

## Identifikasi Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Basa Kulit Batang Tumbuhan Pulau (*Alstonia scholaris R.Br*)

## Identification of Secondary Metabolites and Antibacterial Activity Test of Base Fraction The Bark of Pulau (*Alstonia scholaris R.Br*)

Duwiyandi Putri Elya<sup>1</sup>, Surya Hadi<sup>1</sup>, Sri Seno Handayani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram

Email: [duwiyandi99@gmail.com](mailto:duwiyandi99@gmail.com)

**Abstrak.** Tumbuhan pulau (*Alstonia scholaris R.Br*) termasuk dalam famili *Apocynaceae* merupakan tumbuhan khas pulau Lombok dan secara tradisional digunakan sebagai tumbuhan obat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis metabolit sekunder dan uji aktivitas antibakteri dari fraksi basa kulit batang pulau. Kulit batang pulau diekstraksi dengan metode maserasi dan ekstraksi asam-basa. Tahap analisis dilakukan secara fitokimia dan metode GC-MS serta uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi secara sumuran. Hasil analisis uji fitokimia menunjukkan bahwa fraksi basa kulit batang pulau positif mengandung golongan senyawa alkaloid, terpenoid dan tanin. Hasil analisis dengan metode GC-MS menunjukkan bahwa fraksi basa kulit batang pulau mengandung senyawa n-(2,6-dimetilfenil) formamida (32.09 %), mentol (27.71 %) dan 1,3,3-trimetil-bisiklo[2.2.1]heptan-2-ol (14.27 %). Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi basa kulit batang pulau pada konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, dan 200 ppm masing-masing memiliki zona hambat pada setiap bakteri. Zona hambat terbesar pada pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio harveyi*, dan *Salmonella typhi* terbentuk pada konsentrasi 50 ppm dengan diameter zona hambat berturut-turut yaitu 16.3 mm, 14 mm, 11.6 mm, 19.6 mm, dan 15.3 mm.

**Kata Kunci:** *Alstonia scholaris R.Br*, antibakteri, fraksi Basa, GC-MS

**Abstract.** Pulau (*Alstonia scholaris R.Br*) belongs to the *Apocynaceae* family is a typical plant of Lombok and is traditionally used as a medicinal plant. This study aims to analyze secondary metabolites and test the antibacterial activity of the base fraction of the pulau bark. Bark of Pulau extracted by maceration and acid-base extraction methods. The analysis stage was carried out by phytochemical, GC-MS methods and the antibacterial activity test was carried out using the well diffusion method. The phytochemical analysis test results showed that the base fraction of the pulau bark is positive for alkaloids, terpenoids and tannins. The analysis test results using the GC-MS method showed that the base fraction of the pulau bark is contained six compounds whose main components is n-(2,6-dimethylphenyl) formamide (32.09%), menthol (27.71%) and 1,3,3-trimethyl-bisiclo[2.2.1]heptan-2-ol (14.27 %). (14.27%). The results of the antibacterial activity test of the base fraction of the pulau bark at concentrations of 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm and 200 ppm each had an inhibitory zone on each bacterium. The largest inhibition zone for the growth of *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio harveyi*, and *Salmonella typhi* was formed at a concentration of 50 ppm with inhibition zone diameters of 16.3 mm, 14 mm, 11.6 mm, 19.6 mm, and 15.3 mm, respectively.

**Keywords:** *Alstonia scholaris R.Br*, antibacterial, base fraction, GC-MS

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi seperti pneumonia dan diare menjadi masalah utama yang menyebabkan kematian dengan persentase berturut-turut 73,9% dan 14,5% (Ditjen Kesehatan Masyarakat, Kemenkes RI, 2021). Penggunaan obat antibakteri untuk mengobati penyakit infeksi memiliki banyak efek samping dan pemakaian dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan resistensi. Hal ini menunjukkan perlu dilakukannya penelitian untuk mengembangkan obat antibakteri baru, khususnya dari bahan alam (Sutrisno, dkk., 2014).

