B-A)-(C-A)}{(B-A)} \times 100\% \text{ .Pers 3.3}$$

Keterangan :

A = Berat krus porselin kosong (g)

B = Berat krus porselin+ simplisia(g)

C = Berat krus porselin + simplisia yang telah dikeringkan (g)

Penetapan Kadar Abu Total

Sebanyak 3 g simplisia ditempatkan dalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditimbang, kemudian krus dipijarkan pada suhu 600°C selama 3 jam kemudian dinginkan dan ditimbang sampai diperoleh bobot tetap (Supriningrum et al., 2021). Kadar abu total dihitung dengan rumus berikut :

$$\% \text{ Kadar Abu Total} = \frac{\text{Berat Abu Total}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100\% \text{ .Pers 3.4}$$

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak Batang Tebu Telur dibuat dengan cara serbuk simplisia dari Batang Tebu Telur dimasukkan ke dalam bejana maserasi. Selanjutnya, serbuk Batang Tebu Telur direndam dengan menggunakan pelarut etanol 96% dan dilakukan pergantian pelarut setiap 1x24 jam. Merasasi dilakukan selama 3x24 jam, 6 jam pertama sambil sesekali diaduk. Kemudian disaring menggunakan

kain flanel sehingga diperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian dipisahkan dan lakukan seperti hari pertama sampai hari ketiga. Setelah ekstraksi 3 hari, kemudian filtrat dipisahkan dan dikumpulkan kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* (Karim et al., 2022). Selanjutnya didapatkan ekstrak kental Batang Tebu Telur dan dihitung rendemen sebagai berikut :

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot Simplicia}} \times 100\% \text{ .Pers 3.5}$$

Fraksinasi Ekstrak

Fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut yang memiliki kepolaran berbeda yakni air, n-heksana, dan etil asetat. Sebanyak 30 g ekstrak kental dilarutkan dengan 30 mL air dalam gelas becker, larutan difraksinasi dengan menambahkan 30 mL n-heksana dan digojog menggunakan corong pisah hingga terbentuk dua lapisan. Kemudian lakukan prosedur yang sama, terhadap sisa sampel fraksinasi n-heksan, namun menggunakan pelarut etil asetat. Fraksi n-heksana, etil asetat, dan air kemudian diuapkan pelarutnya dengan *vacuum rotary evaporator* dan dipekatkan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh fraksi kental dan dihitung rendemen yang diperoleh dari masing-masing fraksi (Annas et al., 2023).

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot fraksi}}{\text{Bobot ekstrak}} \times 100\% \text{ .Pers 3.6}$$

Uji Kualitatif

Penapisan Fitokimia

Identifikasi Alkaloid

Setiap sampel ekstrak 1 g dicampur dengan 2 ml amonia 10% dan ditambahkan 4 ml kloroform. Larutan kloroform diasamkan dengan 2 ml asam klorida. Filtrat HCl dipipet dan dibagi kedalam 3 tabung reaksi. Filtrat pertama ditetesi dengan larutan pereaksi Dragendorff dan tabung kedua ditetesi peraksi Mayer, sedangkan filtrat ketiga digunakan sebagai blangko. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan merah atau jingga untuk Dragendorff dan endapan putih untuk perekasi Mayer (Saepudin and Susilawati, 2022).

Identifikasi Steroid

Uji Steroid dapat dilakukan dengan mengambil sampel ekstrak sebanyak 0,5 g ditambahkan dengan 2 ml etanol 70%, kemudian 2 ml kloroform selanjutnya ditambahkan 2 ml H_2SO_4 pada sisi tabung. Hasil positif ditandai dengan adanya cincin berwarna merah (Widiawati and Lailatul Qodri, 2023).

Uji Kuantitatif

Penetapan Kadar Alkaloid

Preparasi Larutan Induk Kafein

Ditimbang sebanyak 10 mg kafein kemudian dilarutkan dengan aquadest dalam labu ukur 10 mL hingga tepat tanda, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm (Wahyuni and Marpaung, 2020).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Dipipet 1 mL larutan induk kafein 1000 ppm kemudian dilarutkan dengan aquadest dalam labu ukur 10 mL hingga tanda batas, kemudian diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada range panjang gelombang 200-400 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak tebu telur (Wahyuni and Marpaung, 2020).

Pembuatan Seri Kurva Baku

Kurva baku dibuat dengan menggunakan konsentrasi 3 ppm; 6 ppm; 9 ppm, 12 ppm; 15 ppm dengan cara memipet larutan induk dengan kadar 1000 ppm sebanyak 0,03 mL; 0,06 mL; 0,09 mL; 0,12 mL; 0,15 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL tambahkan aquadest hingga tanda batas. Serapan diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Wahyuni and Marpaung, 2020). Kemudian hasil pembacaan yang diperoleh dibuat persamaan regresi linear.

$$y = bx + a \text{ .Pers 3.7}$$

Keterangan:

y = absorbansi

x = kadar analit

a = intersept (*intercept*)

b = kemiringan (*slope*)

Penetapan Kadar Alkaloid Total

Ditimbang 10 mg ekstrak kental kemudian dilarutkan dalam labu ukur 10 mL dengan aquadest hingga tepat tanda batas. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum kafein dan dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Wahyuni and Marpaung, 2020). Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap fraksi air, n-heksan, dan etil asetat dengan cara semua fraksi dilarutkan kembali dengan aquadest dan diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* sampai pelarut masing-masing fraksi menguap sehingga didapatkan alkaloid saja. Kemudian dilakukan perlakuan yang sama pada masing-masing fraksi dan dilakukan sebanyak 3 kali replikasi.

Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{Kadar Alkaloid} = \frac{C \times V \times fp}{m} \text{ .Pers 3.8}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi kadar alkaloid (mg/L)

V = Volume total ekstrak etanol (mL)

Fp = Faktor Pengenceran

m = massa (g)

Penetapan Kadar Steroid

Pembuatan Larutan Serbuk Kolesterol 1000 ppm

Dilarutkan 10 mg serbuk kolesterol dengan sebagian kloroform dalam beaker glass Kemudian dimasukan ke dalam labu ukur 10 mL dan diencerkan dengan kloroform sampai tanda batas (Lindawati and Ningsih, 2020).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kolesterol

Pipet 1 mL standar kolesterol, larutan baku 1000 ppm, dimasukan ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan kloroform sampai tanda batas, ditambah 4 mL asam asetat anhidrat dan 0,2 mL H₂SO₄. Lapisan luar tabung ditutup menggunakan aluminium foil untuk melindungi dari cahaya dan didiamkan selama 15 menit. Larutan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm untuk menentukan panjang gelombang maksimal (Lindawati and Ningsih, 2020).

Pembuatan Kurva Standar Kolesterol

Dipipet 0,2 mL; 0,4 mL; 0,6 mL; 0,8 mL; 1 mL larutan baku kolesterol 1000 ppm, dan dimasukan kedalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan kloroform sampai garis tanda. konsentrasi larutan standar yang dibuat yaitu berturut-turut adalah 20 ppm; 40 ppm; 60 ppm; 80 ppm; 100 ppm. Selanjutnya larutan ditambahkan asam asetat anhidrat 4 mL dan 0,2 mL H₂SO₄, lapisan luar tabung ditutup menggunakan aluminium foil untuk melindungi dari cahaya dan didiamkan selama 15 menit, diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum, hasil penentuan panjang gelombang maksimum secara spektrofotometer UV-Vis (Lindawati and Ningsih, 2020). Kemudian hasil pembacaan yang diperoleh dibuat persamaan regresi linier.

$$y = bx + a \text{ .Pers 3.9}$$

Keterangan:

y = absorbansi

x = kadar analit

a = intersept (*intercept*)

b = kemiringan (slope)

Penetapan Kadar Steroid Total

Ditimbang 10 mg ekstrak kental dilarutkan dalam kloroform dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, diencerkan dengan kloroform sampai tanda batas. Kemudian ditambah 4 mL asam asetat anhidrat dan 0,2 mL H_2SO_4 , lapisan luar tabung ditutup menggunakan aluminium foil untuk melindungi dari cahaya dan didiamkan selama 15 menit kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum kolesterol dan dilakukan sebanyak 3 kali replikasi. Selanjutnya, analisis dilakukan terhadap fraksi air, n-heksan, dan etil asetat dengan cara semua fraksi dilarutkan kembali dengan kloroform dan diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* sampai pelarut masing-masing fraksi menguap sehingga didapatkan steroid saja. Kemudian dilakukan perlakuan yang sama pada masing-masing fraksi dan dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Lindawati and Ningsih, 2020).

Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{Kadar Steroid} = \frac{C \times V \times Fp}{m} \quad .\text{Pers 3.10}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi kadar steroid (mg/L)

V = Volume total ekstrak etanol (mL)

Fp = Faktor Pengenceran

m = massa (g)

Uji Aktivitas Antioksidan Tebu Telur

Pembuatan Larutan

Pembuatan Larutan DPPH 0,5 Mm

Larutan DPPH dibuat dengan cara menimbang 4 mg kristal DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dimasukkan dalam erlenmeyer 100 ml kemudian add dengan etanol 96% sampai tanda batas, didapatkan konsentrasinya 40 ppm. Erlenmeyer ditutup dengan alumunium foil agar terhindar dari cahaya. Larutan DPPH dibuat segera saat akan dilakukan pengujian (Julizan, 2019).

Pembuatan Larutan Standar Vitamin C 1000 ppm

Vitamin C ditimbang sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 10 mL, lalu dihomogenkan. Larutan standar Vitamin C dipipet masing masing 0,01 mL ; 0,015 mL; 0,02 mL; 0,025 mL dan 0,03 mL. Lalu ditambahkan etanol p.a hingga masing2 volumenya mencapai 10 mL, dihomogenkan. Diperoleh larutan dengan konsentrasi 1; 1,2; 2; 2,5; dan 3 ppm (Julizan, 2019).

Pembuatan Larutan Sampel 1000 ppm

Ekstrak etanol tebu telur ditimbang sebanyak 10 mg, lalu masukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian ditambahkan etanol 96% sampai dengan batas tera. Larutan dihomogenkan hingga terlarut sempurna. Kemudian dipipet masing -masing 0,5 mL; 2,5 mL; 5 mL; 7,5 mL. Lalu ditambahkan etanol p.a hingga masing masing volumenya mencapai 10 mL, dan kemudian homogenkan. Diperoleh larutan dengan konsentrasi 50; 250; 500; 750; dan 1000 ppm. Pada konsentrasi 1000 ppm langsung diambil 10 mL dari larutan kurva baku yang dibuat (Julizan, 2019).

Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH Secara Spektrofotometri Uv-Vis

Penetapan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Sebanyak 1 mL larutan DPPH ditambahkan etanol 96% sebanyak 1 mL, lalu homogenkan dan masukkan ke dalam kuvet. Selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang 400-800 nm menggunakan spektrofotometri Uv-Vis hingga diperoleh panjang gelombang maksimum (Julizan, 2019).

Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat

Sebanyak 0,5 mL masing-masing konsentrasi ditambahkan 0,5 mL DPPH lalu di inkubasi selama 30 menit pada ruang yang terhindar dari cahaya. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang

gelombang maksimum (Julizan, 2019).

Uji Aktivitas Antioksidan Tebu Telur Menggunakan Metode DPPH Secara Spektrofotometri Uv-Vis

Sampel ekstrak etanol Tebu Telur yang diperoleh dari hasil maserasi selanjutnya diukur aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Sebanyak 0,5 mL masing-masing konsentrasi ditambahkan 0,5 mL DPPH lalu di inkubasi selama 30 menit pada ruang gelap. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

Teknik pengolahan data untuk pengujian aktivitas antioksidan yaitu dengan menghitung % penghambatan absorbansi pada puncak maksimal yang diperoleh dengan menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis yaitu dengan perhitungan sampel sebagai berikut:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Abs Kontrol} - \text{Abs Sampel}}{\text{Abs Kontrol}} \times 100\% \text{ .Pers.3.13}$$

Lalu dilanjutkan dengan menentukan nilai IC50, dimana IC50 merupakan konsentrasi yang dapat meredam 50% radikal bebas DPPH, dengan parameter semakin kecil nilai IC50 yang diperoleh maka akan semakin besar aktivitas antioksidannya. Nilai IC50 dihitung menggunakan rumus persamaan regresi linear yang diperoleh dengan memplot konsentrasi ekstrak pada sumbu x dan % penghambatan pada sumbu Y (Leslie and Gunawan, 2019).

$$y = bx + a \text{ .Pers.3.14}$$

Keterangan :

y = konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)

x = Persentase Penghambatan (%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan dan Determinasi Tanaman

Simplisia basah yang digunakan adalah sebanyak 22 kg. Setelah dilakukan proses pembuatan simplisia, hasil simplisia kering yang diperoleh yaitu sebesar 2 kg. Determinasi sampel Tebu Telur dilakukan di Herbarium Jatinangor, Laboratorium taksonomi tumbuhan jurusan biologi FMIPA UNPAD dengan bertujuan untuk memastikan tanaman tersebut adalah benar tanaman yang akan digunakan, sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pengumpulan bahan. Berdasarkan hasil surat determinasi Nomor 18/HB/01/2024 tanaman yang digunakan benar adalah tanaman Tebu Telur.

Pembuatan Simplisia

Tanaman Tebu Telur yang masih segar sebanyak 22 kg dibuat menjadi simplisia, dengan hasil perolehan sebanyak 2 kg simplisia kering.

Karakterisasi Simplisia

Parameter Spesifik Simplisia

Identitas Simplisia

Tanaman Tebu Telur termasuk *family Poaceae* dengan genus *Saccharum* dan memiliki nama latin (*Saccharum edule* Hasskarl). Tanaman yang digunakan yaitu bagian batang. Batang Tebu Telur beruas-ruas, kulit batang keras berwarna hijau, memiliki bau yang khas dan memiliki rasa manis.

Uji Organoleptis

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis

Bagian Tumbuhan	Sampel	Pemeriksaan Organoleptik			
		Bentuk	Warna	Bau	Rasa
Batang Tebu Telur	Serbuk	Serbuk Berserat	Kuning Kecoklatan	Khas	Manis dan agak pahit

Hasil pemeriksaan organoleptik pada sampel serbuk Batang Tebu Telur yaitu memiliki bentuk serbuk berserat, warna serbuk simplisia yakni berwarna kuning agak kecoklatan karena sudah mengalami proses pengeringan sehingga terjadi perubahan warna pada simplisia yang dihasilkan. Rasa dari serbuk batang Tebu Telur yang dihasilkan yaitu manis agak pahit. Bau serbuk Batang Tebu Telur yang dihasilkan yaitu berbau khas.

Gambar serbuk simplisia Batang Tebu Telur dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Organoleptik Serbuk Simplisia Tebu Telur

Uji Makroskopis

Hasil pemeriksaan makroskopik dari Batang Tebu yaitu memiliki warna berbeda pada batang segar dan batang kering. Pada batang segar memiliki warna kuning kehijauan sedikit merah padat, bagian luar berkulit keras dan bagian dalam lunak mengandung air. Batang tebu beruas dan berbuku. Sedangkan pada batang Tebu Telur yang sudah kering memiliki bentuk potongan dengan bagian berserat ukuran 10 cm, berwarna kuning kecoklatan, bagian kulit keras dan bagian dalam keras karena kandungan air sudah menguap saat proses pengeringan.

