



Potensi Antibakteri Ekstrak Batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Mahdalena Sy. Pakaya^{1*}, Ariani H. Hutuba², Widy Susanti Abdulkadir³, Endah Nurrohwiata Djuwarno⁴

^{1,2,3,3,4} Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Kota Gorontalo, Indonesia.

*E-mail: mahdalena@ung.ac.id

Article Info:

Received: 12 Februari

2024

in revised form: 24 April

2024

Accepted: 26 Mei 2024

Available Online: 1 Juni

2024

Keywords:

Agarwood (*Gyrinops versteegii*);

Stem Extract;

Escherichia coli;

Staphylococcus aureus;

Minimum Inhibitory

Concentration;

Lowest Lethal Dose;

Antibacterial Potential

Corresponding Author:

Mahdalena Sy.

Pakaya Jurusan

Farmasi

Fakultas Olahraga

dan Kesehatan

Universitas Negeri

Gorontalo

E-mail:

mahdalena@ung.ac.id

ABSTRACT

Infection disease is one of the most common health problem in many developing countries, including Indonesia where the contamination of microbe is associated with the cause of the infection. The infection can be caused by various microorganisms such as bacteria, virus, fungus, and protozoa. Fortunately, Indonesia's medicinal plant varies and one of which is agarwood (*Gyrinops versteegii*). This study aims at measuring the potential of agarwood (*Gyrinops versteegii*) stem extract towards *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. In this study, the simplicial of agarwood stem is extracted by applying multilevel maceration method with n-Hexane solvent, ethyl acetate, and methanol. The result of antibacterial activity testing over three extracts reveals that the ethyl acetate extract can inhibit the growth of *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. In addition, the result of screening in the ethyl acetate extract discovers that in contains alkaloid, terpenoid, and tannin, where the positive control used is chloramphenicol and the negative control is Dimethyl Sulfoxide (DMSO). The result of Minimum Inhibitory Concentration test in the agarwood stem extract towards *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* shows that the concentration of 50% is marked with absence of turbidity, whereas 50% in the Lowest Lethal Dose value signifies absence of growth in the bacteria in the Nutrient Agar (NA) media. Additionally, the result of potential test of agarwood stem ethyl acetate extract towards *Escherichia coli* in concentrations of 25%, 50%, and 100% with an inhibition zone created of 7,85 mm where it includes in medium category, and 10,6 mm and 13,45 mm that include in strong category. In the meantime, the result of potential test of agarwood stem ethyl acetate extract towards *Staphylococcus aureus* in concentrations of 25%, 50%, and 100% with an inhibition zone created of b,1 mm where it includes in medium category, and 13,2 mm and 16 mm that include in strong category in inhibiting bacteria.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Pakaya, M.S., Hutuba, A.H., Abdulkadir, W.S., Djuwarno, E.N. (2024). Potensi Antibakteri Ekstrak Batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal), 4(2), 262-274.

ABSTRAK

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling utama di Indonesia maupun di negara-negara berkembang lainnya. Kontaminasi mikroba berkaitan dengan penyebab infeksi tersebut. Infeksi dapat disebabkan oleh berbagai mikroba seperti bakteri, virus, jamur, dan protozoa. Salah satu tumbuhan berkhasiat obat yang berada di Indonesia adalah gaharu (*Gyrinops versteegii*). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur potensi ekstrak batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Dimana simplisia batang gaharu diekstraksi menggunakan metode maserasi bertingkat dengan pelarut n-Heksan, etil asetat dan metanol. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap 3 ekstrak tersebut yaitu ekstrak etil asetat mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil skrining ekstrak etil asetat mengandung alkaloid, terpenoid dan tanin. Kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol dan kontrol negatif yaitu Dimetil Sulfoksida (DMSO). Hasil Uji KHM ekstrak batang gaharu terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 50% ditandai dengan tidak terjadi kekeruhan dan 50% untuk nilai KBM dimana tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada media Nutrien Agar (NA). Hasil Uji Potensi ekstrak etil asetat batang gaharu terhadap *Escherichia coli* pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100 % dengan zona hambat yang dihasilkan yaitu 7,85 mm dimana masuk dalam kategori sedang, 10,6 mm dan 13,45 mm dimana masuk dalam kategori kuat. Sedangkan uji potensi ekstrak etil asetat batang gaharu terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100 % dengan zona hambat yang dihasilkan yaitu 8,1 mm dimana masuk dalam kategori sedang, 13,2 mm dan 16 mm dimana masuk dalam kategori kuat dalam menghambat bakteri

Kata Kunci: Ekstrak Batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*); *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*; Kadar Hambat Minimum; Kadar Bunuh Minimum; Potensi Antibakteri

1. Pendahuluan

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling utama di Indonesia maupun di negara-negara berkembang lainnya. Kontaminasi mikroba merupakan salah satu masalah yang dihadapi dalam kehidupan manusia yang berkaitan dengan penyebab infeksi tersebut. Kontaminasi dapat terjadi melalui makanan, air, udara, tanah dan lingkungan sekitar. Infeksi dapat disebabkan oleh berbagai mikroba seperti bakteri, virus, jamur, dan protozoa [9]. Mikroba patogen diantaranya yaitu bakteri dan jamur. Bakteri merupakan salah satu golongan mikroorganisme prokariotik (bersel tunggal) yang hidup berkoloni dan tidak mempunyai selubung inti namun mampu hidup dimana saja.

