

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETIL ASETAT BUNGA TELANG  
(*Clitoria Ternatea*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus Aureus* DAN  
ANALISIS KLT-BIOAUTOGRAFI**

**SKRIPSI**



Diajukan oleh:

**WENI ADRIANI**  
**NIM : 16.0605.0013**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

**MAGELANG**

**2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETIL ASETAT BUNGA  
TELANG (*Clitoria Ternatea*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus  
Aureus* DAN ANALISIS KLT-BIOAUTOGRAFI**

yang diajukan oleh:

**WENI ADRIANI**  
NIM : 16.0605.0013

Telah disetujui oleh



Pembimbing Utama

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Puspita Septie Dianita".

(Apt. Puspita Septie Dianita., M.P.H)  
NIDN. 0622048902

Tanggal 12 Agustus 2020

Pembimbing Pendamping

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Imron Wahyu Hidayat".

(Apt. Imron Wahyu Hidayat., M.Sc.)  
NIDN. 0625108103

Tanggal 4 Agustus 2020

**PENGESAHAN SKRIPSI BERJUDUL**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETIL ASETAT BUNGA  
TELANG (*Clitoria Ternatea*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus  
Aureus* DAN ANALISIS KLT-BIOAUTOGRAFI**

Oleh:

**Weni Adriani**

NPM : 16.0605.0013

Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Program Studi Farmasi (S1)  
Universitas Muhammadiyah Magelang  
Pada tanggal :

Mengetahui

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Magelang

Dekan



Dr. Heni Setyowati ER, S.Kp., M.Kes

Panitia Penguji

1. Apt. Ni Made Ayu Nila S., M.Sc.

2. Apt. Puspita Septie Dianita., M.P.H.

3. Apt. Imron Wahyu Hidayat., M.Sc.

Tanda tangan

.....

.....

.....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kupanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi saya dengan segala kekurangannya. Segala syukur kuucapkan kepada-Mu Ya Rabb, karena menghadirkan orang-orang berarti disekeliling saya. Yang selalu memberi semangat dan doa, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

*Teruntuk,*

*Bapakku, Sriyono dan ibuku, Sri Haryani. Apa yang saya dapatkan hari ini, belum mampu membayar semua kebaikan, keringat, dan juga air mata bagi saya. Terima kasih atas segala dukungan kalian, baik dalam bentuk materi ataupun moril.*

*Kakakku Adnan Abu Anap. Walaupun dari dulu saat dekat kita sering bertengkar. Terima kasih untuk dukungan dan doa yang diberikan.*

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang telah diterbitkan dalam kutipan dan disebutkan dalam daftar pustaka, dengan mengikuti ketentuan sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiarisme dalam naskah ini, maka saya bersedia menanggung segala sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Magelang, 12 Agustus 2020

**Weni Adriani**  
NIM: 16.0605.0013

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum, Wr.Wb*

Puji syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya skripsi dengan judul “Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan Analisis KLT-Bioautografi” dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini untuk memenuhi sebagian persyaratan guna meraih gelar sarjana pada Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang.

Perjuangan yang telah ditempuh untuk sampai pada tahap ini merupakan usaha yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan hasil terbaik. Penyusunan skripsi ini mendapat bantuan dari banyak pihak, kelompok, maupun instansi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas dukungan moral, materi, dan spiritual dari semua pihak yang membantu terutama kepada:

1. Ibu Dr. Heni Setyowati ER.,S.Kp.,M.Kes selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang.
2. Bapak Apt. Imron Wahyu Hidayat, M.Sc. selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang
3. Ibu Apt. Puspita Septie Dianita, M.P.H., Bapak Apt. Imron Wahyu Hidayat, M.Sc. selaku dosen pembimbing. Terimakasih atas bantuan, izin serta kemudahan yang diberikan, saran dan kesabarannya selama

penyelesaian skripsi ini. Mohon maaf jika dalam proses maupun penyelesaiannya terlambat dan mengecewakan.

4. Ibu Apt. Ni Made Ayu Nila S, M.Sc. selaku dosen penguji. Terimakasih atas ilmu yang diberikan kepada saya selama melakukan penelitian ini.
5. Segenap jajaran dosen Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang atas didikan dan ilmu yang diberikan, Insya Allah akan berguna untuk kemudian hari dan semoga bisa diamalkan, serta staf laboran (Mbak Mesya dan Mas Anton) yang telah banyak membantu saat melakukan penelitian dan lain-lain.
6. Kedua orangtua, Bapak Sri yono dan Ibu Sriharyani. Terimakasih untuk segala kasih sayang, perhatian, dan dukungan serta doa yang dicurahkan. Karya ini bukti tanggungjawab dan pengabdianku untuk keluarga.
7. Kakakku, Adnan Abu Anap. Terimakasih untuk rasa sayang dan perhatian yang selama ini diberikan kepadaku. Terimakasih karena telah menjadi sumber semangat dan kebahagiaanku.
8. Rekan seperjuanganku sekaligus keluarga keduaku (Prabandaru, Zulda, Dimas, Sandi, Ikhsan, Sutiara, Enny) yang selalu memberikan perhatian, rasa sayang, dukungan, bantuan kebersamaan serta kebahagiaan. Semoga persaudaraan kita dapat terjaga sampai akhir hayat nanti. Terima kasih telah mendengarkan curhatan dan keluh kesahku.
9. Teman-teman S1 farmasi angkatan pertama yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang selalu membantu dan tak henti memberikan support selama penyusunan Skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan ini. Akhirnya atas segala bantuan dan dorongan dari semua pihak yang membantu semoga mendapat karunia Allah SWT.

*Aamiin Yaa Rabbal'alam*

*Wasalamu'alaikum wr wb.*

Magelang, 12 Agustus 2020

**Weni Adriani**

**NIM: 16.0605.0013**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI BERJUDUL.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Bunga Telang ( <i>Clitoria ternatea</i> ).....	4
B. Bakteri.....	6
C. Antibakteri .....	8
D. Metode Ekstraksi .....	10
E. Fraksinasi.....	11
F. Kromatografi.....	12
G. KLT-Bioautografi .....	13
H. Kerangka Teori .....	15
I. Kerangka Konsep.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	17
B. Alat dan Bahan .....	17

C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
D. Cara Penelitian.....	18
E. Jadwal Penelitian .....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A. Kesimpulan .....	38
B. Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Bunga Telang .....	4
Gambar 2.2 Kerangka Teori.....	15
Gambar 2.3 Kerangka Konsep .....	16
Gambar 3.1 Skema Proses Fraksinasi .....	20
Gambar 3.2 Skema Proses Pengujian Antibakteri .....	23
Gambar 3.3 Skema Proses Pengujian KLT.....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Efektivitas Zat Antibakteri.....	9
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	26

## INTISARI

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri, salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Penanganan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan pemberian antibiotik. Potensi antibiotik dari alam sangat banyak contohnya berasal dari Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). Penelitian sebelumnya ekstrak etanol bunga telang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan kandungan senyawa flavonoid, triterpenoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi aktivitas antibiotik yang berasal dari bunga telang yang di fraksinasi menggunakan etil asetat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* serta mengetahui profil KLT-Bioautografi. Ekstrak kental di fraksinasi dan diuji KHM (Kadar Hambat Minimum). Fraksi etil asetat bunga telang memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan seri konsentrasi 60% sebesar 16,33mm, 40% sebesar 13,33mm, 20% sebesar 11,33mm, dan 10% sebesar 7mm. Hasil uji KHM fraksi etil asetat menunjukkan terdapat daya hambat pada konsentrasi 10%. Hasil KLT-Bioautografi menunjukkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk.

