Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan
Halaman Jurnal : https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/JRIK
Halaman UTAMA: https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php

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

Risman Tunny[a)], Wiwi Rumaolat[b)], Mitha Soumena[c)]
[a] rismantunny1@gmail.com, STIKes Maluku Husada
[b,c]STIKes Maluku Husada

ABSTRAK

Batang gaharu (Aquilaria malaccensis L.) merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri yang diperlukan tubuh untuk melawan bakteri patogen. Potensi antibakteri yang dimiliki batang gaharu disebabkan adanya kandungan senyawa kimia didalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa kimia batang gaharu (Aquilaria malaccensis L.) serta mengetahui zona hambat dari antibakteri ekstrak etanol batang gaharu (Aquilaria malaccensis L.) yang dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Pada penelitian ini dilakukan uji skrining fitokimia menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstraksi batang gaharu dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol batang gaharu (Aquilaria malaccensis L.) menunjukan adanya senyawa flavonoid, alkaloid, dan terpenoid. Hasil uji efektifitas antibakteri ekstrak etanol batang gaharu (Aquilaria malaccensis L.) terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus diperoleh konsentrasi 15% dengan diameter zona hambat 11 mm, konsentrasi 30% dengan diameter 13 mm, dan konsentrasi 60% dengan diameter 14 mm.

Kata Kunci: Antibakteri, Batang Gaharu, Staphylococcus aureus, Difusi agar.

ABSTRACT

The gaharu stem (Aquilaria malaccensis L.) is one of the plants that can be used as an antibacterial that the body needs to fight pathogenic bacteria. The antibacterial potential of gaharu stems is due to the content of chemical compounds in them. This study aims to identify the chemical compounds of gaharu stem (Aquilaria malaccensis L.) as well as to know the inhibition zone of the antibacterial ethanol extract of gaharu stem ethanol extract (Aquilaria malaccensis L.) which was conducted using the well diffusion method. In this study, phytochemical screening test was conducted using 96% ethanol solvent. Extraction of the gaharu stems is carried out using the method of maceration. Phytochemical screening of the ethanol extract of gaharu stem (Aquilaria malaccensis L.) showed the result to the arrival of flavonoid, alkaloid, and terpenoid compounds. The test result for the antibacterial effectiveness of the ethanol extract of gaharu stem (Aquilaria malaccensis L.) against the growth of Staphylococcus Aureus Bacteria obtained a concentration of 15% with a inhibition zone diameter of 11 mm, a concentration of 30% with a diameter of 13 mm, and a concentration of 60% with a diameter of 14 mm.

Keywords: *Antibacterial, Gaharu Stem, Staphylococcus aureus, Agar Diffusion*

Received Mei 30, 2021; Revised Juni 2, 2021; Accepted Juli 22, 2021

LATAR BELAKANG

Indonesia adalah negara *megabiodiversity* yang kaya akan tanaman obat, dan sangat potensial untuk dikembangkan tetapi belum dikelola secara maksimal. Sumber daya alam yang dimiliki telah memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari disamping sebagai bahan makanan, juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Salah satu keanekaragaman hayati yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional adalah gaharu. (Abdul Haryadi, 2019)

Gaharu merupakan tanaman hasil hutan Indonesia yang memiliki potensi besar sebagai bahan obat. Secara tradisional, tanaman gaharu digunakan sebagai antioksidan dan untuk mempercepat penyembuhan luka bakar oleh masyarakat. Tumbuhan yang diduga memiliki potensi untuk dapat digunakan sebagai bahan antibakteri adalah daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk). Antioksidan dalam daun gaharu dapat memberikan antiseptik yang lembut dan bisa digunakan untuk merawat masalah infeksi mata, telinga dan luka (Yunita Liana, 2015)

Beberapa kandungan yang terdapat pada daun gaharu melalui skrining fitokimia antara lain alkaloid, terpenoid, flavonoid, saponin dan tanin (Abdul Dzun, 2019)

