

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) Dengan Menggunakan Metode KLT-Bioautografi

Andhika Ulil Amri¹, Fitriana², Ira Asmaliani^{3*}

^{1,2,3}Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan

*Corresponding author:

Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan

Email: ira.asmaliani@umi.ac.id

ABSTRACT

The gaharu plant (*Aquilaria malaccensis*) has antibacterial properties. The chemical compounds contained in gaharu leaves are flavonoids, alkaloids, and tannins. This study aims to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of gaharu (*Aquilaria malaccensis*) leaves. In this study, gaharu leaf simplicia was extracted using the maceration method with 96% ethanol solvent, after which a liquid extract was obtained and then evaporated using a rotary evaporator to obtain a thick extract. After obtaining the thick extract, a screening test was carried out with concentrations of 0.1 and 0.5% against 3 test bacteria namely *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium acnes*. Then proceed with TLC-Bioautography testing using chloroform: methanol (1: 4) eluent and then proceed with the identification of the components of the chemical compound. The results of the screening test showed that the ethanol extract of gaharu leaves (*Aquilaria malaccensis*) showed activity against 3 test bacteria at a concentration of 0.5%. The results of the TLC-Bioautography test showed that there was 1 spot produced with an R_f value of 0.65 against the bacteria *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium acnes*. The results of identification of the chemical components of the ethanol extract of gaharu leaves (*Aquilaria malaccensis*) gave positive results containing flavonoids, alkaloids, and tannins. Based on the activity of the ethanol extract of gaharu leaves (*Aquilaria malaccensis*) it has potential as an antibacterial.

Keywords: Antibacterial; skin infections; gaharu leaves; TLC bioautography.

ABSTRAK

Tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memiliki khasiat sebagai antibakteri. Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun gaharu yaitu flavonoid, alkaloid, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*). Pada penelitian ini, simplisia daun gaharu dilakukan proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, setelah itu diperoleh ekstrak cair lalu diuapkan dengan menggunakan rotavapor sehingga diperoleh ekstrak kental. Setelah didapatkan ekstrak kental dilakukan uji skrining dengan konsentrasi 0,1 dan 0,5% terhadap 3 bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium acnes*. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian KLT-Bioautografi menggunakan eluen kloroform : metanol (1 : 4) lalu dilanjutkan dengan identifikasi komponen senyawa kimia. Hasil uji skrining diperoleh ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memberikan aktivitas terhadap 3 bakteri uji pada konsentrasi 0,5%. Hasil uji KLT-Bioautografi menunjukkan terdapat 1 bercak yang dihasilkan dengan nilai R_f 0,65 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium acnes*. Hasil identifikasi komponen senyawa kimia ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memberikan hasil positif mengandung flavonoid, alkaloid, dan tanin. Ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memiliki potensi sebagai antibakteri.

Kata kunci: Antibakteri; infeksi kulit; daun gaharu; KLT-bioautografi.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh berbagai agen infeksi seperti virus, bakteri, parasit, maupun jamur. Agen infeksi biasanya berasal dari alam dan akan masuk ke dalam tubuh manusia sehingga menimbulkan penyakit pada tubuh. Gejalanya yaitu seperti demam, muntah-muntah, diare, hilangnya nafsu makan, rasa sakit disekujur tubuh dan lain-lain [1]. Salah satu penyakit infeksi yang sering terjadi yaitu infeksi pada kulit. Penyakit infeksi kulit sering disebut sebagai penyakit menular baik melalui kontak langsung maupun tidak langsung. Beberapa faktor penyebab penularan penyakit infeksi kulit adalah kurangnya kebersihan tubuh, lingkungan yang tidak bersih, dan aktivitas keseharian yang tidak mendukung kesehatan. Penyebab infeksi kulit biasanya disebabkan oleh bakteri seperti, *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* [2].