**Kata Kunci : Bunga Telang, *Clitoria ternatea*, Fraksi Etil Asetat, *Staphylococcus aureus*, KLT-Bioautografi.**

## ABSTRACT

Infectious disease is a disease caused by bacteria, one of which is *Staphylococcus aureus*. Treatment of *Staphylococcus aureus* bacterial infection by administering antibiotics. The potential for antibiotics from nature is very much, for example, comes from Telang Flowers (*Clitoria ternatea*). Previous research, ethanol extract of telang flower has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* with the content of flavonoids, triterpenoids, tannins, saponins, alkaloids, and steroids. This study was conducted to determine the potential of antibiotic activity derived from fractionated telang flowers using ethyl acetate against *Staphylococcus aureus* bacteria and to determine the TLC-Bioautographic profile. The viscous extract was fractionated and MIC (Minimum Inhibitory Concentration) tested. The ethyl acetate fraction of flower telang has inhibitory power against *Staphylococcus aureus* bacteria with a concentration series of 60% of 16.33mm, 40% of 13.33mm, 20% of 11.33mm, and 10% of 7mm. The MIC test results of the ethyl acetate fraction showed that there was an inhibitory power at a concentration of 10%. The results of TLC-Bioautography showed no inhibition zone was formed.

**Keywords:** Telang Flower, *Clitoria ternatea*, Ethyl Acetate Fraction, *Staphylococcus aureus*, TLC-Bioautography.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Perubahan lingkungan meningkatkan angka penyakit infeksi, tahun 2009 dan 2010 di Indonesia penyebab penyakit infeksi sekitar 3,38% (Romas, Rosyidah, & Aziz, 2015). Penyakit infeksi merupakan suatu penyakit yang disebabkan karena adanya bakteri, fungi dan parasit serta virus (Novard, Suharti, & Rasyid, 2019). Penyakit infeksi yang paling sering dijumpai adalah infeksi oleh bakteri, salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (Setiawati, 2015).

Penanganan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan pemberian antibiotik masih merupakan pilihan utama untuk mengatasi infeksi saat ini. Berbagai studi menemukan bahwa sekitar 40-62% antibiotik digunakan secara tepat antara lain untuk penyakit-penyakit yang sebenarnya tidak memerlukan antibiotik, sehingga muncul berbagai macam resisten yang tidak sensitif lagi terhadap beberapa golongan antibiotik dalam melawan infeksi (Kurniawati, Satyabakti, & Arbianti, 2015).

Salah satu alternatif yang digunakan untuk mengatasi penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan alam atau yang sering disebut dengan obat tradisional. Kelebihan penggunaan bahan alam antara lain ramah lingkungan, mudah didapatkan, murah dan memiliki efek samping relatif lebih kecil bila digunakan dengan benar dan tepat (Kartika, 2009).

Bunga telang memiliki golongan senyawatanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenolflavanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin dan steroid(Budiasih, 2017). Beberapa golongan senyawa ini memiliki potensi farmakologi salah satunya sebagai antibakteri, antara lain golongan flavonoid, alkaloid, tanin, golongan polifenol dan turunannya (Minarno, 2015).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh(Hidayah, 2015)Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etanol bunga telang dan daun sirsak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan kombinasi ekstrak yaitu 40%:60% dengan DDH 17,6 mm dan 16,8 mm, 50%:50% dengan DDH 17,1 mm dan 21,6 mm dan 60%:40% 19,6 mm dan 14,6 mm serta dibandingkan dengan ekstrak tunggal bunga telang 100% dengan DDH 18,8 mm dan 21,6 mm, daun sirsak 100% dengan DDH 16,8 mm dan 23,0 mm, ciprofloxacin 0,5% dengan DDH 42,2 mm dan 30,6 mm dan DMSO dengan DDH 0 mm dan 0 mm.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Penelitian mengenai aktivitas antibakteri pada bunga telang hanya ekstrak etanol dan ekstrak metanol sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut hingga proses fraksinasi yang bertujuan untuk mengetahui fraksi etil asetat bunga telang dan analisis KLT-Bioautografi dari fraksi etil asetat memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri khususnya bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Berapa nilai KHM dari fraksi etil asetat bunga telang terhadap bakteri *staphylococcus aureus* ?
2. Bagaimana profil KLT Bioautografi dari fraksi etil asetat bunga telang terhadap bakteri *staphylococcus aureus* ?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui nilai KHM dari fraksi etil asetat bunga telang terhadap bakteri *staphylococcus aureus*.
2. Mengetahui profil KLT Bioautografi dari fraksi etil asetat bunga telang terhadap bakteri *staphylococcus aureus*.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmiah, bahan kajian, dan tambahan pustakaan.
2. Pemanfaatan bunga telang sebagai obat diharapkan dapat membantu usaha pemerintahan/ kalangan industri dalam pengembangan obat dari bahan alam yang dapat mendukung kemajuan bidang kesehatan.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat bunga telang (*Clitoria ternatea*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

##### 1. Klasifikasi Tanaman



**Gambar 2.1 Tanaman Bunga Telang**

Tanaman bunga telang merupakan famili *Fabaceae*. Kedudukan tanaman bunga telang dalam taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut:

Famili : *Fabaceae*  
Domain : *Plantae*  
Subkingdom : *Viridaeplanta*  
Infrakingdom : *Streptophyta*  
Divisi : *Tracheophyta*  
Subdivisi : *Spermatophytina*  
Infrodivision : *Angiospermae*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Subkelas : *Rosanae*  
Bangsa : *Fabales*  
Marga : *Clitoria*  
Spesies : *Clitoria ternatea* L.(Al-snafi, 2016).

## 2. Nama Daerah

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) sesuai dengan namanya *Clitoria ternatea L.* berasal dari daerah Ternate, Maluku. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis seperti Asia sehingga penyebarannya telah sampai Amerika Selatan, Amerika Utara, Afrika, Brazil, dan Pasifik Utara. Bunga telang juga disebut *Butterfly pea* (Inggris), bunga teleng (Jawa), dan Mazerion Hidi dari Arab (Angriani, 2019).

## 3. Morfologi Tumbuhan

Bunga telang merupakan salah satu tanaman semak belukar yang umum tumbuh di tempat terbuka sepanjang jalan dan lereng. Semak, menjalar, panjang 3-5 m. Batang: membelit, masif, permukaan beralur, hijau. Daunnya majemuk, menyirip, lonjong, tepi rata, ujung tumpul, pangkal meruncing, panjang 4-9 cm, tangkai silindris, panjang 4-8 cm, pertulangan menyirip, permukaan berbulu, hijau. Bunganya majemuk, bentuk tandan, di ketiak daun, tangkai silindris, berwarna hijau, kelopak bentuk corong, panjang 1,5-2,5 cm, hijau kekuningan, tangkai benang sari berlekatan membentuk tabung, putih, kepala sari bulat, kuning, tangkai putik silindris, kepala putik bulat, hijau, mahkota bentuk kupu-kupu, ungu. Buah bentuk polong, panjang 7-14 cm, bertangkai pendek, masih muda hijau setelah tua hitam. Bijinya berbentuk ginjal, masih muda, hijau setelah tua coklat. Akarnya tunggang, putih kotor (Riswadi, 2010).