Staphylococcus Aureus merupakan bakteri yang mudah ditemukan dimana-mana dan bersifat patogen oportunistik, berkoloni pada kulit dan permukaan mukosa manusia. Sumber infeksi bakteri ini berasal dari lesi terbuka maupun barang-barang yang terkena lesi tersebut, selain itu ada beberapa tempat dirumah sakit yang beresiko tinggi dalam penyebaran bakteri ini, seperti unit perawatan intensif, perawatan neonatus, dan ruang operasi (Brooks et al, 2007)

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling utama di Indonesia maupun di negara-negara berkembang lainnya. Menurut laporan WHO (*World Health Organisation*) (2015), Asia Tenggara memiliki angka tertinggi dalam kasus resistensi antibiotik. Antibiotik merupakan pilihan terbaik untuk menanggulangi suatu infeksi. Antibiotik merupakan suatu zat yang dapat menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme. Antibiotik yang awalnya sensitif terhadap mikroorganisme bisa menjadi tidak sensitif disebut denagn resistensi antibiotik, dimana resistensi antibiotik disebabkan oleh beberapa faktor, seperti intensitas paparan pada suatu wilayah serta penggunaan antibiotik yang tidak terkendali. Dengan adanya resistensi antibiotik maka kebutuhan untuk mencari alternatif antibiotik lain meningkat, termasuk antibiotik yang berasal dari tumbuhan (Shendi Riska, 2017)

KAJIAN TEORITIS

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan untuk pengobatan adalah tanaman gaharu *(Aquilaria malaccensis* L*)*. Gaharu merupakan salah satu tanaman yang sudah sulit di didapat di daerah Kabupaten Maluku Tengah terutama Desa negeri lima karena pertumbuhannya yang hampir punah. Secara empiris batang gaharu selalu digunakan oleh masyarakat Desa negeri lima untuk pengobatan pencernaan misalnya diare, menurunkan tekanan darah, menyembuhkan asam urat, bahkan dapat mencegah penyakit berat seperti penyakit tumor. Sejauh ini masih sedikit penelitian tentang tanaman gaharu. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari batang gaharu dengan menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan ekstrak batang gaharu terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylacoccus aures* (Safani, 2019).

Sampel batang gaharu yang diperoleh dari Desa Negeri Lima Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk mengobati penyakit ringan misalnya diare, hingga penyakit berat seperti tumor.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian baru tentang uji skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) yang di ambil di Desa Negeri Lima kecamatan leihitu terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode difusi agar sumuran.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimen laboratorium (*Laboratory Experiment)* sederhana yang merupakan pengujian laboratorium untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria Malaccensis* L.) dengan menggunakan metode difusi sumuran.

Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 1 Mei hinnga 27 Mei 2021 di laboratorium Bahan Alam Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Maluku Husada dan Balai Kesehatan Daerah Provinsi Maluku.

Prosedur Penelitian

Penyiapan simplisia

Proses penelitian dimulai dengan pengumpulan atau pengambilan sampel batang gaharu, sampel yang dikumpulkan ditimbang dengan berat awal 500 gr kemudian di cuci dengan menggunakan air bersih, setelah itu dilakukan perajangan, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-angikan, disortasi kering, Batang gaharu yang kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan batang gaharu yang telah menjadi serbuk ditimbang sebanyak 400 gram dan simpan pada wadah tertutup.

Pembuatan Ekstrak Batang Gaharu *(Aquilaria malaccensis* L.*)*

Sampel 400gram batang gaharu *(Aquilaria malaccensis* L*)* kering di ekstraksi dengan larutan etanol 96% dengan metode maserasi (perendaman) Sampel yang telah ditimbang dimasukkan dalam bejana maserasi, ditambahkan 3 liter (3000 ml) pelarut etanol 96% hingga serbuk simplisia terendam sempurna, dan dimaserasi selama 5 hari sambil diaduk tiap 1x24jam. Setelah itu hasil rendaman disaring sebagai filtrat dan diuapkan pada suhu 37˚C sampai didapatkan ekstrak pekat etanol batang gaharu.

