

# Potensi Sinergisme Kombinasi Senyawa Turunan Benzofenon dan Seskuiterpenoid Daun Gaharu (*Aquilaria* sp.) sebagai Antibakteri Penyakit Kulit

Suci Frasetya Leisubun<sup>1</sup>, Angel Dian Permatasari<sup>1</sup>, Gloriya Puja Tabuni<sup>1</sup> dan Septriyanto Dirgantara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura, 99352, Indonesia

<sup>2</sup> Kelompok Keilmuan Biologi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura, 99352, Indonesia

Korespondensi: Septriyanto Dirgantara

Email: [septridirga03@gmail.com](mailto:septridirga03@gmail.com)

Submitted: 23-08-2024, Revised: 04-11-2024, Accepted: 23-12-2024, Published regularly: December 2024

**ABSTRAK:** Tanaman gaharu dikenal memiliki beberapa khasiat dalam pengobatan tradisional, sebagai bahan baku kosmetik, dan lain sebagainya. Pada penelitian ini, ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol, serta fraksi n-heksan daun gaharu dilakukan uji aktivitas antibakteri kulit, yaitu terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian ini terdiri atas tahapan: ekstraksi bertingkat dengan pelarut yang berbeda kepolaran, skrining fitokimia, fraksinasi, isolasi dan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram. Skrining fitokimia ekstrak n-heksana daun gaharu mengandung senyawa triterpenoid dan steroid, ekstrak etil asetat daun gaharu mengandung senyawa tanin, steroid dan flavanoid dan ekstrak etanol daun gaharu mengandung senyawa tanin, triterpenoid, saponin dan flavanoid. Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan selama 24 jam dengan variasi konsentrasi ekstrak 100 ppm, 50 ppm fraksi dan dua kandidat isolat serta kombinasinya yang diduga benzofenon dan seskuiterpenoid dengan rasio perbandingan uji (1:1), (1:3) dan (3:1). Pada hasil pengujian menunjukkan bahwa potensi penghambatan pertumbuhan bakteri *S.epidermidis* terbaik pada ekstrak n-heksan 50 ppm dan fraksi etil asetat 50 ppm. Dua kandidat isolat seskuiterpenoid 50 ppm menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang lemah, sementara sampel isolat kandidat benzofenon 50 ppm tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri.

**Kata kunci:** antibakteri; *Aquilaria* sp; isolasi; *Staphylococcus epidermidis*

**ABSTRACT:** The agarwood plant is known to have several benefits in traditional medicine, the agarwood plant is also used as a raw material for cosmetics, and so on. In this research, agarwood leaf extract of n-hexane; ethyl acetate and ethanolic was used as an antibacterial for *Staphylococcus epidermidis*. This research consisted of: multilevel solvent of extraction, phytochemical screening, fractionation, isolation and antibacterial activity test using the disc diffusion method. Phytochemical screening the n-hexane extract of gaharu leaves contains triterpenoid and steroid compounds, the ethyl acetate extract of gaharu leaves contains tannin, steroid and flavonoid compounds and the ethanol extract of gaharu leaves contains tannin, triterpenoid, saponin and flavonoid compounds. The antibacterial activity test was carried out for 24 hours with varying concentrations of 100ppm (extract and initial fraction), 50ppm (extract, fraction and two isolates of candidate compounds) and also a combination of two isolates suspected to be benzophenone and sesquiterpenoid (1:1), (1:3) and (3:1). The test results showed that the best inhibition of the growth of *S.epidermidis* bacteria in 50 ppm n-hexane extract and 50 ppm ethyl acetate fractions had good activity. Benzofenon candidate isolate showed weak antibacterial activity, while the 50 ppm benzophenone candidate isolate sample did not show any antibacterial activity.