## 4. Kandungan Kimia

Bunga telang mengandung tanin, flobatanin, karbohidrat, triterpenoid, fenolflavonoid, flavanol glikosida, protein, saponin, alkaloid, antrakuinon,

antisianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid. Asam lemak memiliki komposisi meliupti asam palmitat, stearat, oleat lonoleat, dan linolenat Biji bunga telang juga mengadung asam sinamat, finotin dan beta sitosterol(Budiasih, 2017).

## 5. Khasiat

Ekstrak bunga telang(*Clitoria ternatea*) berpotensi sebagai anti-katarak(Kusrini, Tristantini, & Izza, 2017), bunga telang juga menghasilkan antosianin yang dapat digunakan sebagai pewarna es lilin dan warna yang dihasilkan hampir sama dengan warna dari pewarna sintesis biru berlian, pekat, dan tidak pudar setelah dibekukan dalam *freezer*(Hartono, Purwijantiningsih, & Pranata, 2013). Ekstrak metanol larut n-heksan bunga telang memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*(Riswadi, 2010). Ekstrak etanol 80% bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat(Cahyaningsih, K, & Santoso, 2019).

## B. Bakteri

### 1. Pengertian Bakteri

Bakteri merupakan sel prokariot yang khas, uniseluler dan tidak mengandung struktur yang membatasi membran di dalam sitoplasmanya. Bakteri memiliki ukuran dan bentuk yang sangat beragam. Bakteri memiliki diameter 0,2-2  $\mu\text{m}$  dan panjang 2-8  $\mu\text{m}$ . Secara umum, bentuk sel bakteri terdiri atas beberapa, yaitu basil atau batang, bulat, dan spiral. Reproduksi bakteri pada umumnya dengan pembelahan biner sederhana yaitu dengan cara membelah diri menjadi dua sel yang sama. Bakteri pada umumnya

menggunakan bahan kimia organik yang dapat diperoleh secara alami dari organisme hidup atau organisme yang sudah mati untuk nutrisinya. Beberapa bakteri menggunakan proses biosintesis untuk membuat makanannya sendiri, sedangkan beberapa bakteri yang lain memperoleh nutrisi dan substansi organik (Febrianasari, 2018).

## 2. Bakteri *Staphylococcus aureus*

### a. Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai berikut (Putri, 2017) :

*Divisi* : *Protophyta*

*Kelas* : *Schizomycetes*

*Ordo* : *Eubacteriales*

*Famili* : *Micrococceae*

*Genus* : *Staphylococcus*

*Spesies* : *Staphylococcus aureus*

### b. Pengertian bakteri *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri patogen penting yang berkaitan dengan virulensi toksin, invasif, dan ketahanan terhadap antibiotik (Karimelaet al., 2017). *Staphylococcus* merupakan bakteri gram positif. Sel-sel berbentuk bulat dengan diameter 0,8-1  $\mu$ m, bergerombol menyerupai untaian anggur, non motil, tidak membentuk spora, beberapa strain yang langsung dari penderita membentuk semacam kapsul, koloni berwarna kuning emas, hemolisis pada blood agar, dapat tumbuh dalam

media dengan konsentrasi NaCl hingga 15% (pada media MSA berwarna kuning)(Putri, 2017).

*Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu 6,5-46°C dan pada pH 4,2-9,3. Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameter mencapai 4 mm. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen *lipochrom* yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. *Staphylococcus aureus* pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA) akan terlihat sebagai pertumbuhan koloni berwarna kuning(Putri, 2017).

### C. Antibakteri

Antibakteri merupakan obat pembasmi bakteri, khususnya bakteri patogen yang dapat merugikan manusia. Antibakteri adalah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan atau membasmi jenis mikroba lain. 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* (Prayoga, 2013). Beberapa cara pengujian antibakteri adalah sebagai berikut:

#### 1. Metode Difusi

Pada metode difusi hasil yang diperoleh dapat dilihat dari ada atau tidaknya zona hambat. Metode ini dilakukan dengan 3 cara yaitu :

##### a) Cakram (*disc*)

Metode cakram merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan antibakteri terhadap suatu antibiotik. Cakram kertas

saring (*paper disk*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas tersebut kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, kemudian di inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C. Hasil yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Cakram paling sering digunakan karena mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah. Kekurangan menggunakan *disc* adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi serta ketebalan medium (Prayoga, 2013).

**Tabel 2.1 EfektivitasZatAntibakteri**

<b>Diamater zona hambat</b>	<b>Respon hambatan pertumbuhan</b>
>20 mm	Kuat
16 - 20 mm	Sedang
10 - 15 mm	Lemah
<10 mm	Kurang efektif

(Prayoga, 2013).

b) Parit(*ditch*)

Lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat pada sebidang parit. Parit tersebut berisi zat antimikroba, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada tidaknya zona hambat di sekitar parit (Fajariah, 2009).

c) Sumuran (*hole/cup*)

Lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat lubang dan diisi dengan zat antimikroba uji. Inkubasi pada waktu dan suhu

optimum. Hasil pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambat di sekeliling lubang (Fajariah, 2009).

## 2. Metode Dilusi

Lakukan dengan mencampur zat antimikroba dan media agar, kemudian diinokulasikan dengan mikroba uji. Aktivitas zat antimikroba ditentukan dengan melihat konsentrasi hambat minimum (KHM). Metode ini terdiri dari 2 cara, yaitu :

### a) Pengenceran Serial dalam Tabung

Sederet tabung reaksi diisi dengan inokulum kuman dan larutan antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Zat antibakteri diencerkan dalam media agar, diinokulasikan dengan kuman dan inkubasi (Prayoga, 2013).

### b) Penipisan Lempeng Agar

Media agar diinokulasikan dengan kuman kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum. Kemudian seri kadar terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri itu ditentukan sebagai kadar hambat minimal (KHM) (Prayoga, 2013).

## **D. Metode Ekstraksi**

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Kelarutan dan stabilitas senyawa pada simplisia terhadap pemanasan, udara, cahaya, logam berat dan derajat keasaman dipengaruhi oleh struktur kimia yang berbeda-beda (Maradona, 2013).

Salah satu metode ekstraksi yang banyak digunakan adalah maserasi. Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan atau pengocokan pada temperatur ruangan. Maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi dilakukan pengadukan terus-menerus. Remaserasi berarti dilakukan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya. Cara ini dapat menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan (Riswadi, 2010).

Maserasi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengekstrak minyak atsiri dalam tumbuhan. Golongan alkohol adalah salah satu pelarut yang dapat digunakan dalam metode maserasi ini. Hal ini dikarenakan alkohol mempunyai tingkat kepolaran yang tinggi untuk mengekstrak senyawa aktif dalam bahan. Biasanya pelarut ini digunakan untuk mengekstraksi bahan kering, daun-daunan, batang, akar dan terutama ekstraksi gum (Vitanti, 2011).

### **E. Fraksinasi**

Fraksinasi merupakan tahapan kedua dari proses pemisahan senyawa setelah ekstraksi. Fraksinasi adalah teknik pemisahan dan pengelompokan senyawa kimia pada ekstrak berdasarkan kepolaran (Prameswari, 2017). 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.