Berikut gambar hasil uji makroskopik :

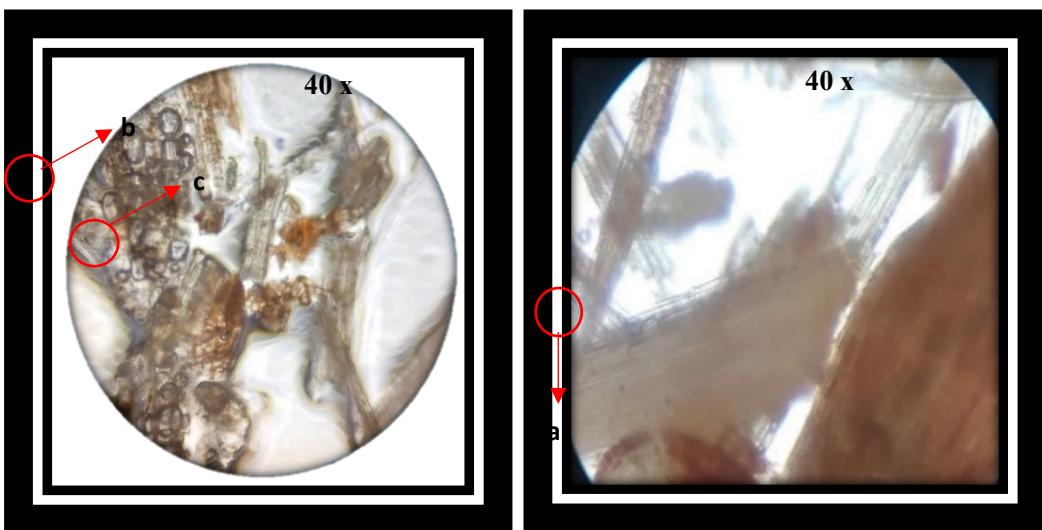


Gambar 2. Pemeriksaan Makroskopik (a) Batang Tebu Segar dan (b) Batang Tebu Kering

Uji Mikroskopik

Hasil penelitian mikroskopik dari serbuk simplisia Batang Tebu Telur dengan potongan membujur menunjukkan adanya beberapa sel atau jaringan di dalamnya yaitu epidermis, berkas pembuluh, kolenkim yang dapat dijadikan ciri khas pada identifikasi mikroskopik pada Batang Tebu Telur.

Identifikasi Batang Tebu Telur (*Sacharum edule* Hasskarl) secara mikroskopik



Gambar 3. Hasil pemeriksaan mikroskopik Batang Tebu Telur (a) Epidermis (b) Kolenkim (c) Berkas Pengangkut

Penetapan Kadar Sari Larut Etanol dan Air

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Sari Larut Etanol dan Air

Karakterisasi Simplisia	Batang Tebu Telur	Standar	Keterangan
Kadar Sari Larut Air	18%	Tidak Kurang dari 9% (Depkes RI, 2008)	Sesuai
Kadar Sari Larut Etanol	12%	Tidak Kurang dari 9% (Depkes RI, 2008)	Sesuai

Penetapan kadar sari larut etanol dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tersari dari suatu simplisia dengan menggunakan pelarut etanol (Aziz, 2019). Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada sampel simplisia batang Tebu Telur didapatkan hasil penetapan kadar sari larut etanol yaitu sebesar 12%. Menurut Depkes RI (2008) batas syarat kadar sari larut etanol yang baik secara umum yaitu tidak kurang dari 9%. Hal ini menunjukkan bahwa sampel simplisia Tebu Telur telah memenuhi persyaratan kadar sari larut etanol.

Penetapan kadar sari larut air dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tersari dari suatu simplisia dengan menggunakan pelarut air (Aziz, 2019). Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada sampel simplisia batang Tebu Telur didapatkan hasil penetapan kadar sari larut air yaitu sebesar 18%. Hal ini menunjukkan bahwa batang Tebu Telur tersebut telah sesuai menurut persyaratan menurut Depkes RI (2008) batas kadar sari larut air yang baik secara umum yaitu tidak kurang dari 9 %.

Parameter Non Spesifik

Tabel 3. Hasil Parameter Non Spesifik

Karakterisasi Simplisia	Batang Tebu Telur	Syarat	Keterangan
Kadar Air	7,04 %	< 10 % (Depkes RI, 2008)	Sesuai
Susut Pengeringan	8,8%	< 10 % (Depkes RI, 2008)	Sesuai
Kadar Abu total	6,04 %	<16,6% (Depkes RI, 2008)	Sesuai

Penetapan kadar air dari simplisia batang Tebu Telur dilakukan dengan menggunakan alat *Moisture Analyzer*. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil kadar air dari simplisia

batang Tebu Telur sebesar 7,04%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air simplisia batang Tebu Telur telah memenuhi persyaratan yaitu Menurut Depkes RI (2008) kadar air yang baik bagi simplisia adalah <10%.

Penetapan susut pengeringan dari simplisia batang Tebu Telur dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C. Berdasarkan pengujian yang dilakukan hasil susut pengeringan yang didapat dari simplisia batang Tebu Telur yaitu sebesar 8,8% lebih besar dari kandungan kadar air, karena pada susut pengeringan juga hilangnya air dan senyawa yang terkandung di dalam simplisia. Hal ini menunjukkan bahwa simplisia batang Tebu Telur telah memenuhi persyaratan susut pengeringan yang baik yaitu <10%.

Penetapan kadar abu dilakukan dengan tujuan untuk memberikan informasi mengenai gambaran mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (Maryam et al., 2020). Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapat hasil kadar abu dari simplisia batang Tebu Telur yaitu sebesar 6,04%. Hal ini menunjukkan bahwa simplisia batang Tebu Telur telah memenuhi syarat kadar abu yang baik yaitu tidak lebih dari 16,6%.

Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam suatu bahan simplisia. Proses ekstraksi yang dilakukan menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut yang sesuai yaitu etanol 96%. Pelarut etanol 96% adalah pelarut polar yang mudah menguap sehingga baik digunakan sebagai pelarut ekstrak dan memudahkan untuk menarik senyawa yang bersifat polar. Digunakan metode maserasi karena proses pengembangannya mudah dan peralatan yang dibutuhkan cukup sederhana. Prinsip maserasi yaitu cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi larutan zat aktif didalam sel dan diluar sel maka larutan terpekat didesak keluar (RI, 2000).

Tabel 4. Hasil Rendemen Ekstrak

Simplisia	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
Batang Tebu Telur	1000	57,36	5,736

Pembuatan Fraksinasi

Tujuan dilakukannya fraksinasi adalah untuk memisahkan bahan aktif yang berbeda dari ekstrak yang dihasilkan berdasarkan tingkat kepolarnya. Ekstrak Batang Tebu Telur masih mengandung bermacam metabolit sekunder, sehingga perlu dilakukan proses fraksinasi untuk memisahkannya. Pelarut yang digunakan dalam proses fraksinasi adalah air, etil asetat dan n-heksana. Pelarut n-heksana dapat digunakan untuk mengekstrak metabolit sekunder non polar seperti lipid, sterol, kumarin dan beberapa terpenoid, pelarut etil asetat dapat digunakan untuk mengekstrak metabolit sekunder dari zat semi polar seperti alkaloid (Putri, Hajrah and Ramadhan, 2021), dan pelarut air dapat mengekstrak senyawa polar seperti flavonoid dan tannin (Harborne, 1987).

Tabel 5. Hasil Fraksinasi Ekstrak Etanol Batang Tebu Telur

Fraksi	Hasil Fraksi yang telah diuapkan (g)	Rendemen (%)
Air	21,66	72,20
N-Heksana	1,946	6,49
Etil Asetat	0,871	2,91

Hasil fraksi tersebut menunjukkan bahwa air lebih banyak didapatkan hasil fraksinya dibandingkan dengan fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat dikarenakan pelarut n-heksana dan etil asetat adalah pelarut yang mudah menguap sehingga pelarut berkurang pada saat proses penguapan

(Noviyanty and Linda, 2020). Presentase rendemen yang diperoleh yaitu fraksi air (72,20%), fraksi etil asetat (2,91%) dan fraksi n-heksana (6,49%). Berdasarkan presentasi rendemen dapat diketahui bahwa ekstrak etanol Batang Tebu Telur lebih bersifat polar yang ditunjukkan dengan hasil rendemen fraksi air lebih tinggi dibandingkan fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan. Tingginya rendemen yang terdapat pada fraksi banyaknya kandungan komponen bioaktif pada fraksi ekstrak etanol Batang Tebu Telur yang memiliki sifat kepolaran yang lebih tinggi. Hal tersebut dapat terjadi karena air memiliki gugus polar yang lebih kuat daripada gugus non polar (Tursiman *et al*, 2012).

Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi

Penapisan fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya kandungan senyawa kimia alkaloid dan steroid di dalam Batang Tebu Telur.

Tabel 6. Hasil Penapisan Fitokimia

Sampel	Alkaloid		Steroid
	Dragendorff	Mayer	
Ekstrak Etanol	+	+	+
Fraksi Air	+	+	+
Fraksi Etil Asetat	+	+	+
Fraksi n-heksan	+	+	+

Ke

t:

+= Positif Senyawa Alkaloid, Steroid

Alkaloid

Penapisan fitokimia alkaloid dilakukan dengan menggunakan Kloroform , ammonia, HCl 2 N, pereaksi Mayer dan Dragendorff. Penambahan kloroform akan memberikan hasil berupa perubahan warna pada larutan dan ammonia ditambahkan agar sampel dapat larut dan mengekstrasi senyawa aktif dalam kloroform pada suasana basa (Mufliahah, 2015). Sedangkan tujuan penambahan HCl dalam penapisan fitokimia alkaloid adalah untuk memperbesar kelarutan alkaloid yang memiliki sifat basa dan membentuk garam (Desi *et al.*, 2023).

Pada uji alkaloid Mayer dikatakan positif apabila terdapat endapan putih. Berdasarkan tabel 6. di atas, hasil yang diperoleh dari ekstrak, fraksi air, fraksi etil dan fraksi n-heksan positif alkaloid yaitu menghasilkan endapan putih kekuningan. Hal ini dikarenakan pada uji Mayer, atom nitrogen dengan sepasang electron bebas pada alkaloid bereaksi dengan kalium tetraiodomerkurat (II). Pereaksi Mayer terdiri dari campuran larutan raksa ($HgCl_2$) dengan larutan kalium iodida (KI) membentuk raksa (II) iodida (HgI_2). Jika dilakukan penambahan yang berlebihan oleh larutan KI maka akan membentuk endapan senyawa kompleks kalium tetraiodomerkurat (Desi *et al.*, 2023).

Pada uji alkaloid Dragendorff dikatakan positif apabila terjadi endapan jingga, merah, atau kuning orange. Pereaksi Dragendorff terdiri dari campuran larutan bismuth nitrat dan kalium iodida di dalam larutan asam klorida (Desi *et al.*, 2023). Berdasarkan tabel 6. di atas, hasil yang diperoleh dari ekstrak, fraksi air, fraksi etil dan fraksi n-heksan positif alkaloid yaitu terbentuk endapan kuning orange. Hal ini dikarenakan pada uji dragendorff terdapat adanya reaksi atom nitrogen pada alkaloid terhadap ion logam K^+ pada senyawa kompleks kalium tetraiodobismutat (III) membentuk kompleks kalium-alkaloid dengan ikatan kovalen koordinasi dan ion kompleks tetraiodobismutat (II) (Desi *et al.*, 2023).

Steroid

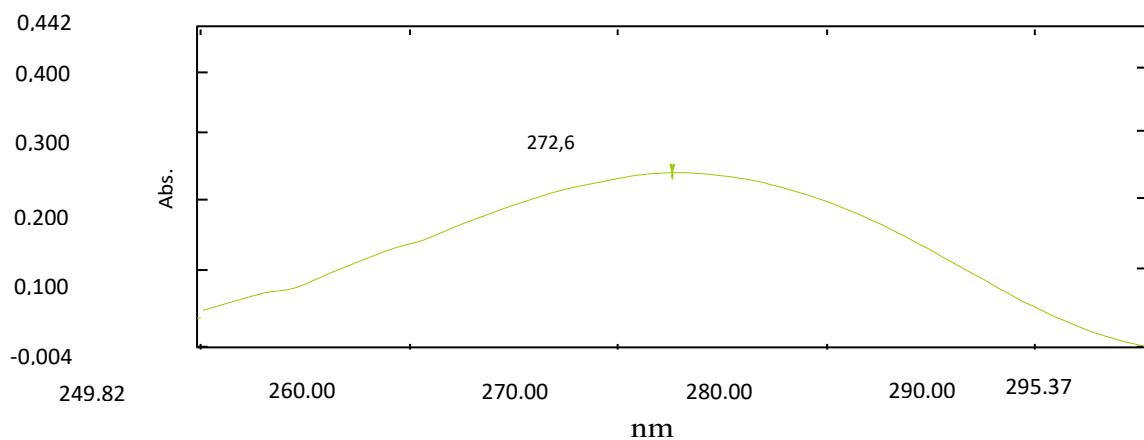
Penapisan steroid dilakukan dengan uji salwoski yaitu uji untuk mengetahui adanya kolesterol di dalam suatu sampel. Prinsip dari uji salwoski adalah kolesterol yang memiliki konfigurasi tidak jenuh maka ketika direaksikan dengan asam kuat dengan kondisi bebas air maka akan terbentuk

perubahan warna menjadi merah (Shafriani *et al*, 2021). Penapisan steroid menggunakan etanol 70% yang berfungsi untuk melarutkan ekstrak, kemudian ditambahkan dengan kloroform yang berfungsi untuk mempercepat reaksi senyawa lalu ditambahkan dengan asam sulfat pekat yang berfungsi untuk memutus ikatan ester lipid (Mamuja, 2017). Pada uji steroid dikatakan positif jika terdapat larutan warna merah dan terbentuk cincin merah. Berdasarkan tabel 6. di atas, hasil yang diperoleh adalah positif steroid yang ditandai larutan berwarna merah dan cincin merah pada ekstrak, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan.

Penetapan Kadar Alkaloid

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui serapan paling maksimum dan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pembacaan serapan (Karim *et al.*, 2022). Pengukuran panjang gelombang maksimum diukur pada rentang 200-400 nm dan hasil panjang gelombang maksimum dari larutan standar kafein adalah 272,6 nm. Berikut adalah gambar panjang gelombang maksimum standar kafein.



Gambar 4. Panjang Gelombang Maksimum Kafein

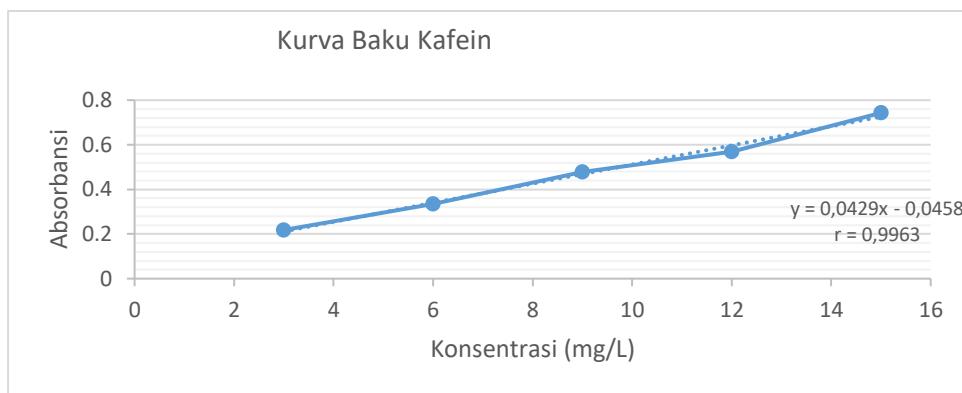
Kurva Baku Linier Kafein

Larutan baku yang digunakan adalah kafein. Kurva baku dibuat dengan beberapa konsentrasi yaitu 3 ppm, 6 ppm, 9 ppm, 12 ppm dan 15 ppm dari larutan induk 1000 ppm, kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum 272,6 nm. Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan nilai absorbansi yaitu 0,218; 0,334; 0,478; 0,570; 0,743 dan persamaan regresi linier $y = 0,0429x - 0,0458$ dengan $r = 0,9963$.

