



PENENTUAN KADAR ALKALOID EKSTRAK KULIT KAYU RARU SERTA UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT NON POLAR

DETERMINATION OF ALKALOID CONTENT OF RARU BARK EXTRACT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF NON-POLAR ISOLATES

Anny Sartika Daulay^{1*}, Sri Wahyuni¹, Ridwanto¹, Ihsan Fadhilah², Shakila Salwa¹

¹Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Jalan Garu IIA No. 93, Medan

²Universitas Muhammadiyah Riau, Jalan KH. Ahmad Dahlan No. 88, Pekanbaru

Alamat Korespondensi:

Anny Sartika Daulay: Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, HP. 082122588813.

*E-mail: annysartika@umnaw.ac.id

ABSTRAK

Kulit kayu raru yang memiliki senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar alkaloid dalam ekstrak Kulit Kayu Raru (*Cotylelobium lanceolatum* Craib) dengan pelarut etanol dan metanol serta menentukan aktivitas antibakteri isolat dengan pelarut non polar.

Penelitian yang dilakukan meliputi ekstraksi simplisia kulit kayu raru dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol dan metanol. Ekstrak yang dihasilkan diekstraksi cair-cair dengan pelarut kloroform untuk mendapatkan isolat alkaloid. Kemudian isolat diuji aktivitasnya terhadap uji antibakteri. Penelitian ini merupakan fundamental yang direncanakan dilakukan dalam satu tahun dan merupakan kelanjutan penelitian tahun sebelumnya. Penelitian ini menggunakan dana internal Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah. Adapun Tingkat Kesiapan Teknologi dalam penelitian ini adalah 2.

Hasil penelitian ini adalah senyawa alkaloid dari ekstrak kulit kayu raru dapat difraksinasi dengan ekstraksi cair-cair pelarut kloroform. Hasil fraksinasi diidentifikasi menggunakan spektroskopi FT-IR hasil identifikasi mengandung gugus fungsi N-H, C-N, C=O, C=C Aromatik, dan C=O Tajam, yang menandakan teridentifikasi mengandung senyawa alkaloid. Kadar senyawa alkaloid ditentukan dengan Spektrofotometri UV, fraksi kloroform ekstrak etanol dan metanol masing-masing adalah $18,9491 \pm 0,09222956$, dan $21,0325 \pm 0,098274937$ $\mu\text{g/g}$. Fraksi alkaloid ekstrak kulit kayu raru memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat terbaik yaitu konsentrasi 50%.

Kata Kunci: kayu raru, antibakteri, flavonoid, alkaloid, spektroskopi

ABSTRACT

Raru bark contains bioactive compounds that can be used as an antidiabetic. This study aims to determine the alkaloid content in Raru bark extract (*Cotylelobium lanceolatum* Craib) using ethanol and methanol solvents and to determine the antibacterial activity of the isolate using non-polar solvents.

The research involved extracting raru bark simplicia using a maceration method using ethanol and methanol as solvents. The resulting extract was subjected to a liquid-liquid extraction with chloroform to isolate the alkaloids. The isolates were then tested for their antibacterial activity. This fundamental research is planned to be conducted within one year and is a continuation of the previous year's research. This research utilizes internal funding from Al-Washliyah Muslim Nusantara University. The Technology Readiness Level for this research is 2.

The results of this study are that alkaloid compounds from raru bark extract can be fractionated by liquid-liquid extraction of chloroform solvent. The fractionation results were identified using FT-IR spectroscopy, the identification results contained functional groups N-H, C-N, C=O, C=C Aromatic, and C=O Sharp, which indicated that it contained alkaloid compounds. The levels of alkaloid compounds were determined by UV Spectrophotometry, the chloroform



*fraction of ethanol and methanol extracts were 18.9491 ± 0.09222956 , and 21.0325 ± 0.098274937 $\mu\text{g/g}$ respectively. The alkaloid fraction of raru bark extract has antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria with the best inhibition zone being a concentration of 50%.*

Keywords: *raru bark, antibacterial, flavonoids, alkaloids, spectroscopy*

PENDAHULUAN

Alkaloid memiliki sifat sebagai zat antibakteri dengan cara mengganggu peptidoglikan dalam sel bakteri, sehingga menyebabkan sel mati karena lapisan dindingnya tidak terbentuk dengan baik (1). Sedangkan flavonoid dalam beberapa tumbuhan memiliki sifat antibakteri dengan cara melepaskan energi transduksi pada membran sitoplasma bakteri serta menghambat gerakan bakteri.

Kulit kayu raru mengandung alkaloid. Hal ini dapat digunakan sebagai penghambat aktivitas antibakteri patogen yaitu *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* (2). *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* merupakan beberapa jenis flora normal yang berada di dalam tubuh manusia terutama pada mulut, hidung, kulit, mukosa, dan usus besar, akan tetapi dapat bersifat patogen sehingga menyebabkan timbulnya berbagai penyakit infeksi pada manusia (3).

Latar Belakang

Pengalaman empiris masyarakat Batak bahwa kulit batang kayu raru (*Cotylelobium lanceolatum* Craib) digunakan sebagai pengobatan tradisional untuk berbagai penyakit seperti Diabetes, diare, dan malaria (4). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, ketersediaan senyawa alkaloid pada kulit kayu raru cukup menarik untuk dikaji.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kadar alkaloid dalam ekstrak dan Kulit Kayu Raru (*Cotylelobium lanceolatum* Craib) dengan pelarut etanol dan metanol, isolat dengan pelarut non polar, serta menentukan aktivitas antibakteri.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Terpadu UMN Al-Washliyah. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Oktober s.d November 2024.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Ayakan mesh 40, vortex, Hot Plate, pH Meter, Tanur, Deksikator, Neraca analitik, Spektrometer UV-Vis dan Spektroskopi FT-IR, dll.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Bahan baku BPFI, Metanol teknis, Etanol Teknis, kloroform, dll.