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Batang Gaharu

a. Uji Flavonoid

Ekstrak sampel sebanyak 0,5 gram diambil dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Kemudian sampel ditambahkan serbuk Magnesium 2 mg dan diberikan 3 tetes HCL pekat. Sampel dikocok dan diamati perubahan yang terjadi, terbentuknya warna kuning dan kuning pucat menandakan adanya kandungan flavonoid.

b. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan 3 tetes *pereaksi dragendroff* dan *pereaksi mayer* kemudian ditambahkan 11 tetes H2SO4, ekstrak positif mengandung alkaloid jika menghasilkan endapan warna merah pada pereaksi *dragendroff* dan endapan putih pada pereaksi *mayer*.

c. Uji Terpenoid

Ekstrak sampel sebanyak 0,5 gram ditambahkan 3 tetes *pereaksi Liebermen-Bouchardat,* dibiarkan selama 15 menit, jika timbul warna jingga kecoklatan menandakan adanya kandungan terpenoid.

d. Uji Saponin

Dimasukkan 0,5 gram ekstrak kedalam tabung reaksi, tambahkan aquadest kemudian dikocok secara vertikal kurang lebih selama 1 menit dan diamkan selama 10 menit, kemudian tambahkan HCL 2N, jika menimbulkan buih yang stabil maka menandakan adanya kandungan saponin.

e. Uji Tanin

Dimasukkan 0,5 gram ekstrak kedalam tabung reaksi, tambahkan aquadest dan $FeCl_3$ 1%, ekstrak positif mengandung tanin jika terbentuk warna hijau kehitaman.

Sterilisasi alat

Semua alat-alat dan medium yang akan digunakan terlebih dahulu disterilisasi. Sterilisasi alat dan medium dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Alat dan bahan yang disterilisasi adalah alat dan bahan yang tahan dan tidak mengalami kerusakan pada suhu tinggi.

Pembuatan Medium NA (*Nutrient* Agar)

Sebanyak 12,5 g Nutrient Agar (NA) ditimbang dan dimasukkan kedalam erlenmeyer dan dilarutkan menggunakan aquadest steril sebanyak 500 ml. Agar tersebut kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai bahan larut dengan sempurna. Kemudian disterilkan dalam autoklaf selama 15-20 menit dengan suhu 121°C.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri uji yang telah diinokulasi selama 24 jam, diambil satu ose kemudian disuspensikan kedalam larutan NaCl 0,9% sehingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan *Mc Farland*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Batang Gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.)

Tabel 5.1.3 Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol batang gahar (*Aquilaria Malaccensis* L.)

Ket :

\+ : Ada kandungan senyawa kimia

\- : Tidak ada kandungan senyawa kimia

Berdasarkan Tabel 5.1.3 hasil positif uji skrining fitokimia ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) terdapat pada senyawa flavanoid, alkaloid, dan terpenoid. Sedangkan hasil negatif terdapat pada senyawa tanin dan saponin.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Gaharu

Tabel 5.1.4 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilariamalaccensis* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Ket: Diameter Zona hambat antibiotik ampicilin pada bakteri *Staphylococcus aureus*
Sensitive : ≥14 mm
Intermediet : 12 – 13 mm
Resisten : ≤ 11 mm

Nama bakteri	Konsentrasi (%)	Zona Hambat (mm)	Keterangan
Staphylococcus aureus	Konsentrasi 15%	*11*	*Resisten*
	Konsentrasi 30%	*13*	*Intermediet*
	Konsentrasi 60%	*14*	*Sensitive*
	Kontrol Neg (Aquadest)	*0*	*Tdk ada zone*
	Kontrol Pos (Ampicilin)	*30*	*Sensitive*

Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang gaharu *(Aquilaria malaccensis* L.*)* diperoleh hasil zona hambat berupa zona bening pada tiap-tiap konsentrasi berbeda, dengan zona hambat terbesar adalah pada konsentrasi 60% yaitu 14 mm, zona hambat sedang pada konsentrasi 30% yaitu 13 mm, dan zona hambat terkecil yaitu pada konsentrasi 15% dengan zona hambat sebesar 11 mm.

