



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL  
DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP  
BAKTERI *Propionibacterium acnes* PENYEBAB  
JERAWAT**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Hana Mufidah**

**172210101144**

**BAGIAN BIOLOGI FARMASI**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2023**



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL  
DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP  
BAKTERI *Propionibacterium acnes* PENYEBAB  
JERAWAT**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Farmasi  
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**Hana Mufidah**

**NIM 172210101144**

**BAGIAN BIOLOGI FARMASI**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2023**

**PERSEMBAHAN**

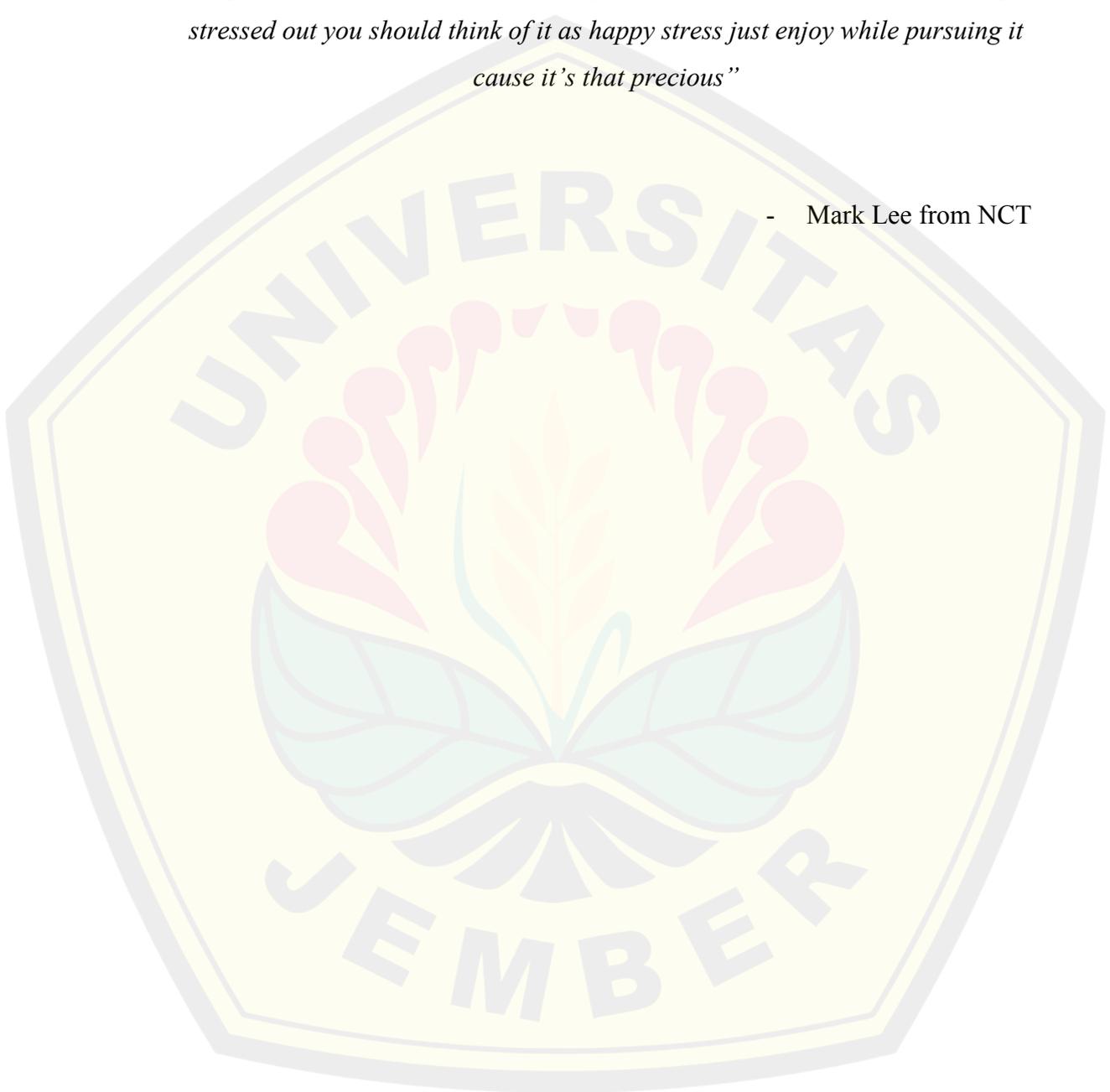
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang memberikan saya rahmat, nikmat dan petunjuk sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Bapak Gatot Sudjoko, Mama Siti Nurhasanah, Kakak Afif dan Adik Fina yang selalu memberikan dukungan moril dan finansial
3. Bapak apt. Bawon Triatmoko, S.Farm.,M.Sc. dan Ibu apt. Indah Yulia Ningsih S.Farm.,M.Farm. selaku dosen pembimbing yang selalu berkenan memberikan saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi
4. Guru-guru sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi
5. Almamater tercinta Fakultas Farmasi Universitas Jember

**MOTTO**

*“The act of wanting to pursue something maybe even more precious than actually becoming that, that thing so I feel like just being in the process itself is a prize and so you shouldn’t think of it as a hard way and even if you do get stressed out you should think of it as happy stress just enjoy while pursuing it cause it’s that precious”*

- Mark Lee from NCT



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hana Mufidah

NIM : 172210101144

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 Juli 2023

Yang menyatakan,

Hana Mufidah

NIM. 172210101144

**SKRIPSI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN  
ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP BAKTERI  
*Propionibacterium acnes* PENYEBAB JERAWAT**

Oleh:

Hana Mufidah

NIM 172210101144

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : apt.Bawon Triatmoko, S.Farm.,M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : apt.Indah Yulia Ningsih, S.Farm.,M.Farm.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 11 Juli 2023

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

**Tim Pembimbing**

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

apt.Bawon Triatmoko, S.Farm.,M.Sc.

NIP. 198201292009121003

apt.Indah Yulia Ningsih, S.Farm.,M.Farm.

NIP. 198407122008122002

**Tim Penguji**

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. apt.Evi Umayah Ulfa, S.Si.,M.Si.

NIP. 197807282005012001

apt.Endah Puspitasari, S.Farm.,M.Sc.

NIP. 198107232006042002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,

Dr. apt. Nuri, S.Si., M.Si.

NIP. 196904122001121007

## RINGKASAN

**Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat:** Hana Mufidah: 172210101144; 2023; 58 Halaman; Fakultas Farmasi, Universitas Jember.

Jerawat adalah penyakit inflamasi kronis pada jaringan sebacea yang disebabkan oleh peningkatan produksi sebum, inflamasi, keratosis, dan kolonisasi bakteri *Propionibacterium acnes* di folikel rambut yang terdapat pada wajah, dada, punggung, dan leher. Jerawat umumnya dialami saat awal masa pubertas dengan meningkatnya produksi minyak wajah dan komedo yang diikuti oleh lesi inflamasi. Di Indonesia, penderita jerawat pada remaja berusia 15-18 tahun dengan kisaran 80-85% kasus, pada wanita usia >25 tahun yaitu 12% kasus dan pada usia 35-44 tahun yaitu 3% kasus. Bakteri *Propionibacterium acnes* tidak hanya terdapat di area sebacea kulit tetapi juga terdapat di daerah kulit yang kering. Pengobatan jerawat dapat diberikan antibiotik karena dapat menargetkan berbagai patogen jerawat, namun pemakaian jangka panjang dapat menyebabkan resistensi antibiotik. Tumbuhan yang memiliki aktivitas dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* salah satunya yaitu tanaman asam jawa (*Tamarindus indica*). Kandungan flavonoid pada daun asam jawa memiliki aktivitas dalam menghambat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menunjukkan potensi ekstrak etanol daun asam jawa dalam memberikan aktivitas penghambatan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun asam jawa. Hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol daun asam jawa yaitu mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid dan fenolik. Kemudian dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun asam jawa menggunakan metode difusi cakram dengan tetrasiklin sebagai kontrol positif dan DMSO 2% sebagai kontrol negatif. Penggunaan metode difusi cakram ditujukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dengan melihat adanya zona hambat di sekitar cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 25, 50, 100, 200 dan 400 mg/mL memiliki diameter zona hambat berturut-turut  $6,41 \pm 0,11$ ;  $8,37 \pm 0,20$ ;  $10,38 \pm 0,15$ ;  $13,35 \pm 0,17$  dan  $14,43 \pm 0,16$  mm. Berdasarkan pengujian *One Way ANOVA* dan LSD diperoleh signifikansi  $p < 0,05$ , sehingga diketahui adanya perbedaan yang signifikan antar konsentrasi.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia kehidupan sehingga dapat menyelesaikan tulisan ini;
2. Kedua orang tua tercinta penulis Bapak Gatot Sudjoko dan Ibu Siti Nurhasanah yang selalu memberikan dukungan, doa serta kasih sayang kepada penulis;
3. Kakak Afif dan Adik Fina yang selalu memberikan semangat kepada penulis;
4. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember, Bapak Dr. apt. Nuri, S.Si., M.Si atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
5. Bapak apt.Bawon Triatmoko, S.Farm.,M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu apt.Indah Yulia Ningsih, S.Farm.,M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak bersabar, meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
6. Ibu Dr. apt.Evi Umayah Ulfa, S.Si.,M.Si. dan Ibu apt.Endah Puspitasari, S.Farm.,M.Sc. selaku Dosen Penguji I dan II yang telah berkenan memberikan saran dan kritikan yang membangun dalam pengerjaan skripsi ini;
7. Sahabat penulis sejak SMP, Mega Melinda yang tiada henti selalu memberikan semangat selama proses penyelesaian penyusunan skripsi;
8. Teman terdekat saat kuliah: Herlinda, Nonny, Emi, Della, Ayu yang selalu membantu dan memberikan semangat kepada penulis;
9. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya disini yang telah

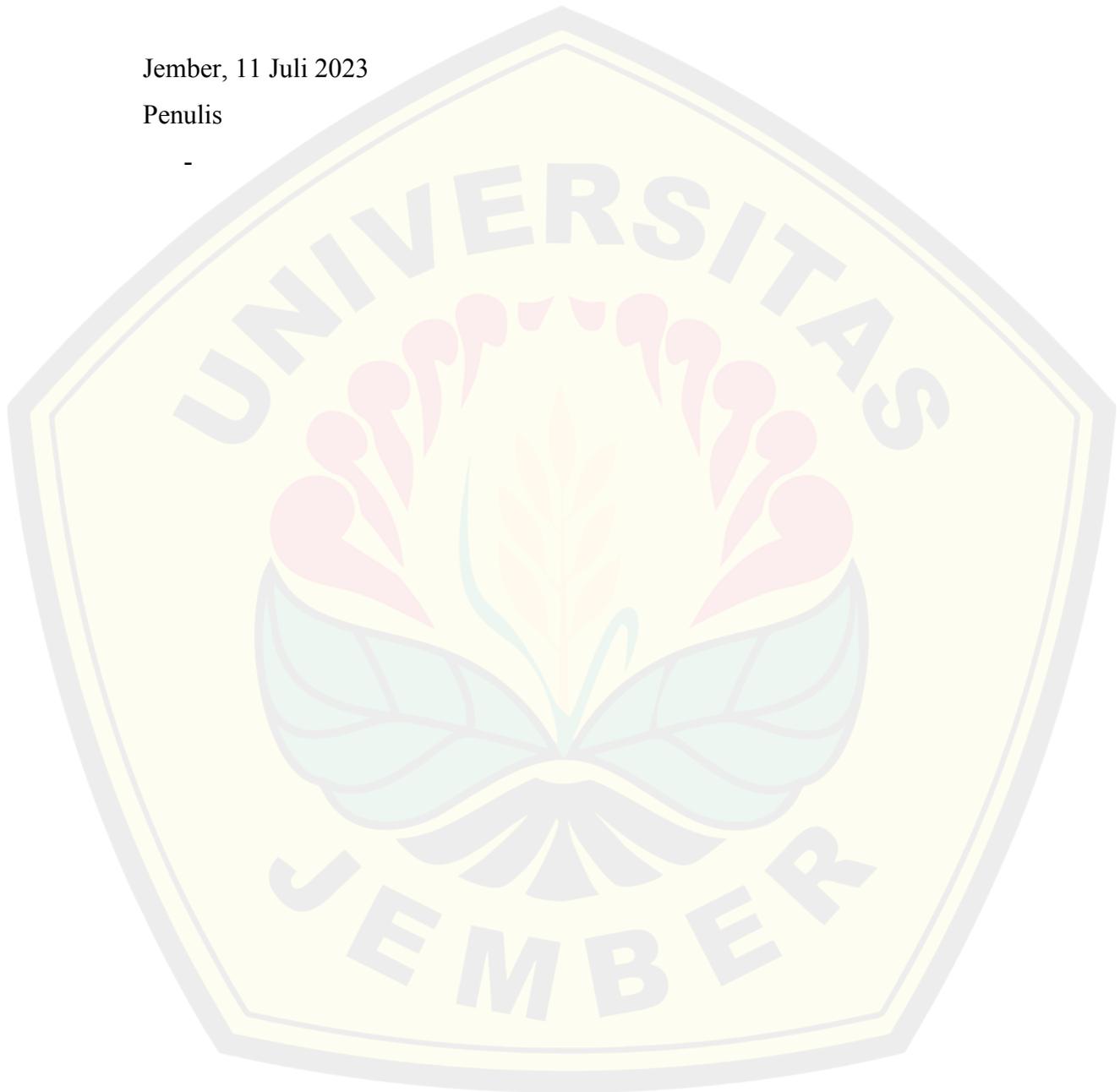
memberikan bantuan dan motivasi selama ini.

