

**ANALYSIS OF ALKALOID CONTENT OF CALIFORNIA PAPAYA
(*Carica papaya* L.) PEEL EXTRACT USING UV-VIS
SPECTROPHOTOMETRY METHOD**

**ANALISIS KADAR ALKALOID EKSTRAK KULIT BUAH PEPAYA
CALIFORNIA (*Carica papaya* L.) DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Syauqul Jannah*, Grapina Aruma Retno, Herlina

Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu

*Email korespondensi: jannahsyauqul@gmail.com

ABSTRACT

*Papaya (*Carica papaya* L.) rind has the same content as the fruit with different levels. Young peels have higher levels of enzymes, namely vitamins A, B1 and C, minerals, proteins, fats and carbohydrates as well as flavonoids, alkaloids, and phenols. Alkaloids are one such compound chemicals usually in the form of organic salts, solid, crystalline and colorless. Plants with a generally bitter taste contain alkaloids. Alkaloids have the body's ability to shoot the nervous system, hypotension, analgesics, antimicrobials, tranquilizers and heart disease drugs. This research was conducted at the Chemistry Laboratory and Phytochemistry Laboratory of Al-Fatah Bengkulu Health College. California papaya (*Carica papaya* L.) fruit peel symplisia was extracted by maceration method, then alkaloid identification and thin layer chromatography confirmation test were carried out. Then the determination of alkaloid levels using UV-Vis spectrophotometric method. Alkaloid identification results from California papaya (*Carica papaya* L.) fruit peel extract were positive for alkaloids. Thin layer chromatography confirmation test results obtained Rf value with an average of 0.75. And the results of determining the alkaloid content of California papaya fruit peel extract (*Carica papaya* L.) conducted by UV-Vis spectrophotometric method with an average value of 0.872%.*

Keywords: alkaloids, fruit peel extract, California papaya, uv-vis spectrophotometry

ABSTRAK

Kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki kandungan yang sama dengan buah nya dengan kadar yang berbeda. Kulit buah yang muda memiliki tingkat enzim yang lebih tinggi, yaitu vitamin A, B1 dan C, mineral, protein, lemak dan karbohidrat serta flavonoid, alkaloid, dan fenol. Alkaloid adalah salah satu senyawa tersebut bahan kimia biasanya berbentuk garam organik, padat, kristal dan tidak berwarna. Tumbuhan dengan rasa umumnya pahit mengandung alkaloid. Alkaloid punya kemampuan tubuh untuk menembak sistem saraf, hipotensi, analgesik, antimikroba, obat penenang dan obat penyakit jantung. Dari penelitian sebelumnya hasil skrining fitokimia diketahui kulit buah pepaya memiliki kandungan alkaloid, tanin, steroid, saponin dan flavonoid dimana senyawa-senyawa ini merupakan senyawa antibakteri. Berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini akan dilakukan analisis kadar alkaloid ekstrak kulit buah pepaya california (*Carica papaya* L.) dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan

Laboratorium Fitokimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Simplisia kulit buah pepaya california (*Carica papaya* L.) diekstraksi dengan metode maserasi, lalu dilakukan identifikasi alkaloid dan uji penegasan kromatografi lapis tipis. Kemudian penetapan kadar alkaloid dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil identifikasi alkaloid dari ekstrak kulit buah pepaya California (*Carica papaya* L.) positif mengandung alkaloid. Hasil uji penegasan kromatografi lapis tipis didapatkan nilai Rf dengan rata-rata 0,75. Dan hasil penetapan kadar alkaloid dari ekstrak kulit buah pepaya california (*Carica papaya* L.) yang dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis dengan nilai rata-rata 0,872%.