Berbagai obat anti-infeksi seperti antibiotik merupakan salah satu kelompok yang banyak dipilih. Timbulnya resistensi telah menyebabkan salah satu kelompok antibiotik tertentu tidak lagi digunakan dalam terapi, disisi lain harga antibiotik yang mahal menyebabkan masyarakat kalangan ekonomi lemah tidak mampu membelinya [15]. Hal tersebut mendorong penemuan sumber obat-obatan antimikroba lain dari bahan alam yang dapat berperan sebagai antibakteri yang lebih poten dan relatif lebih murah. Bahan alam dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional yang menjadi salah satu upaya dalam penanggulangan masalah kesehatan yang dihadapi. Salah satu jenis tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat adalah gaharu (*Gyrinops versteegii*) [2].

Gaharu (*Gyrinops versteegii*) merupakan tanaman hasil hutan Indonesia yang memiliki potensi besar sebagai bahan obat. Masyarakat diberbagai daerah telah memanfaatkan bagian dari tumbuhan penghasil gaharu, seperti akar, batang, daun, kulit, dan buah sebagai bahan campuran ramuan obat tradisional (jamu). Bahan tersebut dimanfaatkan untuk pengobatan atau pencegahan penyakit malaria, darah tinggi, dan kencing manis. Adapun gaharu yang telah diolah menjadi minyak atsiri (essential oil) telah dikembangkan sebagai bahan obat herbal untuk stress, rematik, gangguan ginjal, perut, asma, hepatitis, sirosis hati, pembengkakan liver dan limpa, serta bahan antibiotic TBC [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Shendi dan Riska, bahwa ekstrak akar dan ranting gaharu memiliki konsentrasi hambat minimum yang lebih kuat terhadap beberapa mikroba seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan fungi *Candida albicans*. Penghambatan pertumbuhan bakteri disebabkan oleh senyawa kimia yang terkandung pada ekstrak etanol akar dan ranting gaharu. Akar dan ranting gaharu mengandung zat aktif berupa flavonoid, tanin dan saponin [12]. Penelitian Abdul dan Dzun, mengemukakan bahwa Ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malea* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak etanol daun gaharu memiliki aktivitas antibakteri tetapi tidak lebih dari Amoksisillin. Peneliti juga mendapatkan hasil identifikasi kimia yang menunjukkan bahwa ekstraksi etanol daun gaharu positif mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu flavonoid, tanin, alkaloid dan saponin [1]. Berdasarkan uraian diatas, akan dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui uji potensi antibakteri ekstrak batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*) terhadap bakteri *Escherchia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Aluminium Foil, Autoklaf (Hirayama), Batang pengaduk, Blender, Bunsen, Cawan Petri (Duran Wheaton Kimble), *Chainsaw*, Corong (Pyrex), Dispo 1 mL, Dispo 10 mL, Erlenmeyer (Pyrex), Evaporator (IKA Ks 4000), Gelas ukur (Pyrex), Gunting, Inkubator (Limacel), Jarum Ose, Jangka sorong (Digital Calliper), Neraca Analitik, Oven (Shel lab), Pinset, Pipet Mikro (Eppendorf), Pipet tetes, Rak Tabung Reaksi, Saringan, Spatula, dan Tabung Reaksi (Pyrex).

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Amil Alkohol, Aquades, Kloramfenikol, Dimetil Sulfoksida (DMSO) (Merck), Etil Asetat, Ferric Chloride (FeCl_3), Hydrochloric acid (HCl), Kertas cakram (Oxoid), Korek api, Metanol, NaCl 0,9%, n-Heksan, Nutrient Agar (NA) (Oxoid), Nutrient Broth (NB) (Merck), Pereaksi Bouchardat, Pereaksi Dragendorff, Reagen Mayer, Serbuk Magnesium (Merck), Sulfuric Acid (H_2SO_4).

Sampel tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini adalah batang gaharu (*Gyrinops versteegii*), Bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri biakan *Escherchia coli* dan *Staphylococcus aureus*, yang diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo.

Preprasi Sampel

Sampel yang diperoleh dicuci bersih dengan air mengalir, setelah itu dijemur dibawah sinar matahari dengan ditutupi bagian atasnya menggunakan kain hitam. Kemudian dipotong kecil-kecil setelah itu diblender hingga halus menjadi serbuk [8] [10]. Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi secara maserasi bertingkat, pelarut yang digunakan adalah pelarut dengan kepolaran makin meningkat n-heksan, etil asetat dan metanol. Tahapan ekstraksi dibuat dengan merendam 300 gram serbuk batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) ke dalam 1000 ml n-heksan. Maserasi dilakukan selama 3 hari dan diaduk tiap 12 jam, setelah 3 hari residu dipisahkan dari filtrat, hasil maserasi filtrat yang

diperoleh di pekatkan menggunakan alat evaporator hingga menjadi ekstrak kental dan residu dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C. Setelah residu kering, residu dimaserasi kembali selama 3 hari dengan etil asetat 1000 mL sambil sesekali diaduk tiap 12 jam, setelah 3 hari residu dipisahkan dari filtrat, hasil maserasi filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan alat evaporator hingga menjadi ekstrak kental dan residu dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C. Setelah residu kering, residu dimaserasi kembali selama 3 hari dengan metanol 1000 mL sambil sesekali diaduk tiap 12 jam, setelah 3 hari residu dipisahkan dari filtrat, hasil maserasi filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan alat evaporator hingga menjadi ekstrak kental. Masing-masing ekstrak yang telah dipekatkan kemudian ditimbang.