**Keywords:** antibacterial; *Aquilaria* sp; isolation; *Staphylococcus epidermidis*

Copyright (c) 2024 The Author(s)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## 1. Pendahuluan

Tumbuhan gaharu (*Aquilaria* spp.) merupakan salah satu tumbuhan asli Indonesia dengan nilai jual yang cukup tinggi, yang diekspor dalam bentuk gubal, keripik dan minyak atsiri [1]. Gaharu juga dapat digunakan sebagai ritual, obat, parfum, aroma terapi, sabun, pelembab, antiseptik, antimikroba, serta sebagai perangsang kerja saraf dan pernapasan [2]. Dalam pengobatan tradisional di negara India (Ayurveda), tumbuhan gaharu memiliki manfaat untuk membantu penyembuhan luka yang membusuk [3]. Di Cina terdapat pengobatan tradisional yang menggunakan tumbuhan gaharu untuk mengobati gangguan pada perut, sistem pernafasan, dan ginjal. Selain itu, tumbuhan gaharu juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pada produksi kosmetik, obat rematik, obat gosok, penyembuhan perut kembung, dan obat sakit jantung [4]. Ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) telah diteliti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [5].

Jumiarni & Komalasari (2017) melaporkan bahwa daun tua berumur 6 bulan gaharu yang diekstrak dengan pelarut metanol memiliki aktivitas antioksidan, sedangkan yang diekstrak dengan pelarut kloroform memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* [6]. Penelitian lainnya menjelaskan bahwa bagian daun dari tanaman gaharu mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, alkaloid, glikosida, dan tanin [7]. Antioksidan termasuk senyawa donor elektron yang bekerja dengan mendonorkan elektron pada senyawa yang bersifat radikal sehingga aktivitas radikal tersebut dapat dihambat. Antioksidan dalam daun gaharu merupakan senyawa yang berpotensi untuk menangkap radikal bebas. Radikal bebas ditimbulkan oleh berbagai faktor diantaranya polusi asap, makanan cepat saji (*junk food*) dan kondisi ketidakseimbangan tubuh dalam mengonsumsi asupan bagi tubuh sehingga menimbulkan ketidakseimbangan [8].

Ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria microcarpa* Bail) menunjukkan adanya aktivitas anti-

bakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *Proteus mirabilis*. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun gaharu pada bakteri *S. aureus* dengan konsentrasi 300 mg/mL, 400 mg/mL, 500mg/mL yaitu 12,50mm, 13,51mm, 15,80mm. Sedangkan pada bakteri *P. mirabilis* dengan konsentrasi 300 mg/mL, 400 mg/mL, 500mg/mL memiliki diameter zona hambat yaitu 10,17 mm; 11,62 mm; 13,41 mm [9]. Uji aktivitas antibakteri, ekstrak batang gaharu (*A. malaccensis* Lamk.) mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan diameter zona hambat yang terbesar yaitu pada konsentrasi 60% sebesar 14 mm, dan diameter terkecil pada konsentrasi 15% sebesar 11 mm [9-11].

Hasil uji akvitas antibakteri yang dilakukan oleh Hendra (2015) menunjukkan ekstrak daun gaharu (*A. malaccensis* Lamk.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap jenis bakteri *S. aureus* dan *E. coli* [5]. Berdasarkan penelitian Janshen (2017), ekstrak metanol daun gaharu pada konsentrasi 30 % menghasilkan aktivitas antibakteri yang paling kuat terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *S. aureus* [12]. Tanaman gaharu jenis *A. malaccensis* Lamk. mengandung senyawa golongan alkaloid, antrakuinon, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan tannin [5,13]. Menurut Wang (2018), senyawa turunan terpenoid aquilanol B, dapnauranol D, camaejasmon E dan aquilacallane A serta 8 senyawa fenolik turunan kromon telah berhasil diisolasi dari tanaman *A. malaccensis* [13]. Penelitian ini perlu dilakukan untuk menilai aspek fitokimia dan aktivitas senyawa turunan Benzofenon dan turunan Seskuiterpenoid daun gaharu asal Kabupaten Asmat Papua terhadap aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus epidermis*.

## 2. Metode penelitian

### 2.1. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam riset ini adalah, timbangan, alat gelas ukur, thermometer, pipet Pasteur, *blue tip*, *yellow tip*, *culture tube*, autoklaf, oven, botol laborat (Scott-Duran®), tabung ber-

tutup (Falcon®), pipet mikro (Socorex® dan Ependorf®), pinset, *laminar air flow* (LAF/*clean bench*), kromatografi kolom, silika gel 60 (0,063-0,200 mm), plat KLT silika gel F<sub>254</sub>, kertas saring, silika gel 60 F<sub>254</sub>, kaca preparatif, n-heksana, etanol, kloroform, aseton, etil asetat, asam asetat anhidrat, pereaksi, media *nutrient agar* (NA). Bahan utama yang digunakan adalah daun gaharu (*Aquilaria* spp.) asal Kabupaten Asmat Provinsi Papua Selatan.

