

## **Profil Kromatografi dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Fraksi Aquadest Daun Kalangkala (*Litsea angulata*. Blum) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis**

### ***Chromatography Profile and Determination of Total Flavonoid Content of Aquadest Fraction of Kalangkala Leaves (*Litsea angulata*. Blum) Using UV-Vis Spectrophotometry***

**Putri Rizky Amalia<sup>1</sup>, Rohama<sup>2</sup>, Mia Audina<sup>3</sup>**  
**<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Sari Mulia**  
**Email: [putririzkyamalia13@gmail.com](mailto:putririzkyamalia13@gmail.com)**

#### **ABSTRAK**

Kalangkala (*Litsea angulata*) merupakan tumbuhan khas Kalimantan Selatan yang secara empiris digunakan untuk mengobati bisul, diare, dyspepsia, diabetes dan secara penelitian daun kalangkala memiliki aktivitas antibakteri. Salah satu metabolit sekunder yang berperan terhadap aktivitas farmakologi tersebut adalah senyawa flavonoid. Jenis flavonoid tergantung dari kelarutannya terhadap pelarut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kromatografi senyawa flavonoid yang terdeteksi menggunakan eluen terbaik dan kadar senyawa flavonoid total dari fraksi aquadest daun kalangkala (*Litsea angulata*). Penelitian ini menggunakan metode true experimental yang diperoleh dari profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) flavonoid dengan eluen terbaik kemudian dihitung nilai R<sub>f</sub> dan penetapan kadar flavonoid total menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan eluen terbaik yang dapat memisahkan senyawa flavonoid pada fraksi aquadest daun kalangkala (*Litsea angulata*) adalah butanol : asam asetat : aquadest (4:1:5) yang menghasilkan dua noda pada sinar tampak, dua noda berwarna kuning pada sinar UV 254 nm, dan satu noda berwarna biru pada sinar UV 366 nm serta kadar flavonoid total sebesar 0,7 mg QE/g fraksi.

**Kata Kunci:** Kalangkala, Kadar flavonoid, Profil Kromatografi, Spektrofotometri UV-Vis.

#### **ABSTRACT**

*Kalangkala (*Litsea angulata*) is a typical plant of South Kalimantan which is empirically used to treat ulcers, diarrhea, dyspepsia, diabetes and in research the leaves of kalangkala have antibacterial activity. One of the secondary metabolites that play a role in the pharmacological activity is flavonoid compounds. The type of flavonoid depends on its solubility in the solvent. This study aims to find out the chromatographic profile of detected flavonoid compounds using the best eluent and total flavonoid content from the aquadest fraction of kalangkala (*Litsea angulata*) leaves. This study used a true experimental method obtained from the Thin Layer Chromatography (TLC) profile of flavonoids with the best eluent then calculated the R<sub>f</sub> value and determined the total flavonoid content using UV-Vis Spectrophotometry. The results showed that the best eluent that could separate flavonoid content in the aquadest fraction of kalangkala leaves (*Litsea angulata*) was butanol: acetic acid: aquadest (4:1:5) which produced two spots in visible light, two yellow spots on UV light at 254 nm, and one blue spot UV light at 366 nm and a total flavonoid content of 0,7 mg/QE g fraction.*

**Keywords:** Kalangkala, Chromatography profile, Flavonoid content, UV-Vis Spectrophotometry.

#### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara dengan tingkat kekayaan biodiversitas tertinggi di dunia kedua setelah Brazil. 40.000 jenis tumbuhan yang ada di

dunia sebesar 30.000 jenis dijumpai di Indonesia serta 940 jenis diantaranya diketahui memiliki kegunaan sebagai obat yang telah dipergunakan secara turun-temurun oleh berbagai etnis di

Indonesia (Simanjuntak, 2021). Tumbuhan yang digunakan masyarakat Kalimantan Selatan sebagai obat adalah Kalangkala (*Litsea angulata*).