Bacillus subtilis merupakan bakteri gram positif yang dapat menyebabkan infeksi kulit dengan mengganggu sistem imun [3]. *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif bakteri ini menyebabkan jerawat Vulgaris [4]. *Pseudomonas aeruginosa* bakteri ini merupakan bakteri gram negatif dan menyebabkan patogen oportunistik yang menyerang sistem kekebalan tubuh yang lemah [5]. *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri penyebab infeksi kulit pada anak-anak dan bakteri penyebab nosokomial di masyarakat bakteri ini mengganggu sistem pertahanan tubuh [6]. *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri gram positif yang secara alami hidup pada kulit, bakteri ini menyerang imunitas tubuh yang lemah [7].

Salah satu cara untuk mengobati infeksi adalah dengan menggunakan antibakteri. Antibakteri adalah suatu senyawa yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri. Penghambatan mikroorganisme ini untuk mencegah penyebaran infeksi dan membasmi bakteri pada inang yang terinfeksi [8]. Pengobatan bagi penderita penyakit infeksi dapat melalui obat sintetis maupun yang berasal dari alam. Sejak lama tumbuhan telah menjadi sumber alami untuk menjaga kesehatan masyarakat, terutama di Indonesia. Jenis tumbuhan yang dapat berpotensi untuk dikembangkan sebagai pengobatan penyakit infeksi adalah daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) [9].

Tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional [10]. Daun gaharu mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin yang memiliki manfaat sebagai antibakteri. Tanaman gaharu dapat dimanfaatkan karena mengandung senyawa antibakteri yang dapat membantu dalam proses penyembuhan [11]. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Hadi Hendra 2016, daun gaharu memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. [12].

Berdasarkan informasi di atas daun gaharu mengandung senyawa yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Hal ini yang mendasari perlunya dilakukan penelitian mengenai aktivitas antimikroba dari daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) secara KLT-Bioautografi.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan adalah autoklaf (SMIC model YX-280 B), blender, bejana maserasi, batang pengaduk, botol coklat, cawan petri (Normax), cawan porselin, chamber, gelas Erlenmeyer (Iwaki Pyrex), gelas ukur 10 ml, gelas ukur 50 ml, gelas kimia (Iwaki Pyrex), inkubator, Laminar Air Flower (LAF), lampu spiritus, lampu UV (Phillips) 254 nm dan 366 nm, lemari pendingin, oven (fisher), ose bulat, pinset, rak tabung, rotary evaporator, sendok besi, sendok tanduk, spoit 1 mL, 5mL, dan 10 mL, tabung reaksi (Pyrex), timbangan analitik (chyo), dan vial [13].

Bahan yang digunakan yaitu aquadest, biakan murni, *Bacillus subtilis* ATCC6633, *Staphylococcus epidermidis* ATCC124990, *Staphylococcus aureus* ATCC25923, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853, lempeng KLT, Etanol 96%, medium *Natrium Agar* (NA), ekstrak etanol daun gaharu, Aluminium klorida ($AlCl_3$), Dragendorff, dan Besi (III) klorida [14].

Prosedur penelitian

Pengambilan sampel

Sampel daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) didapatkan dari Desa Barembeng Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan.

Pengolahan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu bagian daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*). Selanjutnya sampel dikumpulkan dan dilakukan sortasi basah, dibersihkan dengan air mengalir, dirajang, dan dikeringkan dibawah sinar matahari secara tidak langsung, setelah itu dilakukan sortasi kering. Kemudian sampel diserbukkan dan diperoleh serbuk simplisia kering [15].

Pembuatan ekstrak daun gaharu (Aquilaria malaccensis)

Berat simplisia sebanyak 300 g dimasukkan kedalam wadah maserasi. Setelah itu pelarut etanol 96 % dimasukkan ke dalam wadah sebanyak 2000 mL hingga simplisia terendam. Sampel dibiarkan selama 3x24 jam dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya dan sesekali diaduk. Setelah proses ekstraksi pertama selesai, ampasnya dimaserasi kembali dengan pelarut yang baru sebanyak tiga kali. Hal ini dilakukan hingga proses ekstraksi sempurna. Hasil

ekstrak yang telah didapatkan lalu diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator, hingga diperoleh ekstrak kental yang siap digunakan [16].

