

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK
ETANOL DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica L.*) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis***

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai gelar Sarjana Farmasi



Oleh :

Noor Laila Fauziana

33101800061

PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

2023

SKRIPSI
UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK ETANOL
DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica L.*) TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus epidermidis

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Noor Laila Fauziana

33101800061

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada tanggal 3 Januari 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Apt. Yuvun Darma Ayu N, M.Farm.

Anggota Tim Penguji

Apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm.

Pembimbing II

Dr. Apt. Naniek Widyaningrum, M.Sc.

Apt. Ika Buana Januarti M.Sc.

Semarang, 3 Januari 2023

Program studi Farmasi Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. dr. H. Setyo Trisnandi, S.H., Sp.KF

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Noor Laila Fauziana

NIM : 33101800061

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK
ETANOL DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica L.*) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*”**

Benar adalah karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan Tindakan plagiasi atau mengambil Sebagian atau seluruh hasil karya tulis ilmiah orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Apabila saya terbukti melakukan Tindakan curang atau plagiat tersebut maka saya siap menerima sanksi sesuai tata aturan yang berlaku.

Semarang, 3 Januari 2023

Yang menyatakan,



Noor Laila Fauziana

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Noor Laila Fauziana

NIM : 33101800061

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran

Alamat : Jalan Zaenudin Raya No 7 rt 5/ rw 2, karangroto, Genuk, Semarang.

No Hp/Email : 087728937583 / noorlailafauziana@gmail.com

Dengan ini menyatakan karya ilmiah skripsi yang berjudul :

**“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK
ETANOL DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica L.*) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*”**

Dan menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta memberikan hak bebas royalti non-eksklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dalam pangkalan data dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai hak cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 3 Januari 2023



Yang menyatakan,

Noor Laila Fauziana

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kami haturkan dengan kehadiran Allah SWT, semua berkat, anugrah dan hidayah-Nya hingga penulis bisa menuntaskan penelitian serta penyusunan skripsi ini dengan baik. Sholawat dan salam senantiasa kita haturkan kepada Nabi Besar kita Muhammad SAW beserta semua keluarga dan sahabat beliau karena doa dan bantuan beliau umat islam dapat berhijrah sejak zaman jahiliyah hingga zaman islamiyah seperti sekarang ini.

Dengan terselesaikannya skripsi ini yang memiliki judul **“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK ETANOL DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*”** penulis ingin menyampaikan banyak sekali terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berperan dalam proses pembuatan skripsi ini.

Pernyataan penulis ditunjukkan teruntuk:

1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH., MH selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, S.H., Sp.KF., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Apt. Rina Wijayanti, M.Sc., selaku Kepala Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

4. Ibu apt. Yuyun Darma Ayu N, M.Farm. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Apt. Dr. Naniek Widyaningrum, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah sabar membimbing, memberikan motivasi, semangat dan arahan dalam proses jalannya Skripsi ini sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Apt. Chintiana Nindya Putri, M. Farm. Selaku dosen penguji 1 dan Ibu Apt. Ika Buana Januarti M.Sc., selaku dosen penguji II yang telah sabar membimbing, memberikan motivasi, semangat dan arahan dalam proses jalannya Skripsi ini sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Seluruh dosen Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmu selama menempuh kuliah.
7. Seluruh staff Laboratorium Farmasi FK UNISSULA Semarang. Staff Laboratorium Biologi FMIPA UNNES, staff Laboratorium mikrobiologi Institusi Teknologi Kesehatan Cendekia Utama Kudus serta staff Laboratorium Mikrobiologi STIFAR Semarang yang telah bersedia membantu kelancaran penelitian.
8. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Qosim dan Alm. Ibu Zumaroh serta kakak saya Danang Yusuf Faisol yang selalu mendoakan, support, semangat dan selalu mendengarkan keluh dan kesah saya selama penyusunan skripsi.

9. Sepupu saya Mbak Dyan, Febi, Mbak Intan, Mbak Dah serta keluarga besar bani Mat Yasin saya yang selalu mendoakan, mendukung saya dalam penyusunan skripsi.
10. Keluarga besar “Formicidae” Farmasi 2018 yang telah memberikan semangat, dukungan dan doanya.
11. Asisten Teknologi Farmasi angkatan 2018 Rega Putri, Siska Nurlivia, Ela Sintya, Rihlatunnaja, Vinda Hadi, dan Dian Patmogo yang tulus ikhlas membantu, mendukung, mendoakan dan menyemangati dalam menyelesaikan pembuatan skripsi ini.
12. Sahabat penulis Vallya, Meisika, Nissa, Fitria yang selalu dengan tulus mendoakan, mendukung, menyemangati dan selalu menyumbangkan ide-ide selama proses penulisan.
13. Super Junior dan ELF yang selalu menjadi moodbooster untuk saya.
14. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disampaikan secara terpisah atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis sangat menyadari bahwasannya skripsi ini masih belum sempurna, sehingga sanggahan dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan.

Akhir kata, penulis mengharapkan, semoga skripsi ini dapat menjadi dokumen informasi yang memiliki manfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan di bidang kefarmasian.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, 3 Januari 2023

Penulis



Noor Laila Fauziana

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	
SKRIPSI	ii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	viii
HALAMAN COVER	viii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5

1.4.1	Manfaat Teoritis	5
1.4.2	Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		6
2.1	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6
2.1.1	Karakteristik <i>Staphylococcus epidermidis</i>	7
2.1.2	Morfologi bakteri	7
2.1.3	Gambaran Klinik	8
2.2	Antibakteri	9
2.2.1	Peran <i>Tamarindus indica</i> Sebagai Antibakteri	10
2.2.2	Pengujian Aktivitas Antibakteri	11
2.3	Tanaman Asam Jawa atau <i>Tamarindus indica</i> Linn	13
2.3.1	Nama lokal / Indonesia	13
2.3.2	Taksonomi <i>Tamarindus indica</i> L.	14
2.3.3	Morfologi <i>Tamarindus indica</i> L.	14
2.3.4	Daerah Penyebaran	15
2.3.5	Habitat:	16
2.3.6	Manfaat	16
2.3.7	Kandungan senyawa dalam daun asam jawa	17
2.3.8	Alasan Penggunaan Daun Asam Jawa	17
2.4	<i>Anti-Acne</i>	18
2.5	Ekstrak	20
2.5.1	Maserasi	20
2.5.2	Soxhletasi	21