Penulis juga sangat menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 11 Juli 2023

Penulis

-



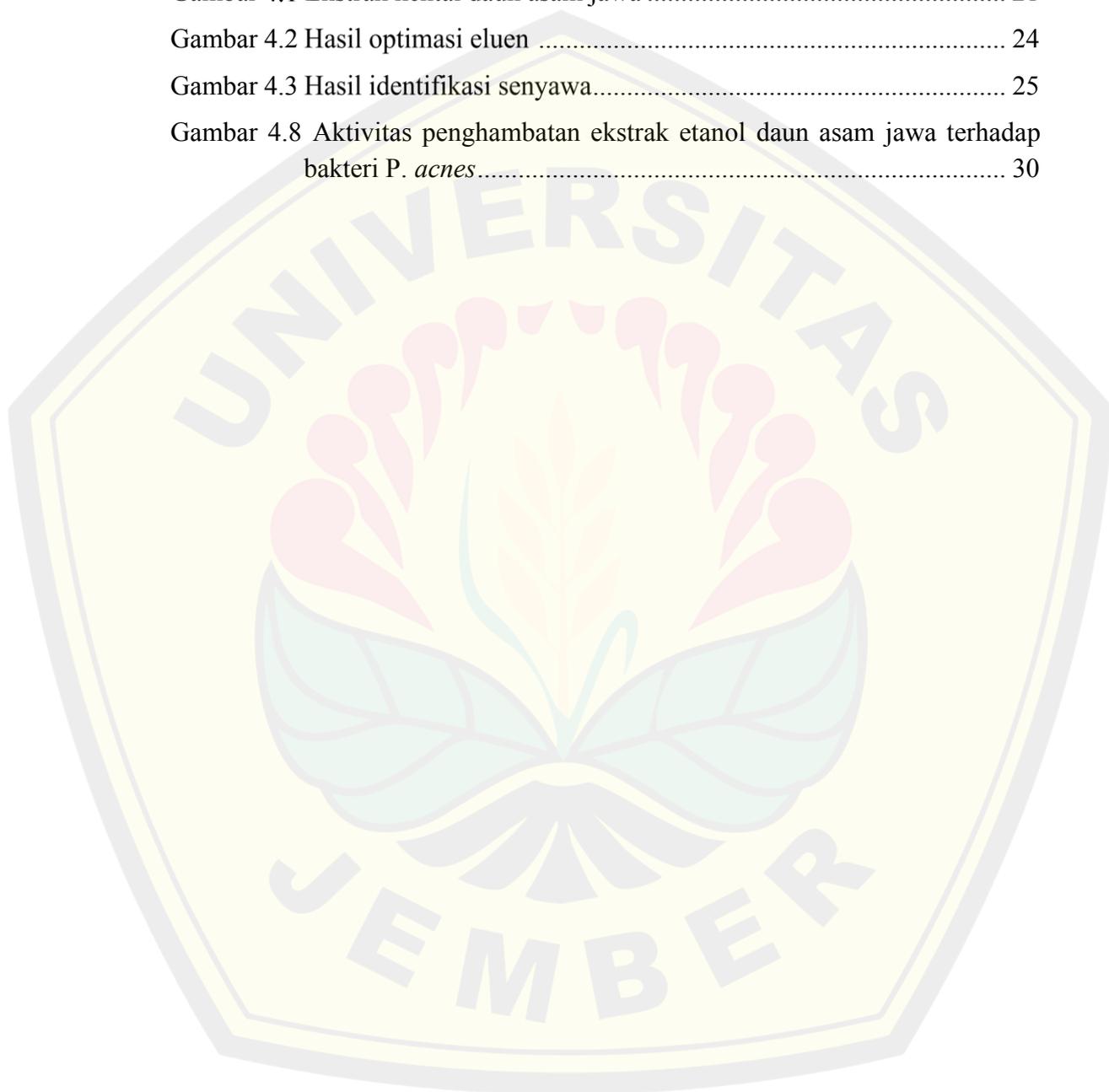
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tinjauan Asam jawa.....	5
2.1.1 Klasifikasi .....	5
2.1.2 Deskripsi .....	5
2.1.3 Habitat.....	6
2.1.4 Kandungan Kimia .....	6
2.1.5 Khasiat.....	7
2.2 Mekanisme Antibakteri dari Bahan Alam.....	8
2.3 Jerawat.....	8
2.4 <i>Propionibacterium acnes</i> .....	9
2.5 Ekstraksi.....	9
2.6 Tinjauan Skrining Fitokimia .....	10
2.7 Uji Aktivitas Antibakteri.....	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Jenis Penelitian.....	12

3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	12
3.3	Variabel Penelitian .....	12
3.3.1	Variabel bebas .....	12
3.3.2	Variabel terikat .....	12
3.3.3	Variabel terkontrol .....	12
3.4	Definisi Operasional .....	13
3.5	Alat dan Bahan Penelitian .....	13
3.5.1	Alat-alat Penelitian .....	13
3.5.2	Bahan-bahan Penelitian .....	13
3.5.3	Skema Prosedur Penelitian .....	14
3.6	Prosedur Penelitian .....	15
3.6.1	Pengumpulan Sampel dan Determinasi Tanaman .....	15
3.6.2	Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun .....	15
3.6.3	Ekstraksi .....	15
3.6.4	Skrining Fitokimia .....	16
3.6.5	Uji aktivitas antibakteri .....	17
3.6.6	Analisis Data .....	19
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
4.1	Determinasi Tanaman Asam Jawa .....	21
4.2	Ekstraksi Daun Asam Jawa .....	21
4.3	Skrining Fitokimia .....	22
4.3.1	Optimasi Fase Gerak .....	22
4.3.2	Identifikasi Golongan Senyawa .....	24
4.4	Uji Aktivitas Antibakteri .....	28
BAB 5.	PENUTUP .....	32
5.1	Kesimpulan .....	32
5.2	Saran .....	32
	DAFTAR PUSTAKA .....	33
	LAMPIRAN .....	38

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Tanaman <i>Tamarindus indica</i> L .....	5
Gambar 3.1 Skema prosedur penelitian .....	14
Gambar 3.2 Desain difusi cakram uji antibakteri.....	19
Gambar 4.1 Ekstrak kental daun asam jawa .....	21
Gambar 4.2 Hasil optimasi eluen .....	24
Gambar 4.3 Hasil identifikasi senyawa.....	25
Gambar 4.8 Aktivitas penghambatan ekstrak etanol daun asam jawa terhadap bakteri <i>P. acnes</i> .....	30



**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Hasil optimasi fase gerak ekstrak etanol daun asam jawa ..... 24  
Tabel 4.2 Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun asam jawa ..... 28



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jerawat adalah penyakit inflamasi kronis pada jaringan sebacea yang disebabkan oleh peningkatan produksi sebum, inflamasi, keratosis, dan kolonisasi bakteri *Propionibacterium acnes* di folikel rambut yang terdapat pada wajah, dada, punggung, dan leher. Jerawat umumnya dialami saat awal masa pubertas dengan meningkatnya produksi minyak wajah dan komedo yang diikuti oleh lesi inflamasi. Jerawat dapat meninggalkan bekas yang mengakibatkan timbulnya rasa tidak percaya diri. Meskipun riwayat keluarga mungkin memiliki peran penting dalam penyakit ini, tetapi faktor pemicu munculnya jerawat dan bagaimana pengobatan mempengaruhi perkembangan penyakit masih belum jelas (Williams dkk., 2012). Di Indonesia, penderita jerawat pada remaja berusia 15-18 tahun dengan kisaran 80-85% kasus, pada wanita usia >25 tahun yaitu 12% kasus dan pada usia 35-44 tahun yaitu 3% kasus (Ramadani dan Sibero., 2015).

*Propionibacterium acnes* adalah bakteri utama yang menyebabkan jerawat. Bakteri *P. acnes* merupakan bakteri gram positif anaerob fakultatif yang ditemukan pada kulit manusia sebagai flora normal serta di konjungtiva, rongga mulut, saluran pendengaran luar, dan usus besar. Bakteri ini tidak hanya terdapat di area sebacea kulit tetapi juga terdapat di daerah kulit yang kering (Mollerup dkk., 2016). Bakteri *Propionibacterium acnes* akan membentuk lipase yang dapat memecah asam lemak bebas pada lipid kulit yang dapat menyebabkan peradangan jaringan, sehingga membantu pembentukan jerawat (Kursia dkk., 2016).

Pengobatan jerawat dapat diberikan antibiotik karena dapat menargetkan berbagai patogen jerawat. Antibiotik oral dapat diresepkan untuk pengobatan jerawat inflamasi parah hingga sedang. Antibiotik yang digunakan dalam pengobatan jerawat termasuk tetrasiklin, makrolida, klindamisin, dan trimetoprim/sulfametoksazol. Namun, antibiotik ini memiliki efek samping dapat membuat kulit iritasi dan kerusakan organ lain. Selain itu, pemakaian jangka

panjang pada antibiotik dapat menyebabkan resistensi antibiotik (Bienenfeld dkk., 2017).

Resistensi antibiotik dalam pengobatan jerawat beragam di berbagai negara. Di Jepang, resistensi untuk eritromisin/klindamisin adalah 4%, resistensi tetrasiklin/doksisiklin hanya 2%. Di Singapura, resistensi terhadap eritromisin/klindamisin lebih dari 50%, resistensi terhadap tetrasiklin/doksisiklin lebih dari 11,5% (Luk dkk., 2013). Beberapa dampak penggunaan antibiotik jangka panjang yaitu kulit menjadi kering, infeksi kulit, kulit kemerahan, gatal dan jerawat dapat muncul kembali setelah terapi (Walsh dkk., 2016). Adapun dampak lainnya seperti infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) untuk pasien jerawat yang tidak menerima antibiotik lebih kecil daripada pasien yang menerima antibiotik. Hasil studi yang berbeda menunjukkan bahwa pasien dengan terapi antibiotik memiliki resiko faringitis dan juga memiliki resiko gangguan pada pembuluh darah, radang usus, serta kanker (Zahrah dkk., 2019). Oleh sebab itu, perlu mencari senyawa alami untuk antibakteri yang pengobatannya lebih murah dan memberikan efek samping yang lebih kecil pada manusia dengan menggunakan zat aktif antibakteri yang terkandung dalam tanaman.

Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki khasiat sebagai antibakteri. Asam jawa termasuk famili Fabaceae yang tumbuh tegak sepanjang tahun dengan ketinggian mencapai 25-30 meter. *Tamarindus indica* memiliki kulit batang bersisik, kasar dan berwarna coklat keabu-abuan, buahnya melengkung dalam polong dengan panjang 10 cm dengan berbiji pipih, daun bersifat majemuk tunggal berhadapan dan lonjong (Putri, 2017). Daun memiliki kandungan senyawa flavonoid, minyak atsiri, tanin, saponin, steroid dan karbohidrat (Nwodo dkk., 2011; Gupta dkk., 2014). Setiap bagian dari tanaman asam jawa (akar, batang, buah dan daun) tidak hanya kaya akan nilai gizi dan memiliki berbagai kegunaan medis, tetapi juga kepentingan industri dan ekonomi. Secara tradisional asam jawa digunakan sebagai antiinflamasi, laksatif, antidiuretik, dan karminatif (Kuru, 2014). Flavonoid yang terkandung dalam asam jawa dapat menghambat membran sel, yang mengakibatkan pembawa nutrisi melalui membran sel terganggu, sehingga nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan sel bakteri

berkurang. Menurut penelitian sebelumnya, daun asam jawa telah terbukti memiliki aktivitas terhadap bakteri penyebab jerawat seperti *Staphylococcus aureus*. Disebutkan pula bahwa kandungan senyawa aktif kuersetin pada daun asam jawa memiliki aktivitas terhadap bakteri gram positif daripada bakteri gram negatif (Gupta dkk., 2014).

Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian menggunakan tanaman asam jawa untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Pada penelitian ini digunakan ekstrak etanol daun asam jawa. Skrining fitokimia dilakukan untuk melihat senyawa yang terkandung dalam ekstrak dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis. Adapun aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram yang menghasilkan zona hambat dari ekstrak etanol daun asam jawa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dari ekstrak etanol daun asam jawa dengan aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Apa kandungan golongan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak etanol daun asam jawa?
- b. Berapa diameter zona hambat ekstrak etanol daun asam jawa pada konsentrasi 25, 50, 100, 200, dan 400 mg/mL?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, didapatkan tujuan penelitian yaitu sebagai berikut:

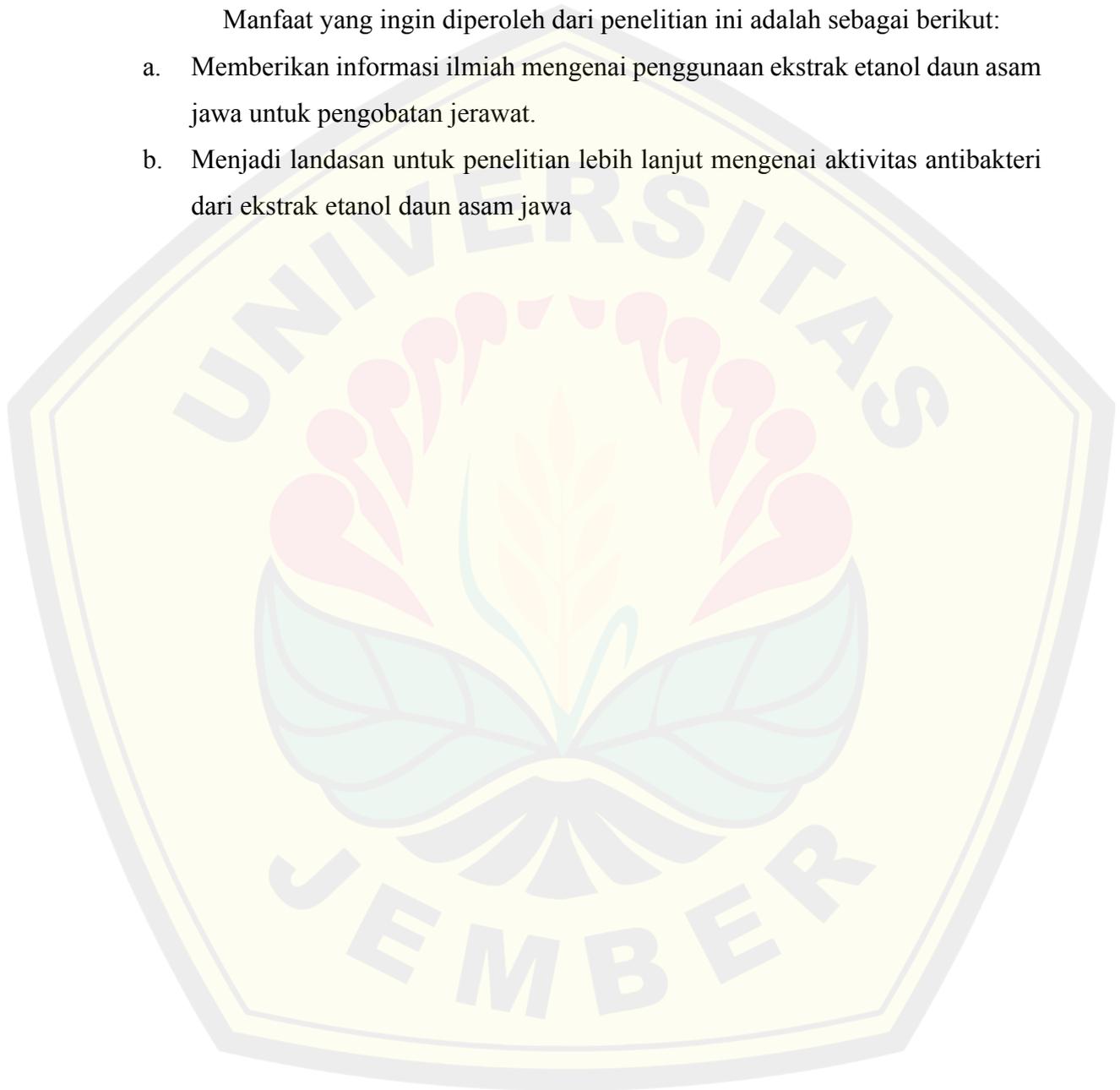
- a. Mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol daun asam jawa.

- b. Mengetahui diameter zona hambat ekstrak etanol daun asam jawa pada konsentrasi 25, 50, 100, 200, dan 400 mg/mL.

#### 1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi ilmiah mengenai penggunaan ekstrak etanol daun asam jawa untuk pengobatan jerawat.
- b. Menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun asam jawa



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Asam jawa

#### 2.1.1 Klasifikasi

Menurut *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS) tahun 2011, klasifikasi asam jawa (*Tamarindus indica* L.) (Gambar 2.1) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Superdivisi	: Embryophyta
Divisi	: Tracheophyta
Subdivisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Superordo	: Rosanae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Tamarindus</i> L.
Spesies	: <i>Tamarindus indica</i> L.



Gambar 2.1 Tanaman *Tamarindus indica* L. (Azad, 2018)

#### 2.1.2 Deskripsi

Pohon *Tamarindus indica* adalah pohon lebat yang selalu hijau atau semi hijau yang memiliki dedaunan yang lebat. Pohon ini tumbuh lambat, memiliki

tinggi mencapai 20-30 m, dan batang 1-2 m dengan diameter batang 1,5-2 m. Daun berwarna hijau, bersifat majemuk menyirip genap, letaknya berseling, dengan 10-18 pasang, berukuran 1,2-3,2 x 0,3-1,1 cm, bertepi rata, dan membulat di ujungnya. Bunganya terdapat di ujung ranting, lebar 2,5 cm, memiliki 4 kelopak serta daun mahkota 5 kelopak, dan berwarna kuning dengan garis-garis oranye atau merah. Buahnya adalah polong melengkung dengan ujung membulat, panjang 12-15 cm, dilapisi dengan kulit luar berwarna coklat. Daging buah berwarna coklat atau coklat kemerahan saat matang dan buah polong berisi antara 1-12 biji. Daging buahnya tebal dan lunak. Bijinya berukuran 1,6 cm, mengkilat, sangat keras, halus, dan berwarna coklat kemerahan dengan bentuk tidak beraturan (Yahia dan Salih, 2011).

#### 2.1.3 Habitat

*Tamarindus indica* tumbuh di daerah tropis ataupun sub-tropis yang memiliki suhu hingga 47 °C. Terutama tumbuh pada daerah yang memiliki curah hujan 500-1500 mm/tahun. Saat musim kemarau yang panjang menghasilkan lebih banyak buah (Meher dkk., 2014). Habitat asal asam jawa dari Afrika, akan tetapi tumbuh di Sudan, India, Pakistan, dan juga negara Asia tropis yang lain salah satunya yaitu Indonesia. Di Indonesia sendiri banyak tumbuh di daerah Jawa, Bali, Madura, Sulawesi Selatan, Kalimantan Barat, serta Sumatra Utara. Umumnya dapat tumbuh di dataran rendah dan ditanam sebagai pohon pelindung di tepi jalan (Putri, 2017).

#### 2.1.4 Kandungan Kimia

Tumbuhan asam jawa memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, kuersetin, fenol, steroid, tanin, alkaloid, glikosida dan minyak atsiri (Gupta dkk., 2012). Daun asam jawa mengandung senyawa kimia yaitu 13 komponen diantaranya linonene dan benzyl benzoat paling banyak. Bijinyanya mengandung protein, asam lemak, minyak lemak, mineral seperti sodium, potasium, magnesium, kalsium, dan fosfor. Tidak hanya mineral, asam jawa juga mengandung beberapa

vitamin seperti vitamin A, tiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), niasin (vitamin B3 atau B kompleks), asam askorbat (vitamin C), dan pektin (Hakim dan Keumala, 2016). Menurut Faradiba dkk. (2016) senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang terdapat pada daun asam jawa memiliki aktivitas antibakteri. Kartikawati dkk. (2020), mengatakan bahwa uji fitokimia dilakukan pada daun asam jawa untuk mengetahui golongan senyawa kimia seperti flavonoid, tanin, steroid, alkaloid, serta saponin.

#### 2.1.5 Khasiat

Tanaman asam jawa banyak digunakan sebagai bumbu dapur namun kemudian masyarakat juga telah banyak yang menggunakannya sebagai bahan untuk terapi tradisional. Bagian tanaman yang dimanfaatkan sebagai pengobatan adalah daun, buah, biji, dan kulit batang. Asam jawa sudah lama dimanfaatkan untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti diare, disentri, dan menyembuhkan luka yang disebabkan oleh mikroba (Kuru, 2014). Asam jawa juga dapat digunakan pada pengobatan tradisional untuk demam, diare, flu, sakit perut, sakit kuning dan sebagai pembersih kulit. Ekstrak kulit asam jawa mampu mencegah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, ekstrak daun dapat mencegah pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Micrococcus luteus*, dan *Staphylococcus aureus*, kemudian ekstrak buahnya mampu menghambat pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, serta *Staphylococcus aureus* (Silalahi, 2020). Daun asam jawa mengandung banyak senyawa yang bermanfaat dalam pengobatan berbagai macam penyakit seperti demam, gangguan pencernaan, disentri, gonorrhoe, dan hepatitis. Selain itu, daunnya juga memiliki aktivitas antibakteri pada tubuh. Getah daunnya mempunyai efek diuretik. Buahnya digunakan untuk hemoroid dan konstipasi (Faradiba dkk., 2016; Hakim dan Keumala, 2016).

## 2.2 Mekanisme Antibakteri dari Bahan Alam

Flavonoid merupakan senyawa golongan fenol yang mempunyai potensi untuk merusak membran sel serta mendenaturasi protein, fenol juga mengikat protein melalui ikatan hidrogen akibatnya struktur protein rusak. Membran sel yang rusak mengakibatkan pembawa nutrisi melalui membran sel terganggu, sehingga nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan sel bakteri berkurang. Kuersetin pada daun asam jawa mempunyai aktivitas antibakteri dengan menginaktivasi enzim-enzim dan mengganggu membran sel. Alkaloid mampu mengganggu pembentukan peptidoglikan bakteri akibatnya dinding sel tidak terbentuk sepenuhnya, sehingga bakteri akan mati. Saponin dapat menghambat permeabilitas membran sel bakteri, sehingga menyebabkan rusaknya membran sel, serta mengakibatkan terlepasnya komponen-komponen penting dari sel bakteri seperti protein, nukleotida, dan nukleat. (Faradiba dkk., 2016). Tanin mempunyai aktivitas antibakteri yang dapat merusak membran sel ketika bertemu dengan sel bakteri. Tanin mengerutkan dinding sel atau membran, kemudian permeabilitas sel menjadi rusak, yang mengakibatkan sel tidak mampu melakukan aktivitas dan pertumbuhan sel terhambat (Rijayanti, 2014). Senyawa benzyl benzoat sebagai antimikroba dapat membunuh dan menghambat bakteri dengan cara merusak sel membran yang menyebabkan kematian sel (Rorong, 2014). Menurut Korenblum dkk. (2013), senyawa nerol dan linalool dalam minyak atsiri mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dengan mengganggu permeabilitas membran sel, mengurangi produksi Adenosin Trifosfat (ATP), ion-ion yang terdapat dalam sel dihilangkan dan menghambat pompa proton.

## 2.3 Jerawat

Jerawat merupakan suatu kondisi dengan peradangan yang terjadi pada folikel rambut serta kelenjar sebaceous seperti komedo, papul, pustul, dan nodulus. Faktor utama yang dapat menyebabkan pertumbuhan jerawat yaitu peningkatan produksi sebum, keratinisasi, inflamasi, dan pertumbuhan bakteri di folikel rambut yang terdapat pada wajah, dada, punggung, dan leher (Williams dkk., 2012).

Jerawat biasanya dialami pada masa pertumbuhan hingga dewasa. Jerawat terbentuk ketika pori-pori kulit tersumbat oleh kelenjar minyak, sehingga membentuk komedo. Jika tidak diobati dapat menyebabkan kemerahan hingga terbentuknya benjolan yang berisi nanah (Vats dan Sharma, 2012). Salah satu faktor terjadinya jerawat yaitu bakteri *P. acnes*, bakteri ini adalah bakteri anaerob yang berada di folikel rambut (Kursia dkk., 2016).

#### 2.4 *Propionibacterium acnes*

Klasifikasi bakteri *Propionibacterium acnes*:

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Actinobacteria
Class	: Actinobacteridae
Ordo	: Actinomycetales
Family	: Propionibacteriaceae
Genus	: <i>Propionibacterium</i>
Spesies	: <i>P. acnes</i>

*Propionibacterium acnes* adalah bakteri gram positif anaerob fakultatif yang berada pada kulit manusia sebagai bagian dari flora normal (Mollerup dkk., 2016) yang berbentuk batang. Pada medium agar, koloni dari bakteri ini warna kuning muda sampai merah muda dan mempunyai bentuk khas. Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu 30-37 °C. *P. acnes* dapat memproduksi lipase yang kemudian asam lemak bebas pecah dari lipid kulit. Peradangan pada jaringan disebabkan oleh asam lemak dan dapat menyebabkan terbentuknya jerawat. *P. acnes* juga dapat menyebabkan infeksi pada pintas cairan serebrospinal dan katup jantung prostetik (Miratunnisa dkk., 2015).

#### 2.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan campuran dengan pelarut yang menghasilkan dua fase yaitu zat terlarut dan pelarut (Sandtorv, 2021; Patel dkk.,

2019). Pemilihan pelarut pada ekstraksi merupakan hal yang penting terkait dengan selektivitas, kelarutan, keamanan, dan biaya yang harus dipertimbangkan (Zhang dkk., 2018). Alkohol (metanol dan etanol) adalah pelarut universal yang digunakan untuk analisis fitokimia, tetapi tingkat efek toksisitas metanol lebih serius daripada etanol (Pohanka, 2016). Tujuan dilakukannya ekstraksi yaitu untuk memperoleh bagian tertentu dari suatu tumbuhan yang memiliki khasiat pengobatan (Mandal dkk., 2015). Berdasarkan prinsipnya metode ekstraksi dibagi menjadi beberapa macam seperti maserasi, perkolasi, dekok, infus, soxhletasi, *Microwave Assisted Extraction*, *Ultrasound Assisted Extraction* (Altemimi dkk., 2017).

Pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi ultrasonikasi. Metode ini memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 20-2000 KHz. Metode ini dipilih karena proses ekstraksi tidak memerlukan panas dan mengurangi waktu ekstraksi, sehingga tidak merusak komponen dalam tanaman yang memiliki sifat mudah rusak karena pemanasan. Proses ekstraksi metode ultrasonikasi dapat berjalan lebih cepat karena gelombang ultrasonik membantu memecahkan dinding sel bahan, sehingga senyawa yang terdapat di dalam sel bisa dengan mudah keluar (Zou dkk., 2014).

## **2.6 Tinjauan Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia merupakan metode yang dilakukan untuk melihat kandungan senyawa yang terdapat dalam suatu tumbuhan. Metode ini digunakan untuk menentukan golongan senyawa kimia dalam tumbuhan seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, polifenol, tanin, steroid, dan saponin. Golongan senyawa dari tumbuhan dapat ditentukan dengan beberapa jenis yaitu metode kromatografi lapis tipis (KLT) dan uji tabung. Metode KLT lebih unggul daripada uji tabung sebab metode KLT lebih sensitif dan dapat mendeteksi senyawa dengan jumlah yang kecil. Untuk uji KLT sampel yang diperlukan sedikit serta penanganan sampel cukup mudah (Sonam dkk., 2017). Pada penelitian ini menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis.

## 2.7 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji antibakteri adalah uji yang dilakukan untuk melihat aktivitas antibakteri yang ada pada suatu sampel uji. Beberapa metode uji aktivitas antibakteri secara *in vitro* meliputi metode difusi, dilusi, TLC bioautografi, ATP *bioluminescence*, *time kill test*, dan *flow cytofluorometric* (Balouiri dkk., 2016). Pada penelitian ini digunakan metode difusi untuk melihat aktivitas antibakteri.

