

Antibacterial Activity of N-Hexan and Ethyl Acetate Fractions of Gaharu Leaves (*Aquilaria malaccensis*) Against Bacteria Causing Skin Infection

Putri Tenri Somp¹, Herwin^{1*}, Fitriana¹

¹Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, South Sulawesi, 90231, Indonesia

Article info

Received: 28/03/2024

Available online: 04/11/2024

Corresponding Author:

Herwin

Department of Microbiology,
Faculty of Pharmacy, Universitas
Muslim Indonesia, Makassar,
South Sulawesi, Indonesia
email: herwin.herwin@umi.ac.id

ABSTRACT

Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) leaves are plants that are useful in the treatment of infectious diseases. This study aims to obtain n-hexane and ethyl acetate fractions of Gaharu leaves that have antibacterial activity against skin infection bacteria by agar diffusion. The results of antibacterial activity screening of the n-hexane fraction and ethyl acetate fraction at a concentration of 0.1% is bacteriostatic. The test results of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) using concentrations of 0.1%, 0.2%, 0.4%, 0.8%, 1.6%, 3.2%, 6.4% and 12.8% obtained MIC value of n-hexane fraction at 0.2% against *P. acnes*, *P. aeurogynes* bacteria and 0.4% against *S. aureus*, *S. epidermidis* bacteria, MIC value of ethyl acetate fraction was 0.2% against *P. aeuroginosa*, *S. aureus* bacteria and 0.4% against *P. acnes*, *S. epidermidis* bacteria. MBC value of n-hexan fraction was 0.4% against *P. acnes*, *P. aeuroginosa* bacteria, 0.8% against *S. aureus* bacteria, 1.6% against *S. epidermidis* bacteria, MBC value of ethyl acetate fraction was 0.4% against *P. acnes*, *P. aeuroginosa*, *S. aureus* bacteria, 0.8% against *S. epidermidis* bacteria. The results of the antibacterial activity using concentrations of 1.56%, 3.12%, 6.25%, 12.5% and 25% obtained the largest inhibition zone diameter of the n-hexane fraction was 13,99 mm and the ethyl acetate fraction was 27,68 mm against *S. epidermidis* bacteria at a concentration of 25%. Based on the results, it can be concluded that the antibacterial activity of the ethyl acetate fraction against all test bacteria is stronger than the n-hexane fraction.

Keyword:

Agar Diffusion, Antibacterial, Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) Leaves



Copyright ©2024 by Author

Journal Microbiology Science by Faculty of Pharmacy Universitas Muslim Indonesia is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PENDAHULUAN

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Mekanisme kerja dari senyawa antibakteri diantaranya yaitu menghambat sintesis dinding sel, menghambat keutuhan permeabilitas dinding sel bakteri,

menghambat kerja enzim dan menghambat sintesis asam nukleat dan protein¹. Senyawa yang bersifat sebagai antibakteri dapat diperoleh dari tanaman. Tanaman merupakan sumber potensial karena dapat menghasilkan metabolit sekunder, di antaranya alkaloid, flavonoid, tanin, dan terpenoid, yang telah diteliti mempunyai efek farmakologis tertentu serta mampu

menghambat pertumbuhan berbagai macam mikroorganisme. Metabolit sekunder biasa dihasilkan sebagai bentuk pertahanan diri dari tanaman penghasil. Fungsi utama dari senyawa metabolit sekunder bagi tanaman penghasil yaitu salah satunya sebagai agen pertahanan terhadap serangan dari bakteri². Salah satu tanaman yang bisa menghasilkan metabolit sekunder yaitu tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) yang memiliki senyawa fitoaleksin³. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa daun Gaharu juga mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, terpenoid, saponin dan tannin yang memiliki kemampuan dalam menghambat aktivitas beberapa bakteri⁴.

Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat, yang secara empiris dapat dimanfaatkan sebagai obat anti asmaatik, antimikroba, stimulan kerja syaraf dan memperlancar pencernaan. Daun Gaharu dapat diolah menjadi teh Gaharu herbal dan memiliki manfaat untuk mengobati berbagai penyakit yang kronis⁵. Gaharu juga dapat dimanfaatkan dalam pengobatan penyakit infeksi, salah satunya yaitu sebagai antidiare⁶. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa ekstrak daun Gaharu pada konsentrasi 30% menunjukkan aktivitas antibakteri terbaik terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*⁷.