Persiapan dan Uji Aktivitas Antibakteri

Persiapan uji akitivtas antibakteri meliputi sterilisasi alat, pembuatan media nutrisi agar (NA), pembuatan media nutrisi broth (NB), pembuatan Mc.Farland 0,5%, inokulasi bakteri uji pembuatan suspensi bakteri, pembuatan larutan uji, pembuatan larutan kontrol. Uji Aktifitas antibakteri ekstrak n-Heksan, Etil Asetat serta Metanol batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) menggunakan metode *Streak Plate* (gores). Hal pertama yang dilakukan yaitu dilarutkan masing-masing ekstrak menggunakan 2 mL DMSO lalu diaduk hingga larut. Setelah larut, ditambahkan media nutrisi agar yang telah dicairkan, dicukupkan hingga volume larutan menjadi 10 mL. Kemudian dituang ke dalam cawan petri, dihomogenkan hingga rata dan dibiarkan memadat. Setelah memadat, diambil 1 ose biakan bakteri yang telah disuspensikan dan digoreskan pada media yang telah memadat. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi di lihat hasil yang tidak menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada media yang telah dicampur dengan ekstrak dan itulah hasil yang akan dilanjutkan pada uji KHM, KBM, KLT Bioautografi dan dilanjutkan dengan uji potensi antibakteri.

Skrining Fitokimia

Dilakukan pengujian skrining fitokimia batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) meliputi uji Alkaloid, Triterpenoid, Steroid, Tanin, Flavonoid, dan Saponin.

Kadar Hambat Minimum (KHM)

Metode dilusi cair dilakukan dengan menyiapkan beberapa tabung reaksi yang sudah disterilkan terlebih dulu, kemudian disiapkan tabung reaksi yang sudah disterilkan dan diberi label tabung sesuai dengan varian konsentrasi yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, Kontrol positif untuk kloramfenikol, dan Kontrol Negatif untuk DMSO. Masing-masing tabung diisi dengan media Nutrient Broth sebanyak 5 mL, untuk tabung dengan label 100% dilarutkan ekstrak dengan konsentrasi 100%, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex. Diambil dari tabung pertama sebanyak 5 mL kemudian dimasukkan ke dalam tabung kedua dengan label 50% lalu divortex, dilakukan dengan cara yang sama untuk konsentrasi 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, untuk tabung label 0,39% diambil 5 mL dan dibuang. Pada tabung kontrol positif ditambahkan kloramfenikol, dan untuk tabung kontrol negatif ditambahkan DMSO. Kemudian ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 20 µL kedalam masing-masing tabung dan divortex. Setelah itu diinkubasi dalam inkubator pada temperatur 37°C selama 24 jam dan diamati apakah terjadi kekeruhan, kemudian dibandingkan dengan kontrol positif antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif DMSO. Konsentrasi terendah yang menunjukkan kejernihan adalah KHM [11].

Kadar Bunuh Minimum (KBM)

Setelah didapatkan Kadar Hambat Minimum (KHM), masing-masing tabung uji tersebut digoreskan pada media padat Nutrient agar, lalu diinkubasi selama 18–24 jam pada suhu 37°C di dalam inkubator. Kemudian amati konsentrasi paling rendah yang tidak menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada media padat itulah hasil dari Kadar Bunuh Minimal (KBM) [11].

Uji Potensi Antibakteri

Penentuan potensi antibakteri menggunakan salah satu metode difusi yaitu Metode Kirby dan Bauer dengan menggunakan kertas cakram. Langkah pertama yang dilakukan yaitu kertas cakram yang berdiameter 0,5 cm diambil dengan cara aseptis menggunakan pinset yang telah disterilisasi. Kertas cakram itu dicelupkan kedalam masing-masing konsentrasi ekstrak batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) selama 1 jam, setelah itu diletakkan pada media yang berisi bakteri uji, kontrol negatif yang digunakan DMSO dan Kloramfenikol sebagai kontrol positif. Perlakuan ini direplikasi sebanyak 2 kali. Media yang telah diberi perlakuan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Lalu diamati dan diukur diameter zona hambatannya yang terbentuk menggunakan jangka sorong

Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan yang bermakna dari uji potensi pada ekstrak batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) yang dapat menghambat bakteri *Escherchia coli* dan *Staphylococcus aureus* digunakan One Way ANOVA pada $\alpha = 0,01$, dengan taraf kepercayaan 99%.