Metode difusi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu difusi cakram. Metode ini dilakukan dengan menginokulasi media agar dengan menyebarkan bakteri uji. Kemudian cakram uji diletakkan pada permukaan media agar. Selanjutnya media diinkubasi untuk melihat zona hambat yang diperoleh. Daerah bening yang terdapat pada sekeliling cakram itulah yang disebut zona hambat (Balouiri dkk., 2016).

Kelebihan dari metode ini adalah mudah dan sederhana, murah, tidak memerlukan alat khusus, dapat dilakukan skrining uji dalam jumlah besar, dan melakukan modifikasi uji antibakteri dengan mudah. Adapun kekurangan dari metode ini yaitu waktu yang diperlukan cukup lama, karena pengukuran zona hambat dilakukan secara manual menggunakan jangka sorong (Balouiri dkk., 2016).

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *true experimental laboratories* untuk mengamati aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun asam jawa terhadap bakteri *P. acnes*.

### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember yang berlangsung mulai bulan Januari 2022 – Maret 2023.

### 3.3 Variabel Penelitian

#### 3.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak etanol daun asam jawa.

#### 3.3.2 Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah diameter zona hambat.

#### 3.3.3 Variabel terkontrol

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi ultrasonikasi daun asam jawa, proses sterilisasi, waktu inkubasi, dan prosedur pengujian diameter zona hambat.

### 3.4 Definisi Operasional

Definisi Operasional dalam penelitian ini adalah:

- a. Daun asam jawa yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari tumbuhan yang sudah dewasa atau sudah berbunga, berlokasi di Desa Kebonrejo, Kecamatan Kalibaru, Banyuwangi pada bulan Januari 2022. Daun yang digunakan yaitu daun yang berwarna hijau tua.
- b. Ekstrak etanol daun asam jawa adalah ekstrak yang diperoleh dengan mengekstraksi simplisia daun dengan pelarut etanol 96% menggunakan metode ultrasonikasi.
- c. Uji aktivitas antibakteri adalah uji yang diukur dengan metode difusi.
- d. Zona hambat adalah daerah yang tidak ditumbuhi bakteri dengan pengukuran menggunakan jangka sorong pada diameter cakram yang mengandung ekstrak daun asam jawa.

### 3.5 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.5.1 Alat-alat Penelitian

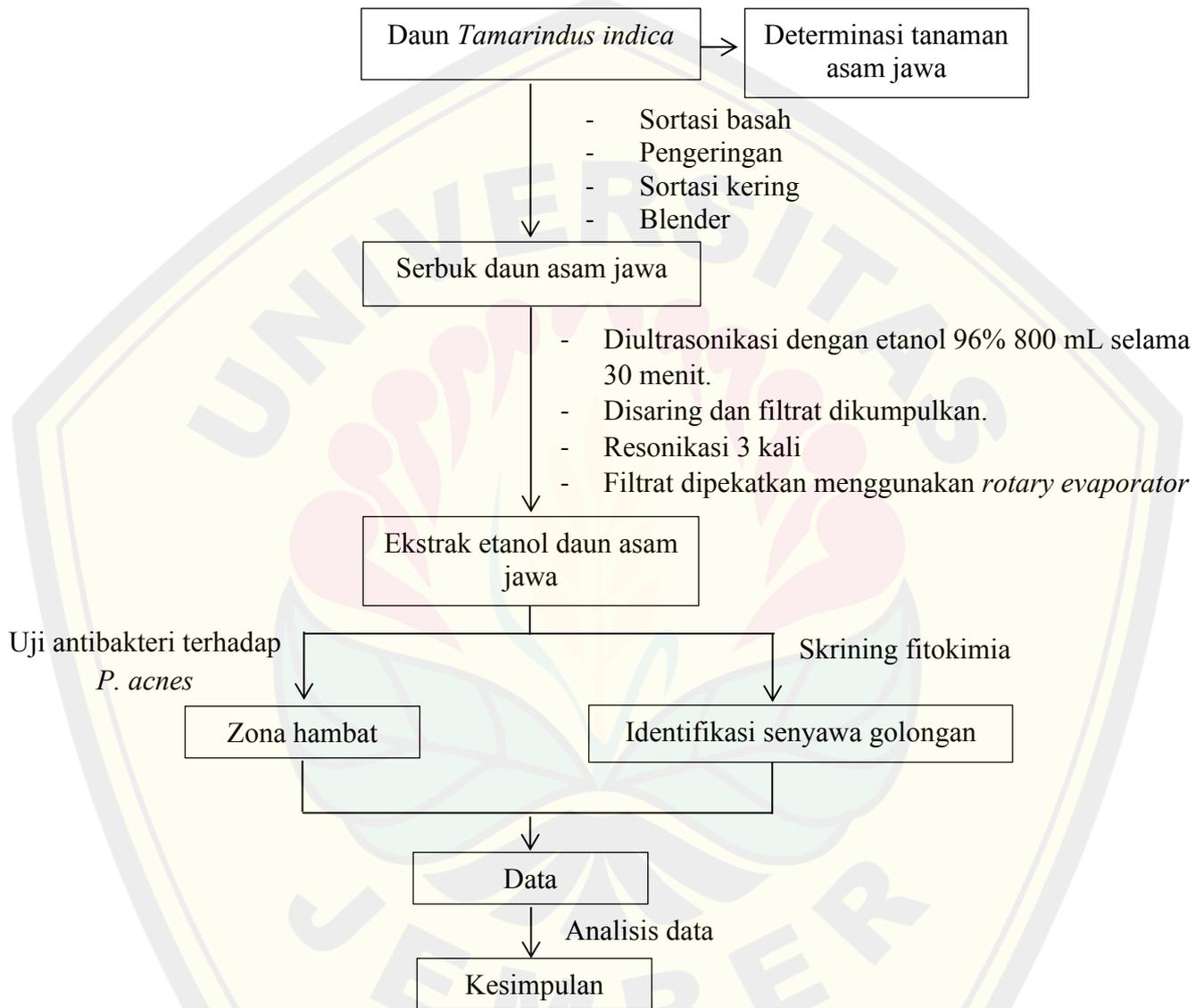
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi seperangkat alat gelas, rak tabung reaksi, pinset, *spreader*, *blender*, *buchner*, oven, timbangan analitik (Pioneer), ultrasonikator (Elmasonic), *rotary evaporator*, *Laminar Air Flow* (Airtech), inkubator (Therma Cell), *vortex* (Benchmark), *hotplate* (Thermo Scinetific), jangka sorong, *yellow tip*, *blue tip*, plat tetes.

#### 3.5.2 Bahan-bahan Penelitian

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini meliputi simplisia daun asam jawa yang berasal dari Desa Kebonrejo, Kecamatan Kalibaru, Banyuwangi. Bahan yang digunakan untuk ekstraksi yaitu etanol 96%. Bahan yang digunakan untuk skrining fitokimia yaitu kertas saring, *silica gel* F<sub>254</sub>, etil asetat, n-heksana, asam asetat P, klorofom, metanol, reagen *dragendorf*, reagen *Liebermann burchard*, anisaldehida asam sulfat, FeCl<sub>3</sub> dan sitrat borat. Bahan untuk uji antibakteri adalah tetrasiklin,

aquades steril, DMSO 2% (Dimetil Sulfoksida), bakteri uji yang digunakan *Propionibacterium acne*. Media bakteri untuk peremajaan bakteri yaitu *Nutrient Agar* (NA). Media bakteri untuk uji metode difusi yaitu *Mueller Hinton Agar* (MHA).

### 3.5.3 Skema Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Skema Prosedur Penelitian

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Pengumpulan Sampel dan Determinasi Tanaman

Sampel yang digunakan yaitu daun asam jawa yang diambil secara acak dari pohonnya. Pengambilan dilakukan pada bulan Januari 2022 yang selanjutnya dideterminasi di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu Malang, Jawa Timur.

#### 3.6.2 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun

Sampel daun segar dan sehat dari tanaman asam jawa yang didapatkan dicuci menggunakan air mengalir agar tidak ada kotoran. Daun kemudian dikeringkan di tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung selama ±14 hari hingga didapatkan simplisia kering. Simplisia dihaluskan menggunakan blender dan diayak hingga diperoleh serbuk halus.

#### 3.6.3 Ekstraksi

Pembuatan ekstrak dilakukan menggunakan metode ultrasonikasi. Serbuk simplisia daun asam jawa ditimbang 80 gram kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 300 mL menggunakan ultrasonik selama 30 menit. Maserat yang diperoleh selanjutnya disaring dengan kertas saring melalui corong Buchner, sehingga didapatkan filtrat. Sisa ampas lalu diultrasonik lagi dengan etanol 96% sebanyak 300 mL selama 30 menit, kemudian disaring dan sisa ampas yang terakhir diultrasonik lagi dengan etanol 96% sebanyak 200 mL selama 30 menit serta disaring kembali. Filtrat yang diperoleh disatukan dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C kemudian dikeringkan dalam oven hingga diperoleh ekstrak kental. Perhitungan rendemen ekstrak menggunakan persamaan:

$$\text{rendemen ekstrak (\%)} = \frac{\text{massa hasil ekstraksi (g)}}{\text{massa serbuk (g)}} \times 100\%$$

### 3.6.4 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk menentukan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun asam jawa. Ekstrak etanol daun asam jawa sebanyak 10 mg dilarutkan dalam etanol 1 mL, kemudian ditotolkan di atas lempeng silica gel F<sub>254</sub> hingga terlihat noda di bawah sinar UV. Eluasi dilakukan dengan menggunakan beberapa fase gerak yaitu n-heksana : etil asetat (4:1), asam asetat P : air (30:70) (Courtney, 2012), n-heksana : etil asetat (70:30) (Lestari, 2011), kloroform : metanol : air (80:12:2) (Mun dan Hanani, 2009), n-heksana : etil asetat (6:4). Setelah dilakukan eluasi, lempeng KLT dikeringkan dan dilihat noda dibawah lampu UV pada panjang gelombang 254 nm dan 365 nm.

#### a. Uji Alkaloid

Setelah dilihat dibawah sinar UV, lempeng KLT disemprot dengan menggunakan penampak noda pereaksi *Dragendorf*. Adanya alkaloid dalam sampel ditunjukkan dengan adanya noda berwarna jingga pada lempeng KLT (Harborne, 1984).

#### b. Uji Flavonoid

Setelah dilihat dibawah sinar UV, lempeng KLT disemprot dengan menggunakan penampak noda sitrat borat kemudian dipanaskan. Adanya senyawa flavonoid dalam sampel ditunjukkan dengan adanya noda berwarna kuning pada lempeng KLT (Harborne, 1984).

#### c. Uji Saponin

Setelah dilihat dibawah sinar UV, lempeng KLT disemprot dengan menggunakan penampak noda *Liebermann Burchard*. Adanya senyawa saponin ditunjukkan dengan adanya noda berwarna merah-ungu pada lempeng KLT (Harborne, 1984).

#### d. Uji Terpenoid

Setelah dilihat dibawah sinar UV, lempeng KLT disemprot dengan menggunakan penampak noda Anisaldehyd asam sulfat dan dipanaskan. Adanya

senyawa terpenoid ditunjukkan dengan adanya noda berwarna ungu pada lempeng KLT (Harborne, 1984).

e. Uji Fenolik

Setelah dilihat dibawah sinar UV, lempeng KLT disemprot dengan menggunakan penampak noda FeCl<sub>3</sub>. Adanya senyawa tanin ditunjukkan dengan adanya noda berwarna biru kehitaman pada lempeng KLT (Harborne, 1984).

### 3.6.5 Uji aktivitas antibakteri

a. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat gelas, tip biru, tip kuning dan media yang akan digunakan disterilisasi menggunakan uap yang bertekanan (autoklaf) dengan suhu 121 °C selama 15 menit. Alat-alat yang disterilisasi dibungkus dengan menggunakan kertas coklat. Sedangkan jarung ose, *spreader* dan pinset disterilisasi dengan pemijaran, yaitu sterilisasi dengan cara pembakaran.

b. Pembuatan Media NA dan MHA

Pembuatan media NA (*Nutrient Agar*) dilakukan dengan menimbang serbuk NA (23 g/L) dilarutkan dengan 1.000 mL aquadest. Selanjutnya dihomogenkan menggunakan *hotplate*. Media disterilisasi dan dimasukkan ke dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya bakteri yang tidak diinginkan dalam pembiakan. Pembuatan media NA miring dilakukan dengan cara menuangkan ke dalam tabung reaksi masing-masing 5 mL. Kemudian media didiamkan hingga memadat dalam posisi miring.

Pembuatan media MHA (*Mueller Hinton Agar*) dilakukan dengan menimbang serbuk MHA (38 g/L) yang dilarutkan dengan 1.000 mL aquadest. Selanjutnya media dihomogenkan menggunakan *hotplate*. Media disterilisasi dan dimasukkan ke dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Pembuatan media MHA dilakukan dengan cara menuangkan ke dalam cawan petri masing-masing 25 mL. Kemudian media dalam cawan petri didiamkan hingga memadat.

c. Peremajaan Biakan Bakteri

Peremajaan biakan bakteri dilakukan menggunakan media *Nutrient Agar* (NA) dalam tabung reaksi. Bakteri diambil dengan menggunakan jarum ose, lalu digoreskan pada media NA miring secara aseptis. Saat proses menggoreskan bakteri mulut tabung reaksi didekatkan pada api Bunsen dalam *Laminar Air Flow* (LAF). Kemudian, tabung reaksi yang berisi media diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37 °C selama ±18-24 jam.

d. Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji ekstrak dilakukan dengan lima seri konsentrasi yaitu 25 mg/mL, 50 mg/mL, 100 mg/mL, 200 mg/mL dan 400 mg/mL dengan menggunakan pelarut DMSO 2% untuk masing-masing konsentrasi. Dibuat larutan uji dengan cara menimbang ekstrak sebanyak 800 mg dalam 2 mL. Kemudian dilakukan pengenceran konsentrasi ekstrak sebanyak 1 mL.