Kalangkala merupakan tumbuhan yang biasanya buahnya diolah sebagai asinan, secara empiris Kalangkala digunakan untuk mengobati penyakit seperti diare, sakit perut, dyspepsia, gastroenteritis, diabetes, serta sebagai obat bisul, sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan, Kalangkala memiliki aktivitas antibakteri berkategori sedang (Ramadhan *et al.*, 2020). Salah satu metabolit sekunder yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri adalah flavonoid.

Flavonoid adalah senyawa bioaktif polifenol dengan berat molekul rendah yang terdapat di berbagai bagian tumbuhan. Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri ditunjukkan dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga fosfolipid tidak dapat mempertahankan bentuk membran sel dan akan bocor yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri bahkan hingga kematian. Senyawa fitokimia ini bekerja secara terus-menerus untuk

menghambat pertumbuhan bakteri (Villiya dan Maimunah, 2021). Salah satu cara untuk menentukan kadar flavonoid ialah dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Asmorowati dan Lindawati, 2019). Oleh karena itu uji ilmiah perlu dilakukan untuk memastikan daun Kalangkala dapat digunakan sebagai obat tradisional.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil kromatografi senyawa flavonoid dari fraksi aquadest daun Kalangkala yang terdeteksi menggunakan eluen terbaik dengan metode Kromatografi Lapis Tipis serta mengetahui kadar senyawa flavonoid total dari fraksi aquadest daun Kalangkala menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometri UV-Vis (Spectroquant Pharo 300), silica GF254, sinar UV, chamber (Pyrex), *waterbath*, oven (Esco), *hotplate* (Cimarec), corong pisah (Pyrex), timbangan analitik, toples kaca, cawan penguap, labu ukur (Pyrex), gelas ukur (Herma), pipet volume, pipa kapiler, kuvet. Bahan yang digunakan adalah daun

kalangkala, kuersetin, etanol 96%, aquadest, etil asetat, n-heksana, metanol, butanol, AlCl<sub>3</sub>, asam asetat.

### Prosedur Kerja

#### a. Pembuatan Simplisia Daun Kalangkala

Sampel daun Kalangkala berwarna hijau tua yang telah dipetik, dicuci menggunakan air mengalir, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 45°C, setelah kering kemudian dihaluskan dan didapatkan simplisia untuk proses maserasi.

#### b. Pembuatan Ekstrak Daun Kalangkala

Serbuk daun Kalangkala sebanyak 898,25 gram dimasukkan ke dalam wadah maserasi, tambahkan pelarut etanol 96% sampai simplisia terendam seluruhnya setinggi 2-3 cm. Diamkan selama 3x24 jam dengan sesekali pengadukan. Saring dan pisahkan residu dengan filtratnya. Dan pekatkan filtrat dengan *waterbath* pada suhu 45°C sehingga didapatkan ekstrak kental.

#### c. Pembuatan Fraksi Daun Kalangkala

Ekstrak kental daun Kalangkala sebanyak 10 gram

dilarutkan dengan n-heksana sebanyak 50 mL dan dimasukkan kedalam corong pisah. Setelahnya ditambahkan aquadest sebanyak 50 mL, kocok hingga homogen dan terbentuk 2 lapisan. Lapisan aquadest yang sudah dipisahkan dengan lapisan n-heksana dilarutkan dengan etil asetat sebanyak 50 mL, kocok hingga homogen dan terbentuk 2 lapisan, pisahkan lapisan aquadest dan lapisan etil asetat, kemudian pekatkan lapisan aquadest sehingga didapatkan fraksi aquadest (Pratiwi *et al.*, 2021).