Penyakit infeksi adalah suatu penyakit yang diakibatkan karena adanya gangguan mikroba patogen pada tubuh manusia⁸. Salah satu penyakit infeksi yang biasa terjadi pada manusia yaitu infeksi kulit. Bakteri yang dapat menjadi penyebab infeksi kulit diantaranya seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*, dan *Pseudomonas aeruginosa*⁹. Kasus penyakit kulit yang dialami masyarakat disebabkan oleh faktor sanitasi lingkungan dan kurang baiknya personal hygiene masyarakat yang baik. WHO mencatat angka kejadian skabies pada tahun 2014 sebanyak 130 juta jiwa orang di dunia. Penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri merupakan infeksi yang paling sering terjadi pada bagian kulit menunjukkan angka prevalensi 20-25% di seluruh dunia¹⁰.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin melakukan pengujian aktivitas antibakteri fraksi n-heksan dan etil asetat dari ekstrak daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) terhadap bakteri penyebab infeksi kulit dengan metode difusi agar. Digunakan metode difusi agar untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak memberikan aktivitas sebagai antibakteri.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoklaf (SMIC model YX-280 B), cawan petri (Normax), inkubator

(memmert), *Laminar Air Flow* (LAF), oven (fisher), *rotary vakum evaporator*, spektrofotometer. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*), *disc blank*, etanol 96%, etil asetat, NaCl fisiologis 0,9%, n-heksan, medium *Nutrien Agar* (NA) dan biakan bakteri seperti *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Propionibacterium acnes* (ATCC 6919), dan *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 14990).

Pengolahan sampel

Sampel daun Gaharu segar yang diperoleh kemudian disortir basah, kemudian dibersihkan, dirajang, lalu dikeringkan dibawah sinar matahari secara tidak langsung sampai kering. Setelah itu dilakukan sortasi kering dan dihaluskan dengan cara diblender hingga diperoleh serbuk halus yang homogen¹¹.

Ekstraksi sampel

Ekstrak etanol daun Gaharu dibuat dengan metode maserasi. Serbuk daun Gaharu ditimbang 350 gram lalu dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 3500 mL. Perendaman dilakukan selama 3 hari sambil sekali-kali diaduk, Maserat dipisahkan dengan penyaringan menggunakan kain flanel. Residu yang tersisa dimaserasi kembali sebanyak 2 kali menggunakan etanol 96%. Seluruh filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan diendapkan selama 24 jam. Kemudian filtrat disaring

kembali, dan filtrat diuapkan sehingga didapat ekstrak kental daun Gaharu¹².

Fraksinasi ekstrak

Fraksinasi dilakukan dengan metode padat-cair dengan cara ekstrak kental ditimbang sebanyak 15 gram dan ditambahkan pelaut n-heksan 200 mL, filtrat dipisahkan dari residu. Prosedur ini kemudian diulang hingga penyari n-heksan menjadi jernih. Selanjutnya hasil residu fraksinasi n-heksan dilanjutkan menggunakan pelarut etil asetat 200 mL dan prosedur ini juga diulang hingga penyari etil asetat menjadi jernih. Kemudian filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat¹³.

Peremajaan dan pembuatan suspensi bakteri

Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Propionibacterium acnes* (ATCC 6919), dan *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 14990) diambil sebanyak satu ose, buka mulut tabung media NA kemudian goreskan secara merata pada media NA segera tutup dengan tutupnya. Selanjutnya diinkubasikan dalam incubator pada suhu 37°C selama 24 jam¹⁴. Bakteri uji yang sudah diremajakan disuspensikan dengan larutan NaCl Fisiologis 0,9% b/v (6ml). Lalu diukur menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 580 nm untuk mendapatkan transmitan 25%. Jika

kekeruhan bakteri dengan transmittan 25% ditambah bakteri uji, setelah didapat suspensi bakteri dengan transmittan 25% dibuat pengenceran suspensi bakteri¹⁵.

Uji skrining antibakteri

Fraksi daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) ditimbang sebanyak 10 mg lalu dilarutkan dengan *dimetil sulfoksida* sebanyak 0,2 mL. Setelah larut ditambahkan medium NA 9,8 mL sehingga diperoleh konsentrasi 1 mg/mL. Campuran tersebut dituang ke dalam cawan petri lalu dihomogenkan dan dibiarkan memadat. Bakteri yang telah disuspensikan, masing-masing diambil dengan menggunakan ose bulat lalu digoreskan diatas medium. Kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Setelah itu diamati aktivitas antimikrobanya yang ditandai dengan ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri¹⁶.