2.5.3	Reflux	21
2.6	Serum	22
2.6.1	Kelebihan Sediaan Serum	23
2.6.2	Fungsi Serum	23
2.6.3	Alasan Pembuatan Sediaan Serum	24
2.6.4	Monografi Bahan	25
2.7	Kerangka Teori	28
2.8	Kerangka Konsep	28
2.9	Hipotesis	28
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Jenis dan Rancangan Penelitian	29
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian	29
3.3	Populasi & Sampel	30
3.3.1	Populasi	30
3.3.2	Sampel	30
3.4	Jenis Variabel	30
3.4.1	Variabel Tergantung	30
3.4.2	Variabel Bebas	30
3.4.3	Variabel Kontrol	30
3.5	Definisi Operasional Variabel	30
3.6	Instrumen dan Bahan Penelitian	32
3.6.1	Instrumen	32
3.6.2	Bahan Penelitian	32

3.7	Cara Kerja Penelitian.....	32
3.7.1	Determinasi Tanaman.....	33
3.7.2	Bahan simplisia.....	33
3.7.3	Pembuatan ekstrak.....	33
3.7.4	Skrining Fitokimia.....	33
3.7.5	Identifikasi Bakteri uji.....	34
3.7.6	Peremajaan Bakteri.....	34
3.7.7	Pembuatan media MSA.....	35
3.7.8	Pembuatan Larutan Standar McFarland.....	35
3.7.9	Pembuatan Suspensi Bakteri.....	35
3.7.10	Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Uji Orientasi.....	36
3.7.11	Pembuatan kontrol positif dan negatif.....	36
3.7.12	Orientasi Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak.....	36
3.7.13	Analisis Data Orientasi.....	37
3.7.14	Pembuatan Sediaan Serum.....	38
3.7.15	Uji aktivitas antibakteri.....	39
3.8	Alur penelitian.....	40
3.9	Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1.	Hasil Penelitian.....	42
4.1.1.	Pengumpulan simplisia.....	42
4.1.2.	Determinasi Tanaman.....	42
4.1.2	Ekstraksi.....	43

4.2.1. Skrining Fitokimia	43
4.2.2. Identifikasi Bakteri Uji	43
4.2.1. Orientasi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Asam Jawa	44
4.2.2. Analisis Hasil Uji Orientasi	45
4.2.3. Uji Aktivitas Antibakteri	48
4.2.4. Analisis hasil	48
4.2. Pembahasan	51
4.2.1. Determinasi tanaman	51
4.2.2. Ekstraksi	51
4.2.3. Skrining fitokimia	53
4.2.4. Identifikasi bakteri uji	54
4.2.5. Orientasi uji antibakteri	54
4.2.6. Serum	56
4.2.7. Uji aktivitas antibakteri	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
4.2. Kesimpulan	63
5.2. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	72

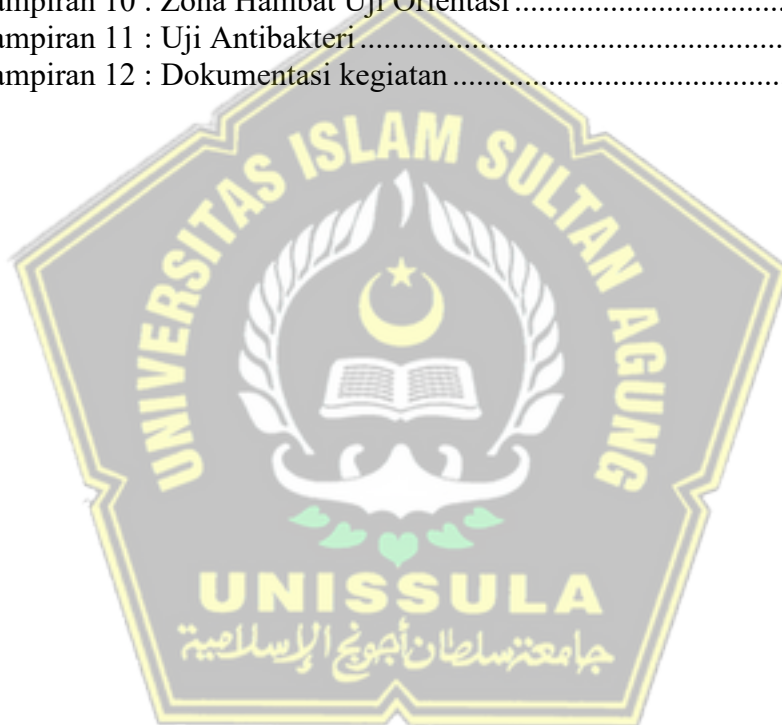
DAFTAR SINGKATAN

C	= Celcius
Cm	= Centimeter
CoNS	= Coagulase-negative Staphylococci
Gr	= Gram
KHM	= Kadar Hambat Minimum
LAF	= Laminar air flow
M	= Meter
ml	= Mili liter
Mm	= Milimeter
MSA	= Manitol Salt Agar
NA	= Nutrien Agar
NaCl	= Natrium Klorida



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 . Hasil Determinasi Tanaman	72
Lampiran 2 . Hasil Uji Kadar Air	73
Lampiran 3 . Hasil Perhitungan Randemen Ekstrak	73
Lampiran 4 . Skrining Fitokimia	73
Lampiran 5 . Hasil Identifikasi Bakteri Uji	74
Lampiran 6 : sertifikat klindamisin	76
Lampiran 7 : Sertifikat Bakteri	77
Lampiran 8 . Hasil Analisis Data Orientasi Ekstrak	78
Lampiran 9 : Uji aktivitas antibakteri	81
Lampiran 10 : Zona Hambat Uji Orientasi	82
Lampiran 11 : Uji Antibakteri	83
Lampiran 12 : Dokumentasi kegiatan	83



DAFTAR TABEL

Tabel 3.2:1 Waktu penelitian	29
Tabel 3.7:1 Formula serum	38
Tabel 4.1:1 Hasil Skrining Fitokimia	43
Tabel 4.1:2 Hasil Orientasi	44
Tabel 4.1:3 Hasil Zona Hambat Uji Orientasi	45
Tabel 4.1:4 Hasil analisis homogenitas	45
Tabel 4.1:5 Hasil analisis kruskall wallis uji orientasi	46
Tabel 4.1:6 Hasil analisis mann whiteny uji orientasi	47
Tabel 4.1:7 Hasil analisis zona hambat antibakteri	48
Tabel 4.1:8 Hasil analisis normalitas	49
Tabel 4.1:9 Hasil analisis homogenitas	49
Tabel 4.1:10 Hasil analisis One Way Anova	50
Tabel 4.1:11 Hasil analisis Post Hoc Test LSD	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1:1	Mikroskopis Staphylococcus epidermidis.....	7
Gambar 2.3:1	A.Bunga B.Daun dan Buah Tamarindus indica L.....	14
Gambar 2.7:1	Kerangka Teori.....	28
Gambar 2.8:1	Kerangka Konsep.....	28
Gambar 4.1:1	Identifikasi bakteri Staphylococcus epidermidis (A) Mikroskopis (B) Makroskopis.....	44