Berdasarkan hasil penelitian skrining fitokimia batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) asal desa negeri lima kecamatan leihitu mengandung senyawa flavanoid, alkaloid, dan terpenoid.

Identifikasi senyawa flavonoid menurut Abdul Dzun. (2019) dilakukan dengan menambahkan Ekstrak sampel sebanyak 0,5 gram kedalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan serbuk Magnesium 2 mg dan diberikan 3 tetes HCL pekat. terbentuknya warna kuning dan kuning pucat menandakan adanya kandungan flavonoid.

Hasil uji flavonoid pada ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) menunjukan reaksi positif dengan terbentuknya warna kuning pucat, karena penambahan HCL P digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil.

Identifikasi senyawa alkaloid menurut Abdul Dzun. (2019) dilakukan dengan menambahkan 0,5 gram ekstrak ke dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan 3 tetes *pereaksi dragendroff* dan *pereaksi mayer* kemudian ditambahkan 11 tetes H2SO4, ekstrak positif mengandung alkaloid jika menghasilkan endapan warna merah pada pereaksi *dragendroff* dan endapan putih pada pereaksi *mayer*.

Hasil uji alkaloid pada ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) menunjukan reaksi positif dengan terbentuknya endapan merah pada pereaksi *dragendroff* dan endapan putih pada pereaksi *mayer*, karena penambahan H_2SO_4 dapat meningkatkan kelarutan alkaloid, karena senyawa alkaloid akan bereaksi dengan asam sulfat dan akan membentuk garam

yang mudah larut dalam air selain itu tujuan penambahan H_2SO_4 adalah karena alkaloid bersifat basa sehingga biasanya diekstrak dengan pelarut yang mengandung asam.

Identifikasi senyawa terpenoid menurut Abdul Dzun. (2019) dilakukan dengan menambahkan Ekstrak sampel sebanyak 0,5 gram ditambahkan 3 tetes *pereaksi Liebermen-Bouchardat,* dibiarkan selama 15 menit, jika timbul warna jingga kecoklatan menandakan adanya kandungan terpenoid.

Hasil uji terpenoid pada ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) menunjukan reaksi positif dengan terbentuknya warna jingga kecoklatan.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Abdul Dzun, (2019) bahwa, beberapa kandungan yang terdapat pada daun gaharu melalui uji skrining fitokimia antara lain alkaloid, terpenoid, flavonoid, saponin, dan tanin, dibandingkan dengan penelitian ini yang menujukkan ekstrak batang gaharu positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan terpenoid, dan negatif mengandung tanin dan saponin, hal ini dikarenakan faktor lingkungan dan perbedaan kadar senyawa pada daun dan batang gaharu *(Aquilaria malaccensis* L.*)* ataupun faktor kesalahan lain dan kurangnya ketelitian.

Pengujian antibakteri menggunakan metode difusi sumuran yaitu dengan cara lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri *Staphylococcus aureus* kemudian dibuat lubang selanjutnya di masukkan zat antimikroba kedalam lubang tersebut, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidak adanya zona hambat (wilayah jernih) di sekitar lubang sumuran. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak yaitu 15%, 30%, dan 60% bertujuan untuk mengetahui pada konsentrasi berapakah ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) dapat menghambat kuat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.* sedangkan untuk kontrol pembanding digunakan Aquades (Kontrol negatif) dan ampisilin (Kontrol positif).

Zona hambat yang dihasilkan pada ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 15% memliliki diameter zona hambat sebesar 11 mm, 30% diameter zona hambatnya 13 mm, dan untuk konsentrasi 60% diameter zona hambatnya 14 mm. Sedangkan ampisilin sebagai kontrol positif memiliki zona hambat sebesar 30 mm dengan kriteria zona hambat kuat dan pada kontrol negatif menggunakan aquades tidak dihasilkan zona hambat pada media NA yang berarti aquades tidak memiliki zat aktif sebagai antibakteri.