Sampel

Kulit Kayu Raru (*Cotylelobium melanoxylon* Craib), ekstrak kulit kayu raru, isolat kulit kayu raru.

Metode

Penelitian ini dilakukan dalam satu tahun anggaran. Pelaksanaan penelitian berdasarkan beberapa tahapan yaitu:

Pengumpulan sampel

Pengumpulan sampel dilakukan dengan cara *Purposive*, yaitu sampel diambil dari satu daerah saja tanpa perbandingan dengan daerah lain. Sampel Kayu Raru diambil dari daerah Sibolga, Tapanuli Tengah.

Pengolahan sampel

Sampel Kulit Kayu Raru dikumpulkan kemudian disortasi basah, kemudian dilakukan perajangan dengan cara dipotong kecil-kecil. Selanjutnya, dilakukan pengeringan dalam lemari pengering dengan suhu 40-50°C. Lalu, simplisia diserbukkan menggunakan blender, diayak, dan ditimbang. Disimpan serbuk simplisia yang telah diperoleh didalam wadah yang tertutup rapat (5).

Ekstraksi simplisia

Ekstrak etanol kulit kayu raru dilakukan dengan cara maserasi. Sebanyak 500 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam bejana, ditambahkan pelarut etanol 96 % sebanyak 3750 ml, didiamkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk, lalu diperas sehingga diperoleh maserat I. Kemudian ampas yang diperoleh dibilas dengan etanol 96 % sebanyak 1250 ml, pindahkan kedalam satu bejana tertutup (maserat I dan maserat II) biarkan ditempat yang sejuk terlindung dari cahaya matahari selama 2 hari, kemudian enap tuangkan lalu disaring sehingga diperoleh hasil maserat, lalu dipekatkan dengan cara diuapkan pada

rotary evaporator dengan suhu tidak lebih dari 50 °C hingga diperoleh ekstrak kental (Depkes RI, 1979). Dilakukan prosedur yang sama menggunakan pelarut metanol.

Fraksinasi cair-cair

Fraksinasi Ekstrak Etanol dan Ekstrak Metanol Menggunakan Ekstraksi Cair-Cair Pelarut kloroform. Ekstrak metanol dan ekstrak etanol yang diperoleh ditimbang sebanyak 25 g dilarutkan dengan aquadest sebanyak 100 mL. Kemudian ditambahkan dengan HCl 2M lalu diukur pH (1-3). Kemudian diekstraksi dengan pelarut kloroform sebanyak 50 mL dengan menggunakan alat corong pisah. Setelah diekstraksi terjadi dua lapisan yaitu lapisan air dan lapisan non polar, selanjutnya lapisan air ditambahkan NH₄OH diukur pH (8-10). Kemudian diekstraksi kembali dengan pelarut kloroform sebanyak 50 mL dengan menggunakan alat corong pisah (Rustiah, 2018).

Uji Kualitatif Alkaloid dengan Metode FT-IR

Fraksi yang diperoleh diuapkan di penangas air kemudian ditambahkan KBr. Kemudian diukur absorbansi menggunakan Spektroskopi FT-IR

Penentuan kadar Alkaloid

Dipipet 2 mL ekstrak Kulit Kayu Raru masing-masing ekstrak etanol dan metanol. Lalu ditambahkan 2 mL dapar fosfat pH 4,7 dan 2 mL larutan BCG. Kemudian diekstraksi dengan 3 mL kloroform sebanyak tiga kali menggunakan vortex. Diambil fase kloroform dan dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan kloroform sampai batas volume. Lalu diukur absorbansi pada panjang gelombang 272 nm menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Andriani dkk, 2023).

Uji Aktivitas Antibakteri. Tahapan preparasi uji bakteri yang dilakukan meliputi peremajaan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang dilakukan dengan masing-masing diambil satu ose kemudian diinokulasi dengan cara digoreskan pada medium nutrient agar (NA). Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya pembuatan suspensi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan cara mengambil 1 ose koloni dari media nutrient agar ke tabung reaksi yang berisi 10 mL NaCl fisiologis hingga diperoleh kekeruhan sama dengan kekeruhan standart *Mc Farland*.

Pengujian daya hambat ekstrak etanol Kulit kayu raru dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram (*paper disc*) berdiameter 6 mm dengan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Stapylococcus aureus* karena metode ini merupakan metode sederhana yang mudah dan cepat untuk pengujian aktivitas antibakteri, uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan empat kali pengulangan.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menuangkan *Mueller Hinton Agar* (MHA) kedalam cawan petri sampai memadat kemudian mengambil suspensi bakteri masing-masing sebanyak 100 µL. Kemudian masukkan masing-masing ekstrak Kulit Kayu Raru yaitu ekstrak etanol dan ekstrak methanol dan control positif Levofloxacin dan control negatif DMSO dan diberi tanda kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam sampai muncul daerah zona hambat dengan melihat zona bening disekitar media. Kemudian hitung zona hambat dengan menggunakan jangka sorong (3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit kayu raru dengan cara dicuci lalu dikeringkan. Kemudian berat sampel setelah pengeringan adalah 2500 g, sehingga berat serbuk yang digunakan dalam metode maserasi adalah 500g.

Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan Makroskopik Simplisia Kulit Kayu Raru

Pengamatan makroskopik dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kondisi fisik dari kulit kayu raru yang digunakan. Hasil pemeriksaan secara mikroskopik kulit kayu raru yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Pengamatan Makroskopik Serbuk Kulit Kayu Raru

No.	Parameter Organoleptis	Keterangan
1	Bentuk	Berbentuk silinder, ketebalan kulit 0,3 cm, panjang kulit kayu raru 10 cm.
2	Warna	Coklat
3	Bau	Khas

Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan Makroskopik Simplisia Kulit Kayu Raru

Hasil pemeriksaan serbuk simplisia kulit kayu raru secara mikroskopik terlihat adanya sel gabus, Calsium oksalat yang berbentuk prisma, sklerenkim serta parenkim.

Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia

Karakteristik simplisia mencakup penetapan kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut dalam air, dan kadar sari larut dalam etanol. Hasil karakterisasi serbuk simplisia kulit kayu raru dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil karakterisasi Serbuk Simplisia Kulit Kayu Raru

No	Parameter	Hasil Pemeriksaan	Syarat MMI 1995	Keterangan
1	Kadar air	3,33%	≤ 10	Memenuhi syarat
2	Kadar abu total	6,34%	$\leq 9,5\%$	Memenuhi syarat
3	Kadar abu tidak larut asam	0,78%	$\leq 1,5\%$	Memenuhi syarat
4	Kadar sari larut air	25,87%	$\geq 16,5\%$	Memenuhi syarat
5	Kadar sari larut etanol	14,62%	$\geq 10\%$	Memenuhi syarat

Keterangan :

$\leq$ = Tidak lebih dari

$\geq$ = Tidak kurang dari

Hasil pemeriksaan karakterisasi kadar air simplisia yang diperoleh adalah 3,33%. Berdasarkan **Tabel 2** pemeriksaan kadar air pada serbuk simplisia dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terkandung di dalam simplisia. Persyaratan kadar air simplisia umumnya tidak lebih dari 10%, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media pertumbuhan bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung dalam simplisia (5).

Pemeriksaan kadar sari yang larut dalam air dan etanol pada serbuk simplisia bertujuan sebagai perkiraan kasar kandungan senyawa-senyawa aktif yang bersifat larut air dan senyawa aktif yang bersifat larut etanol (5). Hasil pemeriksaan karakterisasi serbuk simplisia kulit kayu raru diperoleh kadar sari yang larut dalam air 25,87%, sedangkan kadar sari yang larut dalam etanol 14,62%.

Pemeriksaan kadar abu total pada serbuk simplisia kulit kayu raru dilakukan untuk mengetahui kadar senyawa anorganik dalam simplisia dan diperoleh kadar abu total sebesar 6,34%. Hasil karakterisasi kadar abu yang tidak larut asam dilakukan untuk



mengetahui zat yang terkandung didalam sampel yang tahan terhadap asam dan diperoleh kadar abu tidak larut asam sebesar 0,78%.

Hasil Ekstraksi

Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol dan metanol. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang memiliki cara kerja yang sederhana serta relatif mudah dan sering digunakan dalam proses penyarian untuk senyawa yang tidak tahan terhadap panas. Etanol adalah pelarut netral terhadap senyawa yang terkandung pada simplisia serta mampu mencegah tumbuhnya jamur dan juga bakteri (6).

Prinsip kerja dari metode maserasi yaitu pelarut akan menembus dinding sel lalu masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif, sehingga zat aktif tersebut akan larut dalam pelarut yang digunakan, adanya perbedaan konsentrasi pada zat aktif didalam sel dapat menyebabkan konsentrasi terpekat akan tertarik keluar (6).

Hasil maserat yang didapat dengan pelarut etanol dan metanol. Kemudian diuapkan menggunakan alat rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental berwarna coklat kehitaman sehingga nilai rendemen yang didapat pada ekstrak etanol kayu raru dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil rendemen ekstrak etanol dan ekstrak methanol kulit kayu raru

Nilai Rendemen Ekstrak Etanol	Nilai Rendemen Ekstrak Metanol
16,7064%	17,6971%

Berdasarkan tabel diatas ekstrak metanol memiliki nilai rendemen paling tinggi dibandingkan ekstrak etanol

Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia yang dilakukan pada serbuk simplisia kulit kayu raru ekstrak etanol dan ekstrak metanol menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada **Tabel 4**.



Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Kulit Kayu Raru dan Ekstrak Etanol dan Ekstrak Metanol Kulit Kayu Raru

No	Golongan Senyawa	Hasil Skrining Serbuk	Hasil Skrining Ekstrak Etanol	Hasil Skrining Ekstrak Metanol
1.	Alkaloid	+	+	+
	+Mayer	+	+	+
	+Dragendorff	+	+	+
	+Bouchardath	+	+	+
2.	Flavonoid	+	+	+
3.	Saponin	+	+	+
4.	Tanin	+	+	+
5.	Steroid/Triterpenoid	+ steroid	+ triterpenoid	+ triterpenoid
6.	Glikosida	-	-	-

Keterangan:

(+) : Mengandung golongan senyawa

(-) : Tidak mengandung golongan senyawa

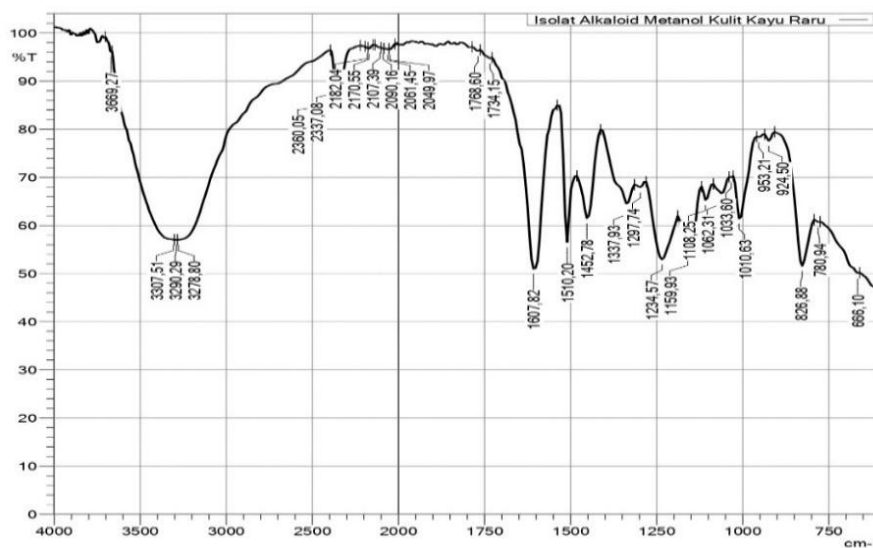
Berdasarkan **Tabel 4** diatas hasil skrining fitokimia serbuk dan ekstrak etanol dan ekstrak metanol kulit kayu raru menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder yaitu kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid.

Pada uji alkaloid, penambahan HCl bertujuan untuk mengekstrak alkaloid yang bersifat basa dengan menggunakan larutan asam (Farnsworth, 1996). Setelah dilakukan uji dengan penambahan pereaksi Dragendorff akan menghasilkan endapan berwarna kemerahan hingga jingga, pereaksi Mayer akan menghasilkan endapan berwarna putih kekuningan, sedangkan pereaksi Bouchardat akan menghasilkan endapan berwarna coklat. Menurut Ditjen POM (1995) alkaloid positif jika terjadi perubahan berupa kekeruhan atau endapan paling sedikit 2 dari 3 percobaan.

Hasil skrining ekstrak etanol dan ekstrak metanol serbuk kulit kayu raru terbentuk endapan coklat pada penambahan pereaksi bouchardat dan endapan kemerahan pada penambahan pereaksi dragendorff. Sehingga dapat disimpulkan ekstrak etanol dan ekstrak metanol serbuk kulit kayu raru mengandung alkaloid

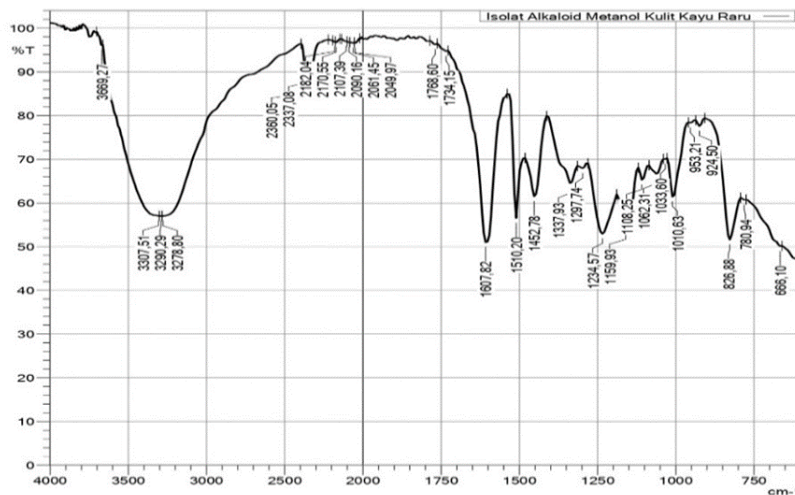
Pada uji flavonoid ekstrak etanol dan ekstrak metanol serbuk kulit kayu raru diperoleh hasil yang positif ditunjukan dengan terbentuknya warna jingga.

Hasil Pengujian Fraksinasi Alkaloid Ekstrak Etanol dan Ekstrak Metanol dari Ekstraksi Cair-Cair Pelarut Kloroform Menggunakan FT-IR



Gambar 1. Hasil Spektrum Alkaloid Fraksi Metanol Kulit Kayu Raru

Hasil analisis fraksi alkaloid metanol kulit kayu raru menggunakan spektroskopi infra merah pada gambar 4.3 menunjukkan adanya gugus N-H pada daerah bilangan gelombang $3278,80\text{ cm}^{-1}$, $3290,29\text{ cm}^{-1}$ dan $3307,51\text{ cm}^{-1}$ dan diperkuat dengan adanya gugus C-N pada daerah bilangan gelombang $2107,39$.



Gambar 2. Hasil Spektrum Isolat Alkaloid Etanol Kulit Kayu Raru

Hasil analisis fraksi alkaloid etanol kulit kayu raru menggunakan spektroskopi infra merah pada **Gambar 2** menunjukkan adanya gugus N-H pada daerah bilangan gelombang $3364,93\text{ cm}^{-1}$ dan diperkuat dengan adanya gugus C-N pada daerah bilangan gelombang $2262,43\text{ cm}^{-1}$, $2337,08\text{ cm}^{-1}$ dan $2360,05\text{ cm}^{-1}$. Pada bilangan panjang



gelombang $1734,15\text{ cm}^{-1}$ dan $1768,60\text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus C=O dengan bentuk pita sedang. Pada bilangan gelombang $1337,93\text{ cm}^{-1}$ dan $1452,78\text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus C=C dari senyawa aromatik dengan bentuk pita tajam. Adanya gugus C=O dengan bentuk pita tajam pada daerah bilangan gelombang $1062,31\text{ cm}^{-1}$, $1108,25\text{ cm}^{-1}$, $1159,93\text{ cm}^{-1}$ dan $1234,57\text{ cm}^{-1}$ memberikan kekuatan adanya gugus ester. Maka hasil identifikasi dengan menggunakan spektroskopi infra merah pada sampel fraksi alkaloid ekstrak etanol kulit kayu raru teridentifikasi mengandung senyawa alkaloid.