Hasil kurva baku linier dapat dilihat pada grafik berikut ini :

Tabel 7. Kurva Baku Linier Kafein

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
3	0,218
6	0,334
9	0,478
12	0,570
15	0,743

**Gambar 5.** Kurva Baku Standar Kafein

Berikut ini kadar alkaloid pada ekstrak etanol dan fraksi Batang Tebu Telur :

Tabel 8. Kadar Alkaloid pada Ekstrak Etanol, Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi n-Heksan Batang Tebu Telur

Sampel	Absorbansi	Kadar (mg/g)	Rata-rata (mg/g)
Ekstrak Etanol	0,645	32,205	32,190
	0,645	32,205	
	0,644	32,159	
Fraksi Air	0,395	20,550	20,535
	0,394	20,503	
	0,395	20,550	
Fraksi Etil Asetat	0,783	38,639	38,608
	0,783	38,639	
	0,781	38,545	
Fraksi n-Heksan	0,660	32,904	32,936
	0,662	32,998	
	0,660	32,904	

Nilai absorbansi yang diperoleh dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier $y = 0,0429x - 0,0458$ dan rumus mencari kadar sehingga diperoleh kadar alkaloid ekstrak etanol Batang Tebu Telur yaitu sebesar 32,190 mg/g, fraksi air sebesar 20,535 mg/g, fraksi etil asetat sebesar 38,608 mg/g dan fraksi n-heksan sebesar 32,936 mg/g.

Kadar alkaloid tertinggi terdapat pada fraksi etil asetat yaitu sebesar 38,608 mg/g. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa alkaloid paling banyak terlarut di pelarut semi polar. Alkaloid memiliki nitrogen pada bagian sikliknya dan memiliki ikatan dengan beberapa gugus yaitu gugus amina, amida, fenol dan metoksi yang membuat alkaloid bersifat semi polar. Sehingga alkaloid yang bersifat semi polar ini akan lebih larut di dalam pelarut yang bersifat semi polar juga (Agusman et al, 2022). Senyawa alkaloid yang bersifat semi polar adalah alkaloid purin yaitu kafein. Kafein merupakan senyawa yang dapat larut di dalam air (polar) dan pelarut organik (semi polar). Kafein memiliki sifat kepolaran yang mendekati pelarut organik, sehingga kafein akan lebih larut di dalam pelarut organik yaitu etil asetat dibandingkan air (Wilantari, 2018).

Kadar alkaloid kedua yaitu terdapat pada pelarut non polar yaitu n-heksan. Hal ini dikarenakan terdapat senyawa alkaloid yang dapat terlarut pada pelarut non polar yaitu seperti alkaloid steroid yaitu konesin. Selanjutnya senyawa alkaloid juga terdapat pada pelarut polar yaitu air. Senyawa alkaloid yang dapat terlarut pada pelarut air adalah garam alkaloid kuarterer yaitu tubokurarin (Maisarah et al., 2023)

Akurasi dan Presisi Metode Uji Kadar Alkaloid

Validasi metode analisis adalah suatu tahapan yang dilakukan berdasarkan percobaan laboratorium bahwa parameter prosedur yang dilakukan sudah memenuhi persyaratan (Ayuni, 2022).

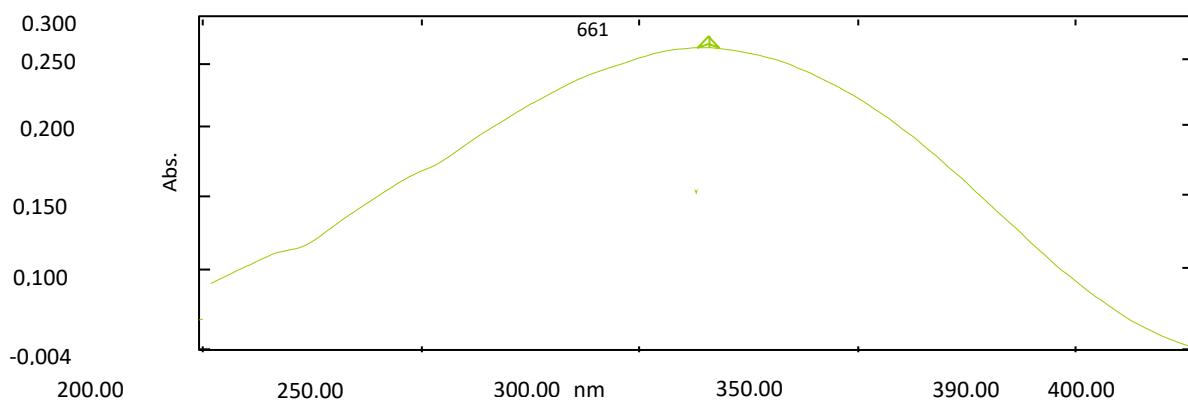
Tabel 9. Akurasi dan Presisi Alkaloid

Bobot Sampel (mg)	Absorbansi	Kadar	Rata-rata Kadar	Recovery (%)	SD	Presisi (%)
10	3,998	94,26				
		1				
	3,993	94,14				
		5				
	3,995	94,19				
		1				
	3,999	94,28	94,21	91	0,00	0,003
		4	4		3	
	3,992	94,12				
		1				
	3,996	94,21				
		4				
	3,999	94,28				
		4				
Syarat				90-110% (Sukaryono, 2017)		<0,67 (Sukaryono , (2017)

Penetapan Kadar Steroid

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kolesterol

Pengukuran panjang gelombang maksimum kolesterol yang larutkan di dalam kloroform dan ditambahkan dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat diukur pada rentang 400-800 nm dan hasil panjang gelombang maksimum dari larutan standar kolesterol adalah 661 nm. Berikut adalah gambar panjang gelombang maksimum standar kolesterol.

**Gambar 6.** Kurva Baku Kolesterol

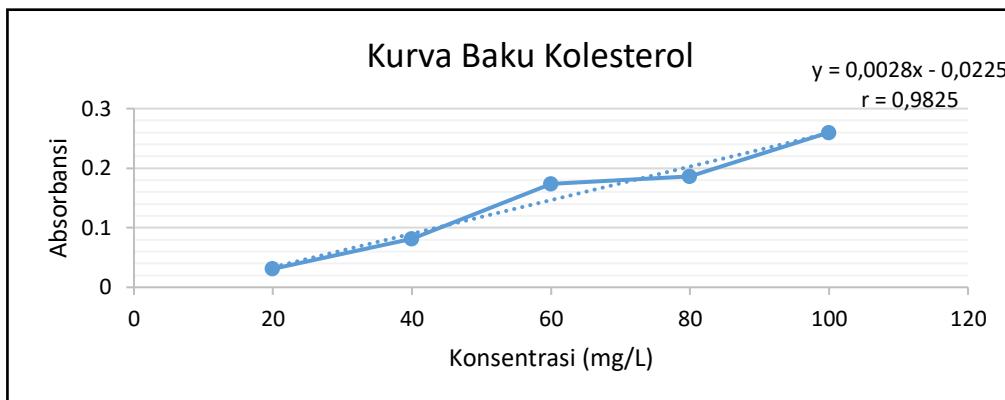
Kurva Baku Linier Kolesterol

Larutan baku yang digunakan adalah kolesterol. Kurva baku dibuat dengan beberapa konsentrasi yaitu 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm, 35 ppm dan 40 ppm dari larutan induk 1000 ppm, kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum 661 nm. Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan nilai absorbansi yaitu 0,031; 0,081; 0,171; 0,186; 0,260 dan persamaan regresi linier $y = 0,0028x - 0,0225$ dengan $r = 0,9825$.

Hasil kurva baku linier dapat dilihat pada grafik berikut ini :

Tabel 10. Kurva Baku Linier Kafein

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
20	0,031
40	0,081
60	0,171
80	0,186
100	0,260

**Gambar 7.** Kurva Baku Kolesterol

Berikut ini kadar steroid pada ekstrak etanol, fraksi air, fraksi etil dan fraksi n-heksan Batang Tebu Telur.