INTISARI

Jerawat adalah permasalahan kulit yang hampir semua orang pernah mengalaminya dengan prevalensi kejadian 83-85% pada wanita dan pada pria sebanyak 95-100%. Keberadaan Jerawat tidak mengancam jiwa penderitanya tetapi jerawat dapat menimbulkan masalah psikologis penderita. Salah satu penyebab jerawat adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Pengobatan jerawat lebih sering menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menyebabkan resistensi. Sehingga digunakanlah bahan alam yang memiliki khasiat antibakteri untuk pengobatan jerawat. Daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) memiliki aktivitas antibakteri. Pengobatan jerawat bisa dilakukan dengan menggunakan sediaan serum karena mudah dan nyaman diaplikasikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Penelitian ini bersifat eksperimental. Daun asam jawa di maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Uji aktifitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian adalah serum konsentrasi 20% (FI), 25% (FII), dan 30% (FII), ekstrak murni, kontrol positif klindamisin 1% dan kontrol negatif aquadest steril.

Hasil penelitian menunjukkan sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 20% yaitu $9,33 \pm 0,60$ mm, konsentrasi 25% yaitu $9,44 \pm 0,41$ mm, konsentrasi 30% yaitu $12,65 \pm 1,05$ mm

Kesimpulan penelitian ini adalah sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Kata kunci: daun asam jawa, aktivitas antibakteri, *Staphylococcus epidermidis*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Acne vulgaris maupun jerawat merupakan kondisi yang acap kali timbul di atas kulit wajah, kulit leher, permukaan kulit dada serta kulit punggung (Wardania et al., 2020). Hampir semua orang pernah memiliki jerawat, masa pubertas biasanya ditandai dengan kemunculan jerawat di kulit wajah. (S. Indrayati & Diana, 2020). Pengobatan jerawat dilakukan dengan membenahi abnormalitas folikel, merendahkan pembuatan sebum yang berlebih, merendahkan kuantitas koloni bakteri yang merupakan bakteri penyebab *Acne vulgaris* dan menurunkan peradangan di kulit (Suryana et al., 2017). Di klinik kecantikan pengobatan jerawat dilakukan dengan pemberian obat anti jerawat, seperti retinoid, benzoil peroksida serta asam azelat sebagai anti jerawat, namun memiliki efek samping iritasi pada kulit. Retinoid dapat menyebabkan iritasi seperti eritema, melepuh, terkelupas dan kulit menjadi kering/xerosis (Fauzia, 2017). Perawatan di klinik kecantikan juga menggunakan menggunakan antibiotik untuk pengobatan jerawat yang berfungsi menghambat inflamasi atau peradangan serta membunuh bakteri. Antibiotik Klindamisin, Tetrasiklin, serta Eritromisin menjadi antibiotik yang banyak dipergunakan. Penggunaan antibiotik untuk jangka lama, selain menyebabkan resistensi, bisa juga dapat menyebabkan imunohipersensitivitas serta kerusakan organ (Wardania et al., 2020).

Survey yang dilakukan di Asia Tenggara tercatat 40-80% kejadian jerawat. Data dermatologi kosmetika Indonesia dalam studinya mencatat ada sebanyak 60% kejadian di tahun 2006, 80% di tahun 2007 serta 90% pada tahun 2009 kejadian jerawat. Prevalensi kejadian terbanyak terdapat di kisaran usia 14 sampai 17 tahun untuk wanita dengan persentase 83 sampai 85% sedangkan untuk pria berada di usia 16 sampai 19 tahun berkisar 95 sampai 100%. Keberadaan Jerawat tidak mengancam jiwa tetapi jerawat dapat menyebabkan masalah psikologis serta mengganggu status sosial pasien. Masalah jerawat tidak menyebabkan konsekuensi fatal namun bagi penderita keberadaan jerawat sangat meresahkan karena dapat menurunkan kepercayaan diri, merasa stres, takut bertemu dengan orang lain, takut untuk berfoto dan ketakutan lainnya dari penderitanya terutama pada orang-orang yang sangat peduli pada penampilan (S. Indrayati & Diana, 2020). Menurut Putri, 2017 *Tamarindus indica* ialah jenis tanaman yang sering dikenakan untuk obat tradisional (Putri, 2017). Berdasarkan pengalaman daun asam jawa biasa digunakan untuk bahan pengobatan, serta kosmetika (Lahamado et al., 2017). Daun *Tamarindus indica* L. memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat bakteri Gram negatif atau Gram positif (Silalahi, 2020). Kemunculan diakibatkan oleh beberapa bakteri, salah satunya diakibatkan oleh adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Karimela et al., 2019). Pengobatan jerawat bisa dilakukan dengan menggunakan serum karena memiliki rasa lebih nyaman dan dapat menyebar lebih mudah di permukaan kulit sebab viskositasnya rendah (A. Indrayati et al., 2019). Sifat sediaan

serum ialah diabsorpsi dengan cepat dan mudah, mempunyai kemampuan untuk masuk ke lapisan kulit terdalam (Purwanto et al., 2019).

Menurut Multazami (2013) Ekstrak dari daun asam jawa bisa membentuk zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 10,5 mm di konsentrasi 20%. Ekstrak etanol daun asam jawa telah teridentifikasi memiliki senyawa fitokimia berupa senyawa flavonoid, tanin, saponin serta glikosida (Lahamado et al., 2017). Kursetin pada flavonoid yang terkandung pada Daun Asam Jawa memiliki gugus fenol dengan mekanisme kerja mematikan enzim bakteri serta menghancurkan dinding sel bakteri hingga ampuh sebagai pembunuh bakteri (Yunita et al., 2019). Permeabilitas membran sel bakteri dipengaruhi oleh adanya senyawa saponin, sedangkan kandungan senyawa tanin dalam daun asam jawa dapat mengecilkan dinding maupun membran sel bakteri hingga bakteri tidak akan bisa melakukan aktivitas semestinya hal itu membuat pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Faradiba, 2016). Bakteri *Staphylococcus aureus* dipilih menjadi pembanding *Staphylococcus epidermidis* karena merupakan bakteri penyebab jerawat (Suryana et al., 2017), termasuk bakteri anggota genus *Staphylococcus* dan sama sama bakteri gram positif.

Menghindari adanya permasalahan yang dapat timbul akibat pemakaian antibiotik dalam pengobatan jerawat, maka dicarilah gagasan alternatif untuk pengobatan jerawat yaitu mempergunakan bahan bahan yang sudah tersedia di alam (Wardania et al., 2020). Berdasarkan banyaknya permasalahan yang dijabarkan, oleh peneliti bermaksud untuk melakukan

riset terhadap sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) untuk mengetahui adanya keaktifan antibakteri melalui zona hambat yang terbentuk terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Sediaan diformulasikan dalam bentuk serum untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan dalam penggunaannya.