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Uji konsentrasi hambat minimum dilakukan dengan metode *microdilution*. Dimana, setiap fraksi n-heksan dan etil asetat daun Gaharu dilarutkan dalam *dimetil sulfoksida* (0,2 mL) dan dibuat volumenya menjadi 2 mL untuk konsentrasi 1,6%, 3,2%, 6,4% dan 12,8%. Sedangkan *Nutrient Broth* steril (1,8 mL) dan volume 5 mL dengan *Nutrient Broth* steril (4,8 mL) untuk konsentrasi 0,1%, 0,2%, 0,4% dan 0,8%. Kemudian dimasukkan suspensi bakteri 25 µl untuk tiap konsentrasi dan

dipindahkan ke sumur microplate sebanyak 200 µl menggunakan mikropipet. Lalu plate diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan pertumbuhan bakteri dikonfirmasi dengan menambahkan 5 µl *triphenyl tetrazolium klorida* (TTC) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Jumlah sel bakteri yang layak dapat mengurangi TTC kuning menjadi merah muda atau merah¹⁷. Uji konsentrasi bunuh minimum ditentukan dengan menginkubasi kembali hasil uji KHM yang telah dilakukan sebelumnya pada suhu 37°C selama 24 jam. KBM ditentukan pada konsentrasi terkecil dimana pada media tidak terdapat pertumbuhan bakteri¹⁸.

Uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksan dan etil asetat secara difusi agar

Medium *Nutrien Agar* (NA) dimasukkan secara aseptis ke dalam cawan petri steril sebanyak 10 mL dan ditambahkan 0.02 mL suspensi bakteri uji lalu dibiarkan memadat, dimasukkan *disk blank* dengan variasi konsentrasi fraksi n-heksan dan etil asetat daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) sebanyak 20 µL. Disk blank yang telah terendam kemudian ditempelkan didalam cawan petri yang telah berisi medium dan bakteri uji dan dinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam, lalu dilakukan pengamatan dan diukur diameter zona hambat yang terbentuk disekitar *disk blank*¹⁹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun Gaharu merupakan tanaman hasil hutan Indonesia yang memiliki potensi

besar sebagai bahan obat. Secara tradisional, tanaman Gaharu digunakan sebagai antioksidan dan untuk mempercepat penyembuhan luka bakar²⁰.

Uji skrining dilakukan untuk mencari ekstrak aktif yang dapat menghambat bakteri uji dalam fraksi n-heksan dan etil asetat daun Gaharu. Adapun bakteri yang

akan diujikan yaitu 4 bakteri penyebab infeksi kulit yang mewakili gram positif dan gram negatif. Bakteri gram positif diantaranya yaitu *P. acnes*, *S. aureus*, *S. epidermidis*. Sedangkan bakteri gram negatif diantaranya yaitu *P. aeruginosa* (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil pengujian skrining aktivitas antibakteri fraksi n-heksan dan etil asetat daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan konsentrasi 0,1%

Bakteri uji	Konsentrasi (%)	
	Fraksi n-heksan	Fraksi etil asetat
	0,1%	0,1%
<i>P. acnes</i>	+	+
<i>P. aeruginosa</i>	+	+
<i>S. aureus</i>	+	+
<i>S. epidermidis</i>	+	+

Keterangan : (+) bersifat bakteriostatik

Berdasarkan tabel 3 bahwa hasil skrining antibakteri pada konsentrasi 0,1% bersifat bakteriostatik terhadap bakteri uji *P. acnes*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* dan *S. epidermidis*. Skrining aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri penginfeksi kulit bertujuan untuk mengetahui sifat aktivitas fraksi yang bersifat bakteriostatik dan bakterisidal.