Sterilisasi alat

Alat-alat gelas disterilisasi dengan panas kering (udara kering) pada oven. Sterilisasi dilakukan pada temperatur 170°C selama $\pm$ 1 jam. Jarum ose disterilkan dalam nyala api bunsen sampai merah membara. Media yang digunakan disterilkan dengan sterilisasi basah (uap air panas bertekanan) yaitu dengan menggunakan autoklaf. Sterilisasi ini dilakukan selama 15 menit dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm.

Pembuatan medium

Media yang digunakan adalah media padat Nutrient Agar (NA). Media dibuat dengan melarutkan NA 2 gr dalam aquadest 100 mg kemudian dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditutup dengan kapas lalu dipanaskan dan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

Pengujian skrining aktivitas antibakteri

Pada tahap uji skrining antibakteri ekstrak etanol daun gaharu ditimbang sebanyak 50 mg dimasukkan ke dalam vial lalu ditambahkan DMSO sebanyak 0,2 mL kemudian dilarutkan. Setelah larut ditambahkan medium Nutrient Agar (NA) sebanyak 9,8 mL sehingga diperoleh konsentrasi 5 mg/mL. Kemudian campuran tersebut dituang ke dalam cawan petri lalu dihomogenkan dan biarkan memadat. Bakteri yang telah disuspensikan masing-masing diambil 1 ose dan digoreskan di atas medium. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam, setelah itu diamati aktivitas antibakterinya yang di tandai dengan ada atau tidak adanya pertumbuhan bakteri [17].

Pemisahan senyawa secara kromatografi lapis tipis (KLT)

Lempeng KLT yang akan digunakan diaktifkan terlebih dahulu dengan pemanasan dalam oven pada suhu 100°C selama 30 menit. Kemudian ekstrak etanol daun gaharu dilarutkan dengan eluen kloroform : metanol (1 : 4). Setelah itu ditotolkan pada lempeng KLT dengan ukuran 7 x 1 cm dengan menggunakan pipa kapiler. Dan dielusi menggunakan eluen kloroform : metanol (1 : 4) dan lempeng dimasukkan kedalam chamber, lalu dibiarkan sampai terelusi sempurna. Lempeng dikeluarkan dari chamber dan diangin-anginkan sampai cairan pengelusnya menguap. Selanjutnya kromatogram yang dihasilkan diamati noda yang tampak dibawah sinar UV 254 nm dan UV 366 nm. Kemudian hitung nilai R_f [18].

Pengujian KLT-Bioautografi

Hasil identifikasi secara KLT dengan eluen dilanjutkan dengan uji KLT-Bioautografi dengan cara medium NA (Nutrient agar) sebanyak 10 mL dituangkan ke dalam cawan petri

secara aseptis lalu biarkan sampai media memadat, selanjutnya ditambahkan bakteri uji sebanyak 20 μ L, lalu dihomogenkan. Kemudian lempeng KLT yang telah dielusi diletakkan diatas permukaan medium NA yang memadat. Lalu diamkan selama 30 menit, kemudian lempeng (kromotogram) diangkat dan dikeluarkan dari medium. Kemudian dilakukan inkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C lalu diamati bercak yang memberikan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri uji [19].

Identifikasi komponen senyawa kimia

Flavonoid

Ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dilarutkan menggunakan metanol. Dan ditotol pada lempeng lalu dielusi menggunakan Kloroform : Metanol (1 : 4). Pereaksi yang digunakan yaitu Aluminium klorida diamati di lampu UV, jika sampel mengandung senyawa flavonoid maka noda akan berfluoresensi kuning.

Alkaloid

Ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dilarutkan menggunakan metanol. Dan ditotol pada lempeng lalu dielusi menggunakan Kloroform : Metanol (1 : 4). Pereaksi yang digunakan yaitu Dragendorf, jika sampel positif mengandung alkaloid, maka timbul warna jingga dengan latar belakang kuning.

Tanin

Ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dilarutkan menggunakan metanol. Dan ditotol pada lempeng lalu dielusi menggunakan Kloroform : Metanol (1:4). Pereaksi yang digunakan yaitu Besi (III) Klorida, jika sampel positif mengandung senyawa fenol maka akan dihasilkan warna hitam atau hijau.