#### d. Uji Warna dengan Pereaksi Wilstater

Siapkan sebanyak 1 mL fraksi aquadest daun Kalangkala, tambahkan HCl pekat beberapa tetes dan sedikit serbuk Mg. sampel positif mengandung flavonoid bila larutan mengalami perubahan warna menjadi merah-orange (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

#### e. Uji dengan Kromatografi Lapis Tipis

Identifikasi flavonoid dengan KLT dilakukan menggunakan fase diam berupa plat silika gel GF254. Siapkan fraksi aquadest daun

Kalangkala dan kuersetin standar, larutkan kuersetin dengan aquadest, kemudian totolkan pada plat silika gel dengan jarak 1-2 cm dari tepi bawah plat, keringkan, dan diamkan plat didalam chamber yang sudah dijenuhkan dengan fase gerak. Setelah fase gerak merambat hingga batas jarak rambat, plat diambil dari chamber dan dikeringkan. Kemudian perhatikan bercak di bawah sinar UV 254 dan 366 nm. Setelahnya plat diuapkan dengan amonia, jika plat menunjukkan warna kuning di bawah sinar UV 254 dan warna biru di bawah sinar UV 366 maka positif mengandung flavonoid (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

f. Pembuatan Larutan Baku Kuersetin

Larutkan 25 mg kuersetin dengan etanol 96% di dalam labu ukur 25 mL untuk 1000 ppm, pipet sebanyak 1 mL dan tambahkan etanol 96% sebanyak 10 mL di dalam labu ukur untuk 100 ppm (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

g. Pembuatan Larutan Blangko

Masukkan  $\text{AlCl}_3$  10% sebanyak 1 mL dan asam asetat 5% sebanyak 8 mL di labu ukur, tambahkan etanol 96% ad 10 mL

(Asmorowati dan Lindawati, 2019).

h. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin

Ambil 1 mL larutan standar kuersetin 100 ppm, tambahkan  $\text{AlCl}_3$  10% sebanyak 1 mL dan asam asetat 5% sebanyak 8 mL. Lakukan pengukuran dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 370-450 nm. Hasil panjang gelombang maksimum tersebut digunakan untuk mengukur absorbansi sampel (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

i. Penentuan *Operating Time*

Ambil 1 mL larutan standar kuersetin 100 ppm, tambahkan  $\text{AlCl}_3$  10% sebanyak 1 mL dan asam asetat 5% sebanyak 8 mL. Ukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan dengan selang waktu 2 menit sampai diperoleh absorbansi yang stabil. Amati kurva hubungan antara absorbansi dan waktu dan tentukan *operating time* (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

j. Pembuatan Kurva Baku Kuersetin

Pipet sebanyak 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, 1 mL, 1,2 mL dari larutan baku kuersetin 100 ppm, tambahkan etanol 96%

sampai batas tanda labu ukur 10 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 ppm. Tiap konsentrasi seri kuersetin standar dipipet 1 mL, kemudian ditambahkan  $\text{AlCl}_3$  10% sebanyak 1 mL dan asam asetat 5% sebanyak 8 mL, diamkan selama *operating time*. Absorbansi ditentukan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

k. Penentuan Kadar Flavonoid Total Fraksi Aquadest Daun Kalangkala

Siapkan 25 mg fraksi aquadest daun kalangkala, larutkan dengan etanol 96% sampai 25 mg. Pipet 1 mL dan tambahkan larutan  $\text{AlCl}_3$  10% sebanyak 1 mL dan asam asetat 5% sebanyak 8 mL. Diamkan sampel selama *operating time*. Tentukan absorbansi pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

l. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dibagi menjadi dua, pada data kualitatif yang didapatkan dari profil kromatografi flavonoid

dengan penguapan menggunakan amonia yang selanjutnya dihitung nilai  $R_f$  nya dengan rumus (Rubiyanto, 2017):

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh solut}}{\text{Jarak yang ditempuh fase gerak}}$$