## 2.2. Pembuatan ekstrak

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gaharu (*Aquilaria* spp.) yang diambil di Kabupaten Asmat. Daun gaharu diambil lalu selanjutnya disortasi basah dengan menggunakan air bersih yang mengalir. Daun gaharu yang telah dicuci lalu ditimbang dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga kering. Simplisia kering kemudian disortasi kering lalu dihaluskan menggunakan bantuan blender hingga menjadi serbuk. Serbuk simplisia daun gaharu ditimbang sebanyak 1 kg dan diekstraksi dengan cara maserasi bertingkat, yaitu dengan direndam berurutan dalam pelarut n-heksana, selanjutnya etil asetat dan etanol 96% selama 3 hari hingga sampel terendam sambil dilakukan pengadukan secara periodik selama 1x24 jam, kemudian disaring sehingga diperoleh ekstrak cair. Setelah itu ekstrak cair dipisahkan menggunakan *water bath* hingga terbentuk ekstrak kental daun gaharu.

## 2.3. Skrining fitokimia

Skrining fitokimia pada ekstrak daun gaharu dilakukan untuk menentukan keberadaan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tanin, steroid dan triterpenoid menggunakan metode reaksi kimia secara kualitatif dengan melihat reaksi perubahan warna [14].

## 2.4. Fraksinasi

Ekstrak n-heksana sebanyak 3 gram ditambahkan dengan silika gel 60 (0,063-0,200 mm) hingga tercampur rata, kemudian dilakukan pemisahan lanjut dengan kromatografi kolom menggunakan fase gerak optimum kloroform:etil

asetat (5:1). Sedangkan ekstrak etil asetat menggunakan fase gerak n-heksana:etil asetat (9:1). Kedua ekstrak tersebut difraksinasi menggunakan kromatografi kolom dengan panjang 30 cm dan diameter 12 mm dengan fase diam silika gel sebanyak 15 gram. Fraksi yang diperoleh ditampung dalam tabung penampung dengan volume 5 ml eluat.

## 2.5. Isolasi kandidat isolat

Isolasi dan identifikasi kandidat isolat dengan metode KLT (Kromatografi Lapis Tipis) menggunakan pelarut kloroform:etil asetat dalam perbandingan 4:1 menggunakan plat silika gel F<sub>254</sub>. Bercak (spot) senyawa diamati menggunakan lampu UV pada panjang gelombang 254 dan 366 nm. Spot yang memberikan bercak merah dengan pereaksi Vanilin-sulfat adalah kelompok senyawa golongan benzofenon, sedangkan warna hijau untuk kelompok seskuiterpenoid setelah disemprot pereaksi anisaldehyd-asam sulfat. Kedua kandidat ini ditandai untuk proses pemurnian isolat dan proses produksi isolat.

## 2.6. Pengujian antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak, fraksi dan isolat senyawa benzofenon dan seskuiterpenoid terhadap *Staphylococcus epidermidis* menggunakan metode difusi cakram. Suspensi bakteri yang telah dibuat diusapkan pada media agar, kemudian diletakkan di atas permukaan agar. Kontrol negatif digunakan DMSO 10 % dan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Selanjutnya media agar diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Aktivitas antibakteri dengan terbentuknya daerah bening disekitar kertas cakram. Diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan jangka sorong.

## 3. Hasil dan pembahasan

### 3.1. Hasil ekstraksi

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi bertingkat. Ekstraksi dilakukan mengguna-

kan pelarut dengan kepolaran makin meningkat yaitu, n-heksana, etil asetat dan etanol 96% sehingga didapatkan nilai rendemen ketiga ekstrak sesuai pada Tabel 1. Identifikasi awal ekstrak hasil ekstraksi bertingkat menggunakan metode kromatografi lapis tipis sesuai pada Gambar 1 menunjukkan adanya spot pita berwarna berwarna coklat yang diduga sebagai kandidat senyawa turunan fenolik [15].