1.2 Rumusan Masalah

Pada pemaparan latar belakang tersebut, dibuat sebuah rumusan permasalahan penelitian berikut: “Bagaimana aktivitas antibakteri sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari eksperimen yang dilakukan yaitu agar mengerti keberadaan aktivitas antibakteri pada sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui pada konsentrasi berapa sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) mampu mencegah tumbuhnya bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

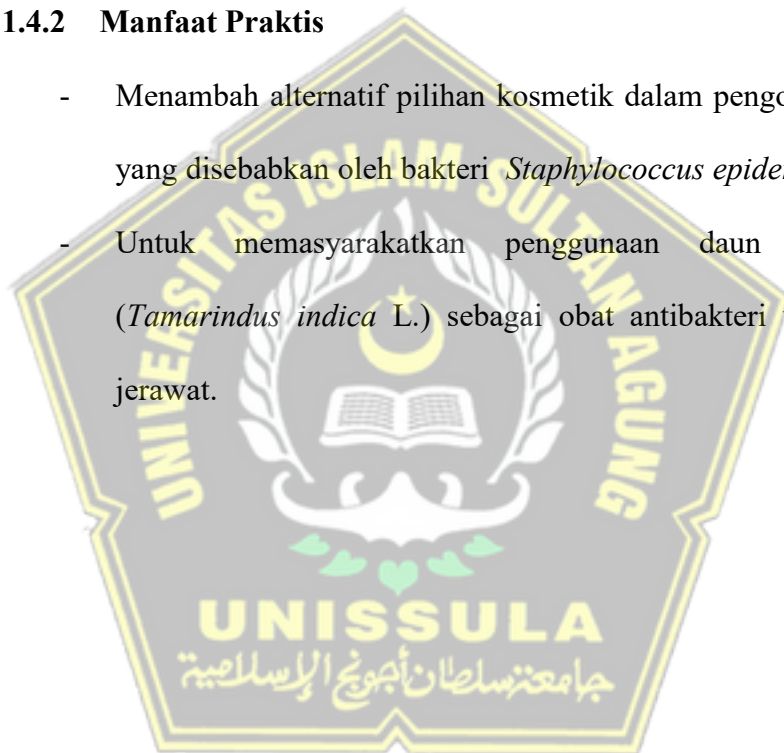
1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Mengetahui keberadaan aktivitas antibakteri dan zona hambatnya pada sediaan sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica l.*) kepada bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

1.4.2 Manfaat Praktis

- Menambah alternatif pilihan kosmetik dalam pengobatan jerawat yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus epidermidis*.
- Untuk memasyarakatkan penggunaan daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) sebagai obat antibakteri untuk kondisi jerawat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Staphylococcus epidermidis*

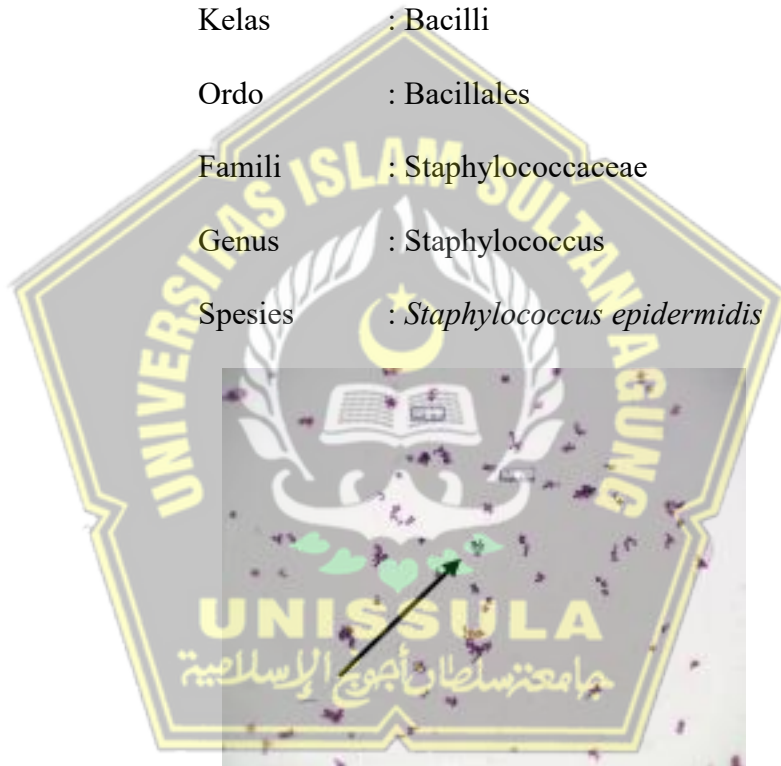
Penyebab jerawat pada kulit salah satunya disebabkan karena bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri tersebut adalah bakteri dari genus *Staphylococcus*, sering dikenal menjadi penyebab infeksi oportunistik, yang alamiahnya tinggal di membran mukosa dan kulit makhluk hidup. *Staphylococcus epidermidis* adalah alasan terjadinya infeksi kulit yang diawali oleh terjadinya abses (Herslambang et al., 2015). Menurut Suryana dkk (2017) *Staphylococcus epidermidis* ialah jenis koloni bakteri penyebab *Acne vulgaris* bersama dengan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus epidermidis* ditemukan sebanyak 47,5% pada lesi jerawat diikuti *Cutibacterium acnes* sebanyak 21,3% kemudian diikuti oleh bakteri *S. hominis* sebanyak 17,5% dan *S. aureus* sebanyak 8,7% (Sari et al., 2020).

Staphylococcus epidermidis mudah meluas pada lingkungan sekitarnya dan memiliki sifat sebagai patogen baik untuk manusia serta hewan. *Staphylococcus epidermidis* adalah flora normal (Suhara et al., 2020). *Staphylococcus epidermidis* juga sering dijumpai di selaput lendir, bisul dan luka (Holderman et al., 2017). Secara alami Bakteri *Staphylococcus epidermidis* hidup di membran mukosa seperti gastrointestinal dan saluran reproduksi bawah serta pada membran kulit manusia (Brescó et al., 2017).

2.1.1 Karakteristik *Staphylococcus epidermidis*

Karakteristik dari bakteri *Staphylococcus epidermidis* dalam (Soedarto, 2015) yaitu :

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Eubacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus epidermidis</i>



Gambar 2.1:1 Mikroskopis *Staphylococcus epidermidis* (Karimela et al., 2019).

