**Karya Tulis Ilmiah**

**Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Daun Jambu Air**

***(Syzygium aqueum)* Terhadap**

***Staphylococcus aureus***

****

**Oleh:**

**Ismi Nur Islamiyati**

**P2.31.39.0.17.055**

**JURUSAN FARMASI**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAKARTA II**

**2020**

**Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Daun Jambu Air**

***(Syzygium aqueum)* Terhadap**

***Staphylococcus aureus***

# HALAMAN JUDUL

**Karya Tulis Ilmiah**

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar**

**Ahli Madya Kesehatan dibidang Farmasi**

****

**Oleh:**

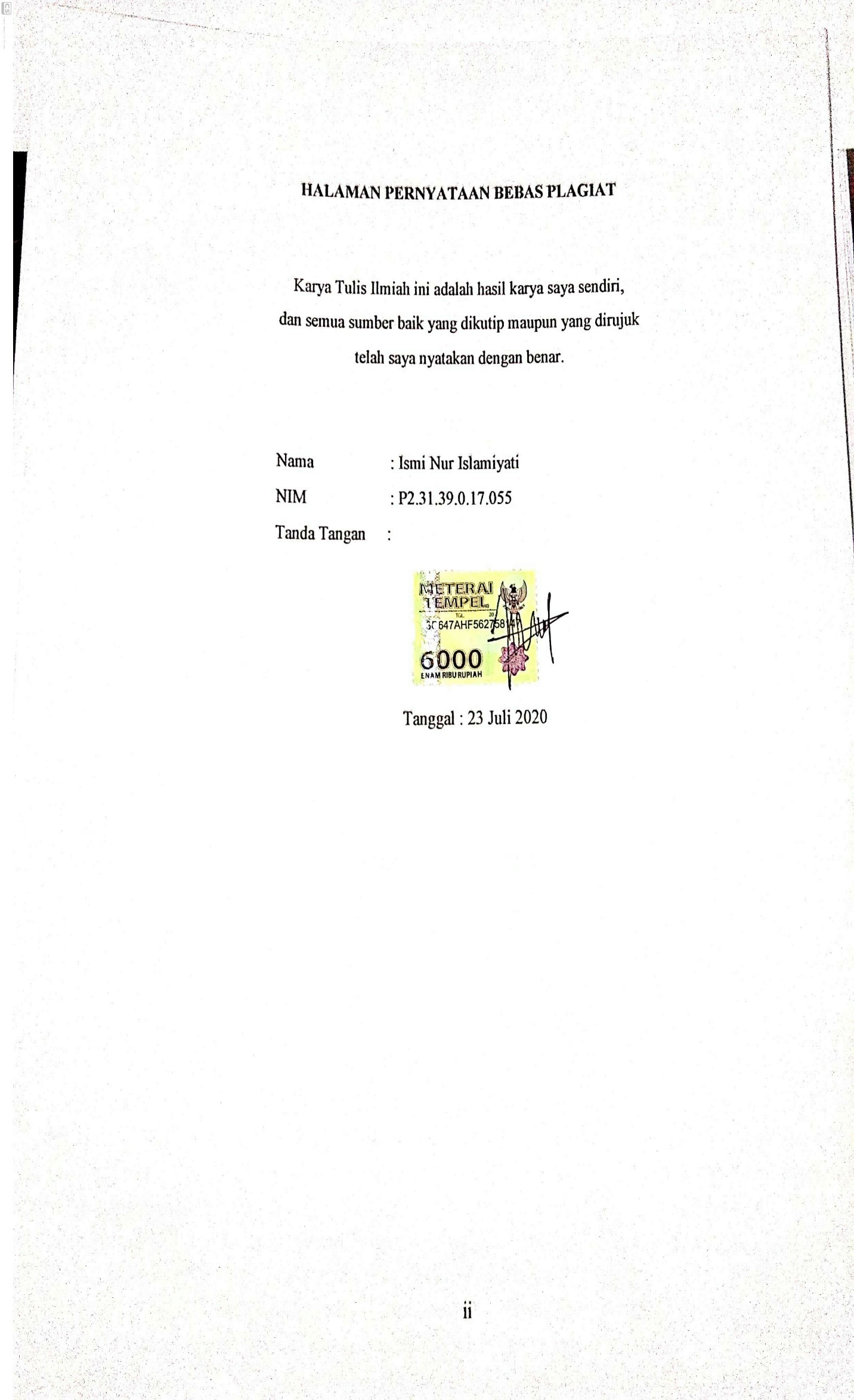
**Ismi Nur Islamiyati**

**P2.31.39.0.17.055**

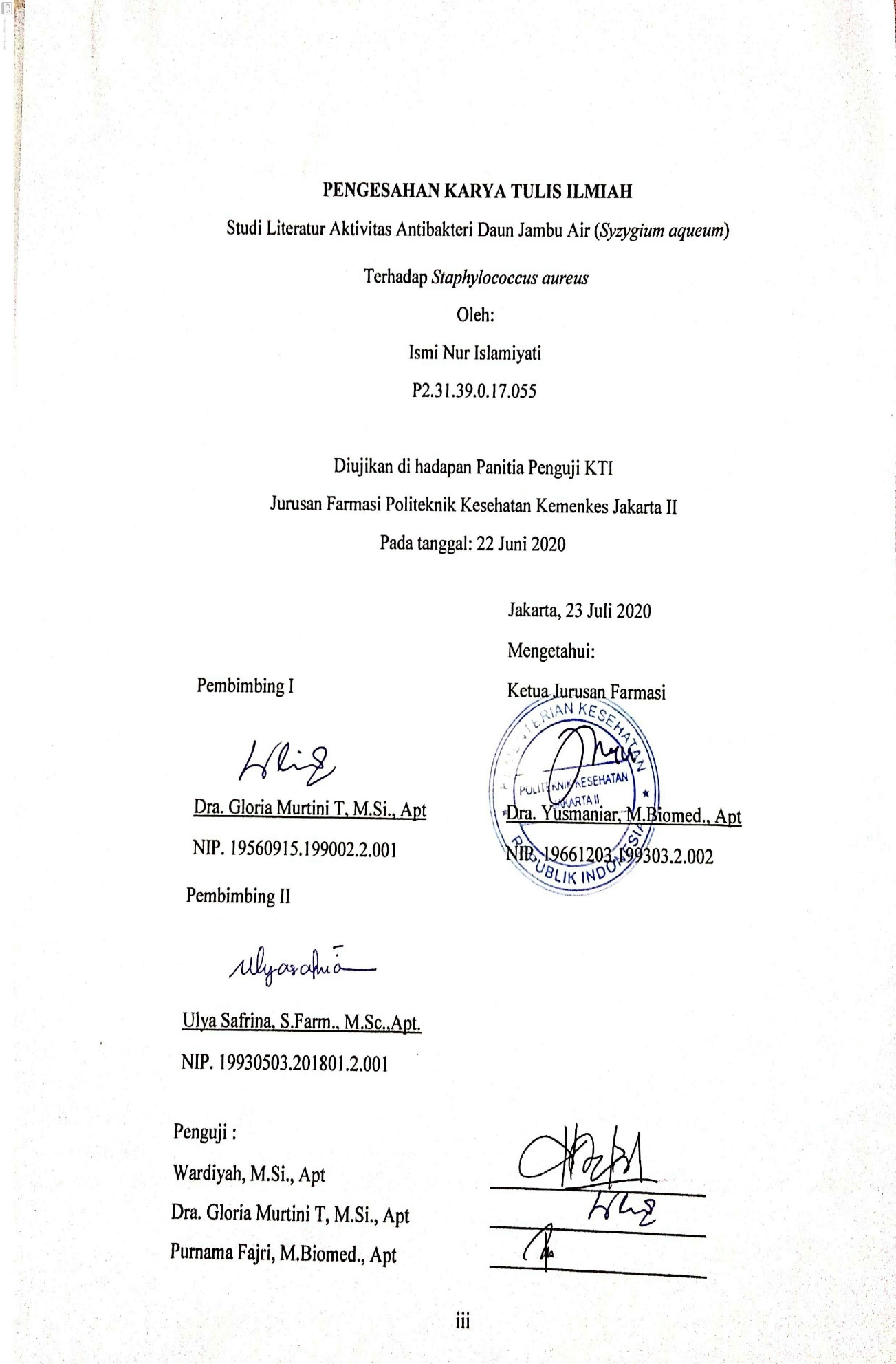
**JURUSAN FARMASI**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAKARTA II**