### 3.2. Skrining fitokimia

Berdasarkan penapisan (skrining) fitokimia golongan senyawa yang dianalisa dari Daun Gaharu (*Aquilaria spp.*) dapat diketahui pada Tabel 2. Pada ekstrak etanol 96% terdapat senyawa golongan tanin, triterpenoid, saponin dan flavonoid. Pada ekstrak etil asetat terdapat senyawa golongan tanin, saponin dan flavonoid. Sedangkan pada ekstrak n-heksana hanya terdapat senyawa golongan steroid dan triterpenoid.

### 3.3. Hasil fraksinasi

Ekstrak selanjutnya dilakukan proses pemisahan dengan metode kromatografi kolom, seba-

nyak 0,3 gram masing-masing ekstrak n-heksan dan etil asetat dengan fasa gerak sebanyak total 200 mL, sehingga diperoleh 12 fraksi tampungan vial n-heksana dan 12 fraksi tampungan vial etil asetat. Setiap fraksi yang diperoleh selanjutnya diuji kembali secara KLT dengan menggunakan fase gerak n-heksana:etil asetat (9:1) untuk fraksi n-heksana dan fase gerak n-heksan : etil asetat (4:1) untuk fraksi etil asetat. Analisis KLT dapat dilihat pada Gambar 2. Pada sub-fraksi 8 fraksi n-heksana menghasilkan bercak kandidat isolat berwarna coklat dengan nilai Rf 0,25. Sedangkan pada fraksi 11 etil asetat terdapat bercak berwarna biru dengan nilai Rf 0,75.

### 3.4. Hasil isolasi kandidat isolat

Identifikasi dan produksi kandidat isolat menggunakan metode kromatografi lapis tipis preparatif pelarut n-heksana : etil asetat (9:1) untuk fraksi n-heksana, dan fase gerak n-heksana: etil asetat (4:1) untuk fraksi etil asetat. Analisis KLT preparatif ditandai bercak berwarna coklat pada fraksi n-heksana dan bercak biru pada fraksi etil asetat yang dapat dilihat pada Gambar 3.

**Tabel 1.** Hasil rendemen daun gaharu (*Aquilaria spp.*)

Metode ekstraksi	Ekstrak	Berat sampel (gram)	Volume pelarut (mL)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Maserasi bertingkat	n-Heksana	1000	3000	6,58	1,31
	Etil asetat	1000	1500	4,42	0,88
	Etanol 96%	1000	1500	5,23	1,04



(a) KLT Ekstrak n-heksan  
Fase gerak: n-heksana:etil asetas (1:4)



(b) Ekstrak etil asetat  
Fase gerak: kloroform:etil asetat (5:1)

**Gambar 1.** Hasil KLT ekstrak n-heksana dan etil asetat

**Tabel 2.** Hasil skrining fitokimia ekstrak daun gaharu (*Aquilaria sp.*)

Uji	Ekstrak		
	Etanol 96%	Etil asetat	n-heksana
Tanin	+	+	-
Triterpenoid	+	-	+
Steroid	-	+	+
Saponin	+	-	-
Flavanoid	+	+	-
Alkaloid	-	-	-

Keterangan : (+) = terdeteksi (-) = tidak terdeteksi

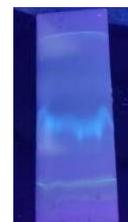


(a) Analisis KLT fraksi n-heksana

(b) Analisis KLT fraksi etil asetat

**Gambar 2.** Hasil analisis KLT fraksi dengan fase gerak: kloroform:etil asetat (5:1)

(a) KLT preparatif fraksi n-heksana terpilih



(b) KLT preparatif fraksi etil asetat terpilih

**Gambar 3.** KLT preparatif fraksi terpilih

Pemisahan dengan mengerok bagian silika pada kedua bercak tersebut sehingga menghasilkan 2 kandidat isolat untuk proses pemurnian dengan metode rekristalisasi. KLT preparatif fraksi n-heksana merupakan yang terpilih.