Kata Kunci: alkaloid, ekstrak kulit buah, pepaya California, spektrofotometri uv-vis

PENDAHULUAN

Kulit buah pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki kandungan yang sama dengan buah nya dengan kadar yang berbeda. Kulit buah yang muda memiliki tingkat enzim yang lebih tinggi, yaitu vitamin A, B1 dan C, mineral (kalsium, fosfor, kalium dan zat besi), protein, lemak dan karbohidrat (sukrosa, glukosa dan fruktosa), flavonoid, alkaloid, dan fenol (Hikma *et al.*, 2022).

Alkaloid adalah salah satu senyawa tersebut bahan kimia dengan setidaknya satu atom nitrogen, yang sebagian besar bersifat basa Atom nitrogen ini adalah bagian dari cincin heterosiklik. Alkaloid biasanya berbentuk garam organik, padat, kristal dan tidak berwarna (Danila dan Rawar 2022). Tumbuhan dengan rasa umumnya pahit mengandung alkaloid. Alkaloid punya kemampuan tubuh untuk menembak sistem saraf, hipotensi, analgesik, antimikroba, obat

penenang dan obat penyakit jantung (Karim *et al.*, 2022).

Hasil penelitian Liling (2020) bahwa hasil skrining fitokimia diketahui kulit buah pepaya memiliki kandungan alkaloid, tanin, steroid, saponin dan flavonoid dimana senyawa-senyawa ini merupakan senyawa antibakteri (Liling *et al.*, 2020).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Fitokimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Pada bulan Januari sampai bulan Mei 2024.

Alat Dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan antara lain: timbangan analitik (*SHIMADZU*), *Rotary Evaporator* (*Biobase RE100- Pro*), botol gelap, corong, erlemeyer, tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi, spatel,

Syauqul Jannah*, Grapina Aruma Retno, Herlina
Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu
*Email korespondensi: jannahsyauqul@gmail.com

pipet tetes, cawan porselin, kaca arloji, batang pengaduk, kertas saring, *stirer*, spektrofotometer Uv-Vis (*SHIMADZU*), pipet volume, labu takar, *aluminium foil*, *water bath* dan mikropipet.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kulit buah pepaya California (*Carica papaya* L.), etanol 96%, akuades, kafein, H_2SO_4 pekat, kloroform, pereaksi Mayer, dragendof, wagner, HCl pekat, $FeCl_3$ 10%, dapar fosfat pH 4,7, natrium fosfat (Na_2HPO_4), asam sitrat, etil asetat, metanol, BCG (*bromocresol green*), dan NaOH.

Prosedur Kerja

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

Simpilsia kulit papaya california ditimbang sebanyak 300 gram lalu dimasukkan ke dalam wadah perendaman, kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 3000 ml. Simplisia direndam dalam pelarut etanol selama 5 hari dengan pengadukan setiap 24 jam. Setelah 5 hari sampel disaring menggunakan corong dan kertas saring. Residu yang diperoleh diremaserasi dengan pelarut selama 24 jam. Filtrat hasil remaserasi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*

pada suhu 50°C dengan kecepatan 50 rpm. Ekstrak kental yang diperoleh diambil dan dimasukkan ke dalam vial (Handayani dan Martha, 2020)

Pembuatan Pereaksi-Pereaksi

Pereaksi Mayer

Pereaksi mayer 1,36g $HgCl_2$ dilarutkan dalam 60 ml air suling. Pada bagian lain dilarutkan pula 5 g KI dalam 10 mL air suling. Kedua larutan ini kemudian dicampurkan dan diencerkan dengan air suling sampai 100 mL (Sangi *et al.*, 2017).

Pereaksi Dragendorf

Sebanyak 8 g KI dilarutkan dalam 20 ml air suling, sedangkan pada bagian lain 0,85 g bismut sub nitrat dilarutkan dalam 10 ml asam asetat glasial dan 40 ml air suling. Kedua larutan dicampurkan. Larutan ini disimpan dalam botol berwarna coklat. Dalam penggunaannya satu larutan ini diencerkan dengan 2/3 bagian larutan 20 ml asam asetat glasial dalam 100 ml air suling (Sangi *et al.*, 2017).