**2020**



# 

****

# 

# ABSTRAK

Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*)

Terhadap *Staphylococcus aureus*

Oleh:

Ismi Nur Islamiyati

P2.31.39.0.17.055

**Pendahuluan:** Daun jambu air merupakan tanaman yang dapat berkhasiat sebagai antibakteri. Adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun jambu air (*Syzygium aqueum Alst*.) terhadap bakteri isolat klinis disebabkan oleh zat-zat aktif yang larut dalam etanol.Pada daun jambu air juga terdapat kandungan senyawa myricetin dan epigallocatechin, senyawa tersebut dapat berkhasiat sebagai antikanker dan antibakteri. Pada konsentrasi 20% daun jambu air dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aures* diduga karena adanya enzim lisozim.

**Tujuan:** Mengetahui dan membandingkan aktivitas antibakteri pada daun jambu air *(Syzygium aqueum)* berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

**Metode:** Menggunakan data sekunder yang diperoleh dari studi literatur, yang dianalisis secara anotasi bibliografi dengan cara mencari dan menganalisis dari data-data terkait aktivitas antibakteri daun jambu air. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa review dari jurnal ilmiah, jurnal nasional, dan internasional yang telah terpublikasi.

**Hasil dan Kesimpulan :** Daun jambu air baik ekstrak maupun fraksi memiliki daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Kepolaran pelarut berpengaruh dengan hasil daya hambat, pelarut polar menghasilkan daya hambat tertinggi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan semakin besar zona hambat yang dihasilkan. Aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun jambu air dengan daya hambat intermediet sampai sensitif. Daya hambat terbesar terdapat pada ekstrak etanol 95% daun jambu air yaitu sebesar 28 mm pada konsentrasi 75%. Senyawa aktif yang terkandung dalam daun jambu air berupa flavonoid, saponin, alkaloid, triterpenoid, fenolik, dan tanin.

**Kata Kunci :** Daun jambu air *(Syzygium aqueum),* aktivitas antibakteri, *Staphylococcus aureus.*

**ABSTRACT**

Study of Literature Antibacterial Activity of Water Guava (*Syzygium aqueum*)

Against *Staphylococcus aureus*

By:

Ismi Nur Islamiyati

P2.31.39.0.17.055

**Introduction:** Water guava leaves are plants that can act as antibacterial. The antibacterial activity of ethanol extract of water guava leaves (Syzygium aqueum Alst.) Against clinical bacterial isolates are caused by active substances that are soluble in ethanol. On the guava leaves, there are also compounds containing myricetin and epigallocatechin, these compounds can be efficacious as an anticancer and antibacterial. At a concentration of 20%, water guava leaves can kill Staphylococcus aureus bacteria allegedly due to the presence of the enzyme lysozyme.

**Purpose of Research:**Knowing and comparing the antibacterial activity on water guava leaves (*Syzygium aqueum*) based on research that has been done.

**Method:** Using secondary data obtained from literature studies, which were analyzed by bibliographic annotation by searching and analyzing data related to the antibacterial activity of guava leaves. Data collection techniques in this study are in the form of reviews from published scientific journals, national journals, and international journals.

**Results and Conclusions :** Water guava leaves both extracts and fractions have antibacterial activity against Staphylococcus aureus. The polarity of solvents affects the results of inhibition, polar solvents produce the highest inhibitory power. The higher the concentration of the extract used the greater the inhibitory zone produced. Antibacterial activity of extracts and fractions of water guava leaves with intermediate to sensitive inhibitory properties. The greatest inhibitory power was found in 95% ethanol extract of guava leaves in the amount of 28 mm at 75% concentration. Active compounds contained in guava leaves are flavonoids, saponins, alkaloids, triterpenoids, phenolics, and tannins.

**Keywords:** Water guava leaves *(Syzygium aqueum)*, antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*.

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul “Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Terhadap *Staphylococcus aureus*”.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi. Dalam penyusunan KTI ini penulis mendapat dukungan moral maupun materil serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Yusmaniar, M.Biomed, Apt selaku Ketua Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II.
2. Ibu Dra. Gloria Murtini T, M.Si, Apt selaku pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, semangat serta masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Ibu Ulya Safrina, S.Farm.,M.Sc., Apt selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan saran serta masukan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.
4. Ibu Dra. Yetri Elisya, M. Farm, Apt selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan saran selama masa perkuliahan.
5. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Jakarta II yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ini.
6. Kedua Orang tua Ibu Yoyoh dan Bapak Sanam yang menjadi sumber semangat bagi penulis, yang telah memberikan do’a, nasihat dukungan baik moril maupun materil serta kedua kakak Jaka dan Tanti dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan doa.
7. Raras dan Bagus selaku kakak sepupu yang selalu memberikan semangat dan bantuan selama penulisan karya tulis ini.
8. Eka, Nabila, Puput, Febriani, Novia, Tsany, Caca, Dwi Yuli dan Nadia selaku teman-teman terdekat penulis yang memberikan semangat, dukungan, motivasi, serta pengalaman-pengelaman unik selama perkuliahan.
9. Novia, Febriani, Rega, Aria, Bimo, Sita, Saddam, Aulia selaku teman seperbimbingan yang telah memberikan bantuan dan kerja sama selama penyusunan KTI ini.
10. Habibah dan Ika selaku teman sekelompok yang selalu memberikan kerja sama yang baik selama tiga tahun perkuliahan.
11. Anindita dan Aliffia selaku teman penulis yang sudah berjuang bersama-sama mencari tempat praktik kerja lapangan.
12. Seluruh teman-teman angkatan 2017 yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah membantu dan bersama-sama selama tiga tahun ini dalam suka dan duka.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga KTI ini dapat dilanjutkan untuk penelitian dan bermanfaat bagi kita semua, terutama sivitas akademika Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II Jurusan Farmasi.