### 3.5. Hasil pengujian antibakteri

Pengujian ekstrak dan fraksi daun gaharu dilakukan dengan konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm, dua kandidat isolat pada konsentrasi 50 ppm, serta kombinasi dua kandidat isolat dengan perbandingan (1:1), (1:3) dan (3:1). Hasil uji aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri *S.epidermidis* pada ekstrak n-heksan 50 ppm dan fraksi etil asetat 50 ppm memiliki aktivitas yang menghambat pertumbuhan bakteri, dapat dilihat

pada Gambar 4 di bawah ini tidak ada pertumbuhan bakteri pada media.

Pada Gambar 4 menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak n-heksan 100ppm, fraksi etil asetat 100 ppm dan fraksi etil asetat 50 ppm, ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri pada media. Pada media uji berisi 3 (tiga) sampel dan 2 diantaranya menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang lemah dengan di tandai adanya zona bening pada sampel ekstrak etil asetat konsentrasi 100 ppm dan 50 ppm.

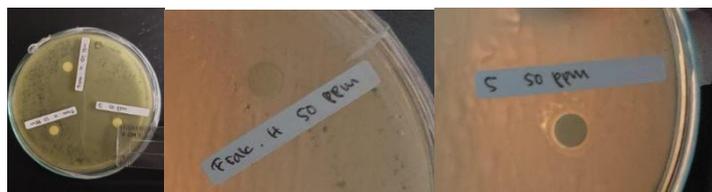
Pada media, sampel fraksi n-heksana 50 ppm dan isolat kandidat 50ppm menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang lemah, ditandai dengan adanya zona bening di sekitaran media.



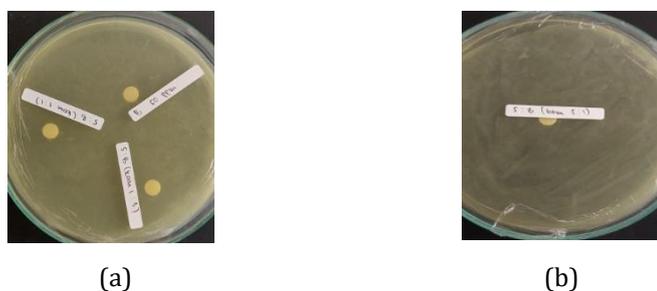
**Gambar 4.** Cawan (a) Kontrol positif kloramfenikol 5 $\mu$ g, (b) Ekstrak uji



**Gambar 5.** Ekstrak etil asetat 50ppm dan 100ppm



**Gambar 6.** Fraksi n-heksan 50ppm dan isolat seskuiterpenoid (S) 50ppm



**Gambar 7.** (a) Cawan 5, isolat benzofenon (B) 50ppm, dan kombinasi isolat (1:1) dan (S:B =1:3); (b) Cawan 6, kombinasi isolat (S:B=3:1)

Gambar 7 tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, karena tidak adanya zona bening disekitar sampel. Berdasarkan kekuatan daya antimikroba dengan diameter zona hambat dapat dikelompokkan menjadi 4 bagian yaitu: a) lemah, zona hambat 5 mm atau kurang; b) sedang, zona hambat 5-10 mm; c) kuat zona hambat 10-20 mm; dan d) sangat kuat, zona hambat 20 mm atau lebih [14]. Berdasarkan hasil pengujian, adanya zona hambat pada fraksi n-heksan dan etil asetat disebabkan karena senyawa aktif di dalam

fraksi mampu berdifusi ke dalam media sehingga bakteri *S. epidermidis* tidak mampu berkembang dengan baik. Hal ini dapat terjadi akibat perbedaan sifat kepolaran antara fraksi yang diuji, dimana menurut [15] senyawa yang bersifat lebih non-polar mampu mencegah pembentukan koloni bakteri dengan merusak membran sel bakteri *Staphylococcus* [15].

Berdasarkan hasil penelitian diatas, telah berhasil diperoleh 2 kandidat isolat yang diduga sebagai kandidat senyawa seskuiterpen pada fraksi

terpilih (fr.8) n-heksana dan benzofenon pada fraksi (fr.11) etil asetat. Yang diperoleh menggunakan metode kromatografi kolom dan KLT preparatif.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penghambatan pertumbuhan bakteri *S. epidermidis* pada ekstrak n-heksan 50 ppm dan fraksi etil asetat 50 ppm dan 100 ppm memiliki aktivitas antibakteri yaitu dapat menghambat adanya pertumbuhan bakteri. Pada sampel ekstrak etil asetat 100 ppm dan 50 ppm, sampel fraksi n-heksana 50 ppm dan isolat kandidat seskuiterpenoid 50 ppm menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang lemah dengan ditandai adanya zona bening kurang dari 5mm yang terbentuk disekitar disk yang telah ditetesi oleh sampel dan sampel isolat kandidat benzofenon 50 ppm tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, karena tidak adanya zona bening disekitar sampel.