Pereaksi Wagner

Sebanyak 1,27 g iodium dan 2 g KI dilarutkan dalam 5 ml air suling. Kemudian larutan ini diencerkan menjadi 100 ml dengan air suling.

Skrining Fitokimia

a. Uji Alkaloid

Tabung pertama ambil filtrat 3 tetes + pereaksi mayer 2 tetes akan

menghasilkan endapan putih hingga kekuningan. Tabung kedua ambil filtrat 3 tetes + pereaksi wagner 2 tetes akan menghasilkan endapan coklat hingga hitam. Tabung ketiga ambil filtrat 3 tetes + pereaksi dragendroft 2 tetes akan menghasilkan endapan merah bata jika mengandung alkaloid (Septi dan Mauritz, 2022).

b. Uji Flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak yang diambil dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan pada sampel berupa serbuk magnesium 2 mg dan diberikan 3 tetes HCI pekat. Sampel dikocok dan di amati perubahan yang akan terjadi, terbentuknya warna merah, atau jingga pada larutan yang menunjukkan adanya flavonoid (Lisa, 2022).

c. Uji Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan 10 tetes FeCl_3 10 %. Ekstrak positif mengandung tanin apabila menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru kehitaman (Lisa, 2022).

Uji Penegasan Dengan KLT

Fase gerak yang digunakan etil asetat:metanol:air (6:4:2), baku pembanding kafein. Penampak noda: Pereaksi Dragendrof Positif mengandung alkaloid ditandai jika diletakkan dibawah lampu UV 356 nm, alkaloid akan berfluoresens biru, biru-hijau atau ungu. Bila menggunakan pereaksi kimia, semprotkan silika gel dengan pereaksi Dragendorff, menunjukkan adanya alkaloid ditandai dengan timbulnya warna coklat atau jingga (Harbone, 1996).

Perhitungan nilai R_f (Retention faktor) dengan rumus sebagai berikut :

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh noda}}{\text{Jarak yang ditempuh pelarut}}$$

Analisa Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengujian kuantitatif dan kualitatif pada ekstrak kulit buah pepaya californnia. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel menggunakan rumus :

$$y = bx + a$$

y = variabel terikat b

= koefisien regresi x

= variabel bebas

a = intersep

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Buah Pepaya California.

Sampel digunakan	Berat Simplisia Kering (gram)	Pelarut Etanol 96%	Berat Ekstrak Kental (gram)	Rendemen
Kulit Buah Pepaya California	300 gram	3000 mL	106,467 gram	35,489 %

Tahap selanjutnya yaitu pengambilan bahan baku buah pepaya california (*Carica papaya* L.). Buah pepaya california yang telah dipersiapkan kemudian dikupas dan diambil kulit buahnya lalu dibersihkan dengan air mengalir. Lalu dilakukan perajangan tipis agar memperkecil waktu pengeringan, setelah itu dikeringkan dibawah sinar matahari. Simplisia kulit papaya california ditimbang sebanyak 300 gram lalu dimasukkan ke dalam wadah perendaman, kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 3000 ml (Erica, 2012).

Simplisia direndam dalam

pelarut etanol selama 5 hari dengan pengadukan setiap 24 jam. Setelah 5 hari sampel disaring menggunakan corong dan kertas saring. Residu yang diperoleh diremaserasi dengan pelarut selama 24 jam. Filtrat hasil remaserasi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan 50 rpm. Ekstrak kental yang diperoleh diambil dan dimasukkan ke dalam vial. (Wardani, 2021).

Hasil rendemen dari suatu sampel ekstrak kulit buah papaya california (*Carica papaya* L.) sebanyak 35,489%.

Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif

Skrining Fitokimia	Hasil	Keterangan
Uji Alkaloid		
Pereaksi Mayer	Terdapat endapan putih	Positif 
Pereaksi Dragendorff	Terdapat endapan merah bata	Positif 

Pereaksi Wagner	Terdapat endapan coklat hingga hitam	Positif	
Uji Flavonoid	Terdapat warna merah, kuning, atau jingga	Positif	
Uji Tanin	Terdapat warna kehitaman biru kehitama	Positif	

Tahap uji kualitatif skrining fitokimia dengan mengidentifikasi uji alkaloid, uji flavonoid, dan uji tanin. Tabung pertama ambil filtrat 3 tetes + pereaksi mayer 2 tetes menghasilkan endapan putih hingga kekuningan. Tabung kedua ambil filtrat 3 tetes + pereaksi wagner 2 tetes akan menghasilkan endapan coklat hingga hitam. Tabung ketiga ambil filtrat 3 tetes + pereaksi dragendroft 2 tetes akan menghasilkan endapan merah bata

jika mengandung alkaloid (Alzanando *et al.*, 2022).

Sampel ekstrak kulit buah pepaya california menghasilkan senyawa alkaloid yang positif dengan ditandai pada identifikasi mayer menghasilkan endapan putih kekuningan. Untuk pereaksi dragendroft menghasilkan positif alkaloid ditandai dengan endapan merah bata. Dan pereaksi wagner menghasilkan positif alkaloid ditandai endapan coklat kehitaman.

Hasil Uji Penegasan Alkaloid dengan Kromatografi Lapis Tipis Hasil Nilai

Tabel 3. Hasil Nilai RF

Kromatografi Lapis Tipis	Fase gerak	Fase diam	Jarak Tempuh Noda	Jarak Tempuh Pelarut	Nilai Rf	Hasil	Disemprot pereaksi dragendorf	Ket
Sampel ekstrak kulit buah pepaya	Etil asetat : Metanol : Air (6:4:2)	Silica gel GF 254	6 cm	8 cm	0,75	Berwarna ungu, biru- hijau	Berwarna oranye/jingga	Positif (+)
Kafein (Baku Pembanding)	Etil asetat : Metanol : Air (6:4:2)	Silica gel GF 254	6,5 cm	8 cm	0,81	Berwarna ungu	Berwarna ungu	Positif (+)



a.



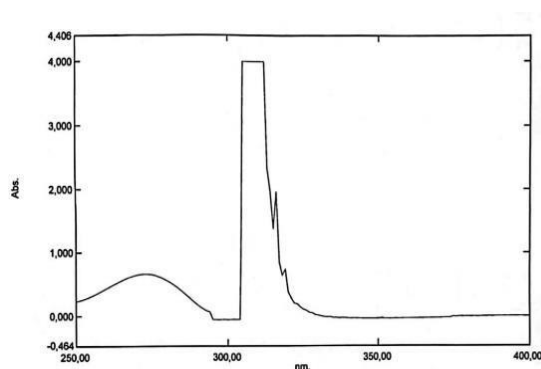
b.

Gambar 1. Hasil uji KLT
a. Uji KLT tanpa penyemprotan Dragendorff
b. Uji KLT dengan penyemprotan Dragendorff

Proses selanjutnya dilakukan uji penegasan untuk mengetahui adanya alkaloid yang terdapat pada tanaman kulit buah pepaya california (*Carica papaya* L.). Uji ini dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase gerak Etil Asetat : Metanol : Air dengan perbandingan 6 : 4 : 2. Baku pembanding yang digunakan adalah kafein, dengan penampak noda yaitu Dragendroft. Positif alkaloid ditandai diletakkan dibawah lampu UV 356 nm, alkaloid

berfluoresens biru, biru-hijau dan ungu. Nilai Rf untuk sampel ekstrak kulit buah pepaya california 0,75.