Penelitian ini, jika dikaitkan dengan ketentuan kriteria aktivitas antibakteri menurut Prayoga (2013) yaitu, jika diameter zona hambatnya >20mm maka daya hambatnya kuat, jika diameter zona hambatnya 16-20 mm maka daya hambatnya sedang, jika diameter zona hambatnya 10-15 mm maka daya hambatnya lemah dan jika diameter zona hambatnya <10 mm maka daya hambatnya tidak ada. Hasil pengujian zona hambat ekstrak etanol batang gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) dengan konsentrasi 15%, 30% dan 60% memberikan zona hambat sebesar 11 mm, 13 mm dan 14 mm. Berdasarkan kriteria tersebut maka pada konsentrasi 15%, 30% dan 60% memiliki daya hambat yang lemah (sensistif) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rafika sari, dkk (2017), bahwa ekstrak etanol daun gaharu *(Aquilaria malaccensis* L.*)* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis.* Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun gaharu pada *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 300mg/ml (12,50 mm), 400mg/ml (13,51 mm), dan 500mg/ml (15,80 mm). Sedangkan pada *Proteus mirabilis* dengan konsentrasi 300mg/ml (10,17 mm), 400mg/ml (11,62 mm), dan 500mg/ml (13,41 mm) berbeda bermakna

dengan ciprofloxacin. Hal ini menunjukan bahwa ekstrak etanol daun gaharu *(Aquilaria malaccensis* L.*)* memiliki aktivitas antibakteri tetapi tidak lebih dari ciprofloxacin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa Hasil uji skrining fitokimia terhadapp ekstrak etanol batang gaharu *(Aquilaria malaccensis* L.*)* memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, dan terpenoid. Ekstrak batang gaharu *(Aquilaria malaccensis* L.*)* mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat yang terbesar yaitu pada konsentrasi 60% sebesar 14 mm, dan diameter terkecil pada konsentrasi 15% sebesar 11 mm. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut menggunakan batang gaharu terhadap kandungan senyawa alkaloid yang berfungsi sebagai analgetik dan pengujian senyawa fitokimia menggunakan metode kromatografi.

DAFTAR REFERENSI

Abdul Dzun. (2019). Kandungan daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* L.) sebagai Antioksidan. Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.

Abdul Rahman Wahid. (2019). *Daya Hambat Bakteri Staphylococcus Aureus Ekstrak Daun Gaharu (Aquilaria Malaccensis L.) Sebagai Anti Bakteri.* Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah, Mataram.

Azhari, Taufik. (2014). *Uji Evektifitas Ekstrak Daun Salam Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureus Secara In Vitro.* Universitas Hasanudin, Makasar.

Dirjen POM. (1986). *Farmakope Indonesia, Edisi Empat,* Dapertemen Kesehatan, Republik Indonesia, Jakarta.

Ergina, Siti Nuryanti, dan Indarini Dwi Puspitasari. (2014) . *Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (Agave Agustifolia) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol*. Jurnal Akademi Kimia

Fauzi, Hikmah. (2013). *Sterilisasi Dan Macam-Macamnya*. Lembaga Sumber Daya Informasi, IPB, Bogor.

Febri Nur Ngazizah, Nuraeni Ekowati, Aisyah Tri Septiana (2016). *Potensi Daun Trembilungan (Begonia Hirtella Link) Sebagai Antibakteri Dan Antifungi*

Hamdan. (2015). *Macam-Macam Sterilisasi*. Lembaga Sumber Daya Informasi, IPB, Bogor.

Hiasinta, S. (2001). *Sterilisasi.* Jakarta, Seminar Universitas Indonesia.