Jakarta, Juni 2020

Penulis

# DAFTAR ISI

[HALAMAN JUDUL i](#_Toc46235386)

[LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT](#_Toc46235387) ii

[PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH](#_Toc46235388) iii

[LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR](#_Toc46235389) iv

[ABSTRAK iv](#_Toc46235390)

[KATA PENGANTAR vii](#_Toc46235391)

[DAFTAR ISI ix](#_Toc46235392)

[DAFTAR TABEL xi](#_Toc46235393)

[DAFTAR GAMBAR xii](#_Toc46235394)

[BAB I 1](#_Toc46235395)

[PENDAHULUAN 1](#_Toc46235396)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc46235397)

[1.2 Rumusan Masalah 2](#_Toc46235398)

[1.3 Tujuan Penelitian 2](#_Toc46235399)

[1.4 Manfaat Penelitian 2](#_Toc46235400)

[1.4.1 Bagi peneliti 2](#_Toc46235401)

[1.4.2 Bagi Akademik 2](#_Toc46235402)

[BAB II 3](#_Toc46235403)

[TINJAUAN PUSTAKA 3](#_Toc46235404)

[2.1. Tinjauan Jambu Air 3](#_Toc46235407)

[2.1.1 Morfologi Tanaman 3](#_Toc46235408)

[2.1.2 Kandungan Kimia Tanaman 5](#_Toc46235409)

[2.1.3 Khasiat Tanaman 5](#_Toc46235410)

[2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus* 6](#_Toc46235411)

[2.2.1 Morfologi 6](#_Toc46235412)

[2.2.2 Patogenesis 7](#_Toc46235413)

[2.3 Antibakteri 7](#_Toc46235414)

[2.4 Uji Aktivitas Antibakteri 7](#_Toc46235415)

[2.4.1 Metode Difusi 8](#_Toc46235416)

[2.4.2 Metode Dilusi 8](#_Toc46235417)

[2.5 Ekstrak 9](#_Toc46235418)

[2.5.1 Metode Ekstraksi 9](#_Toc46235419)

[2.5.2 Maserasi 9](#_Toc46235420)

[2.6 Fraksinasi 10](#_Toc46235421)

[2.7 Kerangka Konsep 10](#_Toc46235422)

[BAB III 11](#_Toc46235423)

[METODE PENELITIAN 11](#_Toc46235424)

[3.1 Metode Penelitian 11](#_Toc46235425)

[3.2 Sumber Data 11](#_Toc46235426)

[3.3 Metode Pengumpulan Data 11](#_Toc46235427)

[3.4 Metode Analisis Data 12](#_Toc46235428)

[BAB IV 13](#_Toc46235429)

[HASIL DAN PEMBAHASAN 13](#_Toc46235430)

[BAB V 22](#_Toc46235431)

[KESIMPULAN DAN SARAN 22](#_Toc46235432)

[5.1 Kesimpulan 22](#_Toc46235433)

[5.2 Saran 22](#_Toc46235434)

[DAFTAR PUSTAKA 23](#_Toc46235435)

# DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Kompilasi Pencarian Literatur...................................................13

Tabel 4.2 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Air..............................15

Tabel 4.3 Uji Kandungan Kimia Daun Jambu Air...............................................18

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Jambu Air................................................................................3

Gambar 2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*.........................................................6

Gambar 2.3 Kerangka Konsep...........................................................................10

# BAB I

# PENDAHULUAN

# 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terkenal dengan keanekaragaman tanaman. Hal ini didukung oleh keadaan geografis Indonesia yang beriklim tropis dengan curah hujan rata-rata tinggi sepanjang tahun. Sumber daya alam yang dimiliki telah memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari disamping sebagai bahan makanan dan bahan bangunan, juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional.1 Pemerintah saat ini telah menetapkan kebijakan Program Nasional Pengembangan Obat Bahan Alam dengan menjadikan Indonesia sebagai produsen nomor satu di dunia dalam industri obat berbasis bahan alami (world first class herbal medicine country) pada tahun 2020.2

Daun jambu air digunakan oleh masyarakat di beberapa Negara seperti Malaysia dan Papua Nugini. Di Malaysia, bubuk daun kering digunakan untuk mengobati retak lidah dan akarnya digunakan untuk meredakan gatal, mengurangi pembengkakkan. Sedangkan di Papua Nugini daun jambu air kering dimasak dengan sayur atau daun segar dikunyah untuk mengobati malaria dan pneumonia.3 Penelitian yang telah dilakukan oleh Hariyati et al. menyatakan bahwa ekstrak etanol daun jambu air memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun jambu air (*Syzygium aqueum Alst*.) terhadap bakteri isolat klinis disebabkan oleh zat-zat aktif yang larut dalam etanol.4 Pada daun jambu air juga terdapat kandungan senyawa myricetin dan epigallocatechin, senyawa tersebut dapat berkhasiat sebagai antikanker dan antibakteri.5 Pada konsentrasi 20% daun jambu air dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aurues*. *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri Gram positif dapat dibunuh pada konsentrasi 20% diduga karena adanya enzim lisozim.4 Target utama proses antibakteri dari lisozim adalah pada bakteri dengan gram positif dan yang merupakan incarannya adalah dinding dari bakteri tersebut yang berupa peptidoglikan yang tidak dimiliki oleh bakteri gram negatif. Pada penelitian Supardi Rizkiriyanti telah dibuktikan bahwa enzim lisozim memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.6

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk membahas tentang aktivitas antibakteri daun jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

# 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antibakteri daun jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ?
2. Senyawa aktif apa saja yang terkandung dalam daun jambu air (*Syzygium aqueum*) ?

# 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kemampuan aktivitas antibakteri daun jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*
2. Untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung dalam daun jambu air (*Syzygium aqueum*).

# 1.4 Manfaat Penelitian

## 1.4.1 Bagi peneliti

Menambah wawasan peneliti mengenai aktivitas antibakteri pada daun jambu air terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama menjalani perkuliahan.

## 1.4.2 Bagi Akademik

1. Menambah literatur perpustakaan kampus Farmasi Poltekkes Kemenkes Jakarta II.
2. Sebagai bahan penelitian lanjutan mengenai bahan alam potensial untuk dijadikan sediaan obat.

# 

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA



# Tinjauan Jambu Air

****

**Gambar 2.1** **Daun Jambu Air 7**

Sistematika tanaman jambu air (*Syzygium aqueum*) adalah sebagai berikut:8

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Sub Divisio : Angiospermae

Classis : Dycotyledoneae

Ordo : Myrtales

Familia : Myrtaceae

Genus : Syzygium

Species : Syzygium aquaeum (Alston)

**Nama daerah Tanaman**

Jambe Raya (Aceh), Jambu Air (Gayo), Jambu Air (Lampung), Jambu Aie (Minangkabau), Jambu Air (Sunda), Jambu Wer (Jawa), Jambu Air (Madura), Jambu Er (Bali), Jambu Jane (Makasar), Jambu Salo (Bugis), Gora Yadi (Ternate), Yadi (Tidore).9

## Morfologi Tanaman

Jambu air sangat mudah dikenali. Bentuk fisik tanaman dan buahnya sangat mudah diketahui bahwa tanaman tersebut adalah jambu air. Tanaman jambu air tergolong tanaman tahunan yaitu hidup menahun (Parenial). Umur tanaman mencapai puluhan tahun dan pohonnya dapat tumbuh besar dan tinggi. Tanaman jambu air berbuah sepanjang tahun. Pohon ini berbunga tanpa mengenal musim.