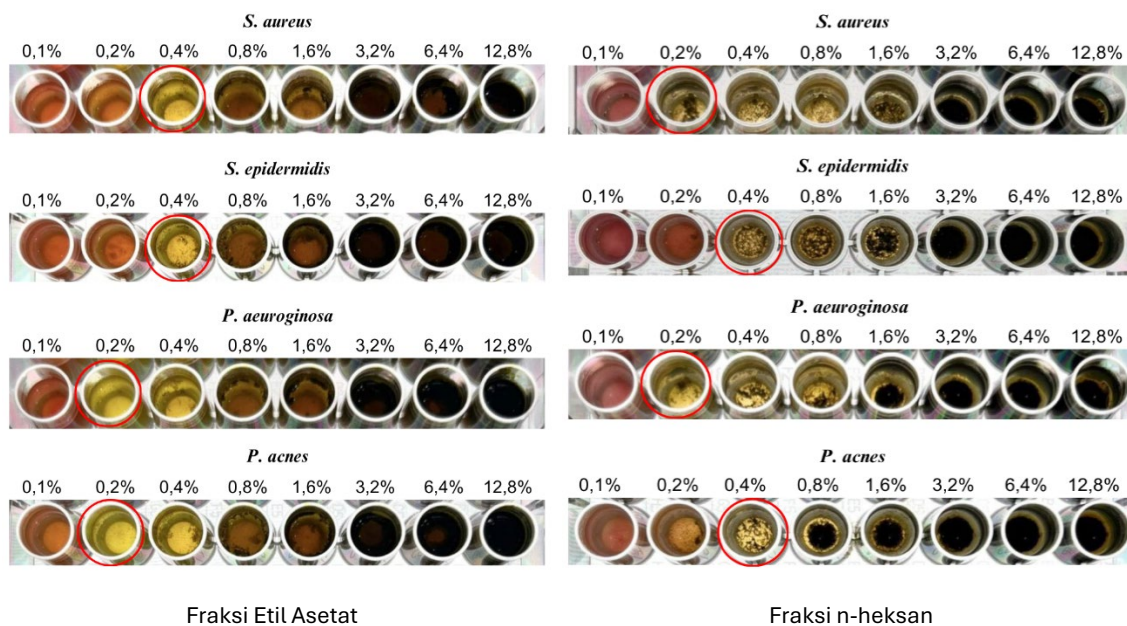
Hasil pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan menggunakan metode *microdilution* dengan konsentrasi 12,8%, 6,4%, 3,2%, 1,6%, 0,8%, 0,4%, 0,2% dan 0,1%, bahwa fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat diperoleh nilai KHM yang berbeda-beda pada setiap bakteri uji (Tabel 2, Gambar 1).

Tabel 2. Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Fraksi N-Heksan dan Etil Asetat Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*)

Fraksi	Konsentrasi (%)	Bakteri Uji			
		<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. acnes</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
N-Heksan	12,8	+	+	+	+
	6,4	+	+	+	+

	3,2	+	+	+	+
	1,6	+	+	+	+
	0,8	+	+	+	+
	0,4	+	+	+	+
	0,2	+	+	-	-
	0,1	-	-	-	-
Etil Asetat	12,8	+	+	+	+
	6,4	+	+	+	+
	3,2	+	+	+	+
	1,6	+	+	+	+
	0,8	+	+	+	+
	0,4	+	+	+	+
	0,2	+	-	+	-
	0,1	-	-	-	-

Keterangan: (+) membunuh pertumbuhan bakteri, (-) tidak membunuh pertumbuhan bakteri



Gambar 1. Hasil uji KHM fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*).

Hasil pengujian konsentrasi hambat minimum (tabel 4), hasil dari nilai KHM fraksi n-heksan untuk bakteri uji *S. aureus* dan *S. epidermidis* adalah 0,4% dan pada bakteri *P. acnes*, *P. aeuroginosa* adalah 0,2%. Sedangkan, nilai KHM fraksi etil asetat pada bakteri *S. epidermidis* dan *P. acnes* adalah

0,4% dan bakteri *P. aeuroginosa* dan *S. aureus* adalah 0,2%.

Hasil pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) yang bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas konsentrasi sampel terhadap pertumbuhan bakteri yang bersifat bakterisidal secara dilusi padat.

Pengujian KBM ini dilakukan dengan menggoreskan hasil KHM pada media *Nutrient Agar* (NA). Digunakan media NA sebagai pematat, karena sifatnya mudah memadat dan mengandung sumber nutrisi

dengan kandungan protein untuk bakteri²¹. Nilai KBM ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan pada permukaan media padat (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Fraksi N-Heksan dan Etil Asetat Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*)

Fraksi	Konsentrasi (%)	Bakteri Uji			
		<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. acnes</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
N-Heksan	12,8	+	+	+	+
	6,4	+	+	+	+
	3,2	+	+	+	+
	1,6	+	+	+	+
	0,8	+	+	+	-
	0,4	+	+	-	-
	0,2	-	-	-	-
	0,1	-	-	-	-
Etil Asetat	12,8	+	+	+	+
	6,4	+	+	+	+
	3,2	+	+	+	+
	1,6	+	+	+	+
	0,8	+	+	+	+
	0,4	+	+	+	-
	0,2	-	-	-	-
	0,1	-	-	-	-