2.1.2 Morfologi bakteri

Staphylococcus epidermidis ialah genus bakteri Staphylococcus yang diketahui menyebabkan penyakit oportunistik. karakteristik mikroorganisme ini merupakan bakteri Gram positif

dan termasuk jenis *Staphylococcus* yang memiliki koagulasi negatif. Panjangnya berkisar 0,5-1,5 μ m dan memiliki bentuk anggur atau cocciform, tidak bergerak atau non-motil dan tidak memiliki flagella. Termasuk kedalam jenis bakteri anaerob fakultatif dengan cara tumbuh fermentasi atau dengan respirasi aerobik (Karimela et al., 2019). *Staphylococcus epidermidis* termasuk kedalam golongan bakteri *Coagulase-negative Staphylococcus* (CoNS) yang biasa menjangkit jaringan kulit manusia (Suhara et al., 2020).

2.1.3 Gambaran Klinik

Jerawat terjadi pada saat kelenjar minyak kulit terlalu aktif memproduksi membuat timbunan lemak menumpuk di pori-pori kulit. Timbunan lemak yang sangat banyak tersebut akan bercampur dengan kotoran, keringat serta debu yang kemudian membuat timbunan minyak muncul bintik hitam atau komedo. Dari komedo yang terinfeksi oleh bakteri akan mengalami peradangan atau jerawat (Wardania et al., 2020). Bakteri Penyebab jerawat salah satunya *Staphylococcus epidermidis* dapat menguraikan lemak untuk menghancurkan asam lemak bebas pada lipid kulit dan akan berkontribusi dalam pencetus peradangan. Akibatnya bakteri berproliferasi untuk memperburuk peradangan menjadi abses pada jerawat (Khumaidi et al., 2020).

2.2 Antibakteri

Bakteri adalah organisme prokariotik tanpa selubung inti, tetapi mereka memiliki materi genetik dalam bentuk DNA melingkar dan panjang, yang disebut sebagai nukleoid. Uji biokimia pewarnaan gram adalah kriteria kategorisasi yang berguna. Hasil pewarnaan bakteri memisahkan mikroorganisme ini menjadi 2 kategori utama yaitu Gram positif serta Gram negatif. Ciri bakteri dengan gram negatif ialah mempunyai lapisan peptidoglikan tipis sekitar 5 sampai 10 nm, komponen utamanya berisi lipoprotein, membran luar serta polisakarida. Sedangkan pada bakteri dengan gram positif mempunyai lapisan peptidoglikan lebih tebal antara 20 sampai 80 nm, yang menyebabkan mereka mengeluarkan warna ungu (Holderman et al., 2017).

Zat yang dikenal sebagai antibakteri dapat mencegah dan menghilangkan bakteri patogen (Magani et al., 2020). Senyawa antibakteri banyak terdapat di dalam organisme hidup berupa metabolit sekunder. Zat antibakteri sering bekerja dengan mengganggu dinding sel, merubah permeabilitas membran, menghambat sintesis protein serta menghalangi aktivitas enzim (Septiani et al., 2017). Dua jenis antibakteri dibedakan berdasarkan kemampuannya yaitu sebagai bakterisidal bekerja dengan membunuh bakteri serta bakteriostatik bekerja dengan mengambat pertumbuhan hidup bakteri (Magani et al., 2020).

2.2.1 Peran *Tamarindus indica* Sebagai Antibakteri

Tamarindus indica memiliki aktivitas dalam memperlama proses pertumbuhan berbagai jenis bakteri serta dipakai dalam pengobatan penyakit-penyakit infeksi bakteri. Diketahui *Tamarindus indica* memiliki kandungan fitokimia berupa flavonoid, tannin, cyanogenic glycoside, alkaloid, anthraquinone serta beberapa zat aromatik berperan sebagai metabolit sekundernya. Daun *Tamarindus indica* dapat mempengaruhi kemampuan bakteri untuk memasuki host. Senyawa di dalam daun asam jawa mampu mencegah mekanisme adhesi bakteri yang terjadi di sel host, seperti membuat penurunan kuantitas dan penurunan aktivitas protein yang berkontribusi di dalam proses adhesi bakteri, baik secara responsif atau secara molekul terhadap sel host (Putri, 2017)

2.2.1.1 Mekanisme Kerja Flavonoid

Senyawa flavonoid didalam daun asam jawa ialah senyawa Kuersetin. Senyawa ini bekerja sebagai antibakteri, antivirus dan anti-inflamasi. Senyawa Kuersetin mempunyai kemampuan antibakteri ampuh karena keberadaan gugus fenol yang memiliki cara kerjanya dengan memecah dinding sel bakteri dan menonaktifkan enzim bakteri, serta mengkoagulasi protein sehingga memiliki kemampuan bakterisida yang kuat. (Yunita et al., 2019).

2.2.1.2 Mekanisme Kerja Saponin

Gugus antibakteri saponin yang terdapat pada daun asam jawa merusak permeabilitas membran dari sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan, akibatnya menjadikan terlepasnya beberapa komponen penting dari sel bakteri itu sendiri, antara lain asam nukleat, nukleotida serta protein. Kemampuan saponin dalam menurunkan tegangan permukaan sel bakteri dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas dan kebocoran sel. (Faradiba, 2016).

2.2.1.3 Mekanisme Kerja Tanin

Daun asam jawa mengandung tanin yang dapat dimanfaatkan untuk menghancurkan membran sel dan mengubah permeabilitas dari dinding sel. Dengan kata lain, senyawa tanin bisa menyebabkan dinding dan membran sel dari bakteri berkontraksi, mencegah sel menjalankan fungsi penunjang hidup dan menyebabkan kematian sel (Faradiba, 2016).

2.2.2 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri bisa teliti dengan menggunakan metode pengujian diantaranya adalah difusi yang merupakan teknik paling banyak dipergunakan untuk menguji zona hambat bakteri. Pendekatan difusi dapat diterapkan dalam salah satu dari

tiga cara: metode sumur, metode cakram, atau metode silinder. Cara difusi ialah dengan memasukan bahan antibakteri ke dalam media padat berisi mikroorganisme uji. Hasilnya berupa daerah bening, memperlihatkan keberadaan zona hambatan tumbuhnya bakteri. (Nurhayati et al., 2020).