Tumbuhan pulai (*Alstonia scholaris* R.Br) adalah salah satu jenis tumbuhan yang secara tradisional digunakan sebagai tumbuhan obat dan banyak ditemukan di pulau Lombok. Penelitian Hadi (2009) berhasil mengisolasi senyawa alkaloid indol baru dari fraksi basa daun muda pulai yang berasal dari Lombok Barat melalui ekstraksi asam-basa bernama senyawa mataranin. Senyawa mataranin ditemukan memiliki aktivitas sebagai antiplasmodial dengan aktivitas moderat pada konsentrasi berturut-turut 2.6 µg/ml dan 3.4 µg/ml. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Hamdiani, dkk., (2018) dan berhasil mengidentifikasi empat jenis alkaloid dari fraksi basa daun pulai yang juga diambil dari Lombok Barat yaitu akuamidin, nikotin, striktamin dan voakristin. Tidak hanya pada daun pulai, juga telah berhasil diisolasi sepuluh senyawa metabolit sekunder dari kulit batang pulai yang berasal dari Pakistan oleh Akbar, dkk., (2020) antara lain vallesamin, venoterpin, diospirolidin, lupeol, betulin, β-amirin, asam betulinat, loganetin, asam salisilat dan stigmasterol.

Penelitian lainnya oleh Maw, dkk., (2020) menggunakan senyawa fenolik hasil isolasi dari kulit batang pulai yang berasal dari Yangoon, Myanmar ditemukan menunjukkan aktivitas antioksidan dan antitumor. Rambe (2017) juga menguji aktivitas antibakteri ekstrak metanol dan fraksi kloroform kulit batang pulai yang berasal dari Medan, Sumatera Utara ditemukan aktif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi agar. Perbedaan kandungan metabolit sekunder dan bioaktivitas pada tumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor internal yaitu gen dan faktor eksternal seperti cahaya, suhu, kelembapan, pH tanah, kandungan unsur hara tanah, dan ketinggian tempat tumbuh tumbuhan tersebut (Katuuk, dkk., 2019). Penelitian terhadap satu spesies tumbuhan dengan bagian yang berbeda dan kondisi geografis yang berbeda pula akan menghasilkan kandungan metabolit sekunder yang berbeda pula (Sudarma, 2014). Hal ini mengindikasikan dapat dilakukan penelitian yang sama tetapi mengambil bagian tumbuhan yang berbeda dari tempat tumbuh yang berbeda pula akan menjadi keterbaruan dalam suatu penelitian.

Oleh sebab itu penelitian ini ingin mengkaji lebih lanjut terkait analisis kandungan metabolit sekunder fraksi basa kulit batang pulai yang berasal dari Desa Kotaraja (Lombok Timur) secara fitokimia dan metode GC-MS. Selain itu juga penelitian ini mengkaji terkait uji aktivitas antibakteri fraksi basa kulit batang pulai dengan metode difusi sumuran terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus*) dan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio harveyi*, dan *Salmonella typhi*).

## MATERI DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Lanjut C 1.4, Laboratorium Kimia Analisis dan Laboratorium Biologi Lanjut C 3.2 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara seperangkat alat maserasi, *rotary evaporator*, pH Indikator, corong pisah, gelas kimia, labu alas bundar, inkubator, autoklaf, cawan petri, jarum ose, *vortex*, *waterbath*, dan GC-MS. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kulit batang pulai, metanol teknis, aquades, CH<sub>3</sub>COOH 5%, asam sulfat, diklorometana, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10%, pereaksi Mayer, pereaksi Liebermann-Burchard, FeCl<sub>3</sub> 10%, serbuk Mg, HCl 2N, *Mueller Hinton Agar* (MHA), *Nutrient Agar* (NA), bakteri (*S. aureus*, *B. cereus*, *E. coli*, *S. dysenteriae*, *V. harveyi*, *S. typhi*).