Keterangan: (+) membunuh pertumbuhan bakteri, (-) tidak membunuh pertumbuhan bakteri

Hasil uji KBM (table 5) fraksi n-heksan pada bakteri uji *S. aureus* nilai KBM adalah 0,8%, bakteri *S. epidermidis* adalah 1,6%, bakteri *P. aeruginosa* dan *P. acnes* adalah 0,4%. Sedangkan hasil uji KBM fraksi etil asetat pada bakteri *P. aeruginosa*, *P. acnes* dan *S. aureus* diperoleh nilai KBM adalah 0,4%, bakteri *S. epidermidis* adalah 0,8%. Hasil Konsentrasi Bunuh Minimum

(KBM) dilanjutkan pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar bertujuan untuk melihat tidak adanya pertumbuhan bakteri uji *P. aeruginosa*, *P. acnes*, *S. aureus* dan *S. Epidermidis* diatas permukaan media padat.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat secara difusi agar terhadap bakteri infeksi kulit

diperoleh diameter zona hambat dalam kategori diameter zona hambat lemah hingga sedang. Adanya aktivitas fraksi terhadap bakteri uji menunjukkan adanya sifat bakterisidal (membunuh pertumbuhan bakteri uji). Aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar digunakan kontrol positif yaitu antibiotik (doksisisiklin) dan kontrol negatif yaitu aquadest steril. Alasan menggunakan

doksisisiklin karena merupakan antibiotik berspektrum luas dan bersifat bakteristatik yang efektif melawan bakteri gram positif dan gram negatif²².

Pada uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksan dan etil asetat daun Gaharu ini menggunakan 5 seri konsentrasi diantaranya yaitu 1,56%, 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% (tabel 4 dan 5).

Tabel 4. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*)

Bakteri Uji	Diameter Zona Hambat (mm)						
	25%	12,5%	6,25%	3,125%	1,56%	K+	K-
<i>P.aeruginosa</i>	10,61	9,79	8,14	7,86	7,65	30,62	6
<i>P.acnes</i>	12,51	10,04	8,11	8,19	7,77	32,09	6
<i>S.aureus</i>	10,29	8,60	7,57	7,22	6,56	31,34	6
<i>S.epidermidis</i>	13,99	12,57	8,41	7,66	6,08	29,93	6

Keterangan: (K+)kontrol positif (doksisisiklin), (K-) kontrol negatif (aquadest).

Tabel 5. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*)

Bakteri Uji	Diameter Zona Hambat (mm)						
	25%	12,5%	6,25%	3,125%	1,56%	K+	K-
<i>P.aeruginosa</i>	13,97	11,88	10,01	9,87	9,54	33,06	6
<i>P.acnes</i>	17,96	13,08	9,05	7,85	7,06	32,83	6
<i>S.aureus</i>	17,95	13,89	8,07	7,21	7,1	31,73	6
<i>S.epidermidis</i>	27,68	21,94	15,65	9,6	8,17	27,93	6

Keterangan: (K+)kontrol positif (doksisisiklin), (K-) kontrol negatif (aquadest).

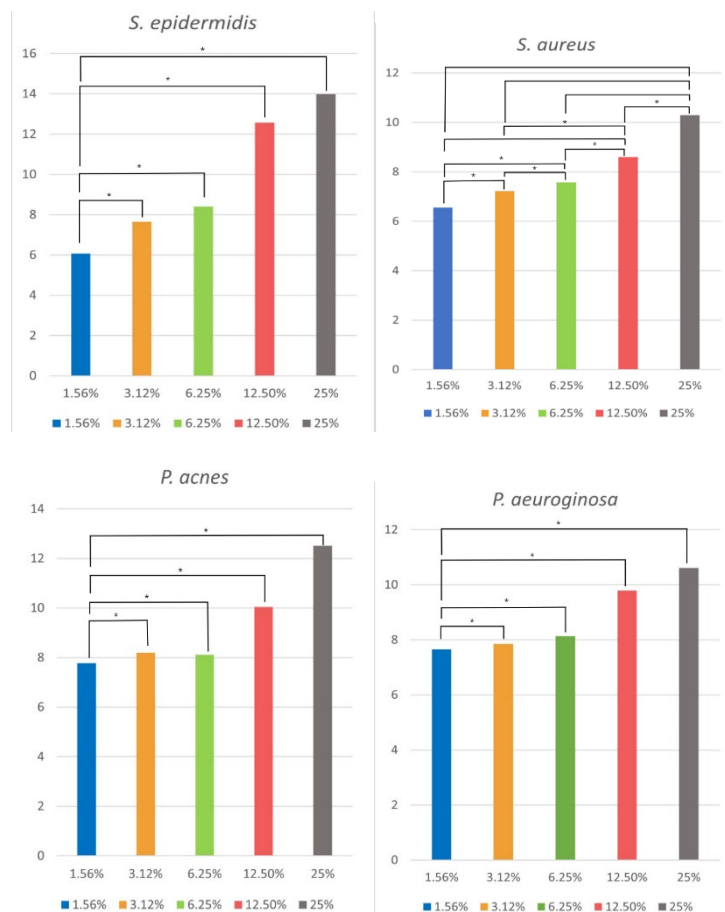
Berdasarkan hasil pengujian aktivitas fraksi n-heksan (table 4), diperoleh diameter terbesar pada konsentrasi 25% sebesar 13,99 mm kategori kuat untuk bakteri *S. epidermidis*. Pada bakteri *P. acnes* sebesar 12,51 mm kategori kuat dan bakteri *P. aeruginosa* sebesar 10,61 mm kategori kuat dan pada bakteri *S. aureus* sebesar