Sedangkan untuk data kuantitatif berupa penetapan kadar flavonoid total yang kemudian dimasukkan data absorbansi sampel yang diperoleh dari Spektrofotometri UV-Vis dengan persamaan kurva baku kuersetin dengan rumus  $y = bx + a$ , dilanjutkan perhitungan kadar flavonoid total dengan rumus (Assagaf et al., 2019) :

$$\text{Kadar flavonoid total} = \frac{CxV}{M}$$

Dimana :

C : Konsentrasi sampel (ppm)

V : Volume sampel (L)

M : Massa sampel (gr)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara membuat daun Kalangkala menjadi simplisia dan diperoleh 898,25 gram simplisia kering. Kemudian simplisia tersebut diekstraksi menggunakan metode maserasi, pemilihan metode

tersebut karena metode maserasi tidak melalui proses pemanasan yang dapat merusak senyawa flavonoid yang bersifat tidak tahan panas dan merupakan metode sederhana yang dilakukan hanya dengan merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut (Islamiah *et al.*, 2021).


Perendaman dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang dilakukan selama 3 x 24 jam, setiap 24 jam dilakukan pengadukan, kemudian dilakukan remaserasi. Tujuan dilakukan remaserasi yaitu untuk memaksimalkan proses penyarian sehingga ekstrak yang didapat lebih maksimal. Hasil ekstraksi yang didapatkan kemudian dilakukan proses evaporasi menggunakan *waterbath* dengan suhu 45°C sehingga didapatkan ekstrak kental daun Kalangkala sebanyak 55,97 gram.

Ekstrak kental daun Kalangkala selanjutnya di fraksinasi dengan cara di timbang sebanyak 10 gram yang dilarutkan dengan n-heksana sebanyak 50 mL dan dimasukkan kedalam corong pisah. Setelahnya ditambahkan aquadest sebanyak 50 mL, kocok hingga homogen dan terbentuk 2 lapisan. Lapisan aquadest yang sudah dipisahkan dengan lapisan n-heksana dilarutkan dengan etil asetat sebanyak

50 mL, kocok hingga homogen dan terbentuk 2 lapisan, pisahkan lapisan aquadest dan lapisan etil asetat, kemudian pekatkan lapisan aquadest sehingga didapatkan fraksi aquadest sebanyak 3,09 gram. Tujuan dari fraksinasi adalah untuk memisahkan senyawa berdasarkan perbedaan tingkat kepolaran dalam dua pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda (Pratiwi *et al.*, 2016).

Setelah didapatkan fraksi aquadest daun Kalangkala yang sudah kental, selanjutnya dilakukan analisis kualitatif uji senyawa flavonoid dengan menambahkan HCl pekat dan serbuk Mg yang menunjukkan hasil positif ditandai dengan perubahan warna merah-orange. Penambahan HCl bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa yang mengandung inti benzopiron, sehingga setelah ditambahkan HCl pekat akan menghasilkan garam benzopirilium juga dikenal sebagai garam flavilium. Reduksi dengan Mg dan HCl menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna orange (Asmorowati dan Lindawati, 2019). Mempertegas hasil skrining dan mengetahui eluen terbaik, pengujian dilanjutkan dengan analisis kromatografi lapis tipis (KLT).

Tabel 1. Hasil Uji Warna dengan Pereaksi Wilstater

Senyawa	Pereaksi	Tanda Positif	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Flavonoid	HCl pekat dan serbuk Mg	Warna merah-orange		Positif

Uji KLT pemisahan senyawa flavonoid pada fraksi aquadest daun Kalangkala menggunakan 3 variasi eluen berupa butanol : asam asetat: aquadest (4:1:5) yang menghasilkan dua noda pada sinar tampak, dua noda berwarna kuning pada sinar UV 254 nm, dan satu noda berwarna biru pada sinar UV 366 nm dengan Rf masing-masing noda 0,66 dan 0,86, untuk fase gerak metanol : aquadest (7:3) menghasilkan satu noda pada sinar tampak, satu noda berwarna kuning pada sinar UV 254 nm, dan satu noda berwarna biru pada sinar UV 366 nm dengan Rf masing-masing noda 0,78, dan untuk fase gerak etil asetat: metanol : aquadest (4:1:5) tidak menghasilkan noda pada sinar tampak, sinar UV 254 nm, dan sinar UV 366 nm. Fase gerak terbaik yaitu butanol: asam asetat: aquadest karena dari hasil komposisinya fase gerak butanol: asam asetat: aquadest bersifat sangat polar sehingga bisa memisahkan senyawa flavonoid

yang bersifat sangat polar.