Penarik lemak dan senyawa non polar digunakan n-heksan, etil asetat untuk menarik senyawa semi polar, sedangkan metanol untuk menarik senyawa-senyawa polar(Irwan, 2017).Fraksinasi menggunakan metode cair-cair atau kromatografi cair vakum (KCV). Metode cair-cair atau kromatografi cair vakum (KCV) merupakan metode pemisahan kromatografi yang menggunakan vakum untuk mempercepat kecepatan alir dari fase gerak. Keunggulan KCV yaitu peralatan sederhana, resolusi yang lebih baik, pemisahan cepat, dan kapasitas pemisahan besar (Prameswari, 2017).

## **F. Kromatografi**

### **1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)**

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan metode pemisahan atau teknik kromatografi yang digunakan untuk analisis kualitatif senyawa organik, isolasi senyawa tunggal dari senyawa campuran, analisis kuantitatif, dan isolasi skala preparatif. Prinsip KLT yaitu perpindahan analit pada fase diam karena pengaruh fase gerak atau biasa disebut dengan elusi(Syaima, 2015). Hal-hal yang harus diperhatikan dalam KLT adalah:

#### **a) Fase diam**

Fase diam KLT merupakan sebuah lapisan dibuat dari salah satu penjerap. silika gel, alumunium oksida, selulosa dan turunannya, poliamida dan lain-lain adalah lapisan penjerap yang umum digunakan. Silika gel merupakan penjerap yang paling banyak digunakan dalam KLT(Syaima, 2015).

b) Fase gerak

Fase gerak sering disebut sistem pelarut. Prinsip umum pemilihan pelarut KLT adalah pelarut yang dipilih sesuai dengan sampel dan lapisan absorbennya yang digunakan. Zat polar membutuhkan pelarut polar, untuk KLT yang menggunakan silika gel sebagai absorbennya, pelarut yang digunakan bersifat sedikit polar (Syaima, 2015).

c) Deteksi Senyawa

Senyawa yang sudah berwarna bisa langsung dideteksi dengan mata, sedangkan yang tidak berwarna dideteksi dengan sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan pada panjang gelombang 366 nm untuk senyawa yang menghasilkan fluoresensi (Syaima, 2015).

### **G. KLT-Bioautografi**

Bioautografi merupakan metode spesifik untuk mendeteksi bercak pada kromatogram hasil KLT yang memiliki aktivitas antibakteri, antifungi, dan antivirus. Metode ini, maka dapat diketahui bercak yang memiliki aktivitas dan dapat dilakukan isolasi senyawa aktif. Metode ini sangat praktis dan mudah, namun memiliki kerugian yaitu tidak dapat digunakan untuk menentukan KHM atau KBM-nya karena hanya bisa mendeteksi bercak pada plat dan zona hambat di media agar yang ditempel oleh plat.

Ada dua macam uji Bioautografi

a) Bioautografi langsung

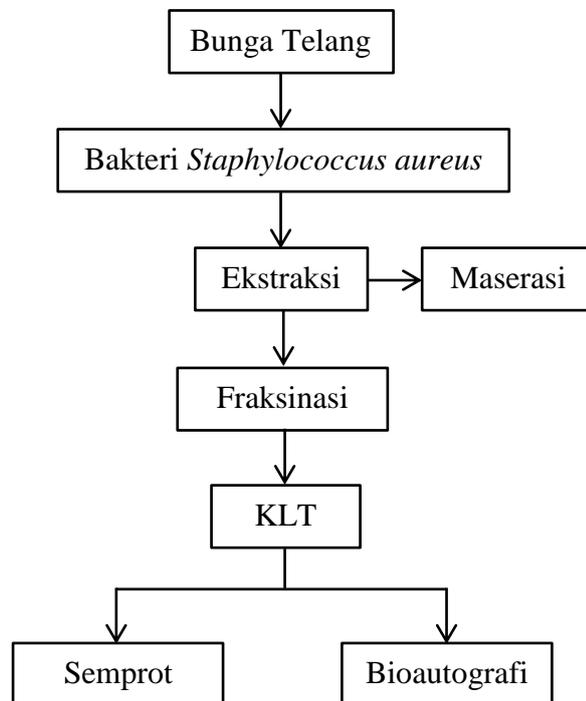
Prinsip kerja dari metode ini adalah suspensi mikroorganisme uji peka dalam medium cair disemprotkan pada permukaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

yang telah dihilangkan sisa-sisa eluen yang menempel pada lempeng kromatografi, setelah itu dilakukan inkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Amati area jernih di mana tidak terdapat pertumbuhan bakteri merupakan spot senyawa aktif (Lukman, 2016).

b) Bioautografi *overlay*

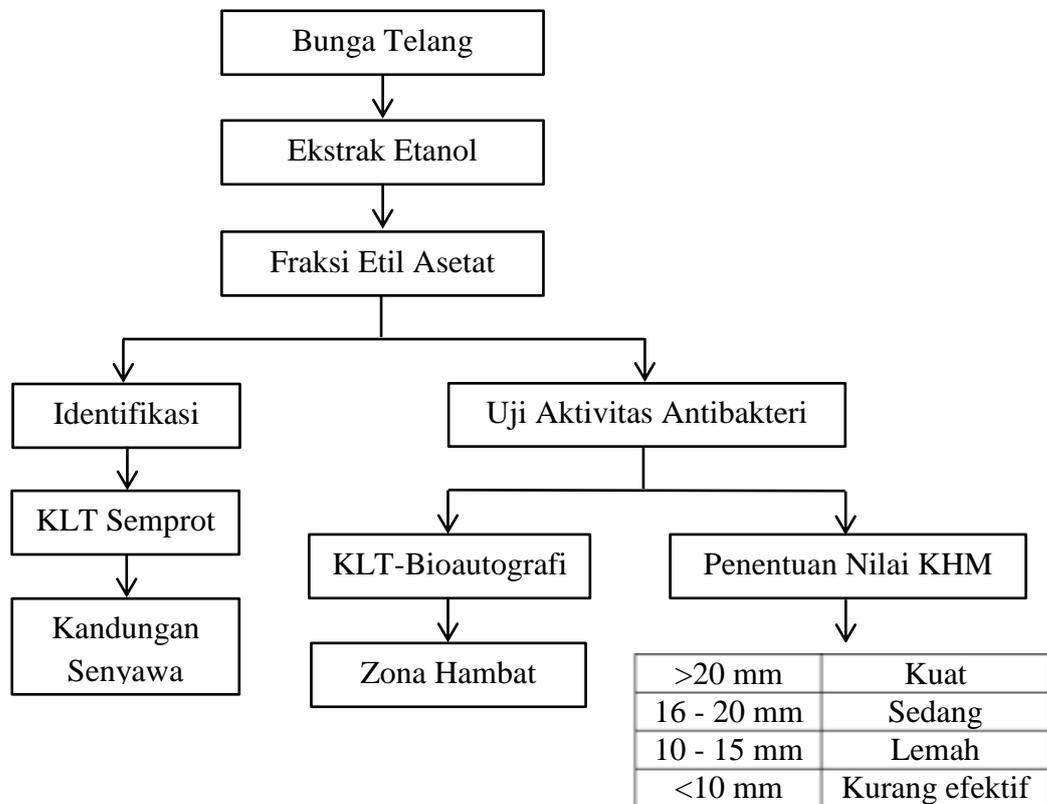
Metode ini dilakukan dengan cara menuangkan media agar ke dalam petri dan ditunggu hingga memadat. Plat hasil KLT diletakkan di atas media agar tersebut. Media agar berisi bakteri uji dituang di atas plat hasil KLT dan ditunggu hingga memadat. Area hambatan setelah inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dilihat dengan cara menyemprotkan tetrazolium klorida. Spot senyawa aktif akan muncul sebagai area jernih dengan latar belakang ungu (Syaima, 2015).