Secara morfologis, akar tanaman jambu air (*Syzygium aquaeum*) memiliki sistem perakaran tunggang. Akar tunggang tanaman jambu air menembus ke dalam tanah dan sangat dalam menuju ke dalam pusat bumi. Batang atau pohon tanaman jambu air merupakan batang sejati. Pohon tanaman jambu air berkayu yang sangat keras dan memiliki cabang-cabang atau ranting. Cabang-cabang atau ranting tumbuh melingkari batang atau pohon dan pada umumnya ranting tumbuh menyudut. Batang tanaman berukuran besar dan lingkar batangnya dapat mencapi 150 cm atau lebih. Kulit batang tanaman jambu air menempel kuat pada kayunya dan kulit tanaman jambu air ini berwarna coklat sampai coklat kemerah-merahan. Kulit batang tanaman dan ranting cukup tebal. Daun jambu air berbentuk bundar memanjang dengan bagian ujung meruncing (semakin ke ujung semakin runcing).

Daun memiliki ukuran besar setengah dari panjangnya. Daun berwarna hijau buram. Letak daun berhadap-hadapan dengan tangkai daun dan sangat pendek sehingga tampak seperti daun duduk. Daun jambu air memiliki tulang-tulang daun menyirip. Bunga jambu air tumbuh bergerombol yang tersusun dalam malai dan dihimpit oleh daun pelindung. Oleh karena itu, bunga jambu air tampak berdompol-dompol. Bunga muncul pada ketiak dahan-dahan, ranting atau ketiak daun di ujung ranting dan bunga bertipe duduk. Bunga kadang-kadang juga tumbuh diketiak daun yang telah gugur. Bunga berbentuk seperti cangkir. Dalam suatu dompol atau satu malai bisa berjumlah 10–18 kuntum bunga tergantung varietasnya.

Bunga berukuran agak besar dan terdiri atas kelopak daun yang berjumlah 4 helai berwarna putih kehijauan atau putih kemerahan, dan benang sari berjumlah amat banyak. Benang sari berbentuk seperti paku. Bunga jambu air ketika mekar menebar aroma wangi, tetapi akan cepat layu. Buah jambu air berdaging dan berair serta berasa manis. Namun, beberapa jenis jambu berasa agak masam sampai masam misalnya jambu neem, jambu kancing, dan jambu rujak. Bentuk buah jambu air dan warna kulit buah beragam. Bentuk buah ada yang bulat, bulat panjang mirip lonceng, bulat agak pendek, gemuk mirip genta, bulat pendek dan kecil mirip kancing, bulat segitiga agak panjang, dan bulat segitiga panjang. Warna kulit buah ada yang merah, hijau muda dengan polesan warna kemerahan, putih, hijau dan lain sebagainya. Kulit buah jambu air licin, dan mengkilap serta daging buahnya bertekstur agak padat sampai padat dengan rasa masam sampai manis menyegarkan. Biji jambu air berukuran besar dan bahkan ada yang tidak berbiji, berwarna putih, dan bentuknya bulat tidak beraturan dan bagian dalam berwarna ungu.10

## 2.1.2 Kandungan Kimia Tanaman

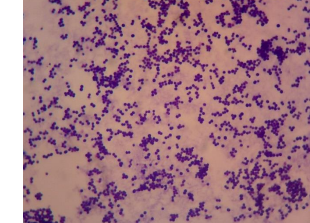
Ekstrak etanol daun jambu air (*Syzygium aqueum*) mengandung enam jenis flavonoid yaitu 4- hydroxybenzaldehyde, myricetin-3-O-rhamnoside, europetin-3-O-rhamnoside, phloretin, myrigalone-G dan myrigalone-B. Daun jambu air (*Syzygium aqueum*) mengandung senyawa fenolik. Genus Syzygium mengandung terpenoid dan γ terpinene dalam jumlah yang tinggi. Tanin juga ditemukan dalam daun spesies *Syzygium aqueum*. Daun jambu air mengandung acutissimin A, casuarinin, Eugenigradin A, eugeniin, 4,6 - hexahydroxy - diphenoylglucose, grandinin, penduculagin, I – beta – O- galloylpedunculagin, vescalagin, epi-(-)- gallocatechin, epi-(-)-gallocatechin-3-O- gallate, prodelphinidin B-2 3,3-di-O- gallate.4

## 2.1.3 Khasiat Tanaman

Tanaman jambu air telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sejak dulu, khususnya buahnya yang digunakan sebagai komponen diuretik atau merangsang pembuangan air seni atau melancarkan buang air seni. Hal ini sangat baik bagi kandung kemih dan untuk sebagian orang, jambu air juga sangat bermanfaat dalam meredakan bengkak pada kulit kaki maupun tangan. Khasiat jambu air yang dilihat di Malaysia yaitu serbuk daun yang telah kering digunakan untuk menyembuhkan penyakit kudis dan mengurangi bengkak.10

*Syzygium aqueum* digunakan secara turun-temurun untuk menobati kandidiasis. Hasil riset juga memperlihatkan bahwa ekstrak daun jambu air *Syzygium aqueum* dapat memperbaiki resistensi insulin dan menurunkan kadar glukosa darah, bahkan memperbaiki komplikasi akibat penyakit kencing manis seperti impotensi pada pria. Ekstrak daun jambu air *Syzygium aqueum* juga potensial untuk bahan kosmetik.11 Daun jambu air memiliki manfaat di antaranya yaitu mengecilkan pori-pori dan menghambat produksi minyak berlebih pada kulit, menurunkan demam, menghentikan diare, mengobati lidah pecah-pecah, diabetes, batuk dan sakit kepala.11

# 2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*

****

**Gambar 2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*12**

Klasifikasi *Staphylococcus aureus*13

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacili

Ordo : Bacillales

Famili : Staphylococcaceae

Genus : Staphylocococcus

Species : Staphylococcus aureus

## 2.2.1 Morfologi

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri berbentuk kokus berukuran garis tengah sekitar 1µm yang pada pewarnaan bersifat Gram positif; jika dilihat dibawah mikroskop berbentuk seperti kelompok anggur.13 Staphylococcus berdiameter 0,8-1,0 mikron, tidak bergerak, dan tidak berspora. Staphylococcus bersifat anaerob fakultatif dan dapat tumbuh karena melakukan respirasi aerob atau fermentasi dengan hasil utama asam laktat. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada suhu 15-45ºC dan dalam NaCl sampai 10% sebagai penghambat bakteri jenis lain dan perbenihan yang mengandung manitol untuk mengetahui patogenitas bakteri.14

Di antara semua bakteri yang tidak membentuk spora, *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri yang memiliki daya tahan paling kuat. Pada agar miring, *Staphylococcus aureus* dapat tetap hidup berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain , dan dalam nanah, bakteri ini dapat tetap hidup selama 6-14 minggu.14