Tabel 11. Kadar Steroid pada Ekstrak Etanol, Fraksi Air, Fraksi n-Heksan Batang Tebu Telur

Sampel	Absorbansi	Kadar (mg/g)	Rata-rata (mg/g)
Ekstrak Etanol	0,027	17,679	15,893
	0,019	14,821	
	0,020	15,179	
Fraksi Air	0,008	10,893	10,655
	0,007	10,536	
	0,007	10,536	
Fraksi Etil Asetat	0,022	15,893	15,893
	0,022	15,893	
	0,022	15,893	
Fraksi n-Heksan	0,051	26,250	26,250
	0,051	26,250	
	0,051	26,250	

Pengukuran kadar steroid total Batang Tebu Telur dengan menggunakan metode Liebermann Burchard yaitu campuran antara asam asetat anhidrat dan asam sulfat yang merupakan metode spesifik untuk mengukur kadar steroid salah satunya kolesterol (Devina, 2018). Penambahan asam asetat anhidrat bertujuan untuk mengekstraksi senyawa kolesterol dan akan membentuk turunan asetil dari steroid (Devina, 2018). Sedangkan penambahan asam sulfat pekat yaitu untuk membentuk kompleks warna hijau (Andriani and Anggraini, 2023). Penggunaan kloroform pada penetapan kadar steroid bertujuan untuk melarutkan larutan standar kolesterol karena kolesterol memiliki sifat non polar dan dapat larut pada pelarut non polar yaitu 4,5 bagian kloroform (Lindawati and Ningsih, 2020).

Nilai absorbansi yang diperoleh dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier $y = 0,0028x - 0,0225$ dan rumus mencari kadar sehingga diperoleh kadar steroid ekstrak etanol Batang Tebu Telur yaitu sebesar 15,893 mg/g, fraksi air sebesar 10,655 mg/g, fraksi etil asetat 15,893 mg/g, dan fraksi n-heksan sebesar 26,250 mg/g.

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan dapat diketahui bahwa ekstrak dan fraksi Batang Tebu Telur mengandung steroid. Kadar steroid tertinggi terdapat pada fraksi n-heksan yaitu sebesar 26,250 mg/g. Pelarut n-heksan merupakan pelarut yang memiliki sifat non polar. Steroid tersusun dari isoprene-isoprene rantai panjang karbon sehingga steroid memiliki sifat non polar dan banyak ditemukan di dalam pelarut n-heksan (Kartika *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa steroid paling banyak terlarut di pelarut non polar. Senyawa steroid yang bersifat non polar yaitu seperti fitosterol dan kolesterol (Jannah *et al.*, 2013). Kadar steroid tertinggi kedua yaitu terdapat pada pelarut semi polar yaitu etil asetat. Senyawa steroid ada yang memiliki struktur siklik berupa alkohol yang menyebabkan senyawa steroid dapat larut di dalam pelarut semi polar yaitu etil asetat. Steroid yang dapat larut di dalam pelarut etil asetat yaitu β -sitosterol (Khair *et al.*, 2017).

Selanjutnya senyawa steroid juga terdapat pada pelarut polar yaitu air. Hal ini dikarenakan steroid bisa terdapat dalam bentuk glikosida. Glikosida adalah senyawa yang terdiri dari gula dan aglikon. Adanya gula yang terikat dan memiliki sifat polar menyebabkan aglikon dapat larut di dalam pelarut polar, sehingga steroid larut di dalam pelarut air. Senyawa steroid yang dapat larut di dalam air yaitu glikosida steroid (Agusman *et al.*, 2022).

Akurasi dan Presisi Metode Uji Kadar Steroid

Validasi metode analisis adalah suatu tahapan yang dilakukan berdasarkan percobaan laboratorium bahwa parameter prosedur yang dilakukan sudah memenuhi persyaratan (Ayuni, 2022).

Tabel 12. Akurasi dan Presisi Steroid

Bobot Sampel (mg)	Absorbansi	Kadar	Rata-rata Kadar	Recovery (%)	SD	Presisi (%)
10	0,278	107,3				
		21				
	0,276	106,6				
		07				
	0,277	106,9				
		64				
	0,277	106,9	106,5	104,92	0,00	0,0020
		64	05		21	
	0,271	104,8				
		21				
	0,275	106,2				
		50				
	0,276	106,6				
		07				
Syarat			90-110			<0,660
at			(Sukaryono, 2017)			(Sukaryono, 2017)

Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C dan Ekstrak Etanol Batang Tebu Telur

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Larutan pembanding yang digunakan pada uji aktivitas antioksidan adalah Vitamin C, hal ini dikarenakan Vitamin C mudah didapatkan, harganya lebih murah dan umum digunakan pada pengujian antioksidan (Fatmawati *et al.*, 2023). Tujuan dari dilakukan uji aktivitas antioksidan adalah untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan yang terdapat di dalam ekstrak etanol batang tebu telur. Nilai IC_{50} adalah konsentrasi larutan sampel yang digunakan untuk mengetahui besarnya aktivitas antioksidan dan dibutuhkan untuk dapat menghambat 50% radikal bebas DPPH. DPPH merupakan suatu pengujian dalam penentuan aktivitas antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas (Fatmawati *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil pengukuran ekstrak etanol batang tebu telur yang ditambahkan dengan DPPH yang diinkubasi selama 30 menit mengalami perubahan warna dari ungu pekat menjadi warna ungu sedikit pucat. Hal ini disebabkan oleh adanya

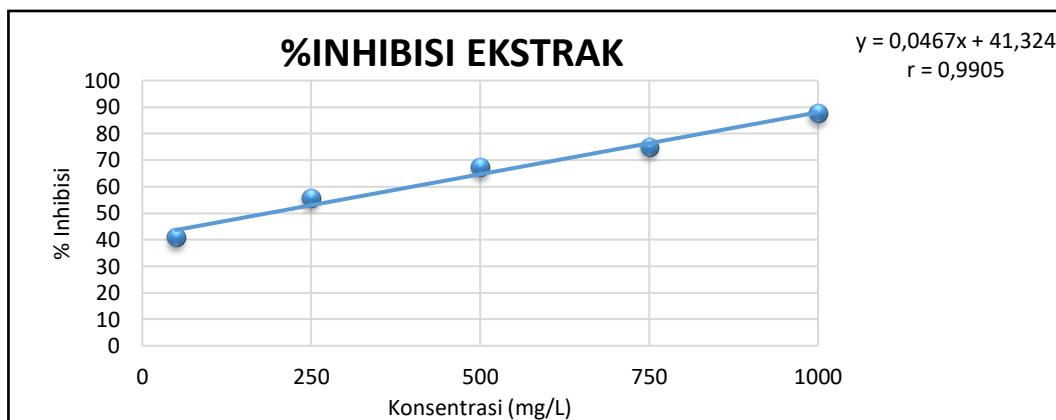
senyawa yang memberikan atom hydrogen kepada radikal DPPH sehingga menyebabkan tereduksi menjadi bentuk yang lebih stabil yaitu DPPH-H (Kurniati, 2013).