Tabel 2. Hasil Uji dengan Kromatografi Lapis Tipis

Eluen	Keterangan	Nilai Rf		
		Sinar Tampak	UV 254	UV 366
Butanol: asam asetat aquadest (4:1:5)	Sebelum direaksikan	0,66	0,66	-
	Sesudah direaksikan	0,86	0,86	0,86
Metanol: aquadest (7:3)	Sebelum direaksikan	0,78	0,78	0,78
	Sesudah direaksikan	0,78	0,78	0,78
Etil asetat : metanol: aquadest (4:1:5)	Sebelum direaksikan	-	-	-
	Sesudah direaksikan	-	-	-

Setelah didapatkan eluen atau fase gerak terbaik menggunakan KLT, kemudian dilanjutkan dengan uji kadar flavonoid total yang terkandung dalam fraksi aquadest daun Kalangkala menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Kadar flavonoid total ditentukan berdasarkan reaksi kolorimetri yaitu setelah sampel direaksikan dengan  $AlCl_3$  dalam medium asal. Penambahan  $AlCl_3$  dalam sampel dapat membentuk kompleks antara aluminium klorida dengan kuersetin sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang kearah *visible* (tampak) dan ditandai dengan larutan menghasilkan warna lebih kuning. Fungsi penambahan asam asetat untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah *visible* (tampak) (Asmorowati dan Lindawati, 2019).

Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin dilakukan dengan cara membaca serapan larutan baku kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm pada panjang gelombang 370-450 nm, hasil panjang gelombang maksimum yang didapatkan yaitu 413 nm. Selanjutnya dilakukan penentuan *operating time* yang bertujuan untuk menentukan waktu pengukuran yang stabil yaitu ketika sampel bereaksi sepenuhnya dan membentuk senyawa kompleks. *Operating time* dilakukan dengan menggunakan larutan baku kuersetin 100 ppm dengan interval waktu 2 menit selama 60 menit, sehingga diperoleh *operating time* pada menit ke 34.

Selanjutnya dilakukan penentuan kurva baku kuersetin dengan konsentrasi 2 ppm dengan nilai rata-rata absorbansi sebesar 0,018, 4 ppm dengan nilai rata-rata absorbansi sebesar 0,029, 6 ppm dengan nilai rata-rata absorbansi sebesar 0,037, 8 ppm dengan nilai rata-rata absorbansi sebesar 0,042, 10 ppm dengan nilai rata-rata absorbansi sebesar 0,045, dan 12 ppm dengan nilai rata-rata absorbansi sebesar 0,049.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Baku Kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			Rata-Rata
	1	2	3	
2	0,018	0,019	0,019	0,018
4	0,029	0,029	0,030	0,029
6	0,037	0,037	0,038	0,037
8	0,042	0,042	0,043	0,042
10	0,045	0,046	0,046	0,045
12	0,049	0,049	0,049	0,049

Konsentrasi kurva baku kuersetin menunjukkan bahwa konsentrasi berbanding lurus dengan nilai absorbansi, semakin besar konsentrasi larutan baku kuersetin maka semakin tinggi juga nilai absorbansi yang diperoleh pada pengukuran absorbansi sehingga didapatkan persamaan regresi kuersetin  $y = 0,003x + 0,0159$ .