10,29 mm kategori kuat. Hasil pengujian aktivitas fraksi etil asetat (table 5), diperoleh diameter terbesar pada konsentrasi 25% sebesar 27,68 mm kategori sangat kuat untuk bakteri *S. epidermidis*. pada bakteri *S. aureus* sebesar 17,95 mm kategori kuat. Pada bakteri *P. aeruginosa* sebesar 13,97 mm kategori kuat. Pada bakteri *P. acnes*

sebesar 17,96 mm kategori kuat. Dari data tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri fraksi etil asetat terhadap semua bakteri uji lebih kuat dibandingkan fraksi n-heksan. Jika zona hambat yang terbentuk > 20 mm dianggap memiliki aktivitas daya hambat sangat kuat, 10-20 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat kuat, 5-10 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat sedang dan ≤ 5 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat lemah²³.

Data nilai rata-rata diameter zona hambat dari fraksi n-heksan dan etil asetat

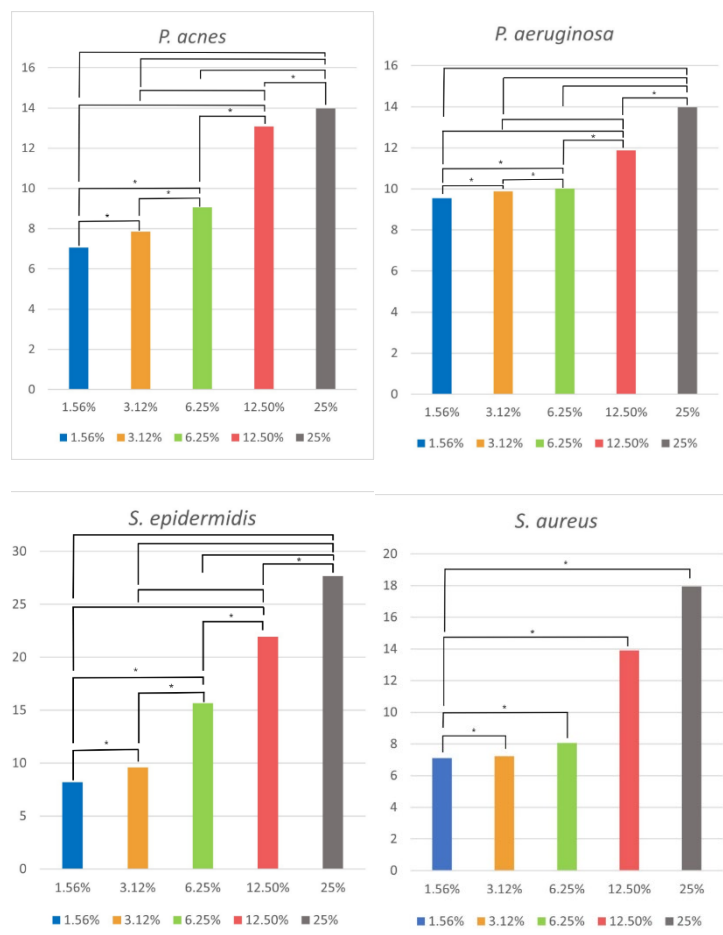
daun Gaharu selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Dari hasil persebaran data diameter zona hambat terdistribusi secara normal ($p > 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji statistik menggunakan *One-Way Anova*. Adapun hasil dari pengujian *One-Way Anova* adalah $p < 0,05$ yang menandakan adanya perbedaan signifikan antar kelompok uji. Untuk mengetahui perbedaan antar kelompok maka dilakukan uji lanjutan *Post Hoc-Bonferroni* (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil Analisis Statistik Berdasarkan Perbandingan Antar Konsentrasi dengan Metode *Post Hoc-Bonferroni* Fraksi N-Heksan Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) (*) = Berbeda Signifikan ($p > 0,05$)