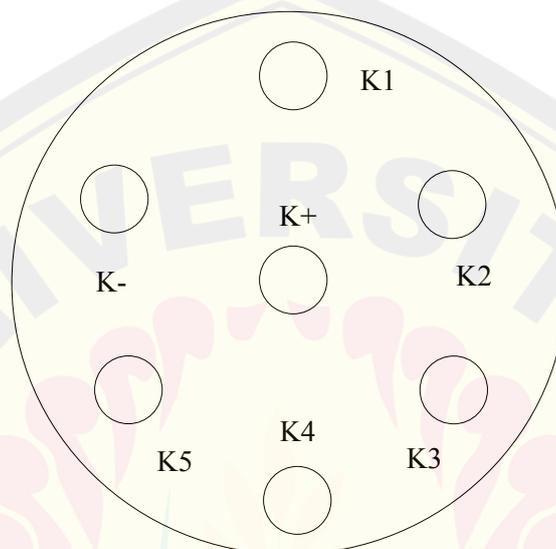
e. Pembuatan Suspensi Bakteri

Diambil sejumlah koloni bakteri *P. acnes* secara aseptis menggunakan jarum ose kemudian dimasukkan dalam 5 mL NaCl fisiologis. Suspensi bakteri divortex dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis hingga absorbansinya sama dengan standar Mc Farland 0,5 antara 0,08-0,13.

f. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun asam jawa diawali dengan membuat larutan suspensi bakteri terlebih dahulu dengan cara stok bakteri *P. acnes* dilarutkan dengan NaCl fisiologis 0,9%. Kemudian 100 µL suspensi bakteri dituangkan pada permukaan media MHA yang sudah memadat dalam cawan petri kemudian diratakan dengan *spreader*. Plat kultur yang permukaannya sudah diberi bakteri didiamkan selama 15 menit sampai memadat, selanjutnya disiapkan larutan uji. Setelah itu, diletakkan cakram steril diameter 6 mm yang telah dipreparasi sebelumnya dengan ditambahkan larutan uji sebanyak 10 µL masing-masing konsentrasi. Kontrol positif dan kontrol negatif yang digunakan berturut-turut yaitu

antibiotik tetrasiklin dan larutan DMSO. Masing-masing cawan petri yang telah diberikan perlakuan kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri diamati keesokan harinya setelah 24 jam. Kemudian zona bening yang terbentuk sekitar cakram diukur diameternya dengan jangka sorong. Masing-masing konsentrasi dilakukan replikasi sebanyak 5 kali.



Gambar 3.2 Desain difusi cakram pada uji antibakteri

Keterangan:

K+ : Kontrol positif (Tetrasiklin)

K- : Kontrol negatif (DMSO 2%)

K<sub>1-5</sub> : Sampel uji

### 3.6.6 Analisis Data

Aktivitas antibakteri dari senyawa uji ditandai dengan zona bening yang terbentuk disekeliling cakram dalam cawan petri yang sudah diinokulasi *P. acnes*. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Kemudian dilakukan uji *one way* ANOVA jika diperoleh data normal dan homogen. Jika data yang terdistribusi tidak normal dan homogen maka dilakukan uji analisis statistika alternatif menggunakan *Kruskal Walls* Jika data

yang diperoleh melalui uji *one way* ANOVA telah berbeda signifikan, *P. acnes* dapat dilanjutkan dengan pengujian *post hoc* dengan metode LSD. Hasil signifikan apabila  $p < 0,05$  dengan tingkat kepercayaan 95% (Patel dkk., 2015).



## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Determinasi Tanaman Asam Jawa

Determinasi sampel perlu dilakukan dengan bertujuan untuk menunjukkan kebenaran spesies tumbuhan, sehingga tidak terjadi kesalahan saat pengambilan sampel. Determinasi dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, Kota Batu, Jawa Timur. Hasilnya menunjukkan kesesuaian spesies yang diinginkan pada penelitian ini yaitu daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) termasuk dalam keluarga Fabaceae, genus *Tamarindus*, divisi Spermatophyta, kelas Dicotyledoneae, dan ordo Resales (Lampiran 1).

### 4.2 Ekstraksi Daun Asam Jawa

Ekstraksi daun asam jawa dilakukan dengan menggunakan metode ultrasonikasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil ekstraksi berupa ekstrak kental (Gambar 4.1), ekstrak kental yang diperoleh 8,51 gram dari 80 gram serbuk simplisia daun asam jawa dengan rendemen sebesar 10,64%.



Gambar 4.1 Ekstrak kental etanol daun asam jawa

Hasil ekstraksi tergantung pada beberapa faktor, diantaranya pelarut dan metode yang digunakan saat ekstraksi. Pada penelitian Mun dan Hanani (2009), rendemen ekstrak daun asam jawa yang di ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 50% diperoleh rendemen sebesar 25,27%. Begitu pula pada penelitian Melina (2022) rendemen ekstrak daun asam jawa yang di ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% diperoleh rendemen

sebesar 14,75%. Meskipun memiliki konsentrasi etanol yang berbeda, rendemen yang diperoleh dengan etanol 50% lebih besar karena semakin lama waktu ekstraksi, rendemen yang dihasilkan juga akan meningkat hal ini dikarenakan semakin banyak senyawa yang terdesorpsi ke pelarut (Ramadhan dan Phaza, 2010). Suhu juga dapat mempengaruhi hasil ekstraksi, peningkatan suhu dapat meningkatkan hasil ekstraksi. Hal ini terjadi karena peningkatan kelarutan senyawa metabolit sekunder dalam suatu simplisia tanaman (Nuri dkk., 2020). Meskipun penggunaan sonikasi memiliki hasil rendemen lebih kecil tetapi waktu yang diperlukan untuk ekstraksi lebih singkat. Menurut Ji dkk. (2006) gelombang ultrasonik dapat meningkatkan difusi pelarut dalam suatu zat, dimana pengaruh gelombang tersebut yang dihasilkan tidak hanya disekitar partikel tetapi juga langsung ke pusat zat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi dengan metode maserasi pengadukan kontinyu memiliki rendemen lebih besar karena dapat meningkatkan kontak antara simplisia dengan pelarut (Azmir dkk., 2013). Selanjutnya ekstrak yang diperoleh dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat di dalam ekstrak daun asam jawa.

### 4.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun asam jawa dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Skrining fitokimia dilakukan dengan optimasi fase gerak atau eluen untuk memberikan hasil pemisahan yang baik. Hasil optimasi yang didapatkan diidentifikasi untuk mengetahui kandungannya.

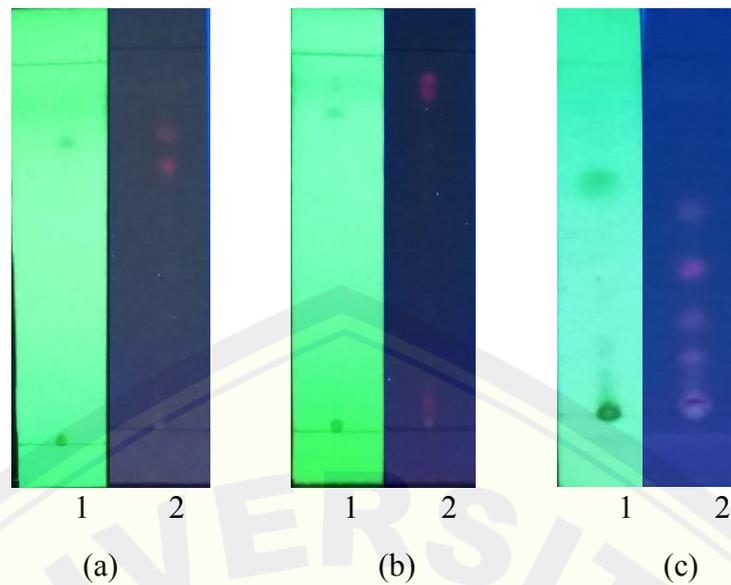
#### 4.3.1 Optimasi Fase Gerak

Optimasi fase gerak dilakukan agar senyawa yang terkandung dalam ekstrak dapat memisah dengan baik pada proses eluasi. Pada penelitian ini menggunakan silika gel F<sub>254</sub> sebagai fase diam karena memiliki sifat relatif polar dan dapat berfluorosensi pada panjang gelombang 254 nm karena terdapat gugus kromofor pada noda (Husna dan Mita, 2020). Pemilihan awal fase gerak berdasarkan pustaka dengan eluen sebagai berikut; Asam asetat *P* : air (30:70) (Courtney, 2012),

kloroform : metanol : air (80:12:2) (Mun dan Hanani, 2009), n-heksana : etil asetat (70:30) (Lestari, 2011) (Gambar 4.2 (a)). Dari tiga macam eluen, kombinasi yang memiliki pemisahan yang baik yaitu n-heksana: etil asetat (70:30), yang mana noda terlihat jelas dan lebih berjarak antara noda satu dengan yang lainnya. Kemudian kombinasi eluen tersebut dimodifikasi untuk mendapatkan hasil pemisahan yang lebih baik. Kombinasi eluen kemudian dibuat menjadi n-heksana: etil asetat (6:4) (Gambar 4.2 (b)) dan n-heksana: etil asetat (4:1) (Gambar 4.2 (c)). Dari kedua modifikasi eluen tersebut didapatkan hasil pemisahan paling baik yaitu n-heksana: etil asetat (4:1) karena dapat memisahkan banyak noda, noda tidak berekor dan memiliki jarak antar noda satu dengan yang lain. Hasil optimasi fase gerak dapat dilihat pada gambar 4.2

Hasil dari optimasi fase gerak menunjukkan pada sinar UV 254 terbentuk noda gelap sedangkan pada UV 365 noda berfluorosensi. Perbedaan komponen fase gerak yang digunakan mempengaruhi pemisahan noda karena terdapat perbedaan afinitas masing-masing senyawa dalam fase diam dan fase gerak. Pada penelitian ini menggunakan fase diam berupa silika gel F<sub>254</sub> yang memiliki sifat relatif polar sehingga fase gerak yang bersifat nonpolar akan menahan senyawa yang polar di fase diam dan akan membawa senyawa yang kurang polar naik ke atas (Husna dan Mita, 2020).

Kombinasi eluen ini sama dengan penelitian yang dilakukan Fasya dkk. (2020) yang menggunakan eluen n-heksana: etil asetat (4:1) menghasilkan 12 noda dan jarak antar nodanya jelas dan terpisah. Tetapi saat melakukan KLT preparatif jumlah noda yang dihasilkan berbeda dengan sebelumnya saat KLT analitik, yang mana menjadi 19 noda. Hal ini karena jarak eluasi yang berbeda, sehingga pada KLT preparatif senyawa yang awalnya menempel akhirnya menjadi terpisah. Dari penelitian tersebut penggunaan eluen n-heksana: etil asetat (4:1) dapat menghasilkan pemisahan yang bagus dan noda yang banyak. Berdasarkan hasil optimasi fase gerak, fase gerak yang menunjukkan tampak noda banyak dan jarak antar noda satu dengan yang lainnya jelas yaitu n-heksana: etil asetat (4:1) (Gambar 4.2 (c)). Setelah didapatkan fase gerak yang bagus, maka dilakukan identifikasi golongan senyawa.



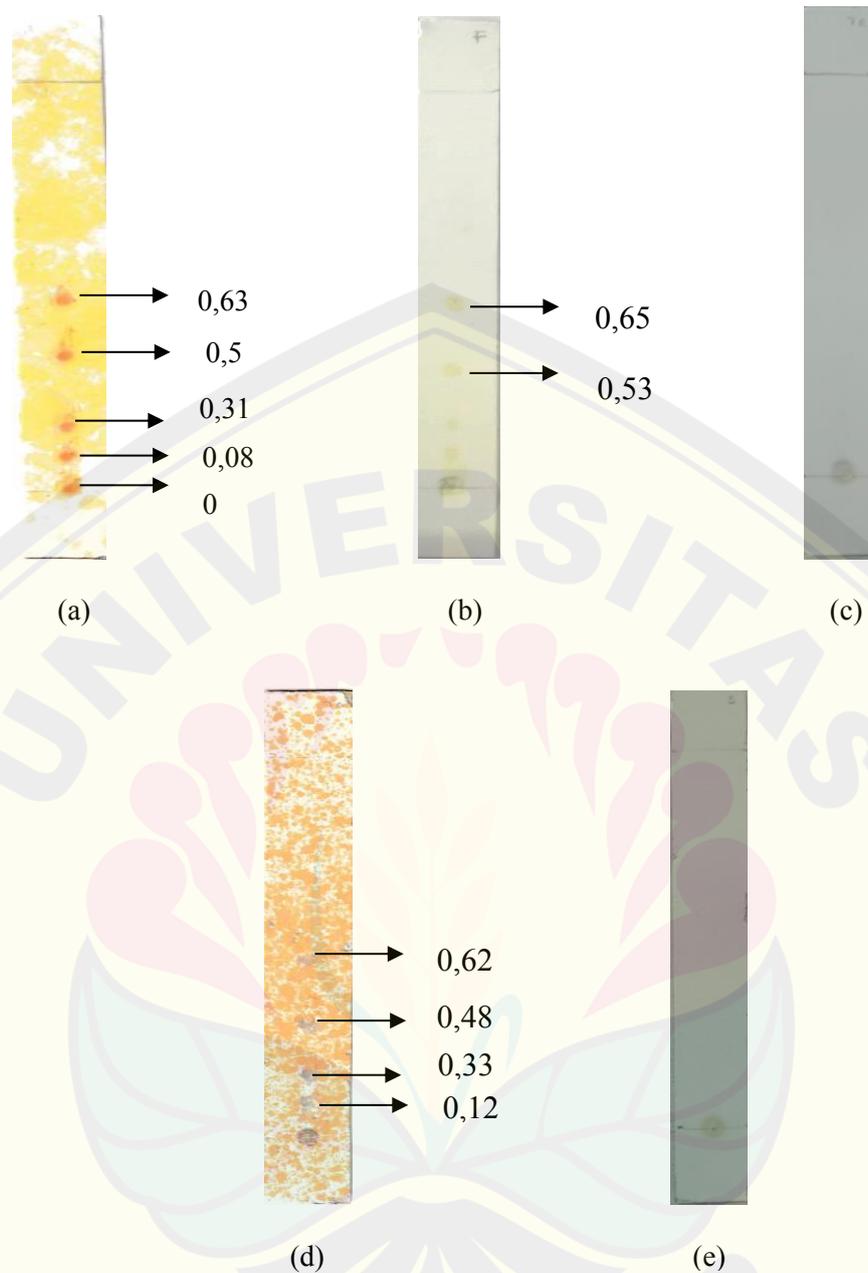
Gambar 4.2 Hasil optimasi eluen pada KLT dengan kombinasi (a) n-heksana : etil asetat (70:30), (b) n-heksana : etil asetat (6:4), (c) n-heksana : etil asetat (4:1); dengan detektor (1) UV 254 nm dan (2) UV 365 nm.