Beberapa hasil penelitian membuktikan, uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan menggunakan metode KLT difusi cakram memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab infeksi kulit. Pada penelitian ini digunakan bakteri *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus* [16,17]. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu pada masing-masing konsentrasi menunjukkan terjadinya penghambatan terhadap *S. epidermidis*, ditandai dengan adanya zona hambat atau zona bening di sekitar kertas cakram. Lebar diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram dapat dijadikan parameter untuk melihat kekuatan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun gaharu. Semakin luas zona hambat yang terbentuk maka semakin kuat senyawa bioaktif menghambat pertumbuhan bakteri [18].

Efek antibakteri ekstrak etanol daun gaharu tampak terhadap bakteri *S. epidermidis*. Hal ini didukung oleh dua faktor, yaitu kandungan ekstrak etanol daun gaharu yang terdiri atas lima macam senyawa (flavonoid, tanin, saponin, steroid dan fenol), serta struktur sel bakteri *S. epidermidis* yang lebih sederhana sehingga efek an-

tibakteri yang diberikan lebih optimal. Hal inilah yang membuktikan bahwa ekstrak etanol daun gaharu memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. epidermidis* [13].

Hasil penelitian Abdul (2019) membuktikan bahwa ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malea* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun gaharu pada *S. aureus* dengan konsentrasi 300mg/mL, 350mg/mL, 400mg/mL, dan 450mg/mL yaitu 15,33mm, 16,33mm, 20,50mm, dan 21,17mm. Selain itu juga terlihat bahwa pada konsentrasi 30% diameter zona hambat yang dihasilkan terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* rata-rata memiliki diameter sebesar 9,63 dan 13,34 mm. Hasil uji menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk karena komponen bioaktif di dalam suatu ekstrak semakin banyak [20,21]. Selain itu konsentrasi dan jenis bahan antibakteri juga akan berpengaruh terhadap kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri [22]. Perbedaan kepekaan antara bakteri gram positif dan gram negatif menyebabkan adanya perbedaan zona yang terbentuk, dimana penghambatan terhadap bakteri *S. aureus* lebih besar dibandingkan dengan bakteri *E. coli*. Lapisan sel bakteri gram negatif yang berlapis-lapis dengan kandungan lemak 11-12% membuat bakteri lebih tahan terhadap perubahan lingkungan oleh bahan kimia. Sedangkan bakteri gram positif dinding selnya 90% merupakan lapisan peptidoglikan dan lapisan asam teikoat [23,24].

Menurut penelitian yang telah dilakukan terhadap sampel ekstrak etanol daun gaharu (*A. malaccensis*), dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun gaharu (*A. malaccensis*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri, dengan diperoleh bercak aktif dengan nilai Rf 0,65 terhadap bakteri *P. acnes*, *P. aeruginosa*, dan *S. aureus* [18]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Niken (2022), ekstrak metanol daun gaharu (*A. malaccensis*) mengandung golongan senyawa alkaloid, steroid, dan fenolik [25,26]. Ekstrak metanol daun gaharu dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Strep-*

*tococcus sobrinus* KCCM 11898 dan *Salmonella typhi* ATCC 422 dengan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) untuk bakteri *S. sobrinus* KCCM 11898 dan *S. typhi* ATCC 422 yaitu 1,25% [18,25].

#### 4. Kesimpulan

Telah berhasil diperoleh 2 (dua) kandidat isolat yang diisolasi dari fraksi n-heksana dan etil asetat daun gaharu (*Aquilaria* spp. ). Namun hanya satu isolat dari fraksi n-heksan yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Kandidat isolat tersebut diduga kelompok senyawa seskuiterpenoid.

#### Ucapan terimakasih

Terima kasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan dan Pendidikan Tinggi atas pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Riset Eksakta Tahun 2024.