Penentuan kadar flavonoid total dalam fraksi aquadest daun Kalangkala dilakukan replikasi sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh rata-rata absorbansi sebesar 0,018. Tujuan dari replikasi adalah untuk memperoleh data yang lebih akurat. Penggunaan pelarut aquadest yang bersifat polar akan menarik senyawa flavonoid yang bersifat polar juga seperti glikosida flavonoid, aglikon, dan antosianidin. Perbandingan menggunakan kuersetin sebagai larutan standar dikarenakan kuersetin merupakan senyawa yang paling luas penyebarannya yang



terdapat pada tumbuhan (Susiloningrum dan Indrawati, 2020). Kadar flavonoid total fraksi aquadest daun Kalangkala sebesar 0,7 mg QE/g.

Tabel 4. Penentuan Kadar Flavonoid Fraksi Aquadest Daun Kalangkala

Berat Ekstrak (gram)	Absorbansi (Rata-rata)	Konsentrasi (ppm)	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g)
0,025	0,018	0,7	0,7

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa fraksi aquadest daun Kalangkala mengandung senyawa flavonoid yang ditunjukkan dengan bercak yang muncul di plat silika gel menggunakan eluen terbaik berupa butanol : asam asetat : aquadest (4:1:5) serta kadar flavonoid total sebesar 0,07 mg QE/g.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmorowati, H., & Lindawati, N. Y. (2019). Penetapan kadar flavonoid total alpukat ( *Persea americana* Mill .) dengan metode spektrofotometri. *Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51–63.
- Assagaf, A. S. H., Nursamsiar, & Gani, S. A. (2019). Total flavonoids Contain of Leaves of Sapodilla ( *Manilkara zapota* L .). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 4(2), 51–54.
- Dwiarso Rubiyanto. (2017). *Metode Kromatografi: Prinsip Dasar, Praktikum dan Pendekatan Pembelajaran Kromatografi*. Deepublish.
- Islamiah, S., Rezeki, S., & Ivontianti, W. D. (2021). Studi Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit Terhadap Kandungan Asam Lemak Melalui Metode Maserasi. *Rjnas*, 1(1), 40–49.
- Kurniawan, M., Yuliawati, M. K., & Sadiyah, E. R. (2016). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Srigading ( *Nyctanthes arbor-tristis* L .) The Effect of Different Methods of Extraction on Total Flavonoid Content of Srigading: Magnoliophyta: Magnoliops. *Prosiding Farmasi Spesia Unisba*, 2(2), 503–508.
- Pratiwi, L., Fudholi, A., Martien, R., & Pramono, S. (2016). Ethanol Extract, Ethyl Acetate Extract, Ethyl Acetate Fraction, and n-Heksan Fraction Mangosteen Peels (*Garcinia mangostana* L.) As Source of Bioactive Substance Free-Radical Scavengers. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 1(2), 71. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v1i2.1936>.
- Ramadhan, H., Arsyad, M., & Sayakti, P. I. (2020). Skrining Fitokimia Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70 % Biji Kalangkala ( *Litsea angulata* Bl .) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Borneo Journal of Phamascientech*, 04(01), 60–70.

- <http://jurnalstikesborneolestari.ac.id/index.php/borneo/article/view/283>.
- Simanjuntak, H. A. (2021). Studi Pemanfaatan Tumbuhan Obat Antidiare oleh Masyarakat di Etnis Sumatera Utara. *Herbal Medicine Journal*, 4(1).
- Susiloningrum, D., & Indrawati, D. (2020). Penapisan Fitokimia Dan Analisis Kadar Flavonoid Total Rimpang Temu Mangga (Curcuma Mangga Valetton & Zijp.) Dengan Perbedaan Polaritas Pelarut. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 9(2), 126.  
<https://doi.org/10.31596/jcu.v9i2.593>.
- Villiya, D. M., & Maimunah, S. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jelatang (*Urtica Dioica L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 5(1), 23–30.