Tabel 4.1 Hasil optimasi fase gerak ekstrak etanol daun asam jawa

No	Fase Gerak	Jumlah Noda		Keterangan
		254 nm	365 nm	
1	n-heksana : etil asetat (70:30)	1	2	noda terpisah noda terpisah tidak baik
2	n-heksana : etil asetat (6:4)	1	2	noda terpisah tidak baik
3	n-heksana : etil asetat (4:1)	2	4	noda terpisah baik

#### 4.3.2 Identifikasi Golongan Senyawa

Pada identifikasi golongan senyawa daun asam jawa, menggunakan lempeng KLT F<sub>254</sub> berukuran 1 x 8 cm sebagai fase diam, n-heksana: etil asetat (4:1) sebagai fase gerak dan jarak pengembangan 6 cm. Hasil identifikasi golongan senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, fenolik dan saponin sebagai berikut:



Gambar 4.3 Hasil identifikasi senyawa alkaloid (a), flavonoid (b), terpenoid (c), fenolik (d), dan saponin (e) ekstrak etanol daun Asam Jawa dengan eluen n-heksana: etil asetat (4:1).

Identifikasi senyawa alkaloid menggunakan penampak noda *Dragendorff*. Keberadaan senyawa alkaloid ditunjukkan dengan adanya noda berwarna jingga pada lempeng KLT (Harborne, 1984). Noda jingga yang timbul setelah penyemprotan *Dragendorff* terjadi karena adanya *coupling* antara pereaksi dengan

nitrogen yang terdapat pada alkaloid membentuk pasangan ion. Alkaloid mengandung atom nitrogen bebas, sehingga dapat membentuk ikatan kovalen koordinat dengan  $K^+$  yang merupakan ion logam (Buckley, 1966). Hasil identifikasi senyawa alkaloid dengan UV 254 nm, 365 nm dan penampak noda *Dragendorf* dapat dilihat pada gambar 4.3. Penyemprotan dengan penampak noda menunjukkan terdapat noda berwarna jingga dengan nilai Rf 0,63; 0,5; 0,31; 0,08; 0. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun asam jawa mengandung senyawa alkaloid.

Pada penelitian sebelumnya, terhadap daun asam jawa menunjukkan hasil daun asam jawa mengandung alkaloid dengan ditandai ada noda berwarna jingga (Yuliana dkk., 2021). Pada penelitian Dhasade dkk. (2018) identifikasi senyawa alkaloid pada ekstrak etanol daun asam jawa dengan menggunakan penampak noda *Dragendorf* juga menunjukkan hasil positif. Sedangkan pada penelitian Mahima dan Sharma. (2018) ekstrak etanol biji asam jawa menunjukkan hasil negatif. Hasil negatif mungkin karena dari bagian tanaman yang berbeda.

Identifikasi senyawa flavonoid menggunakan penampak noda sitrat borat. Senyawa flavonoid ditunjukkan dengan adanya noda berwarna kuning intensif pada lempeng KLT (Harborne, 1984). Flavonoid yang memiliki gugus hidroksi berkedudukan orto akan memberkan warna kuning intensif ketika bereaksi dengan sitrat borat (Ayoola dkk., 2008). Hasil identifikasi senyawa flavonoid menunjukkan terdapat noda berwarna kuning intensif dengan nilai Rf 0,65; 0,53. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun asam jawa mengandung senyawa flavonoid.

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan Mun dan Hanani. (2009). menunjukkan bahwa daun asam jawa mengandung senyawa flavonoid dengan ditunjukkan noda berwarna kuning dan pemisahan noda yang cukup baik. Pada penelitian yang dilakukan Dhasade dkk. (2018) identifikasi senyawa flavonoid ekstrak etanol daun asam jawa menunjukkan hasil positif. Sedangkan pada penelitian Mahima dan Sharma. (2018) juga menunjukkan hasil positif pada ekstrak etanol biji asam jawa.

Identifikasi senyawa terpenoid menggunakan penampak noda anisaldehyd asam sulfat. Senyawa terpenoid ditunjukkan dengan adanya noda berwarna merah-

ungu pada lempeng KLT (Harborne, 1984). Penyemprotan dengan penampak noda anisaldehyd asam sulfat pada lempeng KLT menunjukkan tidak terdapat noda berwarna merah-ungu. Hal ini menunjukkan ekstrak etanol daun asam jawa tidak mengandung senyawa golongan terpenoid.

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan Yuliana dkk. (2021) pada ekstrak daun asam jawa tidak menunjukkan adanya noda terpenoid. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Husain dkk. (2022) identifikasi senyawa ekstrak etanol daun asam jawa menunjukkan hasil positif. Untuk hasil yang maksimal dapat dilakukan dengan meningkatkan jumlah penotolan atau konsentrasi yang ditotolkan. Hasil berbeda dengan penelitian sebelumnya, untuk memastikannya dapat dilakukan pengujian yang sama dengan penelitian sebelumnya.

Identifikasi senyawa fenolik menggunakan penampak noda  $\text{FeCl}_3$ . Senyawa fenolik ditunjukkan dengan adanya noda berwarna hitam pada lempeng KLT (harbone 1984). Noda berwarna hitam yang timbul setelah penyemprotan  $\text{FeCl}_3$  karena senyawa fenol yang terkandung membentuk senyawa kompleks dengan  $\text{Fe}^{3+}$  (Pratiwi dkk., 2019). Hasil identifikasi senyawa fenolik menunjukkan terdapat noda berwarna hitam dengan nilai  $R_f$  0,62; 0,48; 0,33; 0,12. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun asam jawa mengandung senyawa fenolik.

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan Yuliana dkk. (2021) menunjukkan bahwa daun asam jawa mengandung senyawa fenolik yang ditandai dengan adanya noda berwarna hitam dengan pemisahan noda yang cukup baik. Pada penelitian Dhasade dkk. (2018) identifikasi senyawa fenolik ekstrak etanol daun asam jawa dengan penampak noda  $\text{FeCl}_3$  juga menunjukkan hasil positif. Sedangkan pada penelitian Mahima dan Sharma. (2018) untuk identifikasi ekstrak etanol biji asam jawa juga menunjukkan hasil positif. Hasil ini sejalan dengan identifikasi pada flavonoid yang mana senyawa flavonoid termasuk ke dalam keluarga senyawa fenolik. Namun juga dimungkinkan bahwa dengan adanya positif dari senyawa fenolik ini dapat diduga adanya senyawa lain selain flavonoid.

Identifikasi senyawa saponin menggunakan penampak noda *Liebermann burchard*. Senyawa saponin ditunjukkan dengan adanya noda berwarna merah ungu pada lempeng KLT (Harborne, 1984). Penyemprotan dengan penampak noda

*Liebermann burchard* pada lempeng KLT menunjukkan tidak terdapat noda berwarna biru kehijauan. Hal ini menunjukkan ekstrak etanol daun asam jawa tidak mengandung senyawa saponin.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Yuliana dkk. (2021) terhadap ekstrak daun asam jawa menunjukkan tidak terdapat noda. Sedangkan pada penelitian Mahima dan Sharma. (2018) untuk identifikasi senyawa saponin pada ekstrak etanol biji asam jawa menunjukkan hasil positif. Untuk hasil yang maksimal dapat dilakukan dengan meningkatkan jumlah penotolan atau konsentrasi yang ditotolkan. Hasil berbeda dengan penelitian sebelumnya, untuk memastikannya dapat dilakukan pengujian yang sama dengan penelitian sebelumnya.

Tabel 4.2 Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun Asam Jawa

	Flavonoid	Fenolik	Terpenoid	Alkaloid	Saponin
Ekstrak etanol	+	+	-	+	-

Hasil identifikasi (Tabel 4.2) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun asam jawa mengandung senyawa golongan flavonoid, fenolik dan alkaloid. Ekstrak etanol daun asam jawa selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram.

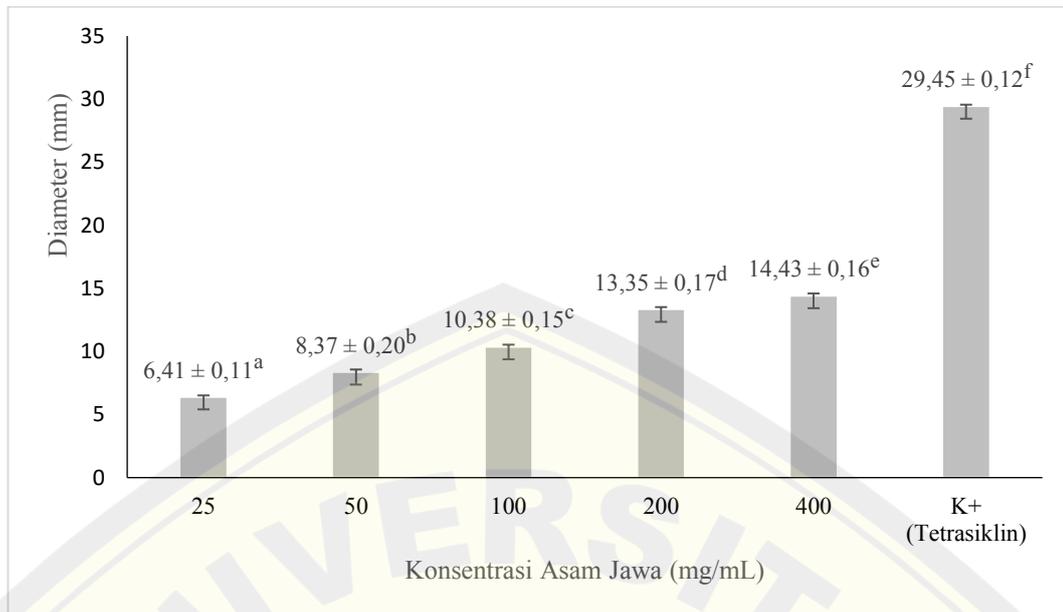
#### 4.4 Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri ekstrak daun asam jawa menggunakan metode difusi cakram. Metode difusi cakram yaitu pengukuran zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram yang digunakan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri (Intan dkk., 2021). Metode ini dipilih karena merupakan metode yang sederhana, biaya relatif mudah dan murah dibandingkan metode uji lain seperti metode difusi sumuran (Balouiri dkk., 2016).

Kelompok yang digunakan pada pengujian ini antara lain kelompok uji (ekstrak), kontrol positif menggunakan antibiotik tetrasiklin dan kontrol negatif menggunakan DMSO 2%. Kelompok uji digunakan untuk mengetahui kemampuan

ekstrak daun asam jawa dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*. Tetrasiklin digunakan sebagai kontrol positif untuk memastikan kesesuaian metode yang digunakan pada penelitian ini. Tetrasiklin dipilih karena merupakan golongan antimikroba spektrum luas dan sebagai terapi antibiotik oral lini pertama pada pengobatan jerawat (Bienenfeld dkk., 2017). Pelarut DMSO 2% digunakan untuk pelarut ekstrak uji karena mampu melarutkan senyawa polar maupun non polar. Selain itu, DMSO juga tidak membentuk zona hambat, sehingga tidak mempengaruhi hasil pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak uji (Octaviani dan Syafrina, 2018).

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun asam jawa menggunakan konsentrasi 25, 50, 100, 200, dan 400 mg/mL terhadap bakteri *P. acnes*. Konsentrasi tersebut digunakan untuk mengetahui potensi aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol daun asam jawa. Aktivitas jarak hambat pada konsentrasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.8. Pada konsentrasi 25 mg/mL ekstrak etanol telah menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap bakteri *P. acnes* demikian pula pada semua konsentrasi. Semakin besar konsentrasi ekstrak etanol daun asam jawa maka semakin besar aktivitas penghambatan. Antar konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan bermakna yang ditunjukkan dengan nilai ( $p < 0,05$ ) pada seluruh sampel uji. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi ekstrak etanol daun asam jawa maka semakin besar konsentrasi zat aktif yang terkandung, sehingga aktivitas antibakteri dipengaruhi dari besarnya dosis (Wenas dkk., 2020).