## 2.2.2 Patogenesis

*Staphylococcus aureus* menyebabkan berbagai jenis infeksi pada manusia, antara lain infeksi pada kulit, seperti bisul dan furunkulosis; infeksi yang lebih serius, seperti pneumonia, mastitis, flebitis, dan meningitis; dan infeksi pada saluran urin, infeksi kronis seperti osteomyelitis dan endocarditis. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu penyebab utama infeksi nosokomial akibat luka tindakan operasi dan pemakaian alat-alat perlengkapan perawatan rumah sakit.14

*Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi seperti infeksi bernanah, masalah pada kulit yaitu impetigo atau bisul pada bayi baru lahir yang biasanya terdapat di sekitar hidung, furunkolisis, folikulitis, dan ektima. Penyebaran penyakit ini cukup tinggi, terutama di daerah endemik.14

# 2.3 Antibakteri

Antibakteri bisa juga disebut antibiotik yaitu zat-zat kimia yang dihasilkan oleh suatu mikroba terutama fungi yang dapat menghambat atau membasmi mikroba jenis lain. Antibakteri yang bersifat menghambat mikroba dikenal sebagai aktivitas bakterisid, sedangkan yang bersifat membunuh mikroba sebagai bakteriostatik.15

# 2.4 Uji Aktivitas Antibakteri

Salah satu manfaat dari uji antimikroba adalah diperolehnya satu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Penentuan setiap kepekaan kuman terhadap suatu obat adalah dengan menentukan kadar obat terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan kuman in vitro. Beberapa cara pengujian antibakteri adalah sebagai berikut:16

## 2.4.1 Metode Difusi

Pada metode ini, penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambatan yang akan terbentuk di sekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi. Pada metode ini dapat dilakukan dengan 3 cara :

1. Cara cakram (disc)

Pada cara ini digunakan suatu cakram kertas saring (paper disc) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Pada umunya hasil yang didapat bisa diamati setelah inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37ºC. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri.16

1. Cara parit (ditch)

Suatu lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut berisi zat antimikroba, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai untuk mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambat yang akan terbentuk disekitar parit.16

1. Cara sumuran (hole/cup)

Yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan larutan yang akan diuji. Setelah diinkubasi, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekeliling lubang.16,17

## 2.4.2 Metode Dilusi

Pada metode ini dilakukan dengan mencampurkan zat antimikroba dan media agar, yang kemudian diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa tumbuh atau tidaknya mikroba didalam media. Aktivitas zat antikmikroba ditentukan dengan melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) yang merupakan konsentrasi terkecil dari zat antimikroba yang masih memberikan efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba uji.16

# Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung.18

## 2.5.1 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa (analit) dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai.Mekanisme ekstraksi ini dimulai dengan adsorpsi pelarut oleh permukaan sampel, diikuti difusi pelarut kedalam sampel dan pelarutan analit oleh pelarut (interaksi analit dengan pelarut). Selanjutnya terjadi difusi analit-pelarut ke permukaan sampel dan desorpsi analit-pelarut dari permukaan sampel kedalam pelarut. Perpindahan analit-pelarut ke permukaan sampel berlangsung sangat cepat ketika terjadi kontak antara sampel dengan pelarut.19

Adapun jenis ekstraksi bahan alam yang sering dilakukan adalah destilasi uap, ekstraksi secara panas dengan cara refluks, sokletasi, infus, digesti dan dekok dan ekstraksi secara dingin dengan cara maserasi dan perkolasi.20

## Maserasi

Maserasi merupakan salah satu jenis ekstraksi padat cair yang paling sederhana. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara merendam sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel. Sampel biasanya direndam selama 3-5 hari sambil diaduk sesekali untuk mempercepat proses pelarutan analit. Indikasi bahwa semua analit telah terekstraksi secara sempurna adalah pelarut yang digunakan tidak berwarna.Kelebihan ekstraksi ini adalah alat dan cara yang digunakan sangat sederhana, dapat digunakan untuk analit baik yang tahan terhadap pemanasan maupun yang tidak tahan terhadap pemanasan. Kelemahannya adalah menggunakan banyak pelarut.19

# Fraksinasi

Fraksinasi pada prinsipnya adalah proses penarikan senyawa pada suatu ekstrak dengan menggunakan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umumnya dipakai untuk fraksinasi adalah n-heksan, etil asetat, dan metanol. Untuk menarik lemak dan senyawa non polar digunakan n-heksan, etil asetat untuk menarik senyawa semi polar, sedangkan metanol untuk menarik senyawa-senyawa polar. Dari proses ini dapat diduga sifat kepolaran dari senyawa yang akan dipisahkan. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang non polar sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang bersifat polar juga. 21

# Kerangka Konsep

Variabel Independen Variabel Dependen

Zona hambat ekstrak dan fraksi daun jambu air terhadap bakteri *Staphylococus aureus*

Daun Jambu Air *(Syzygium Aqueum*)

**Gambar 2.3** Kerangka Konsep

# BAB III

# METODE PENELITIAN

# 3.1 Metode Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah penelitan kualitatif kepustakaan (library research), yaitu serangkaian penelitian yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, atau penelitian yang obyek penelitiannya digali melalui beragam informasi kepustakaan (jurnal ilmiah, buku, dan dokumen lain)

# 3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh bukan dari pengamatan langsung. Akan tetapi data tersebut diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Sumber data sekunder yang dimaksud berupa buku dan laporan ilmiah primer atau asli yang terdapat di dalam artikel atau jurnal (tercetak dan/atau non-cetak) berkenaan dengan aktivitas antibakteri daun jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap *Staphylococcus aureus.*

# 3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dokumentasi. Metode dokumentasi merupakan metode pengumpulan data dengan mencari atau menggali data dari literatur yang terkait dengan apa yang dimaksudkan dalam rumusan masalah. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa *review* dari jurnal ilmiah, jurnal nasional dan internasional yang telah terpublikasi dan diterbitkan secara online dari berbagai web. Berdasarkan pencarian, diperoleh 5 jurnal yang terdiri dari 4 jurnal mengenai uji aktivitas antibakteri daun jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, serta 1 jurnal mengenai identifikasi senyawa aktif daun jambu air (*Syzygium aqueum*).

