

Analisis Kromatografi dan Kuantifikasi Alkaloid pada Fraksi Etil Asetat Kulit Pepaya California (*Carica papaya* L.) Menggunakan Teknik Spektrofotometri UV-Vis

Syauqul Jannah¹, Grapina Aruma Retno²

¹Universitas Bengkulu

²Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah, Bengkulu

Email : jannahsyauqul@gmail.com.

Article Info

Article history:

Submission Agustus 2025

Review September 2025

Accepted September 2025

Abstrak

Kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki kandungan nutrisi yang sebanding dengan bagian daging buahnya, meskipun konsentrasinya tidak sama. Pada kulit buah yang masih muda, kandungan enzim lebih melimpah, termasuk vitamin A, B1, vitamin C, serta mineral, protein, lemak, karbohidrat, flavonoid, alkaloid, dan fenol. Alkaloid merupakan salah satu senyawa tersebut, umumnya berbentuk garam organik yang padat, kristalin, serta tidak berwarna. Pelaksanaan penelitian berlangsung di Laboratorium Kimia dan Fitokimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Simplisia kulit pepaya California diekstraksi menggunakan metode maserasi, kemudian difraksinasi, diikuti dengan identifikasi alkaloid dan uji konfirmasi dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Penetapan kadar alkaloid dilakukan metode analisis kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada tiga sampel. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa fraksi etil asetat dari kulit pepaya California positif mengandung alkaloid. Uji konfirmasi dengan KLT menghasilkan nilai Rf sebesar 0,86. Sedangkan penentuan kadar alkaloid metode spektrofotometri UV-Vis memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,582%.

Kata Kunci : Alkaloid, Fraksi Etil Asetat Kulit Buah, Pepaya California, Spektrofotometri Uv-Vis

Ucapan terima kasih:

Abstract

*Papaya (*Carica papaya* L.) peel contains nutrients comparable to the flesh, although the concentrations are not the same. Young peel contains more enzymes, including vitamins A, B1, and C, as well as minerals, proteins, fats, carbohydrates, flavonoids, alkaloids, and phenols. Alkaloids are one of these compounds, generally in the form of solid, crystalline, and colorless organic salts. The research took place at the Chemistry and Phytochemistry Laboratory of Al-Fatah Health College, Bengkulu. California papaya peel was extracted using the maceration method, then fractionated, followed by alkaloid identification and confirmation testing through thin layer chromatography (TLC). Furthermore, alkaloid levels were determined using a quantitative analysis method using UV-Vis Spectrophotometry on three samples. The identification results showed that the ethyl acetate fraction of California papaya peel positively contained alkaloids. The confirmation test using TLC produced an Rf value of 0.86. Meanwhile, the determination of alkaloid content using the UV-Vis spectrophotometry method obtained an average value of 0.582%.*

Keywords: *alkaloids, the ethyl acetate fraction of fruit peel, California papaya, uv-vis spectrophotometry*

DOI

©2020 Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:

Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal

Gedung A Lt.3. Kampus 1
Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122
Telp. (0283) 352000
E-mail: parapemikir_poltek@yahoo.com

p-ISSN: 2089-5313
e-ISSN: 2549-5062

PENDAHULUAN

Tumbuhan obat cukup populer karena sering digunakan sebagai bahan baku jamu dan obat tradisional yang berfungsi memperkuat daya tahan tubuh. Pepaya termasuk salah satu tanaman yang kaya manfaat, hampir semua bagiannya mulai dari daun, buah hingga biji dapat digunakan. Menariknya, kulit buah pepaya pun ternyata memiliki potensi untuk dijadikan bahan pengobatan [1]. Kulit pepaya (*Carica papaya* L.) mengandung komponen yang serupa dengan daging buahnya, namun dalam kadar yang berbeda. Kulit pepaya muda mengandung enzim dalam kadar yang lebih tinggi serta kaya akan vitamin A, B1, dan C. Selain itu, terdapat pula mineral penting seperti kalsium, fosfor, kalium, dan zat besi, disertai zat gizi lain meliputi protein, lemak, karbohidrat (sukrosa, glukosa, fruktosa), serta senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, dan fenolik. [2]