## H. Kerangka Teori



**Gambar 2.2 Kerangka Teori**

## I. Kerangka Konsep



(Prayoga, 2013)

**Gambar 2.3 Kerangka Konsep**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Rancangan Penelitian**

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan ekstrak etanol bunga telang sebagai zat aktifnya dan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bahan pengujinya untuk mencari aktivitas antibakteri didalamnya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Magelang dengan menggunakan bahan bunga telang.

#### **B. Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Tabung reaksi, mikro pipet, bunsen, rak tabung, korek api, cawan petri, chamber, *Rotary evaporator*, *Magnetic stirrer*, inkubator, *Laminar Air Flow* (LAF), sinar UV 254 dan 366 nm, jangka sorong, *autoclave*, sarung tangan, tisu, masker, *shaker*, erlenmayer, gelas ukur, *silica gel F254*, *yellowtip*, corong pisah dan alat-alat gelas.

##### **2. Bahan**

Bunga telang, etanol 70%, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), DMSO, Amoksilin, aquadest steril, bakteri *staphylococcus aureus*, N-heksan, etil asetat, pereaksi dragendroff, vanili sulfat, dan sitroborat.

#### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **1. Tempat Penelitian**

Tempat pengujian di Laboratorium Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang.

## 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan selama enam bulan, pada bulan Januari 2020 sampai Juli 2020.

### **D. Cara Penelitian**

#### 1. Determinasi Tanaman

Tahap pertama penelitian ini adalah melakukan determinasi bunga telang (*Clitoria ternatea*). Determinasi dimaksudkan untuk mengetahui kebenaran dari sampel yang digunakan untuk penelitian. Proses determinasi bunga telang (*Clitoria ternatea*) dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan (UAD) Yogyakarta.

#### 2. Persiapan Bahan

Bunga telang diperoleh dari daerah Sleman, Yogyakarta. Bunga telang sebanyak 5 kg dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan cecairan, keringkan dengan oven pada suhu 40°C sampai kering, simplisia bunga telang dan dibuat serbuk yang diayak dengan ayakan nomor 100.

#### 3. Ekstraksi Sampel

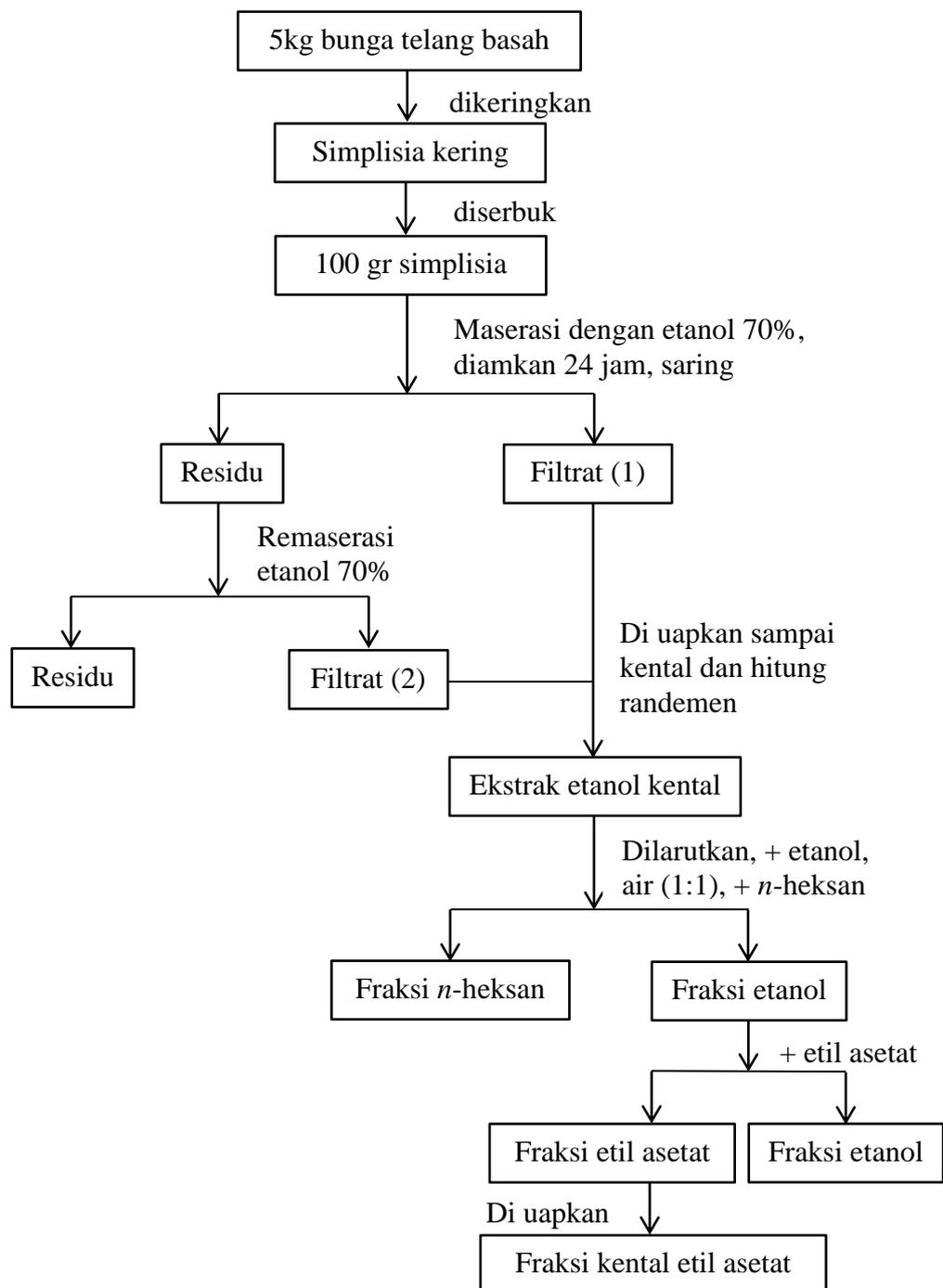
Sampel yang sudah diayak diekstraksi dengan pelarut etanol 70% dengan total perbandingan simplisia : etanol (1:10). 350 gram serbuk simplisia masukkan dalam wadah maserasi, lalu ditambahkan 500 mL pelarut etanol 70%. Homogenkan dengan sesekali diaduk dan diamkan selama 3 hari. Saring, sehingga diperoleh filtrat (1). Ampas direndam kembali dengan 500 mL etanol selama 3 hari, saring dan diperoleh filtrat (2). Filtrat (1) dan (2) dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak etanol

kental (Anita Dwi Puspitasari & Proyogo, 2013). Rendemen ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*) dihitung dengan membandingkan bobot awal simplisia dengan bobot akhir ekstrak yang dihasilkan.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

#### 4. Fraksinasi

Ekstrak etanol bunga telang dipekatkan, selanjutnya dilarutkan dengan etanol sebanyak 200 ml. Pemisahan dilakukan dengan menggunakan corong pisah, kemudianditambahkan 200 ml *n*-heksan, di kocok perlahan lahan (etanol : *n*-heksan = 1 : 1), selanjutnya di diamkan hingga terjadi pemisahan antara *n*-heksan dan etanol-air. Fraksinasi dilanjutkan dengan menggunakan etil asetat dengan proses yaitu masukkan hasil fraksi yang tidak larut heksan, lalu ditambahkan etil asetat dengan perbandingan 1:1, diamkan hingga terjadi pemisahan antara etil asetat dan *n*-heksan. Uapkan hasil dari fraksi etil asetat sehingga mendapatkan fraksi kental (Salni, Marisa, & Mukti, 2011).