# 3.4 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis anotasi bibliografi (*annotated biblioraphy*). Anotasi berarti suatu kesimpulan sederhana dari suatu artikel, buku, jurnal atau beberapa sumber tulisan yang lain, sedangkan bibliografi diartikan sebagai suatu daftar sumber dari suatu topik. *Review* dilakukan dengan menganalisis daya hambat daun jambu air dengan menggunakan beberapa macam pelarut dan metode ekstraksi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

# BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian literatur, didapatkan 5 literatur yang memenuhi kriteria. Literatur tersebut terdiri dari laporan penelitian dan jurnal yang berkaitan dengan aktivitas antibakteri daun jambu air (*Syzygium aqueum*), kemudian 5 literatur yang digunakan dikompilasi dan didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Kompilasi Pencarian Literatur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Author (tahun)** | **Judul penelitian** | **Metode ekstraksi** | **Sampel yang dipakai** |
| 1. | Hariyati T, Dwi Soelistya Dyah Jekti, Yayuk Andayani (2015)4 | Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Terhadap Bakteri Isolat Klinis. | Maserasi dengan etanol 96% | Ekstrak etanol 96% |
| 2. | Choesrina Ratu, Suwendar, Lanny Mulqie, Dieni Mardliyani (2020)22 | Potensi Aktivitas Antibakteri Dari Fraksi Etil Asetat Daun Jambu Air [*Eugenia aqueum (Burn F.) Alston*] Terhadap *Sthaphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. | Maserasi dengan etanol 96% | Fraksi etil asetat dari ekstrak etanol 96% |
| 3. | Ujan Clarista Apriani (2018)23 | Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksana, Etil Asetat Dan Air Dari Ekstrak Etanol 70% Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum Alst.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus ATCC* 25923. | Maserasi dengan etanol 70% | Ekstrak etanol 70%, Fraksi etil asetat, Fraksi n-heksana, Fraksi air |
| 4. | Ustyawati Jumari, Putu Suryadi (2017)3 | Uji Khasiat Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia. | Maserasi dengan etanol 95% | Ekstrak etanol 95% |
| 5. | Agustina Eva, Funsu Andiarna, Nova Lusiana, Risa Purnamasari, Moch Irfan Hadi. (2018)24 | Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. | Maserasi dengan metanol, etil asetat, n-heksana | Ekstrak metanol, ekstrak etil asetat dan ekstrak n-heksana |

Tabel 4.1 Menunjukkan laporan penelitian dan jurnal yang berkaitan dengan aktivitas antibakteri dari daun jambu air (*Syzygium aqueum*). Berdasarkan analisis diatas dapat diketahui bahwa daun jambu air yang diuji dibuat ekstrak dengan pelarut etanol dengan metode maserasi. Metode maserasi dilakukan karena memiliki banyak keuntungan, hal ini dimuat pada jurnal penelitian yang menyebutkan keuntungan metode maserasi diantaranya yaitu cara ini mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai. Pengerjaan metode maserasi yang lama dan keadaan diam selama maserasi memungkinkan banyak senyawa yang akan terekstraksi.25 Pada penelitian yang direview, juga terdapat fraksi ekstrak etanol yang dibuat dengan menggunakan metode fraksinasi. Fraksinasi adalah proses pemisahan senyawa utama, kandungan satu dari senyawa utama lainnya berdasarkan kepolarannya. Fraksinasi dari ekstrak etanol daun jambu air dibuat dengan cara ditimbang dari ekstrak kental hasil maserasi. Ekstrak kental yang sudah ditimbang dilarutkan dengan etanol dan aquadestilata kemudian dipisahkan di corong pisah dengan ditambahkan n-heksana, dipartisi sebanyak tiga kali. Hasil fraksinasi yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan disebut sebagai fraksi n-heksana. Residu dari fraksinasi n-heksana dipisahkan di corong pisah dengan ditambahkan etil asetat, dipartisi sebanyak tiga kali. Hasil fraksinasi yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* kemudian ditimbang dan disebut sebagai fraksi etil asetat. Residu dari fraksi etil asetat dipekatkan dengan cara dibiarkan menguap pada suhu kamar, karena masih terdapat kandungan air yang cukup banyak maka dipekatkan kembali menggunakan waterbath suhu ± 50°C lalu ditimbang dan disebut sebagai fraksi air.22,23

Berdasarkan jurnal dan laporan penelitian yang telah dianalisis, maka diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Air.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Bahan uji** | **Konsentrasi** | **Metode uji** | **Daya Hambat (mm)** | | | |
|  |  | **%** |  | **Ref 1**4 | **Ref 2**22 | **Ref 3**23 | **Ref 4**3 |
| 1 | Ekstrak Etanol 95% | 12,50 | Difusi Sumuran | - | - | - | - |
|  |  | 25 |  | - | - | - | 23 |
|  |  | 50 |  | - | - | - | 25 |
|  |  | 75 |  | - | - | - | 28 |
| 2 | Ekstrak Etanol 96% | 12,50 | Difusi Sumuran | - | - | - | - |
|  |  | 25 |  | 17,67 | - | - | - |
|  |  | 50 |  | 20,67 | - | - | - |
|  |  | 75 |  | 23 | - | - | - |
| 3 | Ekstrak Etanol 70% | 12,50 | Difusi Cakram | - | - | 10,66 | - |
|  |  | 25 |  | - | - | 12 | - |
|  |  | 50 |  | - | - | 15,3 | - |
|  |  | 75 |  | - | - | - | - |
| 4 | Fraksi air dari Ekstrak etanol 70% | 12,50 | Difusi Cakram | - | - | 10,33 | - |
|  |  | 25 |  | - | - | 9,67 | - |
|  |  | 50 |  | - | - | 10,66 | - |
|  |  | 75 |  | - | - | - | - |
| 5 | Fraksi Etil Asetat  dari Ekstrak etanol 96% | 12,50 | Difusi Sumuran | - | 11,6 | - | - |
|  |  | 25 |  | - | 13,7 | - | - |
|  |  | 50 |  | - | 15 | - | - |
|  |  | 75 |  | - | - | - | - |
| 6 | Fraksi Etil Asetat  dari Ekstrak etanol 70% | 12,50 | Difusi Cakram | - | - | 11,7 | - |
|  |  | 25 |  | - | - | 13 | - |
|  |  | 50 |  | - | - | 20,33 | - |
|  |  | 75 |  | - | - | - | - |
| 7 | Fraksi N-Heksana  dari Ekstrak etanol 70% | 12,50 | Difusi Cakram | - | - | 7,67 | - |
|  |  | 25 |  | - | - | 8 | - |
|  |  | 50 |  | - | - | 7,33 | - |
|  |  | 75 |  | - | - | - | - |

Dari literatur yang didapat, pengujian efektivitas zona hambat daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran dan difusi cakram terhadap bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*. Metode difusi merupakan metode yang sering digunakan dalam penelitian terutama metode difusi disk karena pada metode cakram disk atau cakram kertas ini memiliki kelebihan yaitu mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah. Metode cakram dilakukan dengan cara meletakkan kertas cakram dilempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Sedangkan metode sumuran jarang digunakan karena sulitnya proses perlakuan, namun berdasarkan banyak teori hasil dari metode sumuran akan lebih mudah terlihat dan lebih menampakkan hasil yang nyata. Metode sumuran dilakukan dengan cara membuat lubang pada lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji kemudian lubang tersebut dimasukan zat uji lalu dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang.16