Jawetz, (2013). *Bacteri Staphylococcus Aureus.*

Jawetz, et all. (2001). *Medical Microbiologi,* 24th Ed. *North America.* Lange Medical Book.

Madigan, Dkk, (2000). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi.* Bandung. ITB.

Mukhairani. (2014). *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif.* Jurnal Kesehatan, 7(2) 361-367.

Pelczar And Chan. (1988). *Farmakologi And Phytocemical Screening Of Plant, Journal Of Pharmacetical Sciences Olume 55, Number 3.*

Pelczar, M, J, E, S, Chan. (2005). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Edisi Ke-2*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta

Permatasari, Dkk. (2013). *Uji Pembuaan Maming Jagung Dengan Menggunakan Autoclave* , Jurnal Keteknikkan Pertanian Tropis Dan Biosistem.

Pratiwi, S, T. (2015). *Microbiologi Farmasi*. Jakarta, Penerbit Airlangga, 2015, Hal 22-42, 188-189.

Prayogo, Eko. (2013). *Perbandingan Efek Ekstraksi Daun Sirih Hijau (Piper Bettel L.) Dengan Metode Difusi Disk Dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus,* Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Rafika Sari, Dkk. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (Aquilaria Microcarpa Bail) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Proteus Mirabilis.* Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Tanjungpura, Pontianak 78124.

Rifki Khadijah Harahap, Et All. (2015). *Uji Anioksidan Daun Muda Dan Daun Tua Gaharu (Aquilaria Malaccensis L.) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh Pohon.* Mahasiswa Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridharma Ujung No. 1 Kampus USU Medan 2015.

Rika Pratiwi Rijayanti. (2014). *Uji Aktiviitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (Mangivera Foetida) Secara In Vitro*

Rustaman Aulia, Dkk. (2000). *Skrining Fitokimia Dan Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius Roxb) Terhadap Staphylococcus Aureus ATTCC 25923*, Skripsi Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

Safani Muhammad. (2019). *Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Pada Daun Binahong (Andredera Cordifolia (Ten) Steenis) Untuk Uji In Vitro Daya Hambat Pertumbuhan Aeromonas Hydrophilal.* Universitas Sumatera Utara.

Santosa Khairani Muhammad, Et All. (2007). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (Mangifera Indica L.) Terhadap Staphylococcus Aureus Secara In Vitro.* Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Schlegel Aurobeatz. (1994). *Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Pada Media Yang Di Ekspos Dengan Infus Daun Sambiloto (Androgographis Paniculata),* Saintek 6. No 2.

Shendi Suryana, Riska Prasetiawati. (2017). *Aktivitas Antimikroba Dan Antioksidan Ekstrak Etanol Akar Dan Ranting Gaharu (Aquilaria Malaccensis Oken).* Fakultas MIPA-Universitas Garut. Jl. Jati No. 42 B, Tarongong, Garut.

Siswando Dan Soekardjo. (1995). *Uji Aktifitas Fraksi Etil Asetat Daun Tanaman Bandotan (Ageratum Conyzoldes L.)* Unversitas Muhammadiyah Mataram, Halaman 89-90.

Syahrurachman, Et All. (2010). *Buku Ajar Mukrobiologi Kedokteran*, Jakarta : Binapura Aksara Publishers.

Vasanthakumari. (2017). *Buku Ajar Mikrobiologi. Panduan Mahasiswa Farmasi Dan Kedokteran.* Jakarta EGC.

Wulandari. (2014). *Induksi Pembentukan Gaharu Pada Auilaria Malaccensis L Menggunakan Pupuk Urea Dan Fusarium Solani.* Program Pasca Sarjana, Program Studi Biologi Tumbuhan, Fakultas Metematika Dan IPA, Institut Pertanian Bogor.

Yunita Liana. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Gaharu (Aquilaria Malaccensis L.) Terhadap Staphylococcus Aureus.* Seminar Dan Workshop Nasional Keperawatan. Implikasi Perawatan Paliatif Pada Bidang Kesehatan. Program Studi Keperawatan-Ners, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bina Husada.