#### Daftar pustaka

- Asta H. Proses produksi tepung daun gaharu yang berkorelasi dengan standar halal. *Halalan Thayyiban: Jurnal Kajian Manajemen Halal dan Pariwisata Syariah (Journal of Halal Management, Sharia Tourism and Hospitality Studies)*. 2018;1(1):1-10.
- Suryana S, Prasetiawati R. Antimicrobial and antioxidant activities of ethanol extract of roots and agarwood branch (*Aquilaria moluccensis* Oken.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 2017;8(1):1-20.
- Snelder DJ, Lasco RD. Smallholder tree growing for rural development and environmental services: Lessons from Asia. Gainesville: Springer; 2008.
- Setyowati FM, Wardah. Keanekaragaman tumbuhan obat masyarakat Talang Mamak di sekitar Taman Nasional Bukit Tigapuluh, Riau. *Biodiversitas*. 2007;8(3):228 – 232.
- Hendra H. Identifikasi Golongan senyawa antioksidan dan antibakteri ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Naskah Tesis S-2*. Yogyakarta: Pasca Sarjana Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada; 2015.
- Jumiarni WO, Komalasari O. Eksplorasi jenis dan pemanfaatan tumbuhan obat pada masyarakat Suku Muna di permukiman Kota Wuna. *Traditional Medicine Journal*. 2017;22(1):45–56.
- Aprilia A, Putri S, Hidajati DN. Uji aktivitas antioksidan senyawa fenolik ekstrak metanol kulit batang tumbuhan nyiri batu (*Xylocarpus moluccensis*). *UNESA Journal of Chemistry*. 2015;4.
- Rahmi H. Aktivitas antioksidan dari berbagai sumber buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*. 2017;2(1):34-38.
- Rafika S, Mutiara M, Inarah F. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*. Pontianak: Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Tanjungpura; 2017.
- Rahmawati N, Edhy S, Eko W. Uji aktivitas antibakteri ekstrak herbal terhadap bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 2014;24:24-31.
- 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. *JURNAL JRIK*. 2021;1(2).
- Janshen YR. Aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta; 2017.
- Wang S, Yu Z, Wang C, Wu C, Guo P, Wei J. Chemical constituents and pharmacological activity of agarwood and aquilaria plants. *Molecules*. 2018;23(2).
- Farnsworth NR. Biological and phytochemical screening of plant. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 1966;55:874–875.
- Harborne JB. Methods in plant biochemistry. In: Dey PM, Harborne JB. Ed Plant phenolics. London: Academic Press; 1989.
- Davis WW, Stout TR. Disc plate method of micro-

- biological antibiotic assay. *Journal of Applied Microbiology*. 1971;22(4):659-665.
17. Coates R, Moran J, Horsburgh MJ. Staphylococci: Clonizers and pathogens on human skin. *Journal Future Microbiology*. 2014;9(1):75-91.
  18. Amri AU, Fitriana, Ira A. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan menggunakan metode KLT-bioautografi. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*. 2024;1[4](31):281-294.
  19. Dzun ARW, Haryadi I. Daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malea* L.) sebagai antibakteri. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 2019;2(1):34-43.
  20. Misrahanum M, Zahira CAD, Nurdin S. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk.) dan identifikasi senyawa dengan metode GC-MS. *Jurnal Pharmascience*. 2022;9(2):310-318.
  21. Tunnya R, Wiwi R, Mitha, Soumenac. 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. *JURNAL JRIK*. 2021;1(2).
  22. Ajizah A. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium Guajava* L. *Bioscientiae*. 2004;1:8-31.
  23. Ancela RL, Usman P, Evy R. Uji antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JOM Faperta*. 2015;2:20-26.
  24. Harfinda EM, Normagiat S, Hardiansyah G. Potensi senyawa metabolit sekunder daun *Aquilaria* sp. asal Kalimantan Barat untuk pembuatan teh herbal. *Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 2017.
  25. Niken K, Chairul S, Winni A. Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) terhadap bakteri *Streptococcus sobrinus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Atomik*. 2022;7(2):26-31.
  26. Aris S, Hikmiah, Wempi B. Aktivitas fraksi daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam) sebagai anti-jerawat dan uji bioautografi. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*. 2020;9(1).