Alkaloid merupakan senyawa yang ditandai dengan keberadaan minimal satu atom nitrogen, bersifat basa, dan umumnya atom nitrogen tersebut terintegrasi dalam struktur cincin heterosiklik. Secara umum, alkaloid merupakan garam organik yang padat, tidak berwarna, dan berciri kristalin. [3] Umumnya, tanaman dengan rasa pahit mengandung senyawa alkaloid. Zat ini diketahui mampu memengaruhi sistem saraf, menurunkan tekanan darah, bersifat analgesik, antimikroba, penenang, serta berpotensi digunakan sebagai obat untuk penyakit jantung [4]

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Vania V. Liling (2020) [5], hasil uji skrining fitokimia memperlihatkan bahwa kulit buah pepaya mengandung senyawa alkaloid, tanin, steroid, saponin, dan flavonoid, yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Ada penelitian yang dilakukan oleh Alzanado R. (2022) [6] dan Ledoh MF. S (2016) [7] bahwa daun ekstrak etanol daun pepaya mengandung alkaloid. Pada penelitian Mukhaimin I. *et al.* (2018) bahwa bunga pepaya mengandung alkaloid.

Penelitian tentang sampel pepaya sudah banyak dilakukan namun, belum ada kajian yang secara kuantitatif menentukan kadar alkaloid pada fraksi etil asetat kulit pepaya menggunakan metode UV-Vis. Dengan dasar tersebut, penelitian ini berfokus pada analisis kadar alkaloid untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah karena kulit pepaya sering dibuang dan dianggap limbah juga kulit pepaya berpotensi digunakan sebagai bahan baku atau produk farmasi daripada dibuang begitu saja sebagai limbah. Maka dilakukan analisis kadar alkaloid fraksi etil asetat, etil asetat sendiri bersifat

semipolar dan cocok untuk alkaloid yang larut dalam semipolar sehingga dapat difraksinasi secara optimal. Pada penelitian Alzanado R. (2022) [6] bahwa nilai kadar alkaloid dari daun pepaya sebesar 16,56% dan dengan nilai kadar tersebut maka peneliti ingin meneliti dan membandingkan kadar alkaloid kulit buah pepaya California (*Carica papaya* L.) dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan dan Bahan Penelitian. Alat

Dalam penelitian ini digunakan sejumlah instrumen laboratorium, salah satunya adalah neraca analitik (SHIMADZU), disertai peralatan lain yang berfungsi mendukung proses pengukuran dan analisis seperti : rotary evaporator (Biobase RE100-Pro), botol gelap, corong (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex) beserta raknya, spatel, pipet tetes (Pyrex), cawan porselen (KM), kaca arloji (KM), batang pengaduk (Pyrex), kertas saring, stirrer (MES Kenya), spektrofotometer UV-Vis (SHIMADZU), corong pisah (Pyrex), pipet volume (Pyrex), labu takar (Pyrex), aluminium foil, water bath (B-One), serta mikropipet (Boeco).

Bahan

Dalam penelitian ini, bahan yang dimanfaatkan meliputi fraksi etil asetat yang diperoleh dari kulit buah pepaya California (*Carica papaya* L.), etanol 96% (Merck), air suling, kafein (Sigma), asam sulfat pekat (H_2SO_4) (Merck), kloroform (Merck), pereaksi Dragendorff (Merck), asam klorida pekat (HCl) (Merck), larutan $FeCl_3$ 10% (Merck), larutan penyangga fosfat pH 4.7 (Merck), serta natrium fosfat (Na_2HPO_4) (Merck), asam sitrat (Merck), etil asetat (Merck), n-heksana (Merck), metanol (Merck), BCG (bromokresol hijau) (Merck), serta NaOH (Merck)

Prosedur Kerja

Tahapan Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Pepaya California (*Carica papaya* L.)

Sebanyak 300 gram simplisia kulit pepaya California ditimbang terlebih dahulu, kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Sebanyak 3000 ml etanol 96% ditambahkan ke dalam wadah, kemudian dilakukan proses ekstraksi melalui perendaman selama lima hari, sambil dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Setelah periode maserasi selesai,

filtrasi dilakukan dengan corong dan kertas saring. Residu yang dihasilkan kemudian diremaserasi menggunakan pelarut yang sama selama 24 jam. Filtrat dari proses remaserasi tersebut diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 50°C dengan kecepatan 50 rpm. Ekstrak kental yang terbentuk kemudian dikumpulkan dan disimpan dalam vial. [6]