3. Hasil dan Pembahasan

Persen Rendamen masing-masing ekstrak batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) yang didapatkan setelah proses maserasi bertingkat untuk ekstrak n-Heksan yaitu 7,13% dimana hasil % Rendamen yang diperoleh dari ekstrak n-Heksan bahwa proses ekstraksi yang dilakukan ini tidak menunjukkan hasil ekstraksi yang sempurna (table 1).

Tabel 1. Hasil Ekstraksi batang gaharu (*Gyrinops versteegii*)

Berat sampel (g)	Pelarut	Ekstrak (g)	%Rendamen
300	n-Heksan	21,4	7,13
253	Etil Asetat	25,6	10,12
234	Metanol	28,3	12,09

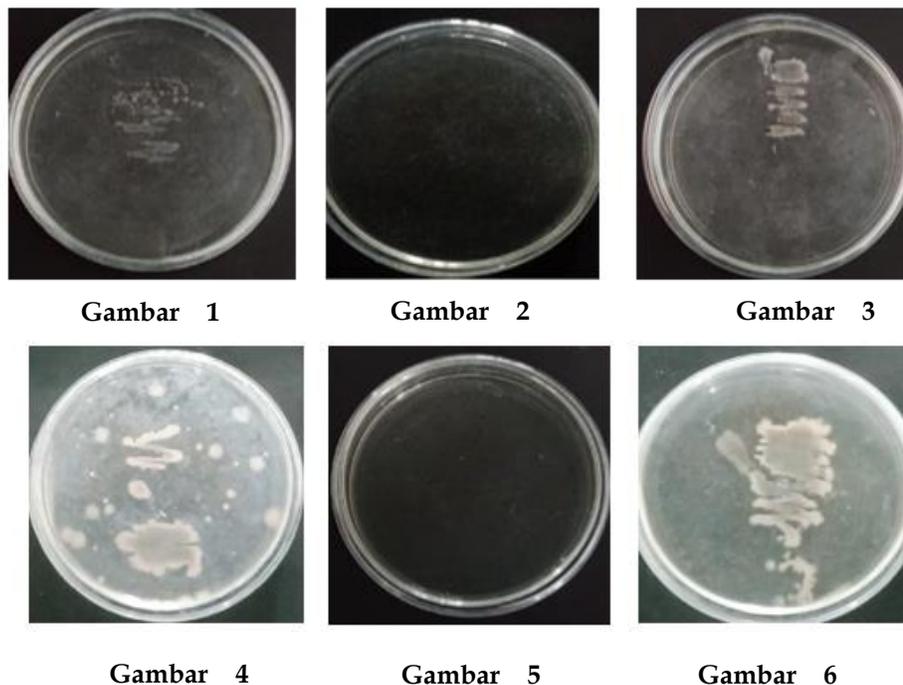
Persen rendamen untuk ekstrak Etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) adalah 10,12%, dan % Rendamen ekstrak metanol batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) yang diperoleh yaitu 12,09% ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi menggunakan kedua pelarut tersebut berlangsung dengan baik. Hal ini memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, yaitu rendamen tidak kurang dari 7,2% [5].

Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Batang Gaharu

Golongan Senyawa	Pereaksi	Perubahan dengan pereaksi	Keterangan
Alkaloid	Pereaksi Dragendorf	Endapan merah bata	Positif Alkaloid
	Pereaksi Mayer	Endapan kuning	
	Pereaksi Bourcardat	Endapan coklat	

Terpenoid	Asetat Anhidrat + H ₂ SO ₄	Cincin kecoklatan	Positif Terpenoid
Tanin	FeCl ₃ 1%	Hijau kehitaman	Positif Tanin
Saponin	Aquadest	Tidak berbuih	Negatif saponin
Flavonoid	HCl pekat + serbuk magnesium + dan amil alkohol	Coklat	Negatif Flavonoid

Tabel 2 menunjukkan hasil penapisan fitokimia ekstrak etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) dimana ekstrak etil asetat positif mengandung alkaloid dengan adanya perubahan endapan warna merah bata ketika ditambahkan pereaksi dragendorff, perubahan endapan kuning ketika ditambahkan pereaksi mayer, perubahan endapan coklat ketika ditambahkan pereaksi bourchardat, ekstrak etil asetat batang gaharu juga positif mengandung terpenoid yang ditandai dengan adanya perubahan warna kecoklatan dan terbentuknya cincin ketika ditambahkan pereaksi, dan mengandung tanin yang ditandai dengan adanya perubahan warna hijau kehitaman.