Sedangkan menggunakan pereaksi kimia disemprotkan silika gel dengan pereaksi Dragendroft, adanya alkaloid timbulnya warna coklat atau jingga. Serta nilai Rf baku pembanding 0,81. Berdasarkan penelitian (Sari dan Laoli, 2019) nilai Rf 0,71-0,95 termasuk dalam nilai Rf alkaloid.



Gambar 2. Hasil Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Tahap selanjutnya yaitu diawali dengan pengukuran panjang gelombang maksimum pada pncang

gelombang 250-300 nm. Larutan standar yang digunakan adalah kafein dengan konsentrasi 100 ppm.

Dihasilkan panjang gelombang maksimum pada larutan standar kafein yaitu 273 nm. Dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

Spektrofotometri adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukankandungan senyawa dalam suatu sampel. Spektrofotometri UV-Vis ini berada pada rentang 200-400 nm untuk Ultraviolet dan 400-750 untuk

visibel.

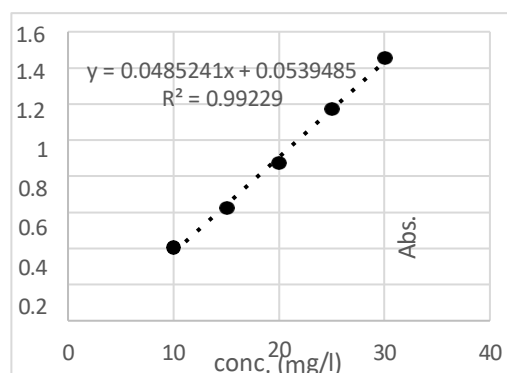
Tujuan dari penetapan panjang gelombang maksimum adalah untuk mencapai kekuatan serapan maksimum dan untuk meminimalkan kesalahan pembacaan serapan seminimal mungkin. Panjang gelombang maksimum ini mengikuti acuan yang diambil dari (Nurhayati dan Situmeang, 2021).

Konsentrasi Baku Pembading Kafein Secara Spektrofotometri UV- Vis

Tabel 4. 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

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



Gambar 2. Kurva Baku Standar Kafein

Tahap pembuatan kurva baku ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsentrasi kafein

dengan kekuatan serapan. Dari larutan standar 100 ppm kemudian dibuat beberapa seri larutan dengan

konsentrasi 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm. Larutan ini diukur kekuatan serapan nya pada panjang gelombang maksimum 273 nm (Karim *et al.*, 2022). Hasil pengukuran didapatkan absorbansi berturut-turut yaitu : 0,406; 0,624; 0,873; 1,173; dan 1,452. Dari hasil pengukuran spektrofotometri UV-Vis, dapat dibuat persamaan regresi linear yaitu $y=0,0485241x+0,0539485$ dimana

y =kekuatan serapan, x =konsentrasi dan koefisien korelasi $r^2=0,99229$ yang membuktikan bahwa persamaan regresi linear tersebut linear. Hasil gambar menunjukkan masing-masing larutan kafein dengan berbagai konsentrasi memberikan absorbansi yang berbeda-beda, dimana semakin tinggi konsentrasi larutan kafein maka absorbansi juga semakin besar.

Tabel 5. Hasil Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Kulit Pepaya

Sampel Ekstrak Kulit Buah Pepaya California (<i>Carica papaya</i> L.)	Absorbansi	% Kadar Alkaloid	Rata-rata (%)
Replikasi 1	0,476	0,869%	0,872
Replikasi 2	0,478	0,873%	
Replikasi 3	0,479	0,875%	