Dari hasil penelitian pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa daun jambu air baik ekstrak maupun fraksi memiliki daya antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*, maka dapat dikatakan kedua metode ekstraksi yang dilakukan terbukti dapat menyari senyawa metabolit sekunder yang memiliki khasiat antibakteri dari dalam daun jambu air. Dari hasil kompilasi dapat dilihat pula bahwa kepolaran pelarut berpengaruh dengan hasil daya hambat yang diperoleh. Semakin polar pelarut yang digunakan, maka daya hambat yang dihasilkan juga semakin besar. Namun ada beberapa faktor lain selain kepolaran pelarut yang dapat mempengaruhi daya hambat antibakteri tersebut diantaranya adalah metode ekstraksi yang berbeda, perbedaan metode uji antibakteri, perbedaan sampel yang digunakan pada pengujian dan perbedaan konsentrasi yang digunakan dalam pengujian. Aktivitas antibakteri juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lain yaitu media yang digunakan pada pengujian antibakteri, ketebalan media agar, kerapatan inokulum, komposisi media agar, suhu dan waktu inkubasi, pengaruh pH pada media. Sehingga dalam melakukan pengujian antibakteri harus memperhatikan faktor-faktor tersebut.26

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat yang memiliki daya hambat paling tinggi adalah ekstrak daun jambu air dengan pelarut etanol 95% yang diuji dengan menggunakan metode difusi sumuran. Pelarut etanol yaitu pelarut organik yang bersifat polar, kelebihan etanol dibandingkan air yaitu pelarut etanol memiliki dua sisi yang terdiri dari gugus -OH yang bersifat polar dan gugus CH2CH3 yang bersifat non polar, sehingga etanol dapat menarik senyawa metabolit yang bersifat polar dan kurang polar.23 Diperkirakan senyawa metabolit yang terkandung dalam daun jambu air bersifat semipolar hingga polar, sehingga etanol lebih efektif untuk menarik senyawa aktif dalam daun jambu air. Karena menurut prinsip polarisasi, suatu senyawa akan larut pada pelarut yang mempunyai kepolaran yang sama.27 Sedangkan metode difusi sumuran dikatakan dapat menghasilkan diameter zona hambat yang besar. Hal ini terjadi karena pada metode sumuran terjadi proses osmolaritas dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi dari metode difusi disk. Pada metode sumuran, setiap lubang diisi dengan konsentrasi ekstrak maka osmolaritas yang terjadi lebih menyeluruh dan lebih homogen serta konsentrasi ekstrak yang dihasilkan lebih tinggi dan lebih kuat untuk menghambat pertumbuhan bakteri.16

Menurut kriteria Nazri (2011) jika diameter zona hambat 0-5 mm dikatakan sebagai daya hambat lemah, 5-10 mm daya hambat sedang, 10-20 mm dikatakan daya hambat kuat, dan > 20 mm dikatakan daya hambat sangat kuat. Dengan demikian dapat dijabarkan dari hasil kompilasi jurnal yaitu ekstrak etanol 95% menghasilkan daya hambat sangat kuat. Ekstrak etanol 96%, ekstrak etanol 70%, fraksi etil asetat dan fraksi air dari daun jambu air menghasilkan daya hambat dengan kategori kuat sampai sangat kuat tergantung konsentrasi ekstrak. Sedangkan fraksi n-heksana menghasilkan daya hambat dengan kategori sedang. Dapat diketahui juga bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan oleh bakteri uji *Staphylococcus aureus*. Dimana dalam pengujian-pengujian tersebut konsentrasi terkecil yaitu 12,50% memiliki daya hambat paling kecil sedangkan konsentrasi terbesar yaitu 75% yang memiliki daya hambat paling besar.

**Tabel 4.3** Uji Kandungan Kimia Daun Jambu Air.23,24

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Kandungan kimia** | **Hasil** |
|  | Flavonoid | + |
|  | Fenolik | + |
|  | Tanin | + |
|  | Saponin | + |
|  | Alkaloid | + |
|  | Triterpenoid | + |

*Syzygium aqueum* ternyata mengandung beberapa komponen senyawa yang telah diisolasi dan dilakukan uji aktivitas farmakologi sehingga menghasilkan beberapa aktivitas farmakologi yang cukup baik salah satunya sebagai antibakteri. Pada penelitian Ujan Clarista Apriani juga dilakukan uji identifikasi kandungan kimia terhadap ekstrak daun jambu air dilakukan untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung dalam daun jambu air. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun jambu air positif mengandung flavonoid. Secara kualitatif senyawa flavonoid terbukti ada dalam daun jambu air. Sebagian besar flavonoid yang terdapat pada tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosidanya dan dalam bentuk campuran atau jarang sekali ada sebagai senyawa tunggal. Setelah ekstrak di tambahkan dengan logam magnesium, asam klorida (HCl) memberikan warna merah. Berbeda dengan flavonoid, tannin adalah salah satu golongan senyawa polifenol yang juga banyak dijumpai pada tanaman. Tanin dapat didefinisikan sebagai senyawa polifenol dengan berat molekul yang sangat besar yaitu lebih dari 1000 g/mol serta dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein. Pengujian tanin dilakukan dengan cara penambahan larutan NaCl 10% lalu direaksikan dengan menambahkan FeCl3. Perubahan warna hijau kehitaman menunjukan adanya kandungan tanin. Kemudian dilakukan identifikasi senyawa antibakteri yang terkandung pada fraksi etil asetat, yaitu flavonoid dan fenolik dengan uji kromatografi lapis tipis (KLT). Hasilnya identifikasi menunjukkan bercak senyawa flavonoid pada UV254 memberikan peredaman dan berwarna ungu gelap pada UV366, sehingga dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat dari ekstrak etanol daun jambu air positif mengandung flavonoid dari bercak pada lempeng KLT yang dilihat pada UV254, UV366, pereaksi semprot dan nilai Rf yang hampir sama dengan pembanding kuersetin. Sedangkan hasil dari pengujian kandungan fenolik menunjukkan adanya bercak senyawa fenolik terlihat berwarna biru kehitaman pada sinar UV254 dan terlihat berflouresensi biru terang pada UV366, sehingga dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat dari ekstrak etanolik daun jambu air positif terdapat senyawa fenolik dari bercak pada lempeng KLT dilihat pada UV254, UV366, dan pereaksi semprot.23

Penelitian Agustina Eva dkk, dalam jurnal mengenai identifikasi senyawa aktif dalam ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dimuat proses penarikan senyawa metabolit sekunder yang dilakukan dengan cara ekstraksi dengan menggunakan beberapa macam pelarut, diantaranya adalah metanol, etil asetat dan N-heksana. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana jambu air dianalisis secara kualitatif dengan tes uji warna menggunakan beberapa pereaksi untuk golongan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan triterpenoid. Pelarut-pelarut dapat mengestrak senyawa aktif berdasarkan prinsip “*like dissolve like*”. Pada skrining fitokimia ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksana didapatkan hasil yaitu ekstrak daun jambu air dengan pelarut metanol positif mengandung beberapa senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, alkaloid dan triterpenoid. Ekstrak daun jambu air dengan pelarut etil asetat dan n-heksana positif mengandung beberapa senyawa aktif berupa flavonoid, alkaloid dan triterpenoid.24