Keterangan:

Gambar 1 : Hasil Ekstrak Ekstrak n-Heksan Batang Gaharu terhadap *Staphylococcus aureus*

Gambar 2 : Hasil Ekstrak Etil asetat Batang Gaharu terhadap *Staphylococcus aureus*

Gambar 3 : Hasil Ekstrak Metanol Batang Gaharu terhadap *Staphylococcus aureus*

Gambar 4 : Hasil Ekstrak n-Heksan Batang Gaharu terhadap *Escherichia coli*

Gambar 5 : Hasil Ekstrak Etil asetat Batang Gaharu terhadap *Escherichia coli*

Gambar 6 : Hasil Ekstrak Metanol Batang Gaharu terhadap *Escherichia coli*

Gambar 1. Hasil Uji Skrining Antimikroba

Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji aktivitas ekstrak n-Heksan dan Metanol batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) pada media agar terjadi pertumbuhan bakteri *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini dikarenakan senyawa-senyawa yang ada pada ekstrak n-Heksan kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus* hal

ini juga dipengaruhi oleh %rendamen pada ekstrak n-Heksan batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) yang tidak menunjukkan hasil ekstraksi yang sempurna sehingga senyawa-senyawa yang ada pada ekstrak n-Heksan tidak terekstraksi dengan sempurna. Pada media yang dicampur dengan ekstrak metanol batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) juga kurang efektif dalam menghambat bakteri *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus* hal ini dikarenakan senyawa polar yang ada pada ekstrak metanol batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan pada media yang telah dicampur dengan ekstrak Etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) tidak terjadi sama sekali pertumbuhan bakteri, ini disebabkan senyawa-senyawa pada sampel batang gaharu (*Gyrinops versteegii*), aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat sangat besar.

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Hambat Minimum

Mikroba	Konsentrasi (%)	Hasil	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,39	Keruh	
	0,78	Keruh	
	1,56	Keruh	
	3,125	Keruh	
	6,25	Keruh	
	12,5	Keruh	
	25	Keruh	
	50	Tidak Keruh	
	100	Tidak Keruh	
	Kontrol Positif	Tidak Keruh	
	Kontrol Negatif	Keruh	
	<i>Escherichia coli</i>	0,39	Keruh
		0,78	Keruh
1,56		Keruh	
3,125		Keruh	
6,25		Keruh	
12,5		Keruh	
25		Keruh	
50		Tidak Keruh	
100		Tidak Keruh	
Kontrol Positif		Tidak Keruh	
Kontrol Negatif		Keruh	

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yaitu pada konsentrasi 50% hal ini ditunjukkan tidak terjadi kekeruhan pada media, sehingga konsentrasi 50% merupakan konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pada konsentrasi 25%; 12,5%; 6,25%; 3,12%; 1,56%; 0,78%; dan 0,39% ekstrak yang digunakan tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* hal ini ditunjukkan dengan adanya kekeruhan media pada konsentari-konsentrasi tersebut (table 3 dan gambar 2).



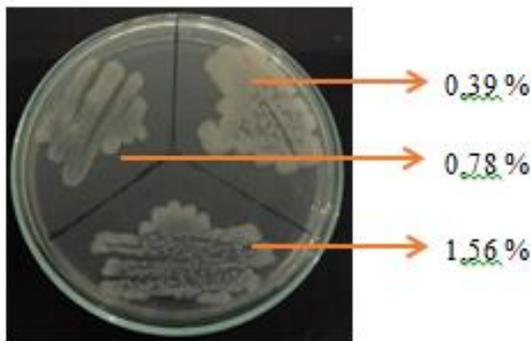
Gambar 2. Hasil uji konsentrasi hambat minimum terhadap *Staphylococcus aureus* (atas) dan *Escherichia coli* (bawah)

Hasil uji kadar hambat minimum (KBM) bisa dilihat pada tabel 4 dan gambar 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 12,5%; 6,25%; 3,12%; 1,56%; 0,78%; dan 0,39% masih terdapat adanya pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus*, sedangkan pada konsentrasi 25% masih terdapat juga pertumbuhan bakteri walaupun jumlahnya sedikit dan pada konsentrasi 50% dan 100% menunjukkan mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan tidak adanya lagi koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh.

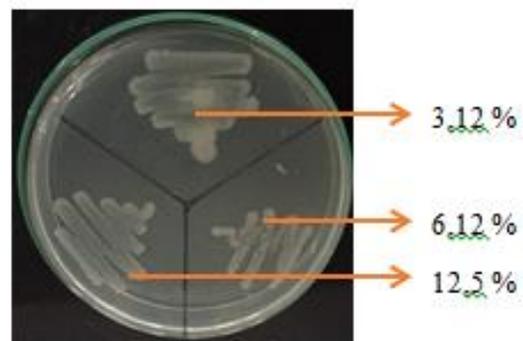
Tabel 4. Hasil uji konsentrasi bunuh minimum

Mikroba	Konsentrasi (%)	Hasil
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,39	Tidak Aktif Membunuh
	0,78	Tidak Aktif Membunuh
	1,56	Tidak Aktif Membunuh
	3,125	Tidak Aktif Membunuh
	6,25	Tidak Aktif Membunuh
	12,5	Tidak Aktif Membunuh
	25	Tidak Aktif Membunuh