Gambar 4.8 Aktivitas penghambatan ekstrak etanol daun asam jawa terhadap *P. acnes*. Data disajikan dalam rata-rata ± SD (n=3). Notasi berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan skrining fitokimia yang dilakukan, ekstrak etanol daun asam jawa menunjukkan adanya senyawa flavonoid, fenolik dan alkaloid. Senyawa tersebut dapat memberikan aktivitas antibakteri sesuai mekanisme kerja antibakteri masing-masing. Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri dengan menghambat fungsi membrane sel yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut, sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Farhadi dkk., 2019). Selain itu, mekanisme lain dari flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu inhibisi lapisan biofilm pada bakteri. Lapisan biofilm adalah lapisan pada bakteri yang mengatur permeabilitas membran sel bakteri. Adanya gugus OH pada bakteri akan mengakibatkan gugus tersebut akan berikatan dengan komponen fosfolipid pada sel bakteri. Ikatan tersebut bersifat toksik bagi bakteri, sehingga dapat mengganggu permeabilitas membran dan menyebabkan komponen dalam sel akan ikut keluar dan tekanan dari luar akan menyebabkan sel mengalami lisis (Ngajow dkk., 2013). Fenolik bekerja sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel. Ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan hidrogen tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding

sel dan membran sitoplasma karena keduanya terdiri dari protein (Rijayanti, 2014). Alkaloid mempunyai mekanisme antibakteri dengan cara berikatan dengan DNA. Hal ini diduga karena alkaloid memiliki gugus basa yang mengandung nitrogen. Gugus basa tersebut yang akan bereaksi dengan senyawa asam yang ada pada bakteri seperti DNA, yang merupakan penyusun utama inti sel. Dengan terganggunya DNA maka sintesis protein dan asam nukleat dalam sel akan terganggu, yang mengakibatkan terganggunya metabolisme sel, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat (Karou dkk., 2005).



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica*) mengandung senyawa golongan flavonoid, fenolik, dan alkaloid.
2. Ekstrak etanol daun asam jawa memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P. acnes* dengan konsentrasi 25, 50, 100, 200 dan 400 mg/mL memiliki diameter zona hambat berturut-turut  $6,41 \pm 0,11$ ,  $8,37 \pm 0,20$ ,  $10,38 \pm 0,15$ ,  $13,35 \pm 0,17$ ,  $14,43 \pm 0,16$  mm.

### 5.2 Saran

Dari hasil yang diperoleh pada penelitian ini, perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa yang berperan sebagai antibakteri pada daun asam jawa
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun asam jawa terhadap bakteri lain

## DAFTAR PUSTAKA

- Altemimi, A., N. Lakhssassi, A. Baharlouei, D. G. Watson, dan D. A. Lightfoot. 2017. Phytochemicals: extraction, isolation, and identification of bioactive compounds from plant extracts. *Plants*. 6(4).
- Ayoola, G., H. Coker, S. Adesegun, A. Adepoju-Bello, K. Obaweya, E. Ezennia, dan T. Atangbayila. 2008. Phytochemical screening and antioxidant activities of some selected medicinal plants used for malaria therapy in southwestern nigeria. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 7(3):1019-1024.
- Azad, S. 2018. *Tamarindo—Tamarindus indica*. Elsevier Inc. *Exotic Fruits*.
- Azmir, J., I. S. M. Zaidul, M. M. Rahman, K. M. Sharif, A. Mohamed, F. Sahena, M. H. A. Jahurul, K. Ghaffoor, N. A. N. Norulaini, dan A. K. M. Omar. 2013. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: a review. *Journal of Food Engineering*. 117(4):426-436.
- Balouiri, M., M. Sadiki, dan S. K. Ibensouda. 2016. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 6(2):71-79.
- Bienenfeld, A., A. R. Nagler, dan S. J. Orlow. 2017. Oral antibacterial therapy for acne vulgaris: an evidence-based review. *American Journal of Clinical Dermatology*. 18(4):469-490.
- Buckley, J. P. 1966. Pharmaceutical sciences (np). *Science*. 151(3712):874-875.
- Courtney, A. 2012. Formularies. *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*. 213-218.
- Dhasade, V. V., . S. A. N., dan . R. Y. P. 2018. Pharmacognostic and phytochemical evaluation of Tamarindus indica L. leaves. *Journal of Current Pharma Research*. 8(2):2310-2320.
- Faradiba, A., A. Gunadi, D. Praharani, dan J. Kalimantan. 2016. Daya antibakteri infusa daun asam jawa (Tamarindus indica L.) terhadap Streptococcus mutans (antibacterial activity of asam jawa leaf infuse (Tamarindus indica L.) against Streptococcus mutans. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 4(1):55-60.
- Farhadi, F., B. Khameneh, M. Iranshahi, dan M. Iranshahy. 2019. Antibacterial activity of flavonoids and their structure–activity relationship: an update review. *Phytotherapy Research*. 33(1):13-40.
- Fasya, A. G., B. Purwanto, L. H. Ulya, dan M. Ahmad. 2020. Aktivitas antioksidan isolat steroid hasil kromatografi lapis tipis dari fraksi n-heksana

Hydrilla verticillata. *Alchemy*. 8(1):23-34.

Gupta, C., D. Prakash, dan S. Gupta. 2014. Studies on the antimicrobial activity of tamarind (*Tamarindus indica*) and its potential as food bio-preservative. *International Food Research Journal*. 21(6):2437-2441.

Hakim, R. F. dan C. N. Keumala. 2016. Pengaruh daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*. 1(1):29-34.

Harborne, J. B. 1984. *Phytochemical Methods A Guide To Modern Techniques Of Plant Analysis*. Edisi Second edi. New york NY: Published in the USA by Chapman and Hall 733 Third Avenue. July.

Husain, P., D. K. Risfianty, K. Ihwan, B. N. D. Atika, I. R. Dewi, dan M. S. Ihsan. 2022. Identifikasi kandungan senyawa fitokimia ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.). *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*. 3(2):78-82.

Husna, F. dan S. R. Mita. 2020. Identifikasi bahan kimia obat dalam obat tradisional stamina pria dengan metode kromatografi lapis tipis. *Farmaka*. 18(2):16-25.

Intan, K., A. Diani, dan A. S. R. Nurul. 2021. Aktivitas antibakteri kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*. 8(2):121-127.

ITIS. 2011. (*Tamarindus Indica* L.) Less. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=26980#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=26980#null) [Diakses pada December 7, 2021].

Ji, J. Bing, X. Hong Lu, M. Qiang Cai, dan Z. Chao Xu. 2006. Improvement of leaching process of geniposide with ultrasound. *Ultrasonics Sonochemistry*. 13(5):455-462.

Karou, D., A. Savadogo, A. Canini, S. Yameogo, C. Montesano, J. Simpore, V. Colizzi, dan A. S. Traore. 2005. Antibacterial activity of alkaloids from *Sida acuta*. *African Journal of Biotechnology*. 4(12):1452-1457.

Kartikawati, E., D. A. Deswati, dan B. Pramudita. 2020. Uji efek analgetik ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) pada mencit putih jantan galur swiss webster. *Jurnal Sabdariffarma*. 1(2):11-18.

Katuuk, R. H. H., S. A. Wanget, dan P. Tumewu. 2019. Pengaruh perbedaan ketinggian tempat terhadap kandungan mtabolit sekunder pada gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Cocos*. 1(4):6.

Korenblum, E., F. R. V. de Goulart, I. A. de Rodrigues, F. Abreu, U. Lins, P. B. Alves, A. F. Blank, É. Valoni, G. V. Sebastián, D. S. Alviano, C. S. Alviano,

- dan L. Seldin. 2013. Antimicrobial action and anti-corrosion effect against sulfate reducing bacteria by lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil and its major component, the citral. *AMB Express*. 3(8):1-8.
- Kothari, V. dan A. Gupta. 2014. Modern extraction methods for preparation of bioactive. 1(8):8-26
- Kursia, S., J. S. Lebang, B. Taebe, A. Burhan, W. O. Rahim, dan Nursamsiar. 2016. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etilasetat daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 3(2):72-77.
- Kuru, P. 2014. Tamarindus indica and its health related effects. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 4(9):676-681.
- Lestari, P. 2011. Isolasi dan indentifikasi komponen kimia ekstrak etanol buah merah (*Pandanus conoideus* L.). *Skripsi*.
- Luk, N. M. T., M. Hui, H. C. S. Lee, L. H. Fu, Z. H. Liu, L. Y. Lam, M. Eastel, Y. K. A. Chan, L. S. N. Tang, T. S. Cheng, F. Y. C. Siu, S. C. Ng, Y. K. D. Lai, dan K. M. Ho. 2013. Antibiotic-resistant *Propionibacterium acnes* among acne patients in a regional skin centre in hong kong. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 27(1):31-36.
- M. Gumgumjee, N. 2012. Antimicrobial activities and chemical properties of Tamarindus indica L. leaves extract. *African Journal of Microbiology Research*. 6(32):6172-6181.
- Mahima, R. dan P. Sharma. 2018. Proximate and phytochemical screening of the seed and pulp of Tamarind indica. *Journal of Medicinal Plants Studies*. 6(2):111-115.
- Mandal, S. C., V. Mandal, dan A. K. Das. 2015. Extraction of botanicals. *Essentials of Botanical Extraction*. 63-82.
- Meher, B., D. K. Dash, D. Kumar Dash, dan A. Roy. 2014. A review on: phytochemistry, phamacology and tradiional uses of Tamarindus indica L. Deepak et al. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 3(4):229.
- Melina, L. U. 2022. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).
- Miratunnisa, L. Mulqie, dan S. Hajar. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap *Propionibacterium*. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*. 513.
- Mollerup, S., J. Friis-Nielsen, L. Vinner, T. A. Hansen, S. R. Richter, H. Fridholm, J. A. R. Herrera, O. Lund, S. Brunak, J. M. G. Izarzugaz, T. Mourier, L. P. Nielsen, dan A. J. Hansen. 2016. *Propionibacterium acnes*: *Journal of Clinical*

*Microbiology*. 54(4):980-987.

Mun, A. dan E. Hanani. 2009. Karakterisasi ekstrak etanolik daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.). *Pharmaceutical Sciences and Research*. 6(1):38-44.

Ngajow, M., J. Abidjulu, dan V. S. Kamu. 2013. Pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal MIPA*. 2(2):128.

Nuri, N., E. Puspitasari, M. A. Hidayat, I. Y. Ningsih, B. Triatmoko, dan D. Dianasari. 2020. Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar fenol dan flavonoid total, aktivitas antioksidan serta antilipase daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia*). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 7(2):143.

Nwodo, U. U., G. E. Obiyeke, V. N. Chigor, dan A. I. Okoh. 2011. Assessment of *Tamarindus indica* extracts for antibacterial activity. *International Journal of Molecular Sciences*. 12(10):6385-6396.

Octaviani, M. dan S. Syafrina. 2018. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo (*Manilkara zapota* L.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 16(2):131.

Patel, K., N. Panchal, dan P. Ingle. 2019. Review of extraction techniques extraction methods: microwave, ultrasonic, pressurized fluid, soxhlet extraction, etc. *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*. 6(3):6-21.

Patel, S., V. Naik, dan P. Patel. 2015. An analysis of application of multiple comparison tests (post-hoc) in anova in recently published medical research literature. *National Journal of Community Medicine Volume*. 6(1):1.

Pohanka, M. 2016. Toxicology and the biological role of methanol and ethanol: current view. *Biomedical Papers*. 160(1):54-63.

Pratiwi, M., R. Kawuri, dan I. P. Ardhana. 2019. Potensi antibakteri limbah kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) terhadap *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat antibacterial potency from the waste of durian rind (*Durio zibethinus* Murr.) against *Propionibacterium acnes* that causing acnes. *Jurnal Biologi Udayana*. 23(1):8-15.

Putri, C. R. H. 2017. The potency and use of *Tamarindus indica* on various therapies. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*. 3(2):40.

Ramadani, R. dan H. T. Sibero. 2015. Treatment for acne vulgaris. *Skin Research*. 3(6):622-627.

Ramadhan, E. dan A. H. Phaza. 2010. Pengaruh konsentrasi etanol, suhu, dan jumlah stage pada ekstraksi oleoresin jahe secara batch. *Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*. 39.

Rijayanti, R. P. 2014. In vitro antibacterial activity test of ethanol extracts bacang mango (*Mangifera foetida* L.) leaves against *Staphylococcus aureus*. *Naskah*

*Publikasi Universitas Tanjungpura*. 1(1):10-12.

- Rorong, J. A. 2014. Analisis asam benzoat dengan perbedaan preparasi pada kulit dan daun kayu manis (*Cinnamomun burmanni*). *Chemistry Progress*. 6(2):81-85.
- Silalahi, M. 2020. Bioaktivitas asam jawa (*Tamarindus indica*) dan pemanfaatannya. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*. 7(2):85.
- Sonam, M., R. P. Singh, dan P. Saklani. 2017. Phytochemical screening and tlc profiling of various extracts of *Reinwardtia indica*. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*. 9(4).
- Vats, A. dan P. Sharma. 2012. Formulation and evaluation of topical anti acne formulation of coriander extract. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 16(2):97-103.
- Walsh, T. R., J. Efthimiou, dan B. Dréno. 2016. Systematic review of antibiotic resistance in acne: an increasing topical and oral threat. *The Lancet Infectious Diseases*. 16(3):23-33.
- Wenas, D. M., Herdini, Wahidin, Irawan, R. Pujiati, dan D. N. Kamaliah. 2020. Uji antibakteri ekstrak bonggol dari beberapa varietas pisang terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Sainstech Farma Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 13(2):66-72.
- Williams, H. C., R. P. Dellavalle, dan S. Garner. 2012. Acne vulgaris. *The Lancet*. 379(9813):361-372.
- Yahia, E. M. dan N. K. E. Salih. 2011. *Tamarind (Tamarindus indica L.)*. Woodhead Publishing Limited. *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*.
- Yuliana, A., D. Rostina, dan L. Rahmawati. 2021. Potensi ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika*. 8(3):153-167.
- Zahrah, H., A. Mustika, dan K. Debora. 2019. Aktivitas antibakteri dan perubahan morfologi dari *Propionibacterium acnes* setelah pemberian ekstrak *Curcuma xanthorrhiza*. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 20(3):160.
- Zhang, Q. W., L. G. Lin, dan W. C. Ye. 2018. Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*. 13(1):1-26.
- Zou, T. Bin, E. Q. Xia, T. P. He, M. Y. Huang, Q. Jia, dan H. W. Li. 2014. Ultrasound-assisted extraction of mangiferin from mango (*Mangifera indica L.*) leaves using response surface methodology. *Molecules*. 19(2):1411-1421.

## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Surat Determinasi Tanaman

	<b>PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR</b> <b>DINAS KESEHATAN</b> <b>UPT LABORATORIUM HERBAL</b> <b>MATERIA MEDICA BATU</b> Jl. Lahor 87 Kota Batu Jl. Raya 228 Kejayan Kabupaten Pasuruan Jl. Kolonel Sugiono 457 – 459 Kota Malang Email : materiamedicabatu@jatimprov.go.id	
Nomor	: 074/ 602/ 102.7-A/2022	
Sifat	: Biasa	
Perihal	: <b>Determinasi Tanaman Asam Jawa</b>	
Memenuhi permohonan saudara :		
Nama	: HANA MUFIDAH	
NIM	: 172210101144	
Fakultas	: FARMASI, UNIVERSITAS JEMBER	
1. Perihal determinasi tanaman asam jawa		
Kingdom	: Plantae	
Divisi	: Spermatophyta	
Sub divisi	: Angiospermae	
Kelas	: Dicotyledoneae	
Bangsa	: Resales	
Suku	: Caesalpiniaceae	
Marga	: Tamarindus	
Jenis	: <i>Tamarindus indica</i> L.	
Nama Daerah	: Tamarind (Inggris); tamarinier (Perancis); asam jawa (Indonesia); bak mee (Aceh); asam lagi (Gayo); asam jawa (Melayu); cumalagi (Minangkabau); tangkal asem (Sunda); wiasem (Jawa); acem (Madura); celagi (Bali); bage (Sasak); comba (Makasar); asam awa (Ternate); tabelaka (Seram).	
Kunci Determinasi	: 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9a-41b-42b-43b-54a-55a-56a:Caesalpiniaceae -1b-5b-7b-8a:Tamarindus-7: <i>T.indica</i> .	
2. Deskripsi		
: Habitus: Pohon, tinggi ± 25 m. Batang: Tegak, berkayu, bulat, permukaan banyak lentisel, percabangan simpodial, coklat muda. Daun: Majemuk, lonjong, berhadapan, panjang 1-2.5 cm, lebar 0.5-1 cm, tepi rata, ujung tumpul, pangkal membulat, pertulangan menyirip, halus, hijau, tangkai panjang ± 0.2 cm, hijau. Bunga: Majemuk, bentuk tandan, di ketiak daun, tangkai panjang ± 0.6 cm, kuning, kelopak bentuk tabung, hijau kecoklatan, benang sari jumlah banyak, putih, putik putih, mahkota kecil, kuning. Buah: Polong, panjang ± 10 cm, lebar ± 2 cm, hijau kecoklatan. Biji: Bentuk kotak, pipih, coklat. Akar: Tumpang, coklat kotor.		
3. Bagian yang digunakan : Daun.		
4. Penggunaan : Penelitian.		
5. Daftar Pustaka		
• Van Steenis, CCGJ. 2008. <i>FLORA: untuk Sekolah di Indonesia</i> . Pradnya Paramita, Jakarta.		
Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.		
Batu, 05 Januari 2022		
KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU		
 ACHMAD MABRUR, SKM, M.Kes. PEMBINA NIP. 19680203 199203 1 004		

## Lampiran 2. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Asam Jawa

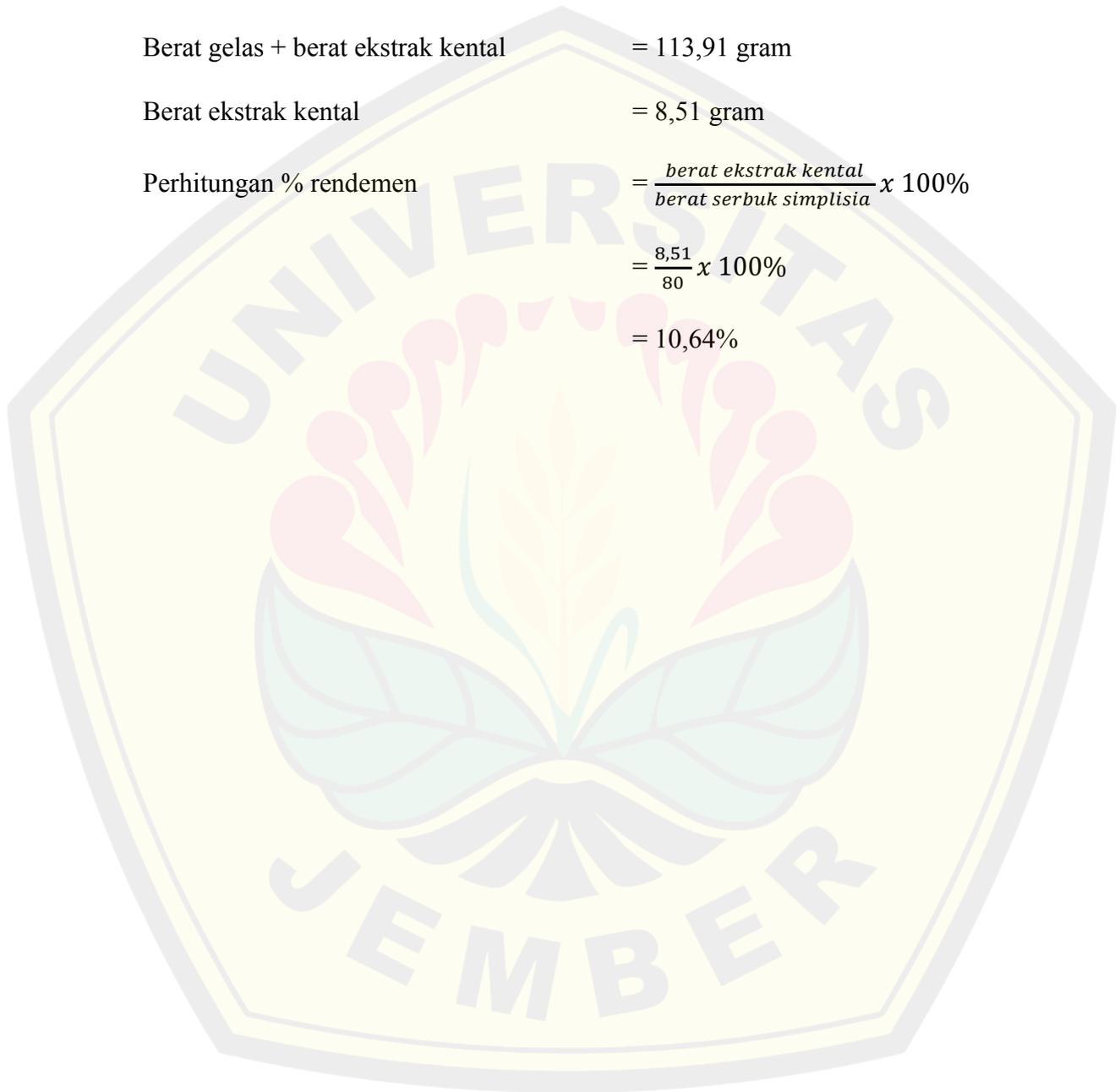
Berat serbuk simplisia daun asam jawa = 80 gram

Berat gelas = 105,40 gram

Berat gelas + berat ekstrak kental = 113,91 gram

Berat ekstrak kental = 8,51 gram

Perhitungan % rendemen =  $\frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat serbuk simplisia}} \times 100\%$   
=  $\frac{8,51}{80} \times 100\%$   
= 10,64%



## Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Uji Ekstrak

Penimbangan sampel uji = 800 mg

DMSO 10% untuk melarutkan sampel uji = 200  $\mu$ L

Aquades yang ditambahkan = ad 2000  $\mu$ L

Konsentrasi larutan uji (%b/v)	Volume yang diambil ( $\mu$ L)	Pelarut DMSO 2% ( $\mu$ L)
400	1000	1000
200	1000	1000
100	1000	1000
50	1000	1000
25	1000	1000

Lampiran 4. Hasil Pengukuran Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa Terhadap Bakteri *P. acnes*

Replikasi	Pengukuran diameter	Diameter zona hambat (mm)						
		25 mg/mL	50 mg/mL	100 mg/mL	200 mg/mL	400 mg/mL	K+	K-
1	1	6,6	8,4	10,15	13,3	14,2	29,1	0,00
	2	6,4	8,2	10,1	13,4	14,55	29,55	0,00
	3	6,2	8,6	10,2	13,55	14,7	29,15	0,00
	4	6,55	8,2	10,5	13,1	14,5	29,4	0,00
	5	6,7	8,55	10,1	13,65	14,4	29,3	0,00
	Rata-rata	6,49	8,39	10,21	13,4	14,47	29,3	0,00
2	1	6,3	8,1	10,55	13,15	14,3	29,7	0,00
	2	6,25	8,35	10,6	13,2	14,35	29,6	0,00
	3	6,3	8,1	10,4	13,35	14,4	29,3	0,00
	4	6,5	8,5	10,3	13,1	14,2	29,55	0,00
	5	6,1	8,2	10,35	13,15	14,1	29,5	0,00
	Rata-rata	6,29	8,25	10,44	13,19	14,27	29,53	0,00
3	1	6,7	8,15	10,5	13,6	14,55	29,4	0,00
	2	6,4	8,4	10,65	13,5	14,65	29,5	0,00
	3	6,6	8,55	10,7	13,55	14,4	29,55	0,00
	4	6,15	8,6	10,4	13,2	14,55	29,6	0,00
	5	6,4	8,7	10,2	13,4	14,6	29,5	0,00
	Rata-rata	6,45	8,48	10,49	13,45	14,55	29,51	0,00
Rata-rata keseluruhan		6,41	8,37	10,38	13,35	14,43	29,45	0,00
SD		0,11	0,20	0,15	0,17	0,16	0,12	0,00
CV		1,65	2,34	1,52	1,27	1,15	0,39	0,00

Hasil Uji Normalitas

**Tests of Normality**

	konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
zonahambat	25mg/ml	.314	3	.	.893	3	.363
	50mg/ml	.224	3	.	.984	3	.762
	100mg/ml	.323	3	.	.879	3	.321
	200mg/ml	.317	3	.	.888	3	.348
	400mg/ml	.276	3	.	.942	3	.537
	K+	.357	3	.	.815	3	.150

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

	Levene			
	Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	.205	5	12	.954

Hasil Uji *One Way ANOVA*

**ANOVA**

zonahambat						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	1023.448	5	204.690	11923.666	.000	
Within Groups	.206	12	.017			
Total	1023.654	17				

Hasil Uji LSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: zonahambat

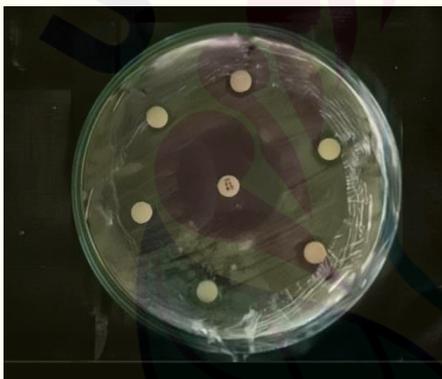
	(I)	(J)	Mean	Std.	Sig.	95% Confidence Interval	
			Difference			Lower	Upper
	konsentrasi	konsentrasi	(I-J)	Error		Bound	Bound
LSD	25mg/ml	50mg/ml	-1.96333*	.10698	.000	-2.1964	-1.7302
		100mg/ml	-3.97000*	.10698	.000	-4.2031	-3.7369
		200mg/ml	-6.93667*	.10698	.000	-7.1698	-6.7036
		400mg/ml	-8.02000*	.10698	.000	-8.2531	-7.7869
		K+	-23.03667*	.10698	.000	-23.2698	-22.8036
	50mg/ml	25mg/ml	1.96333*	.10698	.000	1.7302	2.1964
		100mg/ml	-2.00667*	.10698	.000	-2.2398	-1.7736
		200mg/ml	-4.97333*	.10698	.000	-5.2064	-4.7402
		400mg/ml	-6.05667*	.10698	.000	-6.2898	-5.8236
		K+	-21.07333*	.10698	.000	-21.3064	-20.8402
	100mg/ml	25mg/ml	3.97000*	.10698	.000	3.7369	4.2031
		50mg/ml	2.00667*	.10698	.000	1.7736	2.2398
		200mg/ml	-2.96667*	.10698	.000	-3.1998	-2.7336
		400mg/ml	-4.05000*	.10698	.000	-4.2831	-3.8169
		K+	-19.06667*	.10698	.000	-19.2998	-18.8336
	200mg/ml	25mg/ml	6.93667*	.10698	.000	6.7036	7.1698
		50mg/ml	4.97333*	.10698	.000	4.7402	5.2064
		100mg/ml	2.96667*	.10698	.000	2.7336	3.1998
		400mg/ml	-1.08333*	.10698	.000	-1.3164	-.8502
		K+	-16.10000*	.10698	.000	-16.3331	-15.8669
	400mg/ml	25mg/ml	8.02000*	.10698	.000	7.7869	8.2531
		50mg/ml	6.05667*	.10698	.000	5.8236	6.2898
		100mg/ml	4.05000*	.10698	.000	3.8169	4.2831
		200mg/ml	1.08333*	.10698	.000	.8502	1.3164
		K+	-15.01667*	.10698	.000	-15.2498	-14.7836
K+	25mg/ml	50mg/ml	23.03667*	.10698	.000	22.8036	23.2698
		100mg/ml	21.07333*	.10698	.000	20.8402	21.3064
		200mg/ml	19.06667*	.10698	.000	18.8336	19.2998
		400mg/ml	16.10000*	.10698	.000	15.8669	16.3331
		400mg/ml	15.01667*	.10698	.000	14.7836	15.2498

Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *P. acnes*

Replikasi 1



Replikasi 2



Replikasi 3