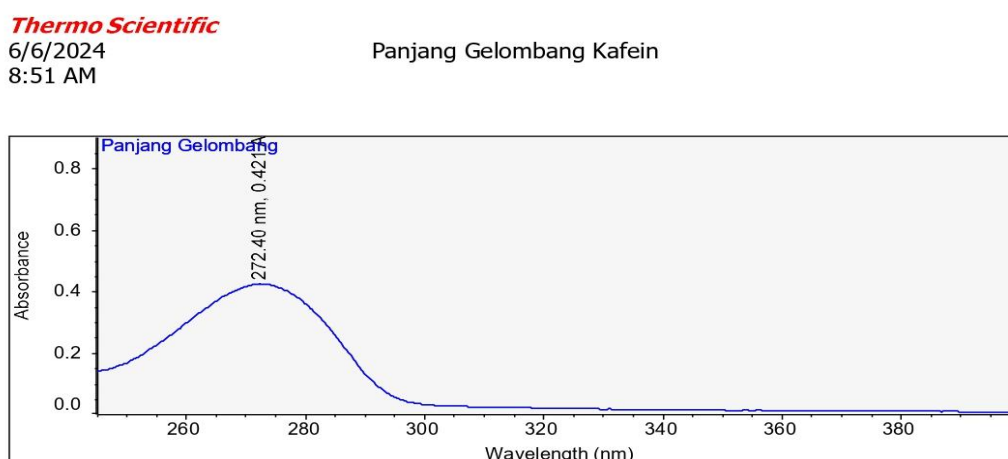
Senyawa alkaloid memiliki sifat basa yang disebabkan oleh ikatan nitrogen sehingga pada proses pemisahannya dilakukan dengan mengubahnya pada pH tertentu yang dikenal dengan metode cair-cair secara asam basa. Metode cair-cair untuk memisahkan komponen kimia diantara dua fase pelarut yang tidak saling bercampur. Alkaloid yang bebas akan bersifat sedikit polar sehingga dapat larut dalam kloroform. Digunakan pelarut kloroform karena memiliki daya larut alkaloid yang besar dibandingkan pelarut lain (Rustiah, 2018). Senyawa alkaloid pada sampel fraksi melalui proses pengasaman dengan ditambahkan asam klorida sampai pH 3 akan terbentuk endapan yang mana perubahan tersebut disebabkan ikatan garam menjadi alkaloid bebas. Pengasaman tersebut bertujuan untuk menarik alkaloid dan terbentuknya garam alkaloid amina serta memperbesar kelarutan alkaloid. Setelah dilakukan pengasaman yang menghasilkan garam alkaloid akan dibasakan kembali dengan menggunakan pelarut amoniak sampai pH 10 untuk menghidrolisis garam alkaloid menjadi senyawa alkaloid basa bebas. Lalu dilakukan pengujian FTIR (Gamah dkk, 2023).

Hasil analisis spektroskopi FT-IR fraksi alkaloid ekstrak etanol dan fraksi alkaloid ekstrak metanol menunjukkan adanya serapan dari beberapa gugus fungsi. Alkaloid merupakan golongan senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa dengan satu atau lebih atom nitrogen yang umumnya berada dalam gabungan sistem siklik (Harborne, 1997). Dari hasil spektrum spektroskopi FT-IR fraksi alkaloid ekstrak etanol dan fraksi alkaloid ekstrak metanol menunjukkan adanya gugus fungsi yang didapatkan yaitu N-H, C-N, C=O, C=C, dan C=O. Menurut Sumardjo (2009) alkaloid mempunyai struktur kimia berupa sistem lingkaran heterosiklis dengan nitrogen sebagai hetero atomnya. Unsur-unsur penyusun alkaloid adalah karbon, hidrogen, nitrogen, dan oksigen. Adanya nitrogen dalam lingkaran pada struktur kimia alkaloid menyebabkan alkaloid bersifat alkali. Maka hasil identifikasi dengan menggunakan spektroskopi infra merah pada

sampel fraksi alkaloid ekstrak etanol dan fraksi alkaloid ekstrak metanol kulit kayu raru teridentifikasi mengandung senyawa alkaloid.

Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum Kafein

Penetapan panjang gelombang maksimum adalah untuk mencapai kekuatan serapan maksimum dan untuk meminimalkan kesalahan fotometrik. Hasil pengukuran panjang gelombang pada serapan maksimum Kafein BPFI seperti **Gambar 3** adalah 272 nm.



Gambar 3. Panjang Gelombang Serapan maksimum Kafein 9 µg/mL

Hasil Pengukuran Kurva Kalibrasi Kafein

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan berbagai konsentrasi larutan baku kafein yaitu 5; 7; 9; 11; dan 13 µg/mL Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 272 nm. Persamaan regresi yang diperoleh dari larutan baku kafein adalah $y = 0,046x + 0,003$ dengan koefisien korelasi yang diperoleh 0,997.

Hasil Analisis Kadar Alkaloid Ekstrak Kulit Kayu Raru

Penetapan kadar alkaloid dalam sampel dilakukan dengan ditambahkan 2mL buffer fosfat pH 4,7 dan 2mL bromocresol green (BCG). Alkaloid akan terjadi pembentukan oleh asam lemah, sehingga dapat bereaksi dengan bromocresol green (BCG) dan menghasilkan senyawa kompleks. Kemudian diekstraksi dengan menggunakan kloroform sebanyak 3 kali agar hanya alkaloid yang dihasilkan pada larutan akhir. Hasil yang diperoleh untuk ekstrak etanol dan metanol kulit kayu raru berturut-turut adalah $18,9491 \pm 0,09222956$ dan $21,0325 \pm 0,098274937$. Nilai kadar alkaloid yang dihasilkan lebih tinggi dengan menggunakan pelarut metanol dibandingkan dengan pelarut etanol.