**Gambar 3.1 Skema Proses Fraksinasi**

## 5. Uji Antibakteri

### a) Sterilisasi

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini di cuci dan dikeringkan terlebih dahulu, kemudian dibungkus menggunakan kertas atau koran. Masukkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C pada tekanan 1atm selama 15 menit. Jarum ose disterilan dengan pemanasan langsung hingga memijar menggunakan bunsen (Riswadi, 2010).

### b) Pembuatan Media MHA (*Muller Hinton Agar*)

Sebanyak 38 gram bubuk media MHA dilarutkan dalam 1 liter aquadest. Larutan dipanaskan sampai larut, selanjutnya dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu tuangkan pada cawan petri yang sudah disterilkan dan tunggu hingga memadat(Qonitah, 2013).

### c) Pembuatan Larutan Uji

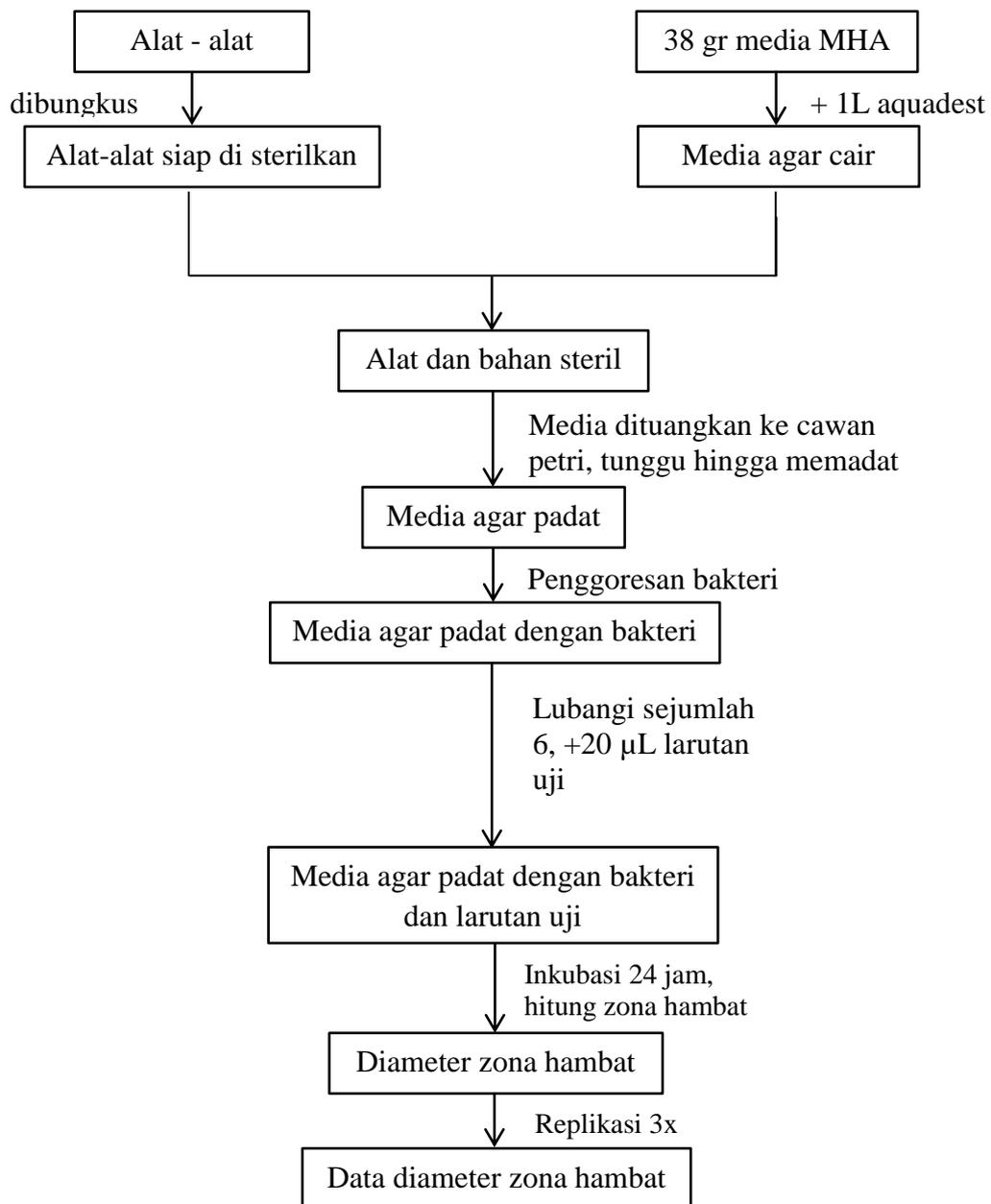
Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran. Larutan uji dibuat dengan melarutkan fraksi etil asetat kental dengan DMSO. Pada penentuan KHM, konsentrasi yang digunakan 60%, 40%, 20%, 10%, dan 5%(Maradona, 2013). Kontrol negatif menggunakan DMSO sebagai pelarut dalam fraksi etil asetat kental, kontrol positif menggunakan amoksisilin karena memiliki senyawa-senyawa kimia yang lebih kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Trisia, Philyria, & Toemon, 2018).

#### d) Pengujian Aktivitas Antibakteri

Metode sumuran digunakan untuk menentukan diameter zona hambat terhadap bakteri uji. Metode difusi menggunakan cawan petri steril yang telah diisi dengan media MHA sebanyak 50 ml. Secara aseptis pada cawan petri digoresi suspensi bakteri menggunakan *cutton bud* steril, kemudian dibuat lubang sumuran sebanyak 7 untuk uji difusi. Lubang sumuran diisi dengan konsentrasifrakasi etil asetat 60%, 40%, 20%, 10% dan 5%, kontrol positif menggunakan amoksisilin, dan kontrol negatif menggunakan DMSO sebanyak 20  $\mu$ m. Inkubasi cawan petri selama 24 jam pada suhu 37°C, replikasi tiga kali. Aktivitas antibakteri diamati keesokan harinya berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling sumuran. Pengukuran zona hambat dilakukan menggunakan jangka sorong(Mayorga, 2018).

#### 6. Uji Kadar Hambat Minimum (KHM)

Frakasi teraktif ditentukan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) dengan kadar yang digunakan antara lain: 60%, 40%, 20%, 10% dan 5%. Setiap lubang sumuran diisi larutan uji dengan konsentrasi tersebut sebanyak 50  $\mu$ L dengan menggunakan mikropipet lalu dibiarkan selama 2 jam, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C(Syarifuddin & Sulistyani, 2018).