### Prosedur Kerja

#### a. Preparasi dan Maserasi Kulit Batang Pulai

Sebanyak 2 kg sampel kulit batang tumbuhan dibersihkan dan dihaluskan hingga didapatkan serbuk kulit batang pulai. Serbuk kulit batang pulai kemudian dimaserasi dengan metanol selama 3x24 jam. Ekstrak metanol yang diperoleh, kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak kental metanol kulit batang pulai.

#### b. Ekstraksi Asam-Basa Kulit Batang Pulai (Hamdiani, dkk., 2018)

Ekstrak kental metanol kulit batang pulai dilarutkan dengan pelarut metanol dan diukur pH awal larutan. Setelah itu ditambahkan asam asetat glasial 5% hingga pH larutan menjadi 3-4 kemudian dipartisi dengan diklorometana (1:3) hingga terbentuk dua lapisan yaitu lapisan atas (fasa air) dan lapisan bawah (fasa organik) yang disebut dengan fraksi asam. Fasa air kemudian ditambahkan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10% hingga pH larutan menjadi pH 10 kemudian diekstraksi kembali dengan diklorometana sebanyak 3 kali pengulangan hingga membentuk dua lapisan kembali. Lapisan bawah

(fasa organik) sebagai fraksi basa dipisahkan dengan menggunakan rotary evaporator dan ditimbang untuk mengetahui berat fraksi basa yang didapatkan.

c. Uji Fitokimia (Hanani, 2015)

1. Identifikasi Alkaloid

Ekstrak kental metanol dan fraksi basa kulit batang pulai masing-masing sebanyak 1 ml ditambahkan HCl 2 N dan dipanaskan, kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer. Bila terbentuk endapan berwarna putih atau kuning menunjukkan positif alkaloid.

2. Identifikasi Flavonoid

Ekstrak kental metanol dan fraksi basa kulit batang pulai masing-masing sebanyak 1 ml di didihkan selama 5 menit diatas penangas air. Setelah itu ditambahkan 0,1 g serbuk Mg, 1 mL HCl dan dikocok hingga terpisah. Bila terjadi perubahan warna menjadi warna merah atau jingga menunjukkan positif Flavonoid.

3. Identifikasi Steroid/Terpenoid

Ekstrak kental metanol dan fraksi basa kulit batang pulai masing-masing sebanyak 1 ml dipanaskan selama 5 menit, kemudian ditambahkan pereaksi Liebermann-Burchard. Adanya perubahan warna menjadi coklat kemerahan menunjukkan positif terpenoid, sedangkan perubahan warna menjadi biru menunjukkan positif Steroid.

4. Identifikasi Tanin

Ekstrak kental metanol dan fraksi basa kulit batang pulai masing-masing sebanyak 1 ml di didihkan selama 5 menit dan ditambahkan 1-3 tetes pereaksi  $\text{FeCl}_3$  10 %. Adanya perubahan warna menjadi biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan positif tanin.

5. Identifikasi Saponin

Ekstrak kental metanol dan fraksi basa kulit batang pulai masing-masing sebanyak 1 ml ditambahkan aquades dan dikocok kuat selama 10 detik. Jika terbentuk buih yang stabil pada tabung reaksi selama tidak kurang dari 10 menit dengan tinggi buih 1-10 cm serta dengan penambahan beberapa tetes HCl 2 N buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin.