HASIL DAN DISKUSI

Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memiliki senyawa aktif dan metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan dan pengobatan berbagai penyakit. Daun gaharu mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin dimana senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat sebagai antibakteri [20]. Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan menggunakan KLT-Bioautografi.

Penelitian ini diawali dengan melakukan proses ekstraksi menggunakan metode maserasi. Tujuan pemilihan metode maserasi karena proses pengerjaannya yang sederhana dan cepat namun sudah dapat menarik senyawa dari sampel dengan maksimal. Keuntungan dari metode ini yaitu tidak dilakukan pemanasan sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan zat

aktif yang terkandung dalam sampel akibat suhu dan senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan [21].

Pelarut yang digunakan pada metode maserasi pada penelitian ini yaitu etanol 96%. Alasan digunakan etanol sebagai pelarut karena pelarut ini dapat melarutkan hampir semua senyawa, baik senyawa polar maupun non polar. Etanol 96% juga lebih selektif, tidak toksik, absorbsinya baik dan dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur [22]. Proses ekstraksi dilakukan selama 3 x 24 jam. Kemudian ekstrak etanol yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. “Sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 1” diperoleh hasil ekstraksi dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 45,6 gram ekstrak etanol kental dengan persen rendamen 15,2%. Tujuan dilakukan perhitungan persen rendamen untuk menentukan perbandingan berat akhir ekstrak yang diperoleh dengan berat awal simplisia serta untuk mengetahui banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung dalam bahan yang terekstraksi [23].

Setelah diperoleh ekstrak kental, selanjutnya dilakukan pengujian skrining antibakteri. Tujuan dilakukannya uji skrining adalah untuk mendapatkan ekstrak aktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji. Pada uji skrining ini menggunakan 5 bakteri uji yang dapat menginfeksi kulit. Beberapa bakteri penyebab infeksi kulit yaitu, *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan medium Nutrient Agar (NA) sebagai media dan pelarut DMSO sebagai pelarut pada ekstrak etanol daun gaharu. Penggunaan bakteri ini karena beberapa kandungan daun gaharu diketahui dapat membantu dalam proses penyembuhan infeksi pada kulit. Pelarut DMSO digunakan karena dapat melarutkan senyawa polar dan non polar serta tidak akan mengganggu hasil pengamatan karena tidak memberikan aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri [24].

Bakteri uji diremajakan terlebih dahulu sebelum digunakan agar mendapatkan biakan yang baru, muda, dan aktif [25]. Bakteri uji yang sudah diremajakan kemudian di suspensikan dengan larutan NaCl steril 0,9%. Digunakan NaCl steril agar sel bakteri tidak mengalami lisis dan keadaannya menjadi isotonis sebelum dipindahkan ke media pembenihan yang baru [26]. Kemudian diukur transmitannya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 580 nm pada 25% T untuk bakteri yang disetarakan dengan McFarland x (10^8 CFU/mL). Nilai 25% T merupakan kepadatan sel yang optimal untuk pengujian aktivitas bakteri, karena ukuran bakteri yang kecil sehingga lebih banyak yang terserap. Pengukuran suspensi bakteri dilakukan untuk mencegah terjadinya kepadatan sel bakteri yang berlebihan pada saat pengujian aktivitas antibakteri [27]. “Sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 2” diperoleh hasil uji skrining

aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan konsentrasi 0,1% dan 0,5%. Hasil yang diperoleh menunjukkan penghambatan terhadap aktivitas antibakteri paling baik pada konsentrasi 0,5% yang ditunjukkan dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri pada goresan dalam medium. Gambar 1 dan 2 menunjukkan hasil uji skrining antibakteri.

Selanjutnya dilakukan pengujian Identifikasi Kromatografi Lapis Tipis (KLT). KLT merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melakukan pemisahan senyawa yang didasarkan pada senyawa yang akan dipisahkan terhadap fase diam atau gerak yang digunakan. Ekstrak dielusi dengan eluen kloroform : etanol (1 : 4). Setelah terelusi, diamati bercaknya pada lampu UV 254 nm dan 366 nm.