Hasil Pengujian Antibakteri

Hasil fraksinasi flavonoid ekstrak etanol dan ekstrak metanol pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 40% kategori kuat, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 60% dikategorikan sangat kuat, kemudian hasil pada kontrol positif kloramfenikol yaitu 28,9 mm kategori sangat kuat. Sedangkan kontrol negative tidak memiliki zona hambat.

Hasil Pengujian Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya hambat fraksi alkaloid ekstrak etanol dan ekstrak metanol kulit kayu raru (*Cotylelobium melanoxylon* Pierre) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pengujian aktivitas ini dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram. Media yang digunakan adalah MHA (*Mueller Hinton Agar*).

Dilakukan perlakuan yaitu kontrol positif (levofloxacin), kontrol negative (DMSO), dan fraksi alkaloid ekstrak etanol dan ekstrak metanol kulit kayu raru dengan konsentrasi 40%, 50%, dan 60%. Proses inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam agar bakteri dapat tumbuh dengan optimal. Penghambatan pertumbuhan bakteri dikatakan positif ditandai dengan adanya zona hambat (wilayah jernih) disekitar kertas cakram yang diukur dengan menggunakan jangka sorong (Primadiamanti dkk., 2022).

Tabel 5 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Alkaloid Ekstrak Etanol dan Ekstrak Metanol Kulit Kayu Raru pada *Escherichia Coli*.

Bakteri Uji	Perlakuan	Konsentrasi Larutan Uji	Diameter Hambat (mm)		Zona	Rata-Rata	Kategori
			I	II	III		
<i>Escherichia Coli</i>	Kontrol Negatif (DMSO)	0	0	0	0	0	Lemah
	Isolat Alkaloid Ekstrak Etanol	40%	16,9	17,0	16,3	16,7	Kuat
		50%	20,8	21,2	21,3	21,1	Sangat Kuat
		60%	22,4	23,5	23,3	23,0	Sangat Kuat
	Isolat Alkaloid Ekstrak Metanol	40%	18,9	19,2	19,6	19,2	Kuat
		50%	21,6	21,8	22,4	21,9	Sangat Kuat
		60%	23,5	24,1	24,5	24,0	Sangat Kuat
	Kontrol Positif (Levofloxacin)	10%	29,2	29,5	29,2	29,3	Sangat Kuat

Keterangan : I : Pengulangan Pertama
II : Pengulangan Kedua
III : Pengulangan Ketiga



Tabel 6 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Alkaloid Ekstrak Etanol dan Ekstrak Metanol Kulit Kayu Raru pada *Escherichia Coli*.

Bakteri Uji	Perlakuan	Konsentrasi Larutan Uji	Diameter Hambat (mm)			Zona Rata-Rata	Kategori
			I	II	III		
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kontrol Negatif (DMSO)	0	0	0	0	0	Lemah
	Isolat Alkaloid	40%	19,8	19,7	20,0	13,2	Kuat
	Ekstrak Etanol	50%	23,2	22,9	23,4	23,1	Sangat Kuat
		60%	25,1	25,2	25,8	25,4	Sangat Kuat
	Isolat Alkaloid	40%	19,8	19,7	20,0	19,8	Kuat
	Ekstrak Metanol	50%	23,2	22,9	23,4	23,2	Sangat Kuat
		60%	25,1	25,2	25,8	25,4	Sangat Kuat
	Kontrol Positif (Levofloxacin)	10%	29,2	29,5	29,2	29,3	Sangat Kuat

Keterangan : I : Pengulangan Pertama

II : Pengulangan Kedua

III : Pengulangan Ketiga

Berdasarkan hasil uji antibakteri fraksi alkaloid ekstrak etanol dan metanol kulit kayu raru (*Cotylelobium melanoxylon* Pierre) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang tertera pada tabel 5. Berdasarkan tabel dapat diketahui fraksi alkaloid ekstrak etanol dan metanol kulit kayu raru memiliki daya hambat pada konsentrasi 40%, 50%, 60% terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan nilai seperti yang tertera pada tabel 6. Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO yang menunjukkan tidak adanya zona hambat. Pelarut DMSO merupakan pelarut yang organik yang tidak bersifat bakterisidal. Hal ini menandakan bahwa DMSO tidak memiliki aktivitas antibakteri, sehingga bisa dipastikan aktivitas antibakteri yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh DMSO. Kontrol positif yang digunakan adalah Levofloxacin yang memiliki diameter zona hambat rata-rata sebesar 29,3 mm terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Data pada **Tabel 5** dan **Tabel 6** memperlihatkan bahwa efek antibakteri fraksi alkaloid ekstrak etanol dan metanol kulit kayu raru ternyata semakin meningkat dengan adanya peningkatan konsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsentrasi dengan efek antibakteri. Semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi efek antibakteri fraksi alkaloid ekstrak etanol dan metanol kulit kayu raru terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Menurut Davis dan Stout (1971) kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut, diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, diameter zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat (Faizah, 2021). Berdasarkan kriteria kekuatan daya hambat tersebut maka kriteria daya hambat fraksi alkaloid ekstrak etanol kulit kayu raru terhadap *Escherichia coli* dengan konsentrasi 40% sebesar 16,7 mm dikategorikan kuat, konsentarsi 50% sebesar 21,1 mm dikategorikan sangat kuat mm dan 60% sebesar 23,0 mm dikategorikan sangat kuat. Kemudian pada ekstrak metanol dengan konsentrasi 40% sebesar 19,2 mm dikategorikan kuat, konsentarsi 50% sebesar 21,9 mm dikategorikan sangat kuat dan 60% sebesar 24,0 mm dikategorikan sangat kuat.

Berdasarkan kriteria kekuatan daya hambat tersebut maka kriteria daya hambat fraksi alkaloid ekstrak etanol kulit kayu raru terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 40% sebesar 13,2 mm dikategorikan kuat, konsentarsi 50% sebesar 23,1 mm dikategorikan sangat kuat dan 60% sebesar 25,4 mm dikategorikan sangat kuat. Kemudian pada fraksi alkaloid ekstrak metanol dengan konsentrasi 40% sebesar 19,8 mm dikategorikan kuat, konsentarsi 50% sebesar 23,2 mm dikaregorikan sangat kuat dan 60% sebesar 25,4 mm dikategorikan sangat kuat.

Hal tersebut membuktikan bahwa pada fraksi alkaloid ekstrak etanol kulit kayu raru dan fraksi alkaloid metanol kulit kayu raru pada bakteri *Escherichia coli* didapatkan hasil terbaik pada konsentrasi zona hambat 50% dikarenakan sudah mendapatkan kategori sangat kuat. Kemudian fraksi alkaloid ekstrak etanol kulit kayu raru dan fraksi alkaloid metanol kulit kayu raru pada bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan hasil terbaik pada konsentrasi zona hambat 50% dikarenakan sudah mendapatkan kategori sangat kuat. Hal ini juga disebabkan oleh banyaknya kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit kayu raru seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid (Fauziah, 2021).

Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dan mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Selain itu, alkaloid juga menghambat pembentukan sintesis protein sehingga dapat mengganggu metabolisme bakteri.



KESIMPULAN

Senyawa alkaloid dari ekstrak kulit kayu raru dapat difraksinasi dengan ekstraksi cair-cair pelarut kloroform dengan analisis kualitatif dan menghasilkan fraksi alkaloid. Senyawa alkaloid dari ekstrak kulit kayu raru dapat diidentifikasi menggunakan spektroskopi FT-IR dengan hasil identifikasi mengandung gugus fungsi N-H, C-N, C=O, C=C Aromatik, dan C=O Tajam, yang menandakan teridentifikasi mengandung senyawa alkaloid. Kadar senyawa alkaloid hasil ekstraksi kulit kayu raru dapat ditentukan dengan menggunakan Spektrofotometri UV dengan hasil nilai rata-rata kadar sebenarnya ekstrak etanol adalah $18,9491 \pm 0,09222956$, pada ekstrak metanol nilai rata-rata kadar sebenarnya adalah $21,0325 \pm 0,098274937$. Maka yang paling baik menghasilkan kadar alkaloid ekstrak kulit kayu raru terdapat pada ekstrak metanol karena menghasilkan kadar yang lebih tinggi. Fraksi alkaloid ekstrak kulit kayu raru memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat terbaik yaitu konsentrasi 50%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Rektor UMN Al-Washliyah beserta Wakil Rektor I, II, dan III atas kesempatan yang diberikan kepada Tim Peneliti melalui Hibah Dana Internal UMN Al-Washliyah pada skema Penelitian Fundamental.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni, L., Sartika Daulay, A., & Putri Rahayu, Y. (2023). *Journal Of Pharmaceutical And Sciences |Volume 6|No.*
- Agoes, A. (2010). *Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Salemba Medika.
- Andriani Cici, S. D. L. (2023). *Determination Of Total Alkaloid Content Of Raru (Cotylelobium Lanceolatum Craib) Bark Extract Using Uv-Vis Spectrophotometry Method.*
- Anggraini Wirda, Chairun Siti, N., Ramadhani Ria, DA., & Ma'arif Burhan. (2020). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (Cucumis melo L. var.*

cantalupensis) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Pharmaceutical Journal Of Indonesia 2019. 5(1) : 61-66

- Astika Winahyu, D., Retnaningsih, A., & Aprillia, M. (2019). Determination Of Flavonoid Levels In Raru Wood Stone (*Cotylelobiummelanoxylop*) With Method Uv-Vis Spectrofotometry Penetapan Kadar Flavonoid Pada Kulit Batang Kayu Raru (*Cotylelobiummelanoxylop*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. Dalam *Jurnal Analis Farmasi* (Vol. 4, Nomor 1).
- Claudia, R. (2021). Uji Stabilitas Sampel Dan Stabilitas Visual Berdasarkan Ekstrak Kasar Hasil Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Alkaloid Pada Tanaman Anting-Anting (*Acalypha Indica* L.) Dengan Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (Klt). Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Departemen Kesehatan Ri. (1995). *Materia Medika Indonesia Jilid Iv*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat Dan Makanan : Jakarta
- Departemen Kesehatan Ri. (1979). *Farmakope Indonesia, Edisi Iii*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia Hal. Xxx
- Departemen Kesehatan Ri. (1989). *Materia Medika Indonesia, Jilid V*. Jakarta: Direktorat Jendral.
- Departemen Kesehatan Ri. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat Dan Makanan : Jakarta.
- Ditjen Pom. (1979). *Materia Medika Indonesia. Jilid Iii*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.
- Elfiati, D., Susilowati, A., Modes, C., & Rachmat, H. H. (2019). Morphological And Molecular Identification Of Cellulolytic Fungi Associated With Local Raru Species. *Biodiversitas*, 20(8), 2348–2354. <https://doi.org/10.13057/Biodiv/D200833>
- Faizah, Q. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Salam (Syzygium Polyanthum (Wight.) Walp.) Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus*.



- Gamah, Nastiti, K., Arizky, S., (2023). Profil Senyawa Alkaloid Dengan Metode Spektroskopi Inframerah (Ftir) Dan Penetapan Kadar Total Alkaloid Dari Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jaropha curcas* .L) (Vol 4, Nomor 1).
- Goetie, I. H., Sundu, R., Supriningrum, R., Tinggi, S., & Samarinda, I. K. (2022). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (Embelia Borneensis Scheff) Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus Menggunakan Metode Disc Diffusion* (Vol. 4, Nomor 2).
- Karim, A., Adnan, J., & Iii Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Kesdam Xiv Hasanuddin, D. (2022). *Determination Of Total Alkaloid Content Of Purple Leaf Ethanol Extract (Graptophyllum Pictum L.) By Uv-Vis Spectrophotometry Method*.
- Kasih, D. P., Salsabila, I., Aulia D, S. N., Wulan P, E. G., & N, Y. A. (2022). *Identifikasi Tanin Pada Tumbuh-Tumbuhan Di Indonesia*. <https://Journal.Unsika.Ac.Id/>
- Kementrian Kesehatan Ri. (2017). Farmakope Herbal Indonesia.Edisi Ll. Jakarta.
- Mandala Waluya, U., Artikel, I., Umi Nurlila, R., & La Fua, J. (2021). Penulis Korespondensi : Ratna Umi Nurlila Efek Antibakteri Daun Sagu (Metroxylon Sagurottb.)Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureusdan Escherichia Coli. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 7(2). <https://doi.org/10.35311/Jmpi>
- Mastuti, S. (2022). Potensi Bakteriosin Pada Bakteri Asam Laktat Terhadap Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 25–30. <https://doi.org/10.35816/Jiskh.V11i1.650>
- Nisya Fitri, W., Rahayu, D., & Raya Bandung Sumedang Km, J. (2018). *Review: Akitivitas Antibakteri Ekstrak Tumbuhan Melastomataceae Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus*.
- Ode, W., Dosen, R., Kimia, J., Sains, F., Uin, T., & Makassar, A. (2022). *Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Alkaloid Yang Terkandung Dalam Herba Komfrey (Symphytum Officinale L.) Asal Tana Toraja*.
- Abriyani, E., Taupiq, W, K., Syafitri, F., Aprilianti, N., Rizqiya, A,S. (2023). *Metode Spektrofotometri Uv-Vis Dalam Analisis Penentuan Kadar Vitamin C Pada* (Vol. 5).



- Putri, M. A., Subchan, B., & Santoso, A. (2019). *Identifikasi Flavonoid, Alkaloid Dan Tanin Kopi Biji Salak Yang Di Sangrai Pada Berbagai Varian Waktu Identification Of Flavonoids, Alkaloids And Coffee Salts Of Salak Seed Seed Roasted At Various Variants Of Time.*
- Patricia, V., Yani, A., Salsabila., S., Isjworowati. (2023). *Identifikasi Bakteri Pada Luka Penderita Diabetes Melitus Di Rumah Perawatan Luka Diabetes Identification Of Bacteria In The Wounds Of Diabetic Mellitus Sufferers At Diabetic Wound Care.* Studi Teknologi Laboratorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Banten Jl Syech Nawawi Al-Bantani No, P., Agung, B., & Jaya, C. (Vol. 05). <https://Ejournal.Poltekkes-Smg.Ac.Id/Ojs/Index.Php/Jlm/>
- Sudarwati, Tri Puji Lestari.,M.A.Hanny Ferry Fernanda.(2019).Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica Papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aedes Aegypti.Graniti.Gresik.
- Susilowati, A., Iswanto, A. H., Kusuma, Y. S., Rachmat, H. H., Elfiati, D., Larengkeng, S. H., Ginting, I. M., & Rangkuti, A. B. (2020). Morphological Identification Of Local Raru Producing Trees From Sibuluan Nauli, Central Tapanuli, North Sumatera. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 454(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/454/1/012155>
- Suteja, A., Kardhinata, H., Lubis, R., Kunci, K., Sekunder, M., Durian, D., Rf, N., & Fitokimia, S. (2019). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Durian (Durio Zibethinus Murr) Identification Of Secondary Metabolite Compounds In Durian Leaves (Durio Zibethinus Murr). Dalam *Jurnal Ilmiah Biologi Uma (Jibioma)* (Vol. 1, Nomor 1). <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jibioma>
- Taufiq, M. R. (2018). Identifikasi Crude Dan Isolasi Betakaroten Hasil Isolasi Dari Alga Coklat (*Padina Australis*) Dengan Pengujian Spektroskopi Ftir. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya.
- Tjandra, R. F., & Datu, O. S. (2022). *Analisis Senyawa Alkaloid Dan Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Sirih (Piper Betle L) Terhadap Bakteri Staphylococcus Epidermidis.* 8(2), 173–179. <https://doi.org/10.35790/Ebm.8.2.2020.28963>



- 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), 6–10.
<https://doi.org/10.20956/Mff.V24i1.9831>
- Verawati, N., Aida, Dan N., Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, J., Negeri Ketapang, P., & Teknik Sipil, J. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Patogen Dan Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Kulit Kayu Raru (Vatica Leucocapra) Antibacteria Activity Experiment On Pathogen Bacteria And Active Compound Identification On Raru Wood Bark (Vatica Leucocapra)*.
- Voigt, T. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V. Ahli Bahasa Noerono, S.Universitas Gajah mada Perss : Yogyakarta. Hal. 564. tentang ekstrak
- Wijaya, H., Novitasari., Jubaidah, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntun*. 4(1), 79-83.