Hasil analisis statistik secara *Post Hoc-Bonferroni* fraksi n-heksan daun Gaharu (Gambar 3) terhadap bakteri *P. aeruginosa*, *P. acnes* dan *S. epidermidis* konsentrasi 1,56% menunjukkan terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% menunjukkan hasil ($p>0,05$). Pada bakteri *S. aureus* konsentrasi 1,56% memiliki perbedaan yang tidak berbeda signifikan ($p>0,05$) dengan fraksi n-heksan konsentrasi 3,12% dan 6,25%. Tetapi, pada konsentrasi

1,56% terhadap konsentrasi 12,5% dan 25% terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$). Pada konsentrasi 3,12% terhadap konsentrasi 6,25%, 3,12% terhadap konsentrasi 12,5%, 6,25% terhadap konsentrasi 12,5% dan 12,5% terhadap konsentrasi 25% memiliki perbedaan aktivitas antibakteri yang tidak berbeda signifikan ($p>0,05$). Sedangkan, pada konsentrasi 3,12% terhadap konsentrasi 25% dan 6,25% terhadap konsentrasi 25% terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$).



Gambar 3. Hasil Analisis Statistik Berdasarkan Perbandingan Antar Konsentrasi Secara *Post Hoc-Bonferroni* Fraksi Etil Asetat Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). (*) = Berbeda Signifikan ($p > 0,05$)

Hasil analisis statistik secara *Post Hoc-Bonferroni* fraksi etil asetat daun Gaharu (tabel 9) pada bakteri *P. aeruginosa* dan *P. acnes* dan *S. epidermidis* konsentrasi 1,56% memiliki perbedaan yang tidak berbeda signifikan ($p>0,05$) dengan fraksi etil asetat konsentrasi 3,12% dan 6,25%. Tetapi, pada konsentrasi 1,56% terhadap konsentrasi 12,5% dan 25% terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$). Pada konsentrasi 3,12% terhadap konsentrasi 6,25%, 6,25% terhadap konsentrasi 12,5% dan 12,5% terhadap konsentrasi 25% memiliki perbedaan aktivitas antibakteri yang tidak berbeda signifikan ($p>0,05$). Sedangkan, pada konsentrasi 3,12% terhadap konsentrasi 12,5%, 3,12% terhadap konsentrasi 25% dan 6,25% terhadap konsentrasi 25% terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$). Pada bakteri *S. aureus* konsentrasi 1,56% menunjukkan terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 3,12%, 6,25%, 12,5% dan 25% yang menunjukkan hasil ($p>0,05$).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut penelitian yang telah dilakukan bahwa ekstrak etanol daun Gaharu memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 300mg/mL, 350mg/mL, 400mg/mL, dan 450mg/mL terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*²⁴. Penelitian

sebelumnya yang dilakukan Andhika Ulil Amri 2023, ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memiliki potensi sebagai antibakteri, secara profil bioatogram dari ekstrak etanol daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) diperoleh 1 bercak aktif dengan nilai Rf 0,65 terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa fraksi n-heksan dan etil asetat daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memiliki aktivitas daya hambat sebagai antibakteri terhadap bakteri *P. acnes*, *P. aeruginosa* *S. aureus* dan *S. epidermidis* dengan menggunakan metode difusi agar. Berdasarkan hal tersebut diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan terhadap fraksi daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) yang memiliki aktivitas antibakteri dengan metode dan pelarut yang berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa fraksi n-heksan daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memiliki aktivitas antibakteri konsentrasi yang paling baik untuk bakteri *S. epidermidis* adalah 0,8%, bakteri *S. aureus* adalah 0,4% dan bakteri *P. acnes*, *P. aeruginosa* adalah 0,2%. Pada fraksi etil asetat aktivitas antibakteri konsentrasi yang paling baik untuk bakteri *S. epidermidis* adalah 0,4% dan bakteri *P. acnes*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* adalah 0,2%. Hasil pengujian aktivitas secara difusi agar