Selanjutnya, dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) menggunakan metode KLT-Bioautografi. Metode ini digunakan untuk mengetahui komponen senyawa kimia yang dapat memberikan aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun gaharu yang ditandai dengan adanya zona bening pada medium. “Sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 3” diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa terdapat 1 bercak aktif dengan nilai R_f 0,65 yang mampu memberikan aktivitas terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus*. Penghambatan ini ditandai dengan terbentuknya zona bening pada permukaan medium tempat lempeng berdifusi. Gambar 3,4, dan 5 menunjukkan hasil uji KLT-Bioautografi.

Selanjutnya dilakukan identifikasi komponen senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) menggunakan beberapa penampak bercak dengan metode penyemprotan pada lempeng KLT. Penampak bercak yang digunakan yaitu pereaksi $AlCl_3$ yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa Flavonoid, pereaksi $FeCl_3$ digunakan untuk mengidentifikasi senyawa Tanin, dan pereaksi dragendorff yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa Alkaloid. “Sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 4” diperoleh hasil positif mengandung flavonoid pada penyemprotan dengan menggunakan pereaksi $AlCl_3$ yang ditandai dengan adanya bercak kuning. Daun gaharu juga positif mengandung senyawa Alkaloid pada penyemprotan dengan menggunakan pereaksi dragendorff yang ditandai dengan adanya warna jingga dengan latar belakang kuning. Serta positif mengandung senyawa Tanin pada penyemprotan dengan menggunakan pereaksi $FeCl_3$ yang

ditandai dengan adanya bercak warna hitam. Gambar 6 menunjukkan hasil uji identifikasi komponen senyawa kimia.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Selain berperan dalam inhibisi pada sintesis DNA – RNA dengan interkalasi atau ikatan hidrogen dengan penumpukan basa asam nukleat, flavonoid juga berperan dalam menghambat metabolisme energi [28]. Adapun mekanisme kerja senyawa alkaloid adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan mengganggu sintesis peptidoglikan sehingga pembentukan sel tidak sempurna karena tidak mengandung peptidoglikan dan dinding selnya hanya meliputi membran sel [29]. Komponen kimia senyawa tanin memiliki potensi antimikroba karena dapat menginaktivasi adhesin sel bakteri (sel yang menempel pada hospes) yang terdapat pada permukaan sel, dan mampu menghambat enzim transport protein melalui membran sel [30].

Berdasarkan hasil penelitian ini, uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan menggunakan metode KLT-Bioautografi memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab infeksi kulit dan komponen senyawa kimia yang diperoleh sebagai antibakteri adalah senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sampel ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*), maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan diperoleh bercak aktif dengan nilai Rf 0,65 terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus*.

REFERENSI

- [1] Handrianto P, Mikrobiologi, BI, AF. Artikel Penelitian. Journal of Pharmacy and Science. 2018;3(1) Surabaya.
- [2] Mayang T, Lidia NL. Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Beberapa Fraksi Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth.) terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Kulit Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi. 2016;1(2):49-54.
- [3] Andreano C, Velma B, Fredine R. Identifikasi Bakteri Aerob Pada Makanan Jajanan Jagung Bakar di Pinggiran Jalan Ring Road Manado. Jurnal e-Biomedik (eBm). 2015;3(1).