d. Analisis GC-MS Fraksi Basa Kulit Batang Pulai

Fraksi basa yang dihasilkan dari proses ekstraksi asam-basa diidentifikasi jenis senyawa yang terkandung didalamnya menggunakan instrumen GC-MS. Analisis yang dilakukan dengan instrumen GC-MS dikondisikan dengan suhu injeksi  $100^\circ\text{C}$  dan suhu kolom awal  $150^\circ\text{C}$  selama 10 menit, ditingkatkan  $5^\circ\text{C}/\text{menit}$  menjadi  $265^\circ\text{C}$  dan dipanaskan hingga  $270^\circ\text{C}$  selama 2 menit. Sedangkan MS dikondisikan pada suhu 'transfer line'  $260^\circ\text{C}$  dan suhu 'ion source'  $200^\circ\text{C}$  (Hamdiani, dkk., 2018).

e. Uji Antibakteri Fraksi Basa Kulit Batang Pulai (Isra, 2018)

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Media MHA dan NA masing-masing diencerkan dan dihomogenkan dengan stirrer kemudian dituangkan sebanyak 25 ml kedalam cawan petri hingga memadat. Media dasar (MHA) dan media pembedahan (NA) digunakan dalam pembuatan media pengujian sebagai lapisan dasar dan lapisan kedua. Bakteri uji yang telah diinokulasi digoreskan pada media agar.

Pada media agar dibuat lubang sumuran dan ditandai sesuai variasi konsentrasi sampel. Selanjutnya media diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Larutan uji fraksi basa kulit batang tumbuhan pulai dengan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm, kontrol positif dan kontrol negatif, masing-masing diteteskan 100 µg pada sumur yang berbeda. Dilakukan tiga kali pengulangan untuk setiap bakteri. Kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pengukuran zona hambat dilakukan dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk di sekitar lubang sumuran.

## **HASIL DAN DISKUSI**

a. Ekstraksi dan Fraksinasi Kulit Batang Pulai

Ekstrak kental metanol kulit batang pulai yang dihasilkan dari proses evaporasi sebanyak 46,69 g berwarna hijau pekat, bergetah dan berbau khas. Fraksi basa kulit batang pulai yang diperoleh dari hasil fraksinasi dengan menggunakan ekstraksi asam-basa kemudian diuapkan sebanyak 3,56 g berbentuk kristal kecoklatan dan berbau khas.

b. Identifikasi Kandungan Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder merupakan senyawa non esensial bagi tumbuhan yang berfungsi mempertahankan diri dari kondisi lingkungan, mengusir hama dan penyakit, menarik pollinator, dan sebagai molekul sinyal (Verpoorte dan Alfermann, 2000). Metabolit sekunder dapat diidentifikasi dengan pengujian secara fitokimia untuk mengetahui golongan metabolit yang terkandung dalam suatu tumbuhan. Identifikasi metabolit dapat menjadi langkah awal dalam suatu penelitian dalam mencari senyawa bioaktif yang dapat menjadi precursor bagi sintesis obat baru. Hasil identifikasi golongan metabolit sekunder terhadap ekstrak kental metanol dan fraksi basa kulit batang pulai dapat dilihat pada tabel 1.

Golongan senyawa metabolit yang teridentifikasi pada ekstrak kental metanol kulit batang pulai ada dua golongan yaitu terpenoid dan tanin, sedangkan pada fraksi basa kulit batang pulai

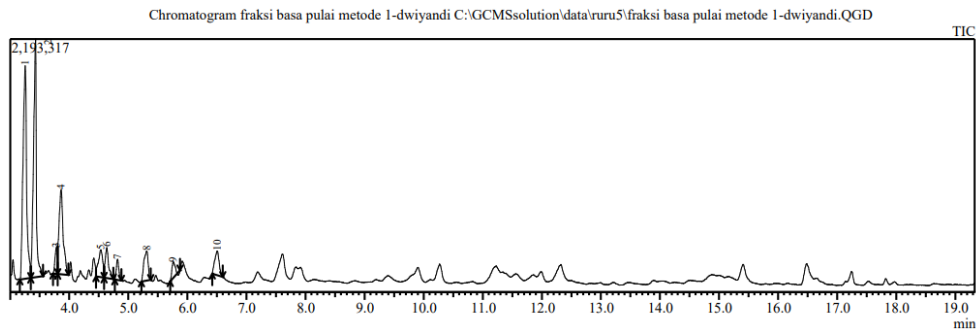
teridentifikasi golongan alkaloid, terpenoid dan tanin. Tidak teridentifikasinya golongan alkaloid pada ekstrak kental metanol disebabkan kemungkinan besar kandungan senyawa alkaloid yang terdapat pada ekstrak kental metanol sangat sedikit sehingga sulit bereaksi dengan pereaksi sehingga menghasilkan reaksi negatif. Adanya golongan senyawa alkaloid yang teridentifikasi pada fraksi basa kulit batang pulai membuktikan bahwa alkaloid bersifat basa sehingga dapat terakumulasi pada fraksi yang bersifat basa.