diperoleh diameter zona hambat terbesar pada konsentrasi 25% untuk fraksi n-heksan adalah 13,99 mm dan fraksi etil asetat adalah 27,68 mm terhadap bakteri *S. epidermidis*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pertiwi FD, Rezaldi F, Puspitasari R. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. 2022; 7(November 2021):57–68
2. Purwanto, Irianto IDK. Senyawa Alam Sebagai Antibakteri Dan Mekanisme Aksinya. Yogyakarta: *Gadjah Mada University Press*. 2021
3. Setyaningrum HD, Saparinto C. Panduan Lengkap Gaharu. Jakarta: *Penebar Swadaya*. 2014
4. Yusuf S, Jayuska A, Idiawati N. Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Triterpenoid Dari Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.). *J Kim Khatulistiwa*. 2016; 5(1):65–69
5. Siregar G, Rangkuti K, Sitorus HS. Nilai Tambah Tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) Sebagai Teh Herbal Di Kabupaten Langkat. 2022; 3(1)
6. Misrahanum M, Zahira CAD, Saidi N. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) Dan Identifikasi Senyawa Dengan Metode GC-MS. *J Pharmascience*. 2022; 9(2):310
7. Batubara R et al. Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) Dan Aktivitas Antimikroba Terhadap Bakteri Dan Jamur Yang Tumbuh Di Kulit. 2021; :2884–2890
8. Mar'iyah K, Zulkarnain. Patofisiologi Penyakit Infeksi Tuberkulosis. 2021; (November):88–92
9. Fitriani IR, Fitriana, Nuryanti S. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Terhadap Beberapa Bakteri Penyebab Infeksi Kulit. *Makassar Nat Prod J*. 2023; 1(4):22
10. Silalahi MI et al. Infeksi Penyakit Kulit Pada Anak Dan Determinannya. *J Prima Med Sains*. 2022; 4(1):27–31
11. Sari R, Muhani M, Fajriaty I. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill .) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Proteus mirabilis*. 2017; 4(3):143–154
12. Fitriana M et al. Karakteristik Fisika Sediaan Suspensi Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill .) Dengan Variasi Carboxymethyl Cellulose Sodium (CMC-Na). 2020; 07(01):125–131
13. Abidin Z, Putri UA, Widiastuti H. Potensi Anti-Inflamasi Fraksi Etil Asetat Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L .) Dengan Uji Penghambatan Denaturasi Protein. 2019; 2(2):49–54
14. Lestari G, Noptahariza R, Rahmadina N. Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Sabun Cair Ekstrak Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. 2020; 4(2):95–101
15. Hamzah H, Septilapani AR, Frimayanti N. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L .) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. 2021; 10(2):35–41
16. Maryam S, Juniasti S, Kosman R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Asal Kota Watampone. 2015; 07(01):60–69
17. Guntur A et al. Kemangi (*Ocimum basilicum* L.): Kandungan Kimia , Teknik Ekstraksi , Dan Uji Aktivitas Antibakteri.

- 2021; 9(3):513–528
18. Rita WS, Resaputra IH, Sukadana MI. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Pisang Pecah Seribu (*Musa X Paradisiaca* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Cakra Kim (Indonesian E-Journal Appl Chem*. 2020; 8(2):82–91
 19. Herwin, Mile FA. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang *Phytocrene macrophylla* Blume. *J Ilm As-Syifaa*. 2017; 9(2):165–172
 20. Risman T, Wiwi R, Mitha S. Uji Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Gaharu (*Aquilaria malaccensis* L). Asal Desa Negeri Lima Kecamatan Leihitu Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode Difusi Sumuran. *J Rumpun Ilmu Kesehat*. 2021; 1(3):12–27
 21. Fatmariza M, Inayati N. Tingkat Kepadatan Media Nutrient Agar Terhadap Pertumbuhan Bakteri. 2017; 4(2):2–6
 22. Fitri R, Sapitri A, Marbun ED, Hawa S. Pola Peresepan Antibiotik Dokter Spesialis Kulit Dan Kelamin Di Apotek Kiat Wijaya Periode Juli-Desember 2021 Forte Journal , Vol . 03 , No . 02 , Juli 2023. 2023; 03:141–149
 23. Kurniawan HM, Zuhdi N, Nasution AN. Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer Dan Sains. 2023; 1(1):712–718
 24. Wahid AR, Ittiqo DH. Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria malea* L.) Sebagai Antibakteri. 2019; 2(1):34–43