- [4] Ng V, Kuehne SA, Chan WC. Rational Design and Synthesis of Modified Teixobactin Analogues: In Vitro Antibacterial Activity against *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes* and *Pseudomonas aeruginosa* Chemistry. A European Journal. 2018;24(36):9136-9147.
- [5] Bota W, Martosupono M, Rondonuwu FS. Potensi Senyawa Minyak Sereh Wangi (*Citronella* Oil) Dari Tumbuhan *Cymbopogon nardus* L. Sebagai Agen Antibakteri. Prosiding Semnastek, Universitas Muhammadiyah Jakarta, ISSN: 2407-1846. 2015.
- [6] Lathifah QA, Dayu D, Turista R, Puspitasari E. 2021. Daya Antibakteri Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella pneumonia*. *Jurnal Analis Kesehatan*. 2021;10(1):29-34.
- [7] Hidayati, A. N. A; Bahar, Y. Efek Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Sainteks*. 2018;15(1):55-60.
- [8] Anjas W, Syafrudin S. Analisis Antibakteri Metode Agar Cakram dan Uji Toksisitas Menggunakan BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) Dari Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*). Universitas Esa Unggul : Jakarta, 2018;2(2).
- [9] Homepage J,Suryana S, PrasetiawatiR. (t.t.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari Antimicrobial and Antioxidan Activities of Ethanol Extract of Roots and Agarwood Branch (Aquilaria moluccensis oken.) Article History*. 2016.
- [10] Aris S, Hikmah, Wempi S. Aktivitas Fraksi Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam) Sebagai Antijerawat dan Uji Bioautografi. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia* 2020;9(1).
- [11] Wahid AR, Rahman, WA. Ittiqo DH. (t.t.). Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria malea* l.) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 2019;2(1):34–43.
- [12] Sari R, Muhani M, Fajriaty I. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis* Antibacterial Activity of Ethanolic Leaves Extract of Agarwood (*Aquilaria microcarpa* Baill.) Against *Staphylococcus aureus* and *Proteus mirabilis*. 2017;4(3).
- [13] Rusli dkk. Penelusuran Fungi Endofit Pada Daun Kopasanda (*chromolaena odorata* l.) Yang Berpotensi Sebagai Penghasil Antibakteri Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Kulit. *As-syifaa Jurnal Farmasi*. 2020;12(1):64-69
- [14] Fitriana dkk. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (l.) R. M.) Secara KLT Bioautografi. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2021;13(1):43-47.
- [15] Rafika S, Mutiara M, Inarah F. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*. *Fakultas farmasi. Universitas Tanjungpura, Pontianak*. 2017;4(3).
- [16] Nur SD. Formulasi Sabun Padat Herbal Eksstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata*.Linn). *Warta Farmasi*. 2016;5(1):13-20.
- [17] Maryam S, Saidah J, Rachmat K. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Asal Kota Watampone. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2015;7(1):60-69.
- [18] Djumidar R, Abd R, Ridhay A, Sumarni NK, Syamsuddin, Jusman, Nurhaeni, Rahim, EA. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Tumbuhan Johar (*Senna siamea* Lam) pada Berbagai Polaritas Pelarut. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*. 2022;8(2):184–195.

- [19] Aprilia PA dkk. Aktivitas Antibakteri dan Analisis KLT-Bioautografi dari Fraksi Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Pharmacon*. Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi. 2019;8(2).
- [20] Misrahanum M, Zahira AD, Saidi N. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk.) Dan Identifikasi Senyawa Dengan Metode GC-MS. *Jurnal Pharmascience*, 2022;9(2):309–317.
- [21] Frelinsia dkk. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian *Herdmania momus* Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). 2020;9(3).
- [22] Dewi dkk. Perbandingan Rendamen Ekstrak Etanol, Fraksi n- Heksana, Etil Asetat, dan Air Daun Bit (*Beta vulgaris* L.) Menggunakan Fraksinasi Bertingkat. *STIKES Nasional : Surakarta*. 2021.
- [23] Riandari F. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Mantik Penusa*. 2017;1(2):85–89.
- [24] Octaviani M, Fadhli H, Yuneistya E. Antimicrobial Activity of Ethanol Extract of Shallot (*Allium cepa* L.) Peels Using the Disc Diffusion Method. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 2019;6(1):62–68.
- [25] Nanik, dkk. Transformasi α -Pinena dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25923. *Biosantika*. 2014;6(1).
- [26] Rafika S, Pratiwi A, Liza P. Efektivitas SNEDDS Kombinasi Fraksi Etil Asetat Daun Cengkodok (*Melasthoma malabathricum*)-Antibiok Terhadap Bakteri Hasil Isolat Dari Pasien Ulkus Diabetes. 2022;7(2):105-114.
- [27] Fadilla WN, Yuliawati KM, Syafnir L. Identifikasi Senyawa Aktif Antibakteri dengan Metode Bioautografi KLT terhadap Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). 2015:583- 590.
- [28] Mercy N, Jemmy A, Vanda,S. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In vitro. 2013.
- [29] Tiara D, Sumardianto, Laras R. Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling *Holothuria atra* Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherchia coli*. *Universitas Diponegoro : Semarang*. 2018;7(1).
- [30] Amin R, Devi U, Mohamad A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* l) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 Dan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 Secara IN VITRO. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 2015.