Pada kedua penelitian diatas sama-sama melaporkan bahwa daun jambu air mengandung senyawa flavonoid, kemungkinan golongan flavonoidnya adalah flavanon, flavanonol dan flavanol.23 Pada kandungan kimia tanaman daun jambu air terdapat senyawa *epi-gallocatechin* dan *myricetin*, kedua senyawa tersebut dapat berkhasiat sebagai antibakteri dengan menghambat sintesis DNA pada Proteus vulgaris.5 Tetapi belum diketahui secara pasti kandungan apa yang terdapat dalam daun jambu air yang lebih berpotensi sebagai antibakteri. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang membahas mengenai kandungan daun jambu air yang berpotensi sebagai antibakteri.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri yang diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Senyawa fenol memiliki mekanisme kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara inaktivasi protein (enzim) pada membran sel. Fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak karena sebagian besar struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri mengandung protein dan lemak. Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel bakteri menjadi terganggu, yang akan berakibat pada lolosnya makromolekul, dan ion dari sel. Sehingga sel bakteri menjadi kehilangan bentuknya, dan terjadilah lisis. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah mampu mengerutkan dinding sel bakteri sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel. Terganggunya permeabilitas sel dapat menyebabkan sel tersebut tidak dapat melakukan aktifitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat dan karena pengerutan dinding sel bakteri sehingga bakteri mati, tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.4  Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin dapat menjadi senyawa antibakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen sehingga saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran.28 Kandungan alkaloid dalam ekstrak metanol daun jambu air mempunyai kemampuan antibakteri karena memiliki gugus aromatik kuartener yang mampu berinterkalasi dengan DNA, selain itu alkaloid juga mampu mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Peptidoglikan merupakan komponen penyusun dinding sel bakteri sehingga adanya gangguan tersebut akan menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel.29 Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein trans membran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin.30

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

# 5.1 Kesimpulan

1. Daun jambu air (*Syzygium aqueum*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus* *aureus* dengan kategori daya hambat sedang sampai sangat kuat. Yang memiliki kategori sangat kuat yaitu pada ekstrak etanol 95% daun jambu air, pada konsentrasi 75% menghasilkan daya hambat tertinggi yaitu 28 mm.
2. Diketahui bahwa daun jambu air mengandung beberapa senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, alkaloid, triterpenoid, fenolik, dan tanin. Dengan menggunakan pelarut metanol, etanol, etil asetat dan n-heksana dapat menarik senyawa- senyawa yang terkandung dalam daun jambu air tersebut.

# 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan daun jambu air (*Syzygium aqueum*) yang berpotensi menghasilkan khasiat antibakteri.

# DAFTAR PUSTAKA

1. M I, Oka AP, P. Fanny SD. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Dari Rimpang Lengkuas (Alpinia galanga L.). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana. 2008; 2 (2): 100-104.
2. Nurkhasanah. Bahan Obat Alam Sumber Pendapatan Pembangunan. Prosiding Persidangan Antar Bangsa Pembangunan Aceh Ukm Bangi; 2006.
3. Ustyawati J, Putu S. Uji Khasiat Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia. Politeknik Medika Farma Husada. Mataram. 2017.
4. Hariyati T, Dwi Soelistya Dyah Jekti, Yayuk Andayani. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Terhadap Bakteri Isolat Klinis. Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa (Jppipa). 2015; 1 (2):32-38.
5. Kumar S, Abhay KP. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. Hindawi Publishing Corporation. 2013.
6. Supardi R, Lilis S. Efektifitas Lisozim Pada Penurunan Kadar Hambat Minimum Sefadroksil Terhadap *Staphylococcus aureus*. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 2017.
7. Anggrawati PS, Zelika MR. Review Artikel: Kandungan Senyawa Kimia Dan Bioaktivitas Dari Jambu Air (*Syzygium aqueum Burn. f. Alston*). Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. 2016; 14(2): 334.
8. Cahyono B. Sukses Budi Daya Jambu Air Di Pekarangan Dan Perkebunan. Yogyakarta: Lili Publisher; 2010.
9. Widyaningrum H. Kitab Tanaman Obat Nusantara. Yogyakarta: Medpress; 2011.
10. Maneak Ie. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi N-Heksana, Etil Asetat, Serta Air Dari Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Terhadap Pertumbuhan Escherichia Coli Atcc 25922. Surakarta. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta. 2018.
11. Pujiastuti E. Jambu Air Eksklusif. Depok: Pt Trubus Swadaya; 2015.
12. Putri HS. Sensitivitas Bakteri *Staphylococcus aureus* Isolat Dari Susu Mastitis Terhadap Beberapa Antibiotika. Surabaya. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. 2017.
13. Soedarto. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Sagung Seto; 2015.
14. Radji M. Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi Dan Kedokteran. Jakarta: Egc; 2010.
15. Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Farmakologi Dan Terapi Edisi 5. Jakarta: Setiabudy R. Antimikroba Dalam Gunawan Sg, Setiabudi Rn, Elysabeth Editor; 2007.
16. Prayoga E. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Dengan Metode Difusi Disk Dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus. Jakarta. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 2013.
17. Agustini, N.W.R., Kusmayati. Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga (Porphyridium cruentum), J Biod. 2007. 8(1) : 48 – 53.
18. Direktorat Obat Asli Indonesia. Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak. Jakarta: Bpom; 2012.
19. Leba Mau. Ekstraksi Dan Real Kromatografi. Yogyakarta: Deepublish; 2017.
20. Departemen Kesehatan. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2000.
21. Irwan AS. Uji Aktivitas Antimikroba Hasil Fraksinasi Ekstrak Rimpang Jeringau (Acorus Calamus L.) Terhadap Bakteri Patogen. Makassar. Skripsi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. 2017.
22. Choesrina R, Suwendar, Lanny M, Dieni M. Potensi Aktivitas Antibakteri Dari Fraksi Etil Asetat Daun Jambu Air [Eugenia Aqueum (Burn F.) Alston] Terhadap Sthaphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa. 2020; 2(1): 33-39.
23. Ujan CA. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksana, Etil Asetat Dan Air Dari Ekstrak Etanol 70% Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum Alst*.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Atcc 25923. Surakarta. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi. 2018.
24. Agustina E, Funsu A, Nova L, Risa P, Moch Ih. Identifikasi Senyawa Aktif Dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Dengan Perbandingan Beberapa Pelarut Pada Metode Maserasi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Surabaya, Indonesia. 2018; 2(2): 108-118.
25. Susanty, Fairus B. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (Zea Mays L.). Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. 2016; 5(2): 88.
26. Annissa. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Difeniltimah(Iv) Di-3- Klorobenzoat Dan Trifeniltimah(Iv) 3-Klorobenzoat Terhadap Bakteri Gram Negatif Pseudomonas Aeruginosa Dan Gram Positif Bacillus Subtilis. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Lampung.2017.
27. Suryani NC, Dewa GMP, A.A.G.N. Anom Jambe. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (Pometia pinnata). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. 2016; 5(1).
28. Permatasari P. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Infusa Daun Ubi Jalar Merah (Ipomoea Batatas Lamk.) Terhadap Bakteri Streptococcus Pyogenes. Surakarta. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2015.
29. Rahman Fa, Tetiana H, Trianna Wu. Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona Muricata L.) Pada Streptococcus Mutans Atcc 35668. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 2017.
30. Rini AA, Supriatno, Hafnati R. Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Kawista (Limonia Acidissima L.) Dari Daerah Kabupaten Aceh Besar Terhadap Bakteri Escherichia Coli. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unsyiah. 2017; 2(1).