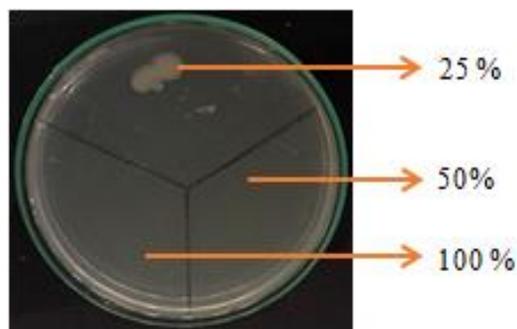
<i>Escherichia coli</i>	50	Aktif Membunuh
	100	Aktif Membunuh
	Kontrol Positif	Aktif Membunuh
	Kontrol Negatif	Tidak Aktif Membunuh
	0,39	Tidak Aktif Membunuh
	0,78	Tidak Aktif Membunuh
	1,56	Tidak Aktif Membunuh
	3,125	Tidak Aktif Membunuh
	6,25	Tidak Aktif Membunuh
	12,5	Tidak Aktif Membunuh
	25	Tidak Aktif Membunuh
	50	Aktif Membunuh
	100	Aktif Membunuh
	Kontrol Positif	Aktif Membunuh
Kontrol Negatif	Tidak Aktif Membunuh	



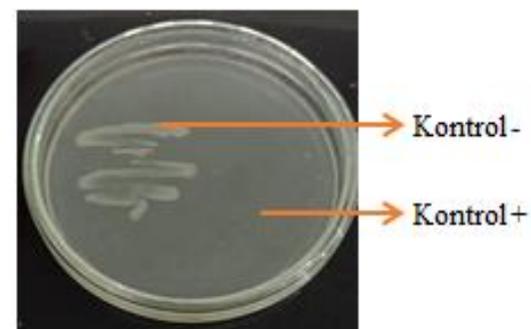
Gambar 9



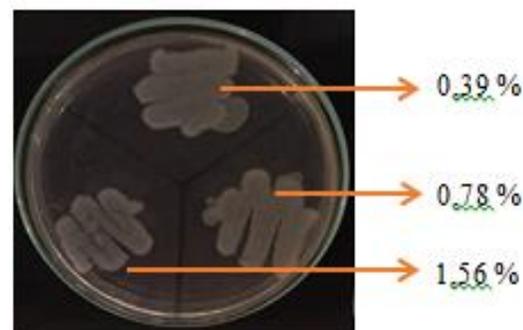
Gambar 10



Gambar 11



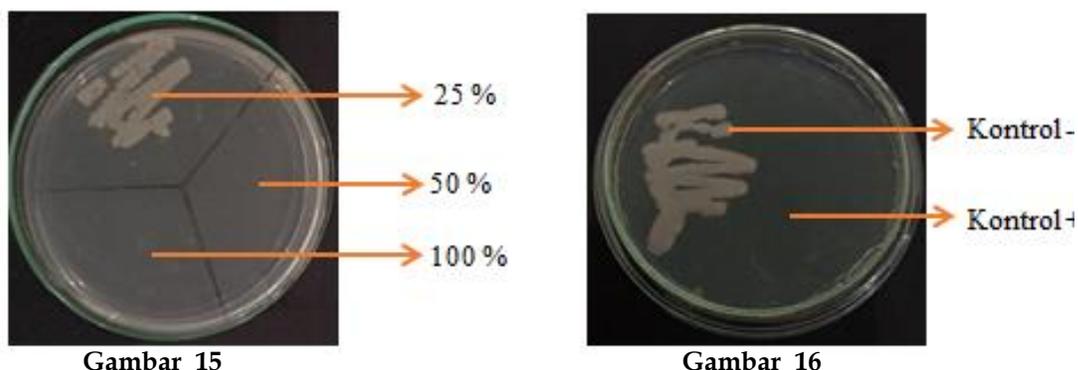
Gambar 12



Gambar 13



Gambar 14



Keterangan:

Gambar 9 : Hasil KBM 1,56%; 0,78%; 0,39% terhadap *Staphylococcus aureus*

Gambar 10 : Hasil KBM 12,5%; 6,25%; 3,12% terhadap *Staphylococcus aureus*

Gambar 11 : Hasil KBM 100%; 50%; 25% terhadap *Staphylococcus aureus*

Gambar 12 : Kontrol Positif dan Negatif terhadap *Staphylococcus aureus*

Gambar 13 : Hasil KBM 1,56%; 0,78%; 0,39% terhadap *Escherichia coli*

Gambar 14 : Hasil KBM 12,5%; 6,25%; 3,12% terhadap *Escherichia coli*

Gambar 15 : Hasil KBM 100%; 50%; 25% terhadap *Escherichia coli*

Gambar 16 : Kontrol Positif dan Negatif terhadap *Escherichia coli*

Gambar 3. Hasil Uji Kadar Bunuh Minimum (KBM)

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa konsentrasi 25%; 12,5%; 6,25%; 3,12%; 1,56%; 0,78%; dan 0,39% masih terdapat adanya pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus*, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 100% menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan ditandai dengan tidak adanya lagi koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh. Dengan demikian, nilai KBM ekstrak etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* ditetapkan pada konsentrasi 50%. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar kemampuan penghambatan suatu bakteri [14].