**Gambar 3.2 Skema Proses Pengujian Antibakteri**

## 7. Uji KLT

### a. KLT (Kromatografi Lapis Tipis)

Totolkan sampel pada plat dengan bantuan pipa kapiler 5  $\mu$ L. Fraksi etil asetat sebanyak 8 mg yang sudah dilarutkan dengan metanol 40  $\mu$ L. Selanjutnya, dielusi dengan larutan pengembang di dalam wadah tertutup rapat. Fase diam yang digunakan adalah silica gel F254. Fase gerak yang digunakan adalah kloroform: etil asetat: metanol (4:1:0,5). Masukkan plat KLT ke dalam chamber, fase gerak/ eluen yang sudah dijenuh terlebih dahulu di dalam chamber. Plat KLT dikeringkan setelah dielusi. Deteksi dengan lampu UV 254 nm atau 366 nm untuk melihat pola pemisahannya, kemudian ditentukan nilai Rfnya. Fraksi yang mempunyai profil spot dengan nilai Rf yang sama, digabung dan dikelompokkan menjadi satu kelompok (Syarifuddin & Sulistyani, 2019a).

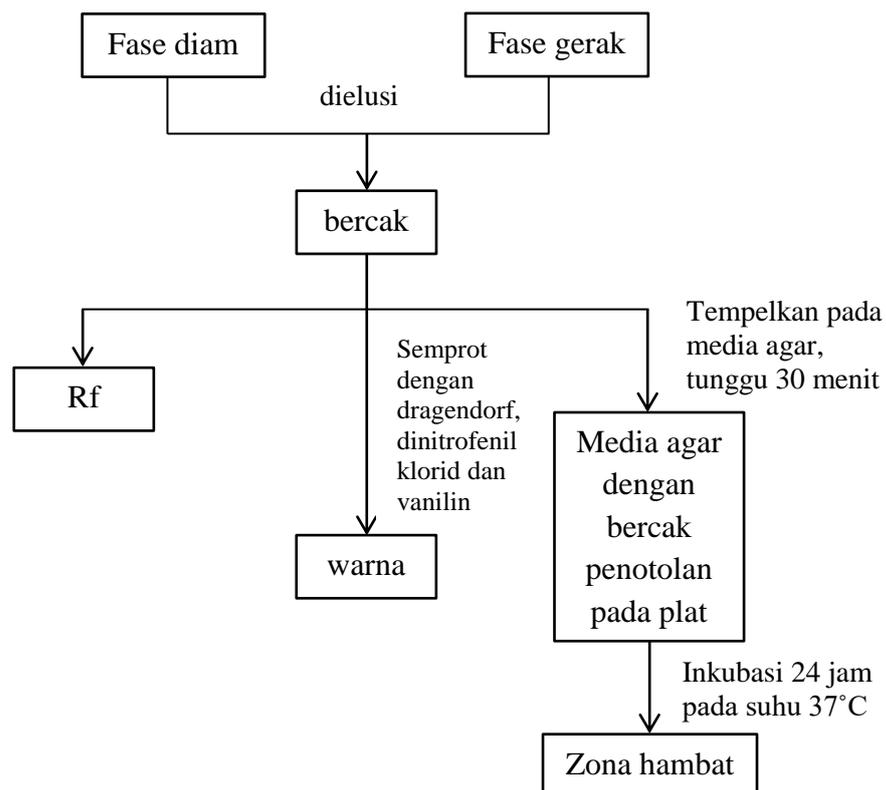
### b. KLT Semprot

Lempeng silika gel F254 diatas kemudian disemprot menggunakan beberapa pereaksi, yaitu dragendorff, dinitrofenil klorid, sirtoborat dan vanilin asam sulfat. Setelah itu dikeringkan dalam oven pada suhu 150°C kemudian amati perubahan warna(Syarifuddin & Sulistyani, 2019a).

## 8. KLT Bioautografi

Fraksi etil asetat bunga telang yang sudah ditotolkan di silica gel setelah itu letakkan pada media *Mueller Hinton* yang telah ditanami bakteri *Staphylococcus aureus*. Plat kromatogram dibiarkan menempel pada media selama 30 menit, setelah 30 menit plat kromatogram diangkat. Masukkan

dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam (Syarifuddin & Sulistyani, 2019b). Pengamatan dilakukan dengan melihat zona hambat tidak ditumbuhi bakteri dan hitung Rf spot yang membentuk zona hambat.



**Gambar 3.3 Skema Proses Pengujian KLT**

## 9. Analisis

Data yang diperoleh berupa diameter zona hambat dari tiap konsentrasi fraksi etil asetat bunga telang. Data diolah menggunakan Uji One Way (ANOVA) menggunakan program SPSS. Uji ANOVA dilakukan setelah uji normalitas dan uji homogenitas (Trisia et al., 2018).

### E. Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan							
		Januari				Februari			
1	Pengumpulan Bahan	■							
2	Ekstraksi		■	■					
3	Fraaksinasi			■					
4	Uji Aktivitas Antibakteri				■				
5	Pembuatan Larutan Uji				■				
6	Penentuan Nilai KHM				■				
7	KLT Semprot					■			
8	KLT Bioautografi					■			
9	Analisis Data						■		

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Kadar Hambat Minimum (KHM) fraksi etil asetat bunga telang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dari penelitian ini yaitu pada konsentrasi 10%.
2. Profil KLT-Bioautografi pada penelitian ini menunjukkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk karena semakin dilakukan penyarian terhadap ekstrak maka zona hambat yang dihasilkan semakin berkurang.

#### **B. Saran**

1. Dalam penelitian ini belum dapat ditentukan secara pasti satu golongan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri. Untuk mengetahui dengan pasti golongan senyawa yang aktif sebagai antibakteri maka perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut terhadap masing-masing golongan senyawa tersebut.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk uji KLT-Bioautografi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-snafi, P. D. A. E. (2016). Pharmacological importance of *Clitoria ternatea* – A review. *IOSR Journal Of Pharmacy*, 6(3), 68–83.
- Alen, Y., Agresa, F. L., & Yuliandra, Y. (2017). Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachyladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(2), 146–152. <https://doi.org/10.1109/TEST.2002.1041926>
- Angriani, L. (2019). Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Sebagai Pewarna Alami Lokal Pada Berbagai Industri Pangan. *Canrea Journal*, 2(1), 174–179.
- Arlofa, N. (2015). Uji Kandungan Senyawa Fitokimia Kulit Durian sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sabun. *Jurnal Chemtech*, 1(1), 18–22.
- Budiasih, K. S. (2017). Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). In *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017* (hal. 201–206). <https://doi.org/10.3354/ame031163>
- Cahyaningsih, E., K, P. E. S., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 51–57.
- Christiana, I., & Soegianto, L. (2020). Skrining Senyawa Antibakteri dari Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci ( *Boesenbergia pandurata* ) terhadap *Staphylococcus aureus* dengan Metode Bioautografi Kontak Antibacteria Compound Screening of Fingerroot ( *Boesenbergia pandurata* ) Essential Oil against *S. Journal of Pharmacy Science And Practice*, 7(1), 15–19.
- Donna, D., Damanik, P., Surbakti, N., & Hasibuan, R. (2014). EKSTRAKSI KATEKIN DARI DAUN GAMBIR ( *Uncaria gambir roxb* ) DENGAN METODE MASERASI, 3(2), 10–14.
- Fajariah, I. N. (2009). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) Terhadap Staphylococcus aureus dan Shigella dysenteriae Serta Bioautografinya. Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- Febrianasari, F. (2018). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kirinyu terhadap Staphylococcus aureus. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.*