Tabel 13. Hasil Absorbansi, % Inhibisi, IC₅₀ Vitamin C dan Ekstrak

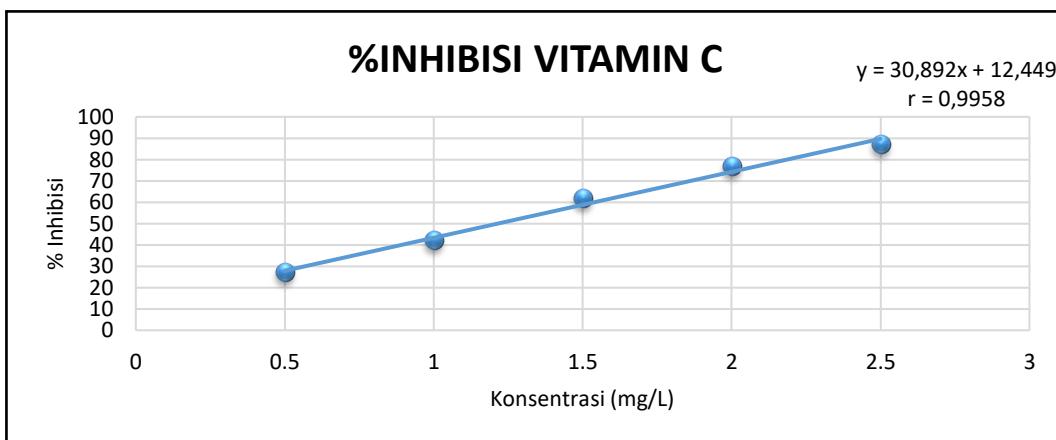
Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak Etanol	50	0,518	40,732	
Batang Tebu	250	0,389	55,492	
Telur	500	0,286	67,277	185,782
	750	0,220	74,828	
	1000	0,110	87,414	
Vitamin C	0,5	0,638	27,002	
	1,0	0,507	41,991	
	1,5	0,338	61,327	1,216
	2,0	0,203	76,773	
	2,5	0,115	86,842	

Berdasarkan Tabel 13. di atas terjadi kenaikan % inhibisi pada setiap kenaikan konsentrasi, hal ini dikarenakan adanya hubungan antara konsentrasi sampel uji dengan penghambatan radikal bebas. Sehingga semakin besar konsentrasi sampel maka akan semakin besar % inhibisi yang didapat (Fatmawati *et al.*, 2023). Sedangkan nilai absorbansi berbanding terbalik dengan hasil % inhibisi, dimana terjadi penurunan nilai absorbansi dengan adanya penambahan nilai konsentrasi pada ekstrak etanol Batang Tebu Telur dan Vitamin C. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi pengurangan konsentrasi radikal bebas yang disebabkan oleh adanya penghambatan radikal bebas oleh ekstrak dan Vitamin C. Semakin kecil nilai absorbansi maka semakin tinggi nilai % inhibisi yang terjadi pada ekstrak dan Vitamin C (Saufa and Athiah, 2023).

Berikut Gambar Kurva % Inhibisi vitamin c dan % inhibisi ekstrak.



Gambar 8. Kurva % Inhibisi Vitamin C Menggunakan Metode DPPH



Gambar 9. Kurva % Inhibisi Vitamin C Menggunakan Metode DPPH

Berdasarkan pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol batang tebu telur dengan larutan DPPH 0,5 mm menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 517 nm didapatkan persamaan regresi linier $y = 0,0467x + 41,324$ dengan nilai $r = 0,9905$. Sedangkan hasil pengukuran aktivitas antioksidan vitamin c dengan larutan DPPH 0,5 mm pada panjang gelombang maksimum 517 nm yaitu $y = 30,892x + 12,449$ dengan nilai $r = 0,9958$. Nilai IC_{50} Vitamin C dan ekstrak diperoleh dari nilai x persamaan regresi linier dan nilai y yang merupakan nilai IC yang telah ditetapkan yaitu 50 (Fatmawati, 2023).

Hasil IC_{50} ekstrak etanol batang tebu telur yang diperoleh yaitu sebesar 185,782 ppm. Sebuah senyawa dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat jika (< 50), kuat (50-100), sedang (100-150), lemah (150-200), dan sangat lemah (> 200) (Moleneux, 2004). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol Batang Tebu Telur memiliki aktivitas antioksidan yang lemah. Sedangkan hasil IC_{50} Vitamin C yang diperoleh adalah sebesar 1,216 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa Vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, karena Vitamin C dalam keadaan murni sehingga dapat menetralkan DPPH (Fatmawati, 2023).

Kesimpulan

Uji kualitatif ekstrak etanol dan fraksi batang tebu telur menunjukkan bahwa mengandung senyawa alkaloid dan steroid.

Kadar alkaloid total yang diperoleh yaitu sebesar 32,190 mg/g pada ekstrak etanol, 20,535 mg/g pada fraksi air, 38,608 mg/g pada fraksi etil asetat dan 32,936 mg/g pada fraksi n-heksan sedangkan kadar steroid total yang diperoleh yaitu sebesar 15,893 mg/g pada ekstrak etanol, 10,655 mg/g pada fraksi air, 15,893 mg/g pada fraksi etil asetat dan 26,250 mg/g pada fraksi n-heksan.

Dari hasil pengujian Aktivitas Antioksidan dari ekstrak etanol Batang Tebu Telur didapatkan nilai IC_{50} sebesar 185,782 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan serta LPPM Universitas Al-Ghifari atas Hibah BIMA No. Kontrak LLDIKTI – Universitas Al-Ghifari: 029/SP2H/RT-MONO/LL4/2024, serta LPPM Universitas Al-Ghifari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agusman, I., Diharmi, A. and Sari, N.I. (2022) ‘**Identification of bioactive compounds in extract fraction red seaweed (*Eucheuma cottonii*)**’, *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 9(2), p. 60. Available at: <https://doi.org/10.29103/aa.v9i2.6164>.
2. Agustin, N. (2023) ‘**Pemberdayaan Warga Melalui Pelatihan Nugget Tubruk Guna Memanfaatkan Sumber Daya Alam Di Desa Sukaharja Kabupaten Bogor**’, *Journal Of Lifelong Learning*, 6(1), pp. 21–29.

3. Andriani, S. and Anggraini, D.I. (2023) 'Uji Aktivitas Antikolesterol Variasi Ekstrak Etanol Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis*) Secara In Vitro', *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*, 10(1), pp. 44–50. Available at: <https://doi.org/10.33508/jfst.v10i1.4574>.
4. Annas, Z.F., Muliasari, H., Deccati, R.F., Permatasi, L. and Mukhlishah, N.R.I. (2023) 'Determination of total flavonoid content of extract and fractions of mangrove leaves (*Avicennia marina*)', *Jurnal Agrotek Ummat*, 10(3), p. 271. Available at: <https://doi.org/10.31764/jau.v10i3.16596>.
5. Ayuni, B.F. (2022) 'Validasi Metode Analisis Kafein Pada Kopi Latte Dengan Spektrofotometri Uv-Vis', *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 7(02), p. 155. Available at: <https://doi.org/10.23960/aec.v7i02.2022.p155-164>.
6. Aziz, Y.S. (2019) 'Standarisasi Parameter Non Spesifik Simplicia Rimpang Kunyit (*Curcumae domestica Rizhoma*) Dan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) Di Kabupaten Ponorogo', *Jurnal Delima Harapan*, 6(2), pp. 89–94. Available at: <https://doi.org/10.31935/delima.v6i2.84>.
7. Danila, D. and Rawar, E.A. (2022) 'Penetapan Kadar Alkaloid Total Dalam Ekstrak Etanol Bunga Lawang (*Illicium verum* Hook.f) Secara Spektrofotometri Uv-Vis', *Duta Pharma Journal*, 2(2), pp. 102–106. Available at: <https://doi.org/10.47701/djp.v2i2.2409>.
8. Desi, A. and Besthari, N.S. (2023) 'Penetapan Kadar Alkaloid Total Pada Ekstrak Kasar Dan Ekstrak Terpurifikasi Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Dengan Metode Spektrofotometri', 3, pp. 28–37.
9. Fatmawati, I.S., Haeruddin and Mulyana, W.O. (2023) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Belimbing Wuluh (*Aveerrhoa bilimbi* L.) dengan Metode DPPH', *SAINS: Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 12(1), pp. 41–49. Available at: <http://sains.uho.ac.id/index.php/journal>.
10. Handayani, F., Apriliana, A. and Arlanda, D. (2022) 'Characterization of simplicia of selutui puka (*Tabernaemontana macrocarpa* Jack.) stem bark', *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 5(2). Available at: <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/bivalen>.
11. Harborne, J.B.. (1987) *Metode Fitokimia*.
12. Hidayati, S. and Masykuroh, A. (2023) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Pulutan (*Urena lobata* L.) Menggunakan Metode Dpph', *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 3(1), pp. 494–508.
13. Jannah, H., Sudarma, I.M. and Andayani, Y. (2013) 'Analisis Senyawa Fitosterol Dalam Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)', *Chem. Prog.*, 6(2), pp. 70–75.
14. Julizan, N. (2019) 'Validasi Penentuan Aktifitas Antioksidan Dengan Metode Dpph', *Kandaga-Media Publikasi Ilmiah Jabatan Fungsional Tenaga Kependidikan*, 1(1). Available at: <https://doi.org/10.24198/kandaga.v1i1.21473>.
15. Karim, A., Adnan, J. and Irmawati (2022) 'Determination of total alkaloid content of purple leaf ethanol extract (*Graptophyllum pictum* L.) by UV-Vis spectrophotometry method', *Journal Pharmacy Of Pelamonia*, 2(2), pp. 42–47.
16. Kartika, L., Ardana, M. and Rusli, R. (2020) 'Aktivitas Antioksidan Tanaman Artocarpus', *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 12, pp. 237–244. Available at: <https://doi.org/10.25026/mpc.v12i1.432>.
17. Khair, K., Andayani, Y. and Hakim, A. (2017) 'Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Hasil Fraksinasi Ekstrak *Phaseolus vulgaris* L. Dengan Metode Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS)', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1). Available at: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v3i1.51>.
18. Kurniati, R.I. (2013) 'Alkaloid Antioksidan Kurniati 2013. Skripsi.', Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Daun Buas-Buah(*Premna cordifolia* Linn.) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) [Preprint].
19. Leslie, P.J. and Gunawan, S. (2019) 'Uji Fitokimia dan Perbandingan Efek Antioksidan Pada Daun Teh Hijau , Teh hitam , dan Teh putih (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (2 , 2-difenil-1- pikrilhidrazil)', *Tarumanagara Medical Journal*, 1(2), pp. 383–388.
20. Lindawati, N.Y. and Ningsih, D.W. (2020) 'Aktivitas Antikolesterol Ekstrak Etanol Buah Kiwi Hijau (*Actinidia deliciosa*)', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(2), pp. 183–191. Available at: <https://doi.org/10.51352/jim.v6i2.344>.