Tabel 5. Hasil uji potensi antibakteri ekstrak etil asetat Batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*) pada bakteri *Staphylococcus aureus*

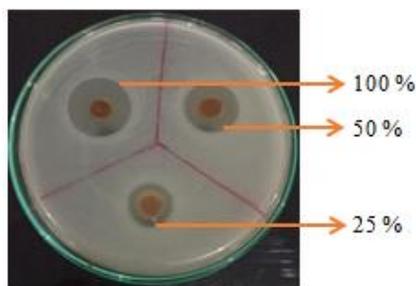
Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)	Rata-rata (mm)	Kategori
Ekstrak 25%	7,8	8,1	Sedang
Ekstrak 50%	12,9	13,2	Kuat
Ekstrak 100%	15,8	16	Kuat
Kontrol (+)	26,5	26,65	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0	0 ± 0	Tidak menghambat

Hasil uji zona hambat Ekstrak Etil asetat batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat dari tabel 6 dan gambar 4. Hasil uji potensi hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri dibuktikan dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram. Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa rata-rata hambatan yang diperoleh pada konsentrasi 25% sebesar 8,1 mm, konsentrasi 50% sebesar 13,2 mm dan zona

hambat terbesar dihasilkan oleh konsentrasi ekstrak 100% yaitu sebesar 16 mm, sedangkan untuk kontrol positif kloramfenikol zona hambat yang dihasilkan yaitu 26,5mm dan zona hambat yang dihasilkan kontrol negatif Dimeti Sulfoksida (DMSO) yaitu 0 mm. Zona hambat yang terbentuk yang dihasilkan menggunakan metode Kirby-Bauer yaitu berukuran kurang dari 5 mm maka dikategorikan lemah, apabila ukuran zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang atau cukup menghambat, 10-20 mm dikategori kuat dalam menghambat, sedangkan lebih dari 20 mm masuk dalam kategori sangat kuat [6].

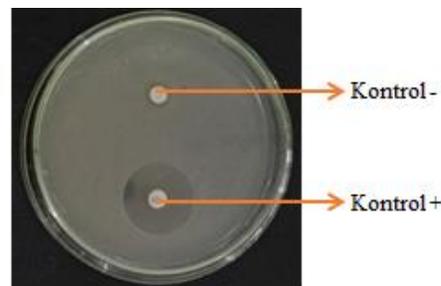
Tabel 6. Hasil Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*) pada bakteri *Escherichia coli*

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)		Rata-rata (mm)	Kategori
Ekstrak 25%	7,8	7,9	7,85	Sedang
Ekstrak 50%	10,5	10,7	10,6	Kuat
Ekstrak 100%	13,3	13,6	13,45	Kuat
Kontrol (+)	21,3	21,5	21,4	Sangat kuat
Kontrol (-)	0	0	0 ± 0	Tidak menghambat



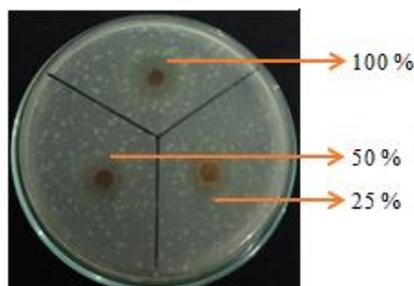
Gambar 17

Hasil Potensi Ekstrak Etil asetat batang Gaharu terhadap *Staphylococcus aureus*



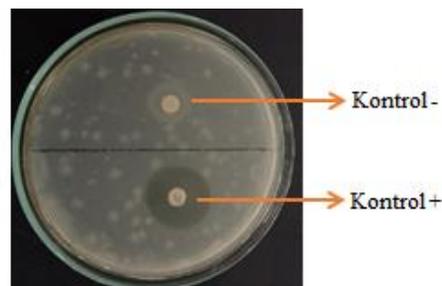
Gambar 18

Hasil Potensi Kontrol positif dan kontrol negatif terhadap *Staphylococcus aureus*



Gambar 19

Hasil Potensi Ekstrak Etil asetat batang Gaharu terhadap *Escherichia coli*



Gambar 20

Hasil Potensi Kontrol positif dan kontrol negatif terhadap *Escherichia coli*

Gambar 4. Hasil Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*) pada bakteri *Escherichia coli*

Untuk hasil uji potensi hambatan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri

dibuktikan dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram. Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa rata-rata hambatan yang diperoleh pada konsentrasi 25% sebesar 7,85 mm, konsentrasi 50% sebesar 10,6 mm dan zona hambat terbesar dihasilkan oleh konsentrasi ekstrak 100% yaitu sebesar 13,45 mm, sedangkan untuk kontrol positif kloramfenikol zona hambat yang dihasilkan yaitu 21,4 mm dan zona hambat yang dihasilkan kontrol negatif Dimeti Sulfoksida (DMSO) yaitu 0 mm. Zona hambat yang terbentuk yang dihasilkan menggunakan metode Kirby-Bauer yaitu berukuran kurang dari 5 mm maka dikategorikan lemah, apabila ukuran zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang atau cukup menghambat, 10-20 mm dikategori kuat dalam menghambat, sedangkan lebih dari 20 mm masuk dalam kategori sangat kuat [6].

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 25%; 50%; dan 100% ekstrak etil asetat batang gaharu berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri, hal ini disebabkan karena semakin banyak agen antibakteri yang terkandung dalam ekstrak batang gaharu maka seakin besar zona hambat yang terbentuk. Menurut Literatur dinyatakan bahwa dengan adanya peningkatan konsentrasi yang semakin besar maka kadar dari senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri juga akan semakin besar [3].