- Hartono, M. A., Purwijantiningsih, L. M. E., & Pranata, S. (2013). Pemanfaatan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Sebagai Pewarna Alami Es Lilin. *Jurnal Biologi*, 1–15.
- Hidayah, S. N. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria ternatea) dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap Staphylococcus aureus dan Staphylococcus epidermidis*. perpustakaan.uns.ac.id.
- Irwan, A. S. (2017). *Uji Aktivitas Antimikroba Hasil Fraksinasi Ekstrak Rimpang Jeringau (Acorus calamus L.) Terhadap Bakteri Patogen*. UIN ALAUDDIN MAKASAR.
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., & Dien, H. A. (2017). Karakteristik *Staphylococcus aureus* yang di Isolasi dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan Tradisional Kabupaten Sangihe. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 188–198. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16506>
- Kartika, R. P. T. (2009). *Perbandingan Pengaruh Ekstrak Kasar Daun Ekor Kucing (Acalypha hispida Brum F.) dan Daun Ating-Ating (Acalypha indica Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kurniawati, A. F., Satyabakti, P., & Arbianti, N. (2015). Risk Difference of Multidrug Resistance Organisms (MDROs) According to Risk Factor and Hand Hygiene Compliance. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 3(3), 277. <https://doi.org/10.20473/jbe.v3i32015.277-289>
- Kusrini, E., Tristantini, D., & Izza, N. (2017). Uji Aktivitas Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Sebagai Agen Anti-Katarak. *Jurnal Jamu Indonesia*, 2(1), 30–36. <https://doi.org/10.29244/jji.v2i1.28>
- Lukman, A. (2016). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum sanctum L) Terhadap Bakteri Patogen dengan Metode KLT Bioautografi*. Skripsi : UIN Alauddin Makasar. : UIN Alauddin Makasar.
- Maradona, D. (2013). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (Durio zibhetinus L.), Daun Lengkek ( Dinocarpus longan Lour.), Daun Rambutan ( Nephelium lappaceum L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25925 dan Escherichia coli ATCC 25922*. Skripsi. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Mayorga, A. H. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air Dari Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap *Proteus mirabilis* ATCC 10975. *Skripsi.Surakarta: Universitas Setia Budi*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Minarno, E. B. (2015). Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavonoid Pada Buah *Carica pubescens* Lenne & K. Koch Di Kawasan Bromo, Cangar, dan Dataran Tinggi Dieng. *El-Hayah*, 5(2), 73–82. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1986.35.167>
- Novard, F. A., Suharti, N., & Rasyid, R. (2019). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(Supplement 2), 27–32.
- Okzelia, S., Hendrati, D., & Iljas, N. (2017). ISOLASI DAN PEMISAHAN SENYAWA ALKALOID DARI BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* Boerl.) DENGAN METODE KROMATOGRAFI CAIR. *Journal of Nursing and Health*, 1(2), 80–85. <https://doi.org/10.25099/stkbs.010209175>
- Prameswari, M. C. (2017). *Pengaruh Fraksinasi Ekstrak Umbi Bidara Upas (Merremia mammosa Lour) Terhadap Penyembuhan Luka Pada Penderita Diabetes. Skripsi. Jember: Digital Repository Universitas Jember.*
- Pranoto, E. N., & Pringgenies, D. (2012). KAJIAN AKTIVITAS BIOAKTIF EKSTRAK TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*) TERHADAP JAMUR *Candida albicans*. *Jurnal Perikanan*, 1(2), 1–8.
- Prayoga, E. (2013). *Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) Dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.* <https://doi.org/10.1023/B:FOOP.0000019620.04821.a2>
- Puspitasari, Agustina Dian, & Pramono, S. (2015). Comparison of Methods of Producing Bee Propolis Purified Extract Based on Total Flavonoid Content Using Rutin As Standard. *Traditional Medicine Journal*, 20(2), 76–81. <https://doi.org/10.22146/tradmedj.8076>
- Puspitasari, Anita Dwi, & Proyogo, L. S. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1–8.
- Putri, H. S. (2017). *Sensitivitas Bakteri Staphylococcus aureus Isolat dari Susu Mastitis Terhadap Beberapa Antibiotika. Skripsi. Surabaya: Perpustakaan Universitas Airlangga.*
- Qonitah, K. (2013). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Bali (Citrus maxima Merr.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pada Jerawat. perpustakaan.uns.ac.id.*
- Riswadi. (2010). *Uji aktivitas antimikroba ekstrak metanol larut heksan dan tidak larut heksan daun Kembang Telang (Clitoria ternatea) Terhadap Beberapa Mikroba Patogen. UIN ALAUDDIN MAKASAR.*

- Romas, A., Rosyidah, D. U., & Aziz, M. A. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 Secara In Vitro. *University Research Colloquium, ISSN 2407-*, 127–132.
- Salni, Marisa, H., & Mukti, R. W. (2011). Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains, 14*(1(D)), 38–41.
- Sari, W. S. (2012). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Selasih (Ocimum basilicum L.) Terhadap Staphylococcus aureus Sensitif dan Multiresisten Antibiotik.*
- Setiawati, A. (2015). Peningkatan Resistensi Kultur Bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin Menggunakan Metode Adaptif Gradual. *Jurnal Farmasi Indonesia* ■, 7(3), 190–194.
- Sitepu, J. S. G. (2010). *Pengaruh Variasi Metode Estraksi Secara Maserasi dan Dengan Alat Soxhlet Terhadap Kandungan Kurkuminoid dan Minyak Atsiri Dalam Ekstrak Etanolik Kunyit (Curcuma domestica Val.).*
- Sopiah, B., Muliasari, H., & Yuanita, E. (2019). Skrining Fitokimia dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Kastuba. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, 17*(1), 27–33. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i1.698>
- Syaima. (2015). *Isolasi Fraksi Aktif Antibakteri Dari Ekstrak Etil Asetat Buah Parijoto (Medinilla speciosa Blume). Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.*
- Syarifuddin, A., & Sulistyani, N. (2018). Aktivitas Antibiotik Isolat Bakteri Kp13 dan Analisa Kebocoran Sel Bakteri *Escherichia coli* ( Activity of Antibiotic Bacterial Isolate Kp13 and Cell Leakage Analysis of *Escherichia coli* Bacteria ). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, 16*(2), 137–144.
- Syarifuddin, A., & Sulistyani, N. (2019a). Karakterisasi Fraksi Teraktif Senyawa Antibiotik Isolat KP 13 Dengan Metode Densitometri dan KLT-Semprot. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 4*(1), 156–166.
- Syarifuddin, A., & Sulistyani, N. (2019b). Profil KLT-Bioautografi dan Densitometri Fraksi Teraktif (Isolat Kp13) dari Bakteri Rizosfer Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* L.). *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis, V*(1), 27–33.
- Trisia, A., Philyria, R., & Toemon, A. N. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia* Lam.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Anterior Jurnal, 17*(2), 136–143. <https://doi.org/10.33084/anterior.v17i2.12>

- Vitanti, T. A. P. (2011). *Kajian Metode Ekstraksi Oleoresin Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Dengan Pengeringan Solar Dryer Terhadap Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan.*
- Wardhani, lilies kusuma, & Sulistyani, N. (2012). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN BINAHONG ( *Anredera scandens* ( L .) Moq .) TERHADAP *Shigella flexneri* BESERTA PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHYL ACETATE EXTRACT OF BINAHONG LEAF ( *Anredera scandens* ( L. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), 1–16. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2016.v9i6.14412>