TABEL

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*)

Jenis sampel	Berat simplisia (g)	Volume pelarut (mL)	Berat Ekstrak (g)	Persen rendamen (%)
Daun Gaharu (<i>Aquilaria malaccensis</i>)	300	1000	45,6	15,2%

Tabel 2. Hasil pengujian skrining aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan konsentrasi 0,1% dan 0,5%

Bakteri Uji	Konsentrasi (%)	
	0,1%	0,5%
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-
<i>Propionibacterium acnes</i>	+	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	+
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+

Keterangan:

+ : Menghambat pertumbuhan bakteri

- : Tidak menghambat pertumbuhan bakteri

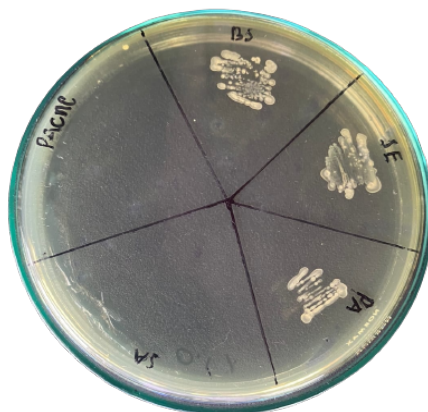
Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) secara KLT- Bioautografi dengan eluen Kloroform : Metanol (1:4)

Bercak	Rf	Warna pada penampak bercak		Bakteri uji
		UV 254 nm	UV 366 nm	
1	0,65	Hijau	Ungu	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>pseudomonas aeruginosa</i> , dan <i>propionibacterium acnes</i>

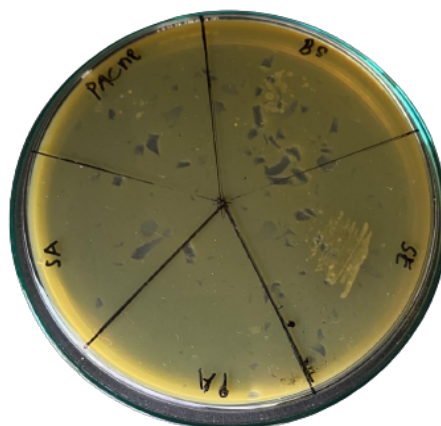
Tabel 4. Hasil pengujian identifikasi komponen senyawa kimia dari kromatogram ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*)

No.	Komponen kimia	Pereaksi	Hasil penampak bercak	Literatur	Hasil
1.	Alkaloid	Dragendorff	Jingga	Jingga	+
2.	Tanin	FeCl ₃	Hitam	Hitam	+
3.	Flavonoid	AlCl ₃	Kuning	Kuning	+

GAMBAR



Gambar 1. Foto hasil pengujian uji skrining antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan konsentrasi 0,1 %



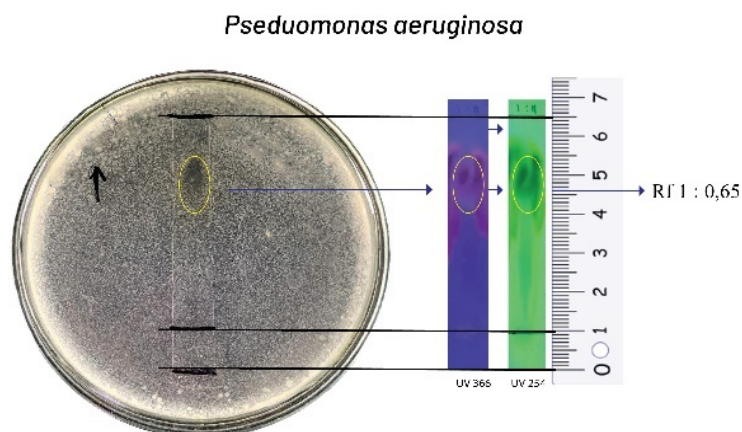
Gambar 2. Foto hasil pengujian uji skrining antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan konsentrasi 0,5 %