Tabel 4.1 Hasil uji fitokimia ekstrak kental metanol dan fraksi basa kulit batang pulai

Uji fitokimia	Ekstrak kental	Fraksi basa
Alkaloid	+	+
Flavonoid	-	-
Saponin	-	-
Steroid	-	-
Terpenoid	+	+
Tanin	+	+

Keterangan: (+) = Positif; (-) = Negatif

Identifikasi senyawa metabolit sekunder pada fraksi basa kulit batang pulai juga dilakukan dengan metode GC-MS. Hal ini dilakukan untuk membandingkan hasil yang didapatkan melalui skrining fitokimia dengan metode GC-MS. Hasil analisis dengan GC-MS diperoleh dua data yaitu kromatogram hasil analisis GC dan spektrum massa hasil analisis MS. Kromatogram hasil analisis fraksi basa kulit batang pulai dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kromatogram GC-MS fraksi basa kulit batang pulai

Berdasarkan perbandingan antara spektrum MS fraksi basa kulit batang pulai dengan data library pada alat GC-MS dapat disimpulkan komposisi senyawa kimia yang terkandung dalam fraksi basa kulit batang pulai yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Komposisi senyawa kimia fraksi basa kulit batang pulai

Puncak	RT	Area (%)	BM	RM	Nama Senyawa	Golongan Senyawa
1	3.255	32.09	149	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> NO	n-(2,6-dimetilfenil) formamida	Formamida
2	3.429	27.71	156	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	Mentol	Terpenoid
4	3.861	14.35	154	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	1,3,3-trimetil-bisiklo[2.2.1]heptan-2-ol	Terpenoid
5	4.534	5.04	154	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	neodihidrokarveol	Terpenoid
8	5.311	5.18	322	C <sub>23</sub> H <sub>46</sub>	(Z)-tricos-9-ene	Feromon
10	6.505	4.38	126	C <sub>7</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	asam 3-(1-metilsiklopropil) akrilat	asam akrilat

Berdasarkan kromatogram hasil analisis GC-MS fraksi basa kulit batang pulai dengan waktu retensi selama 19 menit terdapat 10 puncak yang terdeteksi dengan 4 puncak diantaranya tidak diketahui. Terdapat 3 puncak dengan persen area tertinggi yaitu puncak nomor 1 yang diprediksi merupakan senyawa n-(2,6-dimetilfenil) formamida dengan waktu retensi 3.255 menit dan persen area sebesar 32.09%, puncak nomor 2 dengan yang diprediksi merupakan senyawa menthol dengan waktu retensi 3.429 menit dan persen area sebesar 27.71% serta puncak nomor 4 yang diprediksi merupakan senyawa 1,3,3-trimetil-bisiklo[2.2.1]heptan-2-ol dengan waktu retensi 3.861 menit dan persen area sebesar 14.35%.

Komponen senyawa kimia utama yang terkandung dalam fraksi basa kulit batang pulai sebagian besar memiliki 10 atom C yang merupakan struktur dari senyawa monoterpeoid alkohol yang termasuk golongan senyawa terpenoid. Sesuai dengan pengujian secara fitokimia terhadap fraksi basa kulit batang pulai yang menunjukkan hasil positif terhadap uji terpenoid. Kulit batang pulai mengandung banyak getah berwarna putih yang menyebabkan banyaknya senyawa terpenoid terkandung didalamnya.