2.2.2.1 Metode Sumuran

Teknik sumuran digunakan karena bahan aktif bisa terdifusi secara langsung tanpa melalui sekat kertas cakram. Teknik ini banyak dipergunakan dalam menentukan zona hambat bakteri. Karena lebih efektif untuk mencegah tumbuhnya bakteri, dan bisa mengetahui luas zona hambatnya (Mukhtarini, 2014). Metode sumuran dilakukan dengan agar padat yang telah diinjeksi mikroorganisme uji diadu dengan membentuk lubang-lubang yang tegak lurus terhadapnya. Tujuan penelitian menentukan jumlah dan penempatan lubang, yang selanjutnya diisi dengan bahan sampel uji. Tumbuhnya bakteri diamati setelah proses inkubasi, apakah terdapat zona bening yang telah terbentuk di sekeliling lubang sumuran (Nurhayati et al., 2020).

Keuntungan dari metode sumur ialah kemudahan dalam memperkirakan hasil luas daerah beningnya disebabkan aktifitas bakteri terjadi di atas dan bawah permukaan nutrisi agar. Sementara kekurangan dari metode

sumuran ialah media yang digunakan untuk membuat sumur dapat retak atau pecah di dekat sumur, sehingga bisa mengganggu infiltrasi antibiotik atau sampel yang akan masuk menuju bagian dalam media dan dapat mempengaruhi pembentukan ukuran zona bening selama pengujian (Nurhayati et al., 2020).

2.2.2.2 Metode difusi cakram

Penelitian ini menggunakan kertas cakram untuk merendam bahan uji dengan larutan untuk menyerap senyawa uji atau antibakteri. Kertas cakram selanjutnya ditempatkan di atas muka media agar yang sebelumnya ditumbuhi bakteri biakan uji. Inkubasi selama 18 sampai 24 jam pada suhu 35 derajat Celcius. Daerah bening atau zona yang mengelilingi kertas cakram dipelajari untuk menentukan apakah ada pertumbuhan mikroba atau tidak. Pendekatan disk memiliki keuntungan lebih cepat untuk menguji pada penyiapan disk. (Nurhayati et al., 2020).

2.3 Tanaman Asam Jawa atau *Tamarindus indica* Linn

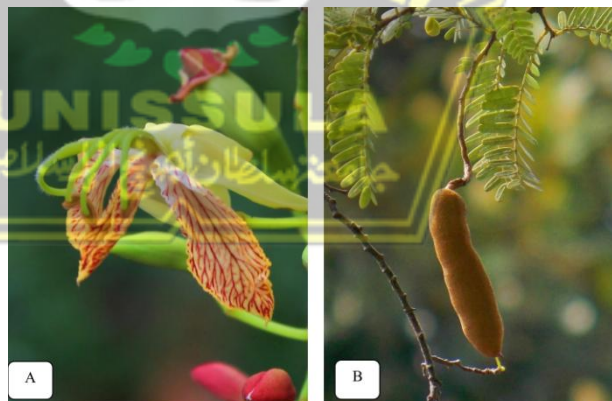
2.3.1 Nama lokal / Indonesia

Asem jawa, Asem (Gunawan et al., 2019). Di wilayah Madura sering disebut Acem (Setiawan, 2018).

2.3.2 Taksonomi *Tamarindus indica* L.

Asam jawa ialah spesies pohon yang ditemukan di daerah subtropis dan tropis, termasuk dalam anggota genus monotip Caesalpinioideae dengan famili Leguminosae (Fabaceae) (Putri, 2017). Berikut ialah klasifikasi ilmiah dari *Tamarindus indica* L. oleh (Gunawan et al., 2019):

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Fabales
 Famili : Leguminosae
 Genus : *Tamarindus*
 Spesies : *Tamarindus indica* L.



Gambar 2.3:1 A.Bunga B.Daun dan Buah *Tamarindus indica* L (Silalahi, 2020).

2.3.3 Morfologi *Tamarindus indica* L.

Usia pohon asam sangat lama, tumbuhan ini masuk dalam kategori tumbuhan dikotil. Ciri-ciri dari tumbuhan ini ialah

memiliki daun kecil lebat berumpun, berbatang besar dan keras serta memiliki buah polong bergerombol berwarna kecoklatan (Setiawan, 2018).

Ciri ciri lainnya dari tanaman ini memiliki tinggi Pohon hingga 30 m, dan berdiameter diatas 100 cm. Tekstur kulit kayu kasar, beralur, serta memiliki warna coklat keabu-abuan. Biji tumbuhan ini membentuk segi empat tumpul dengan di bagian tengah menggebung, berukuran mencapai 2 cm, berwarna coklat kehitaman serta berkulit sangat keras. Ciri-ciri daun kompleks yaitu menyirip dan memiliki 8–16 pasang anak daun. memiliki rona krem yang indah dengan garis-garis coklat kemerahan dan bunga-bunga indah. Buahnya silindris, kadang melengkung atau lurus, tidak terputus, panjang buah kurang lebih 14 cm, dan berisi satu sampai sepuluh biji (Gunawan et al., 2019).

2.3.4 Daerah Penyebaran

Menurut (Silalahi, 2020) *Tamarindus indica* adalah Berasal dari Afrika, ia menjadi tumbuh banyak di Indonesia, khususnya di pulau Jawa. Selain di Indonesia, *Tamarindus indica* juga tumbuh di India, Filipina, Spanyol, Meksiko, Sudan, dan Pakistan. Di pulau Jawa dan Bali di Indonesia, pohon asam banyak ditanam. (Gunawan et al., 2019).

2.3.5 Habitat:

Tamarindus indica beradaptasi dan berkembang dengan sangat baik di seluruh tempat namun di tanah yang memiliki kandungan air tinggi tumbuhan ini tidak akan bisa tumbuh. *Tamarindus indica* tumbuh dengan baik di daerah kurang dengan intensitas hujan rendah seperti Nusa Tenggara Timur hingga ke daerah dengan intensitas hujan tinggi seperti halnya Jawa Barat (Gunawan et al., 2019).

2.3.6 Manfaat

Di Indonesia, *Tamarindus indica* dianggap memberikan sejumlah manfaat kesehatan, termasuk menurunkan demam, mengobati sembelit, menyembuhkan asma, diabetes, meredakan mual kehamilan, mengurangi gatal, bertindak sebagai agen pelangsing, mengobati penyakit paru-paru, dan banyak lagi. (Putri, 2017). Bagian Buah dari Asam Jawa bisa dimanfaatkan sebagai bahan bumbu masakan, sebagai minuman bahkan bahan obat. Tumbuhan ini sangat banyak difungsikan sebagai tanaman tepi jalan atau peneduh (Gunawan et al., 2019). Daun asam mengandung berbagai senyawa yang sangat baik untuk mengobati sejumlah penyakit dan dapat membantu menghentikan pertumbuhan bakteri di dalam tubuh. Getah dari daun bersifat diuretik. Bersama dengan buahnya, sifat kolagoga dan pencahar

daun membuatnya berguna untuk mengobati wasir dan sembelit batuk dan demam. (Faradiba, 2016).