Fraksinasi

Proses fraksinasi dengan etil asetat dilakukan menggunakan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut n-heksana dan etil asetat. Pada tahap ini, sebanyak 10 g ekstrak kental dilarutkan dalam akuades lalu dimasukkan ke dalam corong pisah. Selanjutnya, ditambahkan 50 ml n-heksana, dikocok hingga bercampur merata, dan dibiarkan hingga memisah menjadi dua lapisan, yaitu n-heksana sebagai fase nonpolar pada bagian atas, serta akuades sebagai fase semi-polar pada bagian bawah. Kedua lapisan tersebut kemudian dipisahkan. Selanjutnya, pada lapisan akuades ditambahkan 50 ml etil asetat, dikocok, lalu dibiarkan hingga kembali terbentuk dua lapisan. Lapisan etil asetat dipisahkan, lalu proses fraksinasi diulang hingga lapisan etil asetat terlihat jernih. Fraksi etil asetat yang didapat kemudian diuapkan sampai diperoleh bobot konstan. [9]

Pembuatan Pereaksi Pereaksi Dragendorff

Pada tahap awal, sebanyak 8 g KI dilarutkan dalam 20 ml akuades. Sementara itu, 0,85 g bismut subnitrat dilarutkan dalam campuran 10 ml asam asetat glasial dan 40 ml akuades pada wadah terpisah. Kedua larutan tersebut kemudian digabungkan dan disimpan dalam botol gelap. Saat akan digunakan, larutan ini diencerkan dengan menambahkan 2/3 bagian larutan yang dibuat dari 20 ml asam asetat glasial yang dilarutkan ke dalam 100 ml air suling [8]

Skrining Fitokimia Uji Alkaloid

Uji dilakukan dengan mereaksikan tiga tetes filtrat dengan dua tetes larutan Dragendorff. Hasil positif menunjukkan keberadaan alkaloid, yang ditandai oleh pembentukan endapan berwarna merah bata. [9]

Uji Penegasan Dengan KLT

Pada analisis ini digunakan fase gerak berupa campuran etil asetat, metanol, dan air dalam perbandingan 6 bagian etil asetat, 4 bagian metanol, dan 2 bagian air. Penampakan noda pada kromatogram dinyatakan positif terhadap alkaloid

apabila setelah disemprot dengan pereaksi Dragendorff timbul warna cokelat, oranye, atau cokelat-oranye pada permukaan silika gel [10]. Perhitungan nilai Rf (Retention faktor) dengan rumus sebagai berikut :

$$R_f = \frac{\text{jarak senyawa yang terelusi}}{\text{jarak pelarut yang mengelusi}}$$

Penetapan Kadar Alkaloid Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Pepaya California

Proses penetapan kadar dilakukan dengan menambahkan 2 mL buffer fosfat dan 2 mL larutan BCG ke dalam 2 mL sampel. Campuran yang terbentuk kemudian diekstraksi tiga kali menggunakan pelarut kloroform dengan bantuan magnetic stirrer untuk memperoleh hasil yang homogen. Fase kloroform yang dihasilkan dimasukkan ke dalam labu ukur berukuran 10 mL, kemudian ditambahkan pelarut kloroform hingga tepat pada garis batas volume. Setelah itu, dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometri UV-Vis yang telah di linearitaskan menggunakan kurva baku standar kafein [3].

Analisa Data

Pengumpulan data dilaksanakan melalui uji kuantitatif dan kualitatif terhadap fraksi etil asetat kulit buah pepaya california. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan rumus :

$$y = bx + a$$

- y** menunjukkan variabel terikat,
- b** merupakan koefisien regresi,
- x** menyatakan variabel bebas,
- a** menyatakan intersep.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi

Sebanyak 300 gram serbuk simplisia kulit pepaya dimasukkan ke dalam wadah gelas untuk proses perendaman dengan penambahan etanol 96% sebanyak 3000 ml [11]. Proses maserasi berlangsung selama lima hari dengan pengadukan dilakukan setiap 24 jam. Setelah itu, larutan dipisahkan melalui penyaringan menggunakan corong dan kertas saring. Residu hasil penyaringan diekstraksi kembali menggunakan pelarut yang sama selama 24 jam.

Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50 °C dengan kecepatan 50 rpm hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak tersebut kemudian dikumpulkan dan disimpan dalam vial untuk analisis lebih lanjut [12]. Hasil ekstraksi kulit pepaya California (*Carica papaya L.*) menunjukkan rendemen sebesar 35,489%.

Hasil Fraksinasi


Sebanyak 10 g ekstrak kental dilarutkan menggunakan akuades, lalu dipindahkan ke corong pisah. Selanjutnya, ditambahkan 50 ml n- heksana, campuran dikocok hingga homogen, kemudian campuran didiamkan hingga terbentuk dua lapisan terpisah, dengan lapisan atas berupa n-heksana sebagai fase nonpolar dan lapisan bawah berupa larutan air sebagai fase semi-polar. Kedua lapisan tersebut kemudian dipisahkan. Pada lapisan akuades ditambahkan 50 ml etil asetat, dikocok kembali, lalu dibiarkan hingga terbentuk dua lapisan. Setelah dipisahkan, lapisan

etil asetat kembali difraksinasi berulang kali hingga diperoleh kondisi jernih. Fraksi etil asetat yang terkumpul kemudian diuapkan sampai mencapai bobot tetap untuk selanjutnya digunakan

dalam analisis [7]. Selanjutnya, dari 10 g ekstrak yang ditimbang, proses fraksinasi menggunakan pelarut etanol menghasilkan fraksi etil asetat dengan rendemen mencapai 41,4%.

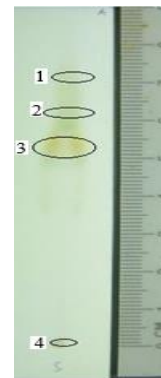
Hasil Uji Skrinning Alkaloid

Tabel I. Hasil Uji Skrinning Alkaloid

Skrinning Alkaloid	Hasil	Keterangan
Pereaksi Dragendorff	Terdapat endapan merah bata	Positif 

Tahap uji kualitatif skrining fitokimia dilakukan dengan identifikasi senyawa alkaloid. Pada pengujian, sebanyak 3 tetes filtrat dicampurkan dengan 2 tetes pereaksi Dragendorff. Adanya alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna merah bata [13]. Hasil pengujian sampel fraksi etil asetat kulit pepaya California memperlihatkan reaksi positif, yang ditandai dengan munculnya endapan berwarna merah bata setelah penambahan pereaksi Dragendorff.

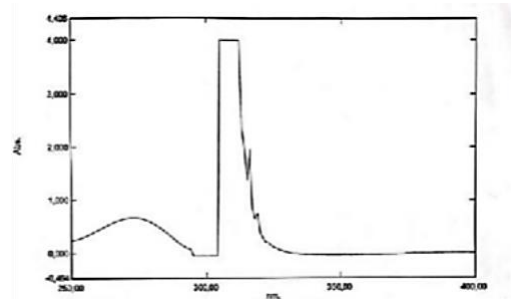
Hasil Analisis Alkaloid Menggunakan Teknik Kromatografi Lapis Tipis (KLT).



Gambar 1. Hasil Uji KLT

Tabel 1. Hasil Nilai Rf

Tahap selanjutnya dilakukan uji konfirmasi untuk memastikan keberadaan alkaloid pada kulit buah pepaya california (*Carica papaya L.*). Uji ini dilaksanakan melalui metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase gerak berupa campuran etil asetat : metanol : air dengan perbandingan 6 : 4 : 2., Penampak noda yang dipakai adalah pereaksi Dragendorff. Adanya alkaloid ditunjukkan dengan munculnya warna cokelat, oranye, hingga kuning kecokelatan setelah silika gel disemprot dengan pereaksi Dragendorff [14]. Nilai Rf yang diperoleh dari sampel fraksi kulit pepaya california antara 0,023- 0,86.



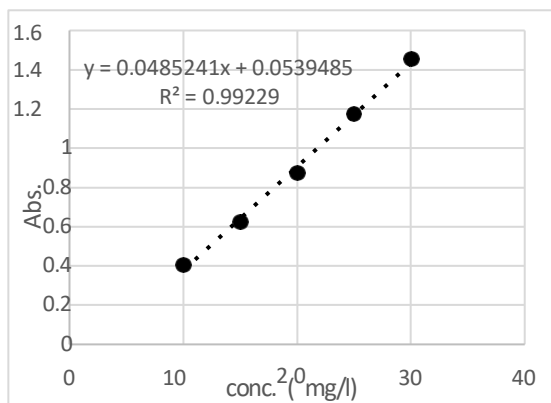
Gambar 2. Hasil Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Tahap berikutnya diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum pada rentang 250–300 nm. Sebagai larutan standar digunakan kafein dengan konsentrasi 100 ppm. Hasil pengukuran memperlihatkan panjang gelombang maksimum pada 273 nm, dan analisis selanjutnya dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

Spektrofotometri merupakan teknik

analisis yang berfungsi untuk mengetahui kandungan senyawa pada sampel, di mana pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 200–400 nm untuk radiasi ultraviolet serta 400–750 nm untuk radiasi cahaya tampak. Penetapan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk memperoleh nilai serapan tertinggi serta meminimalkan kesalahan dalam pembacaan absorbansi. Nilai panjang gelombang maksimum ini mengacu pada hasil penelitian sebelumnya [15].

Kurva Larutan Alkaloid Ekstrak Kulit Buah Pepaya California (*Carica papaya* L.)



Gambar 3. Kurva Baku Standar Kafein

Tabel 3. Hasil Nilai Absorbansi Larutan Standar Kafein Pada Panjang Gelombang 273 nm

Standar	Konsentrasi (X)	Absorbansi
1	10 ppm	0,406
2	15 ppm	0,624
3	20 ppm	0,873
4	25 ppm	1,173
5	30 ppm	1,452

Pembuatan kurva baku dilakukan untuk menentukan hubungan antara konsentrasi kafein dengan nilai absorbansinya. Dari larutan standar 100 ppm, disiapkan larutan seri dengan konsentrasi 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm. Masing-masing larutan kemudian diukur absorbansinya pada

Kromatografi Lapis Tipis	Slot	Rf	Visibel
Sampel Fraksi etil asetat kulit buah Pepaya	1	0,87	Kuning Oranye
	2	0,74	Kuning orange
	3	0,64	Kuning orange
	4	0,023	Kuning orange

panjang gelombang maksimum 273 nm. [4].

Syauqul Jannah¹, Grapina Aruma Retno², Vol 14 (3) 2025, pages 359-366

Hasil pengukuran menunjukkan nilai absorbansi berturut-turut sebesar 0,406; 0,624; 0,873; 1,173; dan 1,452. Dari data tersebut diperoleh persamaan regresi linear melalui analisis spektrofotometri UV-Vis, yaitu $y = 0,0485241x + 0,0539485$, dengan $y =$ absorbansi, $x =$ konsentrasi, serta koefisien korelasi (r^2) sebesar 0,99229, hasil koefisien korelasinya telah memenuhi kriteria penerimaan $\geq 0,98$ [17]. Grafik hasil pengukuran memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan kafein, maka absorbansi yang dihasilkan juga semakin meningkat.

Tabel 4. Hasil Penetapan kadar alkaloid Frakti etil asetat kulit pepaya

Fraksi etil asetat kulit pepaya	Absorbansi	% Kadar Alkaloid	Rata-rata (%)
Replikasi 1	0,331	0,571%	0,582%
Replikasi 2	0,345	0,599%	
Replikasi 3	0,333	0,575%	

Hasil pengukuran dengan spektrofotometri UV-Vis menghasilkan persamaan regresi linear yang memperlihatkan adanya hubungan linier antara konsentrasi dan absorbansi. Selanjutnya, pada sampel ditambahkan 2 mL buffer fosfat pH 4,7 serta 2 mL Bromocresol Green (BCG). Dalam kondisi tersebut, alkaloid mengalami protonasi oleh asam lemah sehingga dapat bereaksi dengan BCG dan membentuk kompleks [16]. Sampel kemudian diekstraksi menggunakan kloroform, di mana penambahan kloroform bertujuan menghasilkan basa bebas dari alkaloid. Reaksi alkaloid dengan basa secara umum dapat digambarkan pada skema reaksi.

Larutan blanko digunakan sebagai kontrol untuk meniadakan pengaruh senyawa yang tidak dianalisis. Hasil pengukuran alkaloid rata-rata 0,582%.absorbansi fraksi etil asetat diperoleh sebesar 0,331 pada replikasi pertama, 0,345 pada replikasi kedua, dan 0,333 pada replikasi ketiga. Persentase kadar yang dihasilkan masing-masing adalah 0,571%; 0,599%; dan 0,575%. Dari ketiga replikasi tersebut, kadar rata-rata fraksi etil asetat adalah 0,582%, kadar tersebut tergolong kecil jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Alzanado R. (2022) [6] pada ekstrak daun pepaya dengan kadar 16.56%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat mengandung alkaloid dengan kadar rata-rata 0.582%

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu atas dukungan serta penyediaan fasilitas laboratorium yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. N. A. & S. M. A. Lisa, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dengan Menggunakan Metode Difusi Sumuran.," *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, vol. 2, no. 1, p. 2827–8372, 2022.
- [2] N. R. D. & R. S. Hikma, "Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Body Scrub Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin.," *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, vol. 8, no. 2, p. 185–195, 2022.
- [3] D. & R. E. A. Danila, "Penetapan Kadar Alkaloid Total Dalam Ekstrak Etanol Bunga Lawang (*Illicium verum Hook.f.*) Secara Spektrofotometri UV- VIS.," *Duta Pharma Journal*, vol. 2, no. 2, p. 102–106, 2022.
- [4] A. A. J. & I. Karim, "Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum Pictum L.*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.," *Jurnal Farmasi Pelamonia*, vol. 2, no. 2, p. 42– 47., 2022.
- [5] V. V. L. Y. K. S. C. N. & P. R. R. Liling, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya *Carica Papaya L.* Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium Acnes.*," *Biofarmasetikal Tropis*, vol. 3, no. 1, p. 112–121, 2020.
- [6] R. Y. M. & M. T. Alzanando, "Analisis Kadar Senyawa Alkaloid dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.," *Jurnal Farmasi Malahayati*, vol. 5, no. 1, p. 108–120, 2022.
- [7] L. N. A. P. E. Mukhaimin I., "Penentuan Kadar Alkaloid Total pada Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan," *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, vol. 1, no. 2, pp. 66-73, 2016.
- [8] K. P. A. E. & M. R. D. Handayani, "Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Batang Pepaya (*Carica papaya Linn.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*," *Journal Of Pharmacy And Science*, vol. 4, no. 1, pp. 21-30, 2020.
- [9] R. D. K. Mardlatillah, "Profil Kromatografi dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Fraksi Etil Asetat Daun Kalangkala (*Litsea angulata Blum*) menggunakan Spektrofotometri UV-VIS.," *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, vol. 4, no. 1, pp. 207-213, 2023.
- [10] M. R. M. R. J. S. H. E. I. & M. V. M. A. Sangi, "Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara.," *CHEMISTRY PROGRESS*, vol. 1, no. 1, p. 47–53, 2019.
- [11] S. & M. P. M. Wulandari, "Penetapan Alkaloid Robusta Infusa Sangrai Biji Kadar Kopi (*Coffea Canephora Pierre Ex. A Froehner*) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis.," *Jurnal Kesehatan : Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, vol. 12, no. 2, p. 113–119, 2022.
- [12] J. Harborne, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi II., Bandung: Institut Teknologi Bandung Press, 1996.
- [13] D. Erica, "Pengaruh CaCl₂ terhadap warna dan cita rasa buah pepaya kupas," Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang, 2012.
- [14] A. D. Wardani, "Validasi Metode dan Penentuan Kadar Alkaloid Total Fraksi Etil Asetat Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Secara Spektrofotometri Uv-Vis di Desa Kemiri Kabupaten Jember," UNIVERSITAS dr. SOEBANDI., Jember, 2022.
- [15] R. P. & L. M. Sari, "Karakterisasi Simplisia dan Skrining Fitokimia Analisis Secara Serta KLT (Kromatografi Lapis Tipis) Daun dan Kulit Buah Jeruk Lemon (*Citrus Limon (L.) Burm.f.*)," *Jurnal Ilmiah Farmasi Imedia*, vol. 2, no. 2, pp. 59-68, 2019.
- [16] B. S. Y. & S. B. Nurhayati, *Manfaat ekstrak Tanaman Suruhan Sebagai Antioksidan dan Antimalaria.*, Banten: Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju, 2021.
- [17] Harmita, "PETUNJUK PELAKSANAAN VALIDASIMETODE DAN CARA PERHITUNGANNYA," *Majalah Ilmu Kefarmasian*, vol. 1, no. 3, pp. 117-135,

2004.

- [18] M. S. R. N. A. F. A. D. N. A. G. S. B. K. P. S. T. S. & K. A. Fazil, "Analisis Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid Dari Ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri Penyebab Karies gigi," *Jurnal Itekimia*, vol. 2, no. 1, pp. 73-83, 2017.