21. Maisarah, M., Chatri, M. and Advinda, L. (2023) ‘**Characteristics and Functions of Alkaloid Compounds as Antifungals in Plants**’, *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), pp. 231–236.
22. Mamuja, C. (2017) *Lipida*, Unsrat Press. Manado: Unsrat Press.
23. Maryam, F., Taebe, B. and Toding, D.P. (2020) ‘**Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun**’, *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(1), pp. 1–12.
24. Mayasari, U. and Laoli, M.T. (2018) ‘**Karakterisasi Simplisia Dan Skrining Fitokimia Daun Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.f.)**’, *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 2(1), p. 7. Available at: <https://doi.org/10.30821/kfl.jibt.v2i1.1802>.
25. Molyneux, P. (2004) ‘**The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrayl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity**’, *SongklaNakarin Journal of Science and Technology*, 26(December 2003), pp. 211–219. Available at: <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>.
26. Mufliahah, M. (2015) ‘**Analisis Variasi Konsentrasi Terhadap Uji Toksisitas Akut Golongan Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Larva Udang (*Artemia salina* Leach)**’, pp. 213–221. Available at: <https://doi.org/10.25026/mpc.v1i1.28>.
27. Noviyanti, Y. and Linda, A.M. (2020) ‘**Profil Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Bunga Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.)**’, *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 3(1), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v3i1.34>.
28. Nur’aini, H.I.D. (2019) ‘**Inovasi Pengolagan Abon Lokan (*Pilsbryconcha exilis*) dengan Perlakuan Substitusi Tebu Telur (*Saccharum edule*)**’, *Agritepa*, VI(1), pp. 37–54.
29. Oktaviani, D., Yuniaستuti, A. and Christijanti, W. (2021) ‘**Aktivitas Antioksidan dari Pati Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) pada Tikus Hipercolestolemia**’, *Prosiding Seminas Biologi*, 9, pp. 29–34.
30. Perbina, D.I. and Purba, J.S. (2021) ‘**Penetapan Kadar Steroid Pada Ekstrak Daun Titanus (*Leea aequata* L.) Secara Spektrofotometri Uv-Vis**’, *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 4(1), pp. 75–82. Available at: <https://doi.org/10.36656/jpfh.v4i1.768>.
31. Purnama, N.S., Hasan, H. and Pakaya, M.S. (2021) ‘**Standarisasi Dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophylus* L.)**’, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3), pp. 142–151. Available at: <https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i3.11140>.
32. Putri, U.K.D., Hajrah, H. and Ramadhan, A.M. (2021) ‘**Uji Aktivitas Antikoagulan Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L) Secara Invitro**’, *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, pp. 332–338. Available at: <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.590>.
33. Depkes RI, D. (2000) *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*.
34. Saepudin, S. and Susilawati, Y. (2022) ‘**Alpha-Glucosidase Inhibitor Activities and Phytochemicals Screening of the Peperomia Genus Cultivated in Indonesia**’, *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 14(Special issue 5), pp. 117–122. Available at: <https://doi.org/10.22159/ijap.2022.v14s.5.23>.
35. Shafriani, Nazula Rahma; Mu’awannah, Isnin Aulia Ulfah; Aryani, Titin; Novalina, Dhiah; Sari, Dhewinta Anggita; Nahdliyah, Loan Awalian; Suyanto, Eko; Wicaksana, Arif Yusuf; Ratih, Woro Uwi; Hadi, Wahid Syamsul; Widyatara, A.B.S. (2021) *Panduan Praktikum Biokimia*. Yogyakarta.
36. Supriningsrum, R., Sundu, R., Sentat, T., Kumalasari, E. and Niah, R. (2021) ‘**Karakterisasi Simplisia Dan Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embelia borneensis* Scheff.)**’, *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 6(2), pp. 196–205. Available at: <https://doi.org/10.36387/jiis.v6i2.677>.
37. Suryadini, H. (2019) ‘**Uji Parameter Standard Dan Penapisan Fitokimia Pada Daun Steril Kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd.) Menggunakan Ekstraksi Bertingkat**’, *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(1), pp. 40–51. Available at: <https://doi.org/10.29313/jiff.v2i1.3968>.
38. Syarif, R.A., Handayani, V. and Angraeni, A. (2022) ‘**Standarisasi Ekstrak Etanol Buah Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) Sebagai Obat Tradisional**’, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 9(2), pp. 7–13. Available at: <https://doi.org/10.33096/jffi.v9i2.592>.
39. Tursiman, Ardiningsih, P. and Nofiani, R. (2012) ‘**Total Fenol Fraksi Etil Asetat Dari Buah Asam Kandis (*Garcinia dioica* Blume)**’, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 1(1), pp. 45–48.
40. Utami, Y.P. (2020) ‘**Pengukuran Parameter Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm) Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan**’, *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 24(1), pp. 6–10. Available at: <https://doi.org/10.20956/mff.v24i1.9831>.

41. Wahyuni, S. and 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), pp. 52–61. Available at: <https://doi.org/10.31602/dl.v3i2.3911>.
42. Widiawati, W. and Lailatul Qodri, U. (2023) ‘**Analisis Fitokimia Dan Penentuan Kadar Fenolik Total Pada Ekstrak Etanol Tebu Merah Dan Tebu Hijau (*Saccharum officinarum* L.)**’, *Jurnal Farmasi Tinctura*, 4(2), pp. 91–102. Available at: <https://doi.org/10.35316/tinctura.v4i2.3175>.
43. Wilantari P.D. (2018) ‘**Isolasi Kafein Dengan Metode Sublimasi Dari Dengan Fraksi Etil Asetat Serbuk Daun Camelia Sinensis**’, *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), p. 53. Available at: <https://doi.org/10.24843/jfu.2018.v07.i02.p0>