2.3.7 Kandungan senyawa dalam daun asam jawa

Daun Asam Jawa memiliki sejumlah besar metabolit sekunder, seperti asam uronat, senyawa fenolik, glikosida, asam malat, asam tartarat, lateks, pektin, arabinosa, xilosa, galaktosa, dan gula lainnya. Ekstrak etanol *Tamarindus indica* yang diteliti mengandung asam lemak serta sejumlah mineral dan elemen penting, termasuk kadar vitamin A dan senyawa arsenik, kalsium, kadmium, tembaga, besi, garam, kalium, mangan, magnesium, fosfor, dan zat besi (Putri, 2017).

Linonene dan benzil benzoat adalah dua metabolit sekunder yang paling umum dalam daun *Tamarindus indica*, yang ditemukan terdiri dari 13. Lupanon dan lupeol 3 juga ditemukan sebagai triterpen. Sitexin, isovetexin, orientin, isorientin, asam l-malat, tanin, glikosida, dan peroksidase adalah komponen lainnya. (Putri, 2017).

2.3.8 Alasan Penggunaan Daun Asam Jawa

Daun asam jawa digunakan karena memiliki aksi antibakteri, antijamur, antiinflamasi, dan antioksidan dapat ditemukan pada ekstrak daun asam jawa. Kandungan senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak daun asam jawa ialah flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin yang mempunyai sifat

antibakteri (Azzahra, 2022). Aktivitas antibakteri ini yang kemudian akan digunakan sebagai antibakteri dalam pengobatan jerawat. Ekstrak daun asam jawa mengandung zat bioaktif flavonoid tidak kurang dari 2,03% (Depkes RI, 2017). Kadar flavonoid kursetin sebesar 21.52 mg dalam 1 gr ekstrak daun asam jawa (Yunita et al., 2020).

Daun *Tamarindus indica* yang dipergunakan ialah daun tua yang masih segar karena kandungan fitokimianya masih sangat tinggi. Penelitian Risfianty (2021), meneliti Ekstrak air daun asam jawa tua segar mempunyai senyawa tanin lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun asam jawa muda. Dalam (Depkes RI, 2017) dikatakan bahwa Daun asam mengandung flavonoid total tidak kurang dari 0,24%. Pedoman pemanenan tanaman obat oleh Kemenkes (2011) teknik pemanenan daun yaitu dipilih daun yang tua sebelum menguning. Pada jenis tanaman pohon dapat dihindari pemanenan seluruh daun pada tanaman agar proses pertumbuhan tanaman tidak terhambat. Apabila biomassa daun yang akan ambil berkurang dari periode sebelumnya, maka frekuensi pengambilan daun harus dikurangi.

2.4 Anti-Acne

Acne vulgaris ialah keadaan peradangan pada unit pilosebacea kulit yang diawali oleh papul, komedo serta nodul yang dialami oleh remaja atau pada usia dewasa muda. Hampir semua orang pernah memiliki

jerawat, masa pubertas biasanya ditandai dengan kemunculan jerawat di kulit wajah (S. Indrayati & Diana, 2020). Kemunculan jerawat terjadi pada saat kelenjar lipid kulit sangat aktif memproduksi, hal ini menjadikan pori pada kulit tertutupi timbunan lemak dengan jumlahnya berlebihan. Timbunan lemak yang sangat banyak tersebut akan bercampur dengan kotoran, keringat serta debu yang kemudian akan menyebabkan timbunan minyak disertai bintik hitam dikenal dengan komedo. Dari komedo yang terinfeksi oleh bakteri akan mengalami peradangan atau jerawat (Wardania et al., 2020).

Penggunaan antibiotik untuk pengobatan digunakan untuk mengurangi resistensi atau penggunaan antibiotik yang tidak tepat. Antibiotika topikal sering digunakan pada pengobatan jerawat adalah klindamisin topikal dengan tujuan untuk mengurangi konsentrasi bakteri dan penyebab peradangan, diindikasikan pada pengobatan jerawat ringan serta jerawat dengan peradangan sedang. Resistensi antibiotik topikal karena digunakan sebagai monoterapi sehingga tidak dapat ditoleransi dengan baik. Antibiotik topikal berpotensi meningkatkan resistensi bakteri sehingga tidak efektif untuk pengobatan jangka panjang. Antibiotik topikal bisa dikombinasi menggunakan Benzoil peroksida secara teratur pada pagi hari serta dikombinasikan dengan retinoid untuk malam hari (Sibero et al., 2019).

Menurut Fauzia (2017) Retinoid topikal dapat menyebabkan iritasi lokal, seperti eritema, rasa terbakar, perih, pengelupasan, dan kulit

kering/xerosis, pada awal pengobatan. Setelah dua minggu penggunaan, gejala ini memuncak, kemudian memudar saat kulit terbiasa dengan komponen produk, dan akhirnya hilang.

2.5 Ekstrak

Dalam Farmakope Indonesia edisi ke 5, dijelaskan bahwasanya Ekstrak merupakan sediaan pekat, dibuat menggunakan pelarut yang sesuai untuk mengekstrak bahan aktif dari simplisia tumbuhan atau hewan. Setelah pelarut menguap hampir sepenuhnya, massa atau bubuk yang dihasilkan diproses untuk memastikan memenuhi standar yang diperlukan. (Depkes RI, 2014). Berikut adalah beberapa metode ekstraksi :

2.5.1 Maserasi

Maserasi adalah teknik simpel yang banyak dilakukan dalam proses ekstraksi simplisia. Teknik ini bisa digunakan pada skala kecil maupun skala industri (Mukhtarini, 2014). Maserasi ialah proses terendamnya simplisia agar mendapatkan senyawa yang diinginkan dalam keadaan terputus-putus (Putra et al., 2014). Ekstraksi menggunakan maserasi dilaksanakan dengan prosedur merendam seluruh serbuk simplisia kering dengan menggunakan pelarut yang cocok didalam wadah tertutup dan kedap, kemudian disimpan di suhu ruang. Ketika terjadi keseimbangan konsentrasi komponen dalam pelarut dan sel simplisia tanaman sama maka prosedur selesai. Hasil berupa maserat selanjutnya dipisahkan

antara pelarut dengan simplisia memakai kertas saring. (Mukhtarini, 2014).

Proses maserasi dapat melindungi bahan kimia termolabil dari kerusakan. Kelemahan dari pendekatan teknik ini ialah waktu pemrosesan yang lama, konsumsi pelarut yang substansial, dan potensi kehilangan bahan kimia. Dan kemungkinan pada beberapa zat yang sulit terambil pada suhu ruang (Mukhtarini, 2014).