Keterangan :

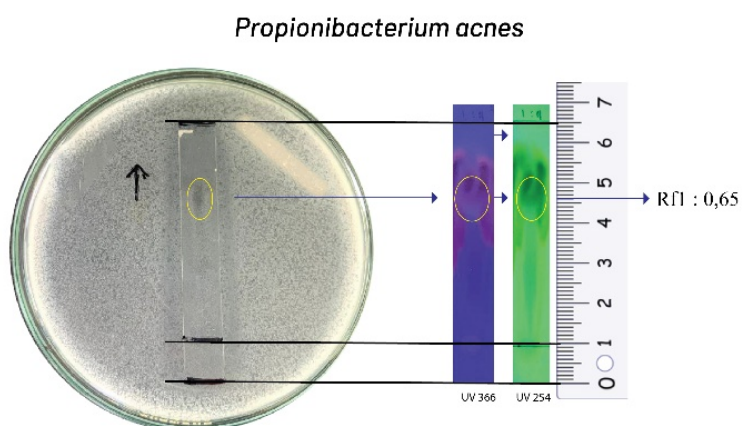
PAC : *Propionibacterium acnes*

PA : *Pseudomonas aeruginosa*

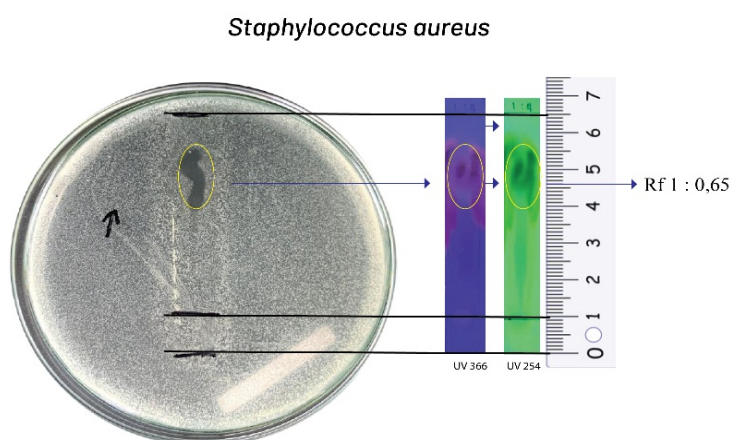
SA : *Staphylococcus aureus*



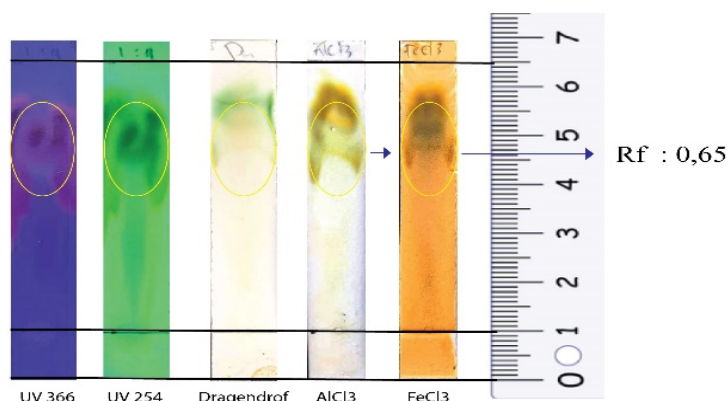
Gambar 3. Hasil uji KLT-Bioautografi ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*



Gambar 4. Hasil uji KLT-Bioautografi ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*



Gambar 5. Hasil uji KLT-Bioautografi ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 6. Hasil identifikasi komponen senyawa kimia ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*)

Keterangan :

- Kromatografi penampak bercak alkaloid pereaksi Dragendorff menunjukkan bercak jingga
- Kromatografi penampak bercak flavonoid pereaksi AlCl₃ menunjukkan bercak kuning
- Kromatografi penampak bercak tanin pereaksi FeCl₃ menunjukkan bercak hitam