Perbedaan zona hambat yang terjadi dalam hasil mendefinisikan perbedaan kepekaan antara kedua bakteri uji. Perbedaan aktivitas ekstrak etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* lebih peka dibandingkan bakteri *Escherichia coli*. Karena bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif dengan sturktur dinding sel yang lebih sederhana, yaitu memiliki kandungan lipid yang rendah (1-4%) sehingga memudahkan bahan bioaktif yang masuk ke dalam sel [4].

Penghambat yang terjadi dikarenakan adanya aktivitas senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak etil asetat batang gaharu (*Gyrinops versteegii*). Senyawa-senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak etil asetat batang gaharu antara lain Alkaloid, Terpenoid dan Tanin. Batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) mengandung Alkaloid yang mempunyai mekanisme kerja antibakteri yaitu dengan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat sintesis dinding sel, mengubah permeabilitas membrane melalui transpor aktif dan menghambat sintesis protein bakteri. Senyawa kimia aktif lainnya yang dimiliki batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) yaitu Terpenoid, mekanisme terpenoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan mengiritasi dinding sel dan mengumpulkan protein dari bakteri sehingga dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis dan perpindahan cairan sel karena adanya perbedaan osmosis (Suerni dkk, 2013). Batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) juga mengandung Tanin. Menurut Suerni dkk (2013), senyawa kimia tanin dapat merusak membrane sel dari bakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri [13].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) memiliki aktifitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Nilai potensi ekstrak batang gaharu terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 25%, 50% dan 100% yaitu sebesar 8,1 mm, 13,2 mm, dan 16 mm. sedangkan nilai potensi ekstrak batang gaharu (*Gyrinops versteegii*) pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100% yaitu sebesar 7,85 mm, 10,6 mm, dan 13,45 mm

Referensi:

- [1] Abdul, R.W., Dzun, H.I. 2019. Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria malea* L.) sebagai Antibakteri. Mataram : Univesitas Muhammadiyah Mataram.

- [2] Agung, G., Nengah, I., Kerta, dan Hapsari. 2013. *Daya Hambat Perasan Daun Sirsak terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*. Denpasar : Universitas Udayana.
- [3] Ajizah, A. 2004. *Sensitivitas (Salmonella typhymurium) terhadap Ekstrak Daun Psidium guajava L. Bioscientoae Volume 1, Nomor 1, Halaman 31-38.*
- [4] Candrasari A., M. Amin Romas, Masna H, Ovi R. A. 2012. *Uji daya Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz & Pav.) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus ATCC 6538, Escherichia coli ATCC 11229 dan Candida albican ATCC 10231 secara In Vitro*. Biomedik, Volume 4 Nomor 1. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [5] Depkes RI, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Edisi I*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional: Jakarta
- [6] Hapsari, Endah. 2015. *Uji Anti Bakteri Ekstrak Herba Meniran (Phyllanthus niruri) terhadap Pertumbuhan Bakteri Bacillus cereus dan Escherichia coli*. Skripsi, Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma : Yogyakarta
- [7] Hesti, D.S., Cahyo, S. 2014. *Gaharu*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- [8] Hijrul, F. 2017. *Uji Aktivitas Antioksidan Daun dan Kulit Batang Avicennia marina dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil)*. Malang : Universitas Brawijaya.
- [9] Junairiah, Sukarti, M. 2013. *Identifikasi Golongan Senyawa Antimikroba pada Lumut Hati (Dumortiera hirsuta Nees.) dan Perbanyakannya dengan Kultur Jaringan*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- [10] Kawiji M.P., Windi A., Agung A.N. 2010. *Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Oleoresin Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb) dengan Variasi Teknik Pengeringan dan Warna Kain Penutup*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- [11] Qorisa, Y. and Ningsih, I. 2016. *Peran Ekstrak Daun Suren (Toona sureni (Blume) Merr.) sebagai Antibakteri terhadap Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. Faskultas Kedokteran UI, pp. 1-19.
- [12] Shendi S., Riska P. 2017. *Aktivitas Antimikroba dan Antioksidan Ekstrak Etanol Akar dan Ranting Gaharu (Aquilaria moluccensis Oken.) Garut* : Fakultas MIPA Universitas Garut.
- [13] Suerni E., Alwi, M., M. Guli M. 2013. *Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus L. Merr), Salak (Salacca edulis Reinw.) dan Mangga (Mangifera odorta Griff.) Terhadap Daya Hambat Staphylococcus aureus*. ISSN : 1978-6417. Jurnal Biocelebes, Vol 7 No.1, Juni 2013 hal 35-47.
- [14] Sulaiman, A. Y., P. Astuti, dan A. D. P. Shita. 2017. *Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Terhadap Koloni Streptococcus viridians*. Indonesian Journal for Health Sciences. 1(2), pp. 1-7.
- [15] Wibowo R.M., Haryadi, Wahyudi, Agnesia E.T. 2008. *Studi Patogenesis Escherichia coli Isolat Unggas pada Ayam Pedaging Umur 15 Hari*. Jurnal Veteriner, Vol.9 No.2, pp. 87-93.