#### c. Uji Antibakteri Fraksi Basa Kulit Batang Pulai

Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi basa kulit batang pulai dengan empat variasi konsentrasi terhadap enam jenis bakteri disajikan pada tabel 3. Kontrol positif yang digunakan yaitu siprofloksasin yang merupakan antibiotik dengan mekanisme kerja dengan mengganggu enzim DNA topoisomerase dalam sintesa DNA bakteri sehingga sel bakteri tidak terbentuk. Kontrol negatif yang digunakan adalah aquades yang merupakan pelarut kontrol positif dan fraksi basa kulit batang

pulai. Tujuan pengujian kontrol negatif ini untuk melihat apakah pelarut memberikan aktivitas antibakteri pada sampel bakteri. Penggunaan aquades sebagai kontrol negatif karena aquades tidak memiliki aktivitas antibakteri. Dibandingkan dengan pelarut DMSO, pelarut aquades lebih efektif digunakan untuk uji aktivitas antibakteri dengan konsentrasi dan sampel yang sama (Fahmi, 2020).

Tabel 3. Diameter zona hambat fraksi basa kulit batang pulai

Konsentrasi (ppm)	Rata-rata diameter zona hambat (mm)					
	S. a	B. c	E. c	S. d	V. h	S. t
K+	35	35	35	35	35	40
K-	0	0	0	0	0	0
50	9.3	16.3	14	11.6	19.6	15.3
100	11.6	8	11	8	11.3	7.3
150	10	9	9.6	8	10	9
200	9.3	11	12	8	11.6	11

Keterangan =

K+	= Siprofloksasin	K-	= Aquades
S. a	= Staphylococcus aureus	B. c	= Bacillus cereus
E. c	= Escherichia coli	S. d	= Shigella dysenteriae
V. h	= Vibrio harveyi	S. t	= Salmonella typhi

Hasil dari diameter zona hambat yang terbentuk dapat dilihat bahwa kemampuan penghambatan fraksi basa kulit batang pulai terhadap bakteri Gram negatif lebih besar dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Hal ini disebabkan ketahanan bakteri Gram positif dan Gram negatif terhadap senyawa antibakteri berbeda-beda. Pada bakteri Gram negatif, lapisan peptidoglikan pada membran selnya lebih tipis yang tersusun oleh fosfolipid dan lipopolisakarida sehingga zat antibakteri yang sifatnya mengganggu keutuhan membran sel akan lebih mudah menyerang bakteri Gram negatif dibandingkan dengan bakteri Gram positif (Brooks, dkk., 2008).

Diameter zona hambat fraksi basa kulit batang pulai terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif tidak lebih besar dibandingkan dengan kontrol positif yaitu siprofloksasin. Begitu pula dengan pelarut aquades sebagai kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat atau diameter zona hambat sebesar 0 mm. Hal ini membuktikan bahwa pelarut aquades dapat digunakan sebagai pelarut fraksi basa kulit batang pulai karena tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri, sehingga aktivitas antibakteri hanya berasal dari fraksi basa kulit batang pulai bukan dari pelarut yang digunakan.

Perbedaan diameter zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi fraksi basa kulit batang pulai tidak sesuai dengan teori Davis (1971) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat aktif dalam sampel maka zona hambat yang dihasilkan juga akan semakin besar. Pada penelitian ini diameter zona hambat yang terbentuk tidak sistematis pada setiap konsentrasi.



Hal ini sejalan dengan penelitian Rahayu (2019) yang menyimpulkan bahwa diameter zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi sampel.