2.5.2 Soxhletasi

Soxhletasi memiliki prinsip yaitu penyaringan secara terus menerus untuk mendapatkan hasil sempurna. Pelarut yang dipakai cenderung sedikit daripada maserasi. Pelarut organik dapat menarik senyawa organik didalam simplisia yang diekstraksi. Dibandingkan dengan teknik maserasi, Ekstraksi menggunakan teknik Soxhlet memperoleh hasil rendemen lebih banyak. Hal ini dicapai karena meningkatnya kapasitas pelarut menghilangkan molekul organik yang tidak larut pada suhu kamar melalui perlakuan panas dan terjadinya penarikan senyawa bioaktif lebih maksimal karena pelarut yang terus menerus bersirkulasi dan kontak dengan simplisia hingga rendemen yang dihasilkan meningkat (Anam et al., 2014).

2.5.3 Reflux

Teknik refluks dilakukan dengan merendam simplisia dan pelarut di dalam labu dengan kondensor. Pelarut yang digunakan

bisa menggapai titik didihnya, setelah itu embun uap akan bergerak kembali ke dasar. Kelebihan menggunakan metode refluks adalah waktu pengerjaan lebih cepat dibandingkan maserasi hingga lebih efektif dalam pengerjaannya. Pelarut seperti air atau aseton lebih cocok menggunakan proses ekstraksi ini dibandingkan maserasi atau sokletasi, disebabkan teknik refluks menggunakan pelarut air dan aseton. Hasil rendemennya lebih banyak dibandingkan menggunakan maserasi maupun sokletasi. Kerugian metode refluks adalah dapat mendegradasi senyawa termolabil (Mukhtarini, 2014).

2.6 Serum

Serum adalah produk kecantikan untuk kulit dengan kandungan konsistensi pelembab, gel maupun lotion ringan serta mempunyai kemampuan berpenetrasi lebih dalam jaringan kulit untuk menghantarkan bahan aktif (Ojha et al., 2019). Serum merupakan sediaan dengan viskositas rendah, sehingga termasuk dalam kategori sediaan emulsi (A. Indrayati et al., 2019). Sedangkan menurut (Hasrawati et al., 2020) Serum ialah sediaan cair berviskositas rendah yang bisa menembus permukaan kulit untuk menghasilkan lapisan tipis film memiliki lebih banyak bahan aktif dibandingkan pelarutnya, seperti konsentrat. Tingginya konsentrasi bahan aktif didalam formulasi sediaan serum membuat sediaan ini dapat memberikan nutrisi lebih intensif ke lapisan kulit yang lebih dalam serta produk akhir yang tidak berminyak yang cocok untuk kulit (Budiasih et al., 2018).

2.6.1 Kelebihan Sediaan Serum

Karena Viskositas serum yang rendah, serum memiliki keunggulan karena dapat menciptakan hasil nyaman serta mudah didistribusikan pada area kulit. (A. Indrayati et al., 2019). Sifatnya cepat terabsorpsi, mempunyai kemampuan untuk masuk kedalam lapisan kulit karena kandungan substansi aktif biologis lebih besar jika dibandingkan dengan sediaan luar lain, sebanyak sepuluh kalinya (Purwanto et al., 2019).

2.6.2 Fungsi Serum

Serum kosmetik yaitu bisa menjadikan kulit penggunanya menjadi lebih kencang, meningkatkan tingkat kelembaban, tekstur kulit menjadi lebih halus, serta membuat pori-pori kulit tampak lebih kecil. Baik itu sediaan serum kulit, produk pelembab, produk anti-kerut maupun produk anti-penuaan, semua produk tersebut harus memiliki kandungan antioksidan, bahan penghubung sel dan bahan yang identik dengan kulit. Sediaan gel maupun sediaan cairan paling baik digunakan untuk kondisi kulit berminyak. Sementara sediaan serum maupun lotion ringan paling baik digunakan untuk kondisi kulit normal hingga kulit kering. lotion yang lebih banyak bahan emolien dan krim pelembab paling baik untuk kondisi kulit kering hingga kondisi kulit sangat kering (Ojha et al., 2019).

2.6.3 Alasan Pembuatan Sediaan Serum

Kenaikan pesat serum di sektor kosmetik menjadi alasan dipilihnya sediaan ini. Banyak faktor yang menyebabkan perkembangan serum, termasuk perubahan gaya hidup konsumen yang berusaha merampingkan aplikasi penggunaan kosmetik untuk menghemat waktu dan meningkatkan kemanjuran yang dirasakan dari bentuk konsentrat yang dipilih. Saat dioleskan, bentuk sediaan serum berkadar air tinggi dapat menghidrasi kulit dan membuatnya nyaman. (Surini et al., 2018). Kandungan bahan aktif serum lebih tinggi jika dibandingkan dengan produk kosmetik lainnya, hingga lebih efektif serta ampuh dalam mengatasi permasalahan kulit. Pemakaian serum kosmetik dapat berdampak pada bidang kosmetik memberi efek meremajakan, pelembab, menutrisi, antiinflamasi. Serum bisa dipakai dikulit pada bagian wajah, leher serta kelopak mata. Serum bisa digunakan tanpa memandang usia (Thakre, 2017).

Efektivitas sediaan serum dalam menembus sel target melalui jalur interseluler. Sediaan topikal bisa masuk ke dalam lapisan kulit melewati folikel rambut kemudian diabsorpsi oleh lapisan superfisial kulit (Ewidyah et al., 2015). Intraseluler adalah Jalur antar sel melalui lipid antar sel. Mekanisme ini melibatkan difusi melalui matriks protein-lipid yang mengelilingi korneosit sebagai zat aktif akan menembus stratum korneum melalui celah

antar sel (sel yang membentuk sebagian besar epidermis) kemudian zat aktif akan menembus lapisan epidermis yang ada dibawahnya. Molekul yang digunakan dalam sediaan serum penelitian ini seperti pelarut air dan xanthan gum sebagai pengental bersifat hidrofilik. Molekul hidrofilik lebih suka melewati stratum corneum melalui jalur intraseluler untuk menuju sel target di polisebase yang berada di jaringan dermis. Difusi obat melalui kulit juga dapat terjadi melalui batang rambut dan kelenjar keringat (Bolzinger et al., 2012)

2.6.4 Monografi Bahan

2.6.4.1 Xanthan Gum

Xanthan Gum atau xanthani gummi berfungsi sebagai Gelling agent; stabilizing agent; suspending agent; dan penambah kekentalan. Dengan kisaran konsentrasi 0,05-0,5%, xanthan gum adalah zat pensuspensi yang cukup efektif untuk stabilitas fisik suspensi. (Wiraandini, 2019). kadar gom xanthan yang digunakan sebagai bahan pengental pada penelitian (Sutrisna, 2012) kurang dari 3