Hasil pengukuran spektrofotometri UV-Vis, dapat dibuat persamaan regresi linear membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut linear. Sampel selanjutnya ditambahkan 2 mL buffer fosfat pH 4,7 dan 2 mL *Bromocresol green* (BCG), dengan ini alkaloid akan terprotonasi oleh asam lemah, sehingga dapat bereaksi dengan *Bromocresol green* (BCG) dan menghasilkan senyawa kompleks (Fazil *et al.*, 2019). Kemudian sampel diekstraksi dengan menggunakan kloroform. Penambahan kloroform bertujuan untuk membentuk basa bebas

alkaloid, reaksi alkaloid dengan basa secara umum dapat dilihat pada reaksi tersebut. Digunakan larutan blanko sebagai kontrol yang berfungsi sebagai pemblank (mengkalikan nol) senyawa yang tidak perlu dianalisis. Nilai absorbansi replikasi 1 yaitu 0,476, replikasi 2 yaitu 0,478, dan replikasi 3 yaitu 0,479. Dengan persen kadar 0,869%; 0,873%; dan 0,875%. Hasil rata-rata dari ketiga replikasi tersebut yaitu 0,872%.

KESIMPULAN

a. Ekstrak Kulit Buah Pepaya

California (*Carica papaya* L.) positif mengandung senyawa alkaloid.

- b. Penetapan analisis kadar alkaloid Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis mengandung senyawa alkaloid dengan kadar 0.872%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih di sampaikan kepada Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu atas bantuan fasilitas Laboratorium penelitian yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alzanando, R., Yusuf, M., & M.Si, T. (2022). Analisis Kadar Senyawa Alkaloid dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(1), 108–120.
- Danila, D., & 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), 102–106.
- Erica, D. (2012). *Pengaruh CaCl₂ terhadap Warna dan Cita Rasa Buah Pepaya Kupas Menggunakan Edible Coating Pada Penyimpanan Suhu Kamar*.
- Fazil, M., Suci, R. N., Allfiah, F., Alam, D. N., Angelia, G., Situmeang, B., Kimia, P. S., Tinggi, S., & Kimia, A. (2017). Analisis Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid Dari Ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi. *Itekimia*, 2(1), 73–83.
- Handayani, K., Putri, A. E., & Martha, R. D. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Batang Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *JOPS (Journal Of Pharmacy And Science)*, 4(1), 21–30.
- Harborne, J.B. (1996). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi II. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Imam Sudiro. Institut Teknologi Bandung Press, Bandung. Pp: 69–76.
- Hikma, N., Rachmawati, D., & Ratnah, S. (2022). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Body Scrub Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya* L) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 8(2), 185–195.
- Karim, A., Adnan, J., & Irmawati. (2022). Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum Pictum* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Farmasi Pelamonia*, 42– 47.
- Liling, V. V., Lengkey, Y. K., Sambou, C. N., & Palandi, R. R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya *Carica Papaya* L. Terhadap Bakteri Penyebab

- Jerawat *Propionibacterium* Acnes. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), 112–121.
- Lisa, P., Niwele, A., & Soulisa Mardiana, A. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dengan Menggunakan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, 2(1), 2827–8372.
- Nurhayati, B., Salimi, Y.K., & Situmeang, B. (2021). *Manfaat ekstrak Tanaman Suruhan Sebagai Antioksidan dan Antimalaria*.
- Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., Simbala, H. E. I., & Makang, V. M. A. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog*, 1(1), 47–53.
- Sari, R. P., & Loli, M.T.2019. Karakterisasi Simplisia dan Skrining Fitokimia Serta Analisis Secara KLT (Kromatografi Lapis Tipis) Daun dan Kulit Buah Jeruk Lemon (*Citrus Limon* (L.) Burm.f). Rika. *Journal Ilmiah Farmasi Imedia*, 2 (2), 59-68.
- Septi Wulandari, & Mauritz Pandapotan Marpaung. (2022). Penetapan Kadar Alkaloid Infusa Biji Kopi Robusta Sangrai (*Coffea Canephora* Pierre Ex. A Froehner) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(02), 113–119.
- Wardani, A. D. (2021). Validasi Metode dan Penentuan Kadar Alkaloid Total Fraksi Etil Asetat Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Secara Spektrofotometri Uv-Vis di Desa Kemiri Kabupaten Jember. *Skripsi*. Program Studi Program Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Dr. Soebandi.