Hal ini juga kemungkinan berkaitan dengan pelarut aquades yang digunakan sebagai pelarut fraksi basa kulit batang pulai. Pelarut aquades yang digunakan sebagai pelarut fraksi basa kulit batang pulai kemungkinan tidak dapat melarutkan fraksi basa secara sempurna dan homogen sehingga pada saat pembuatan variasi konsentrasi sebaran senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri tidak tersebar merata pada setiap konsentrasi. Hal ini menyebabkan tidak dapat dipastikannya hubungan antara konsentrasi dengan zona hambat yang terbentuk pada pengujian antibakteri fraksi basa kulit batang pulai ini.

### **KESIMPULAN**

Metabolit sekunder yang terkandung dalam fraksi basa kulit batang pulai dari hasil analisis uji fitokimia menunjukkan positif mengandung golongan senyawa alkaloid, terpenoid, tanin dan hasil analisis dengan metode GC-MS antara lain mengandung senyawa n-(2,6-dimetilfenil) formamida (32.09 %), mentol (27.71 %) dan 1,3,3-trimetil-bisiklo[2.2.1]heptan-2-ol (14.27 %). Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi basa kulit batang pulai pada konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, dan 200 ppm masing-masing memiliki zona hambat pada setiap bakteri.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Laboran laboratorium kimia (Pak Ruru, Mbak Luluk, dan Mbak Ana), Ibu Dewi selaku laboran Laboratorium Biologi lanjut yang telah membantu menyelesaikan semua proses dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Akbar, A., Ali, M. S., Rehman, S. Z., Lateef, M., dan Saify, Z. S., 2020, Isolation and Biological Screening of Secondary Metabolites from Stem Bark of *Alstonia scholaris* (L) R. Br., *International Journal Biologycal Biotechnology* 17(1): 9-15.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., Ornston, L. N., 2008, Jawetz, Melnick and Adelbergs, *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*, Terjemahan Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N.M., Harsono, S., dan Alimsardjono, L, EGC, Jakarta.
- Fahmi, A., 2020, Uji Antibakteri Menggunakan Pelarut Aquadest Dari Tiga Variasi Ekstrak Daun Bawang Batak (*Allium chinense* G. Don), *Jurnal of natural Sciences*, 1(1): 25-30.
- Hadi, S., 2009, Structure Elucidation of Three Alkaloids from Fruits of *Alstonia scholaris* R.Br of Lombok Island, Mataram: Seminar Nasional dan Pameran Hasil-hasil Penelitian dengan Tema 'Membangun NTB dan Masyarakat Akademik yang Berdaya Saing melalui Pengembangan IPTEKS.
- Hanani, E., 2015, *Analisis Fitokimia*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

- Hamdiani, S., M. Al-As'ari, A. R. Satriani, & Surya, H., 2018, Alkaloids from Pulau (*Alstonia scholaris* (L) R.Br.) Leaves of Lombok Island on the Basic of GC-MS Analysis, *AIP Conference Proceedings*, 1-5.
- Isra, D. N., 2018, Uji Aktivitas Ekstrak Daun Iler (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, Skripsi, Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021, Profil Kesehatan Indonesia 2020, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Rahayu, N., 2019, Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermis*, Skripsi, Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia, Medan.
- Rambe, A. Z. A., 2017, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dan Fraksi Kloroform dari Daun Pulau (*Alstonia scholaris* R. Br), Skripsi, Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Saivaraj, S. dan Chandramohan, G., 2018, Antimicrobial activity of natural dyes obtained from *Alstonia scholaris* barks, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 7(3): 752-754.
- Saputri, R. D., 2011, Isolasi dan Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Daun pulau (*Alstonia scholaris* R.Br) Serta Uji Aktivitas Antiplasmodial Secara In vitro Terhadap *Plasmodium falciparum*, Skripsi, Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya.
- Susanto, D., Sudrajat dan R. Ruga, 2012, Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri, *Mulawarman Scientifie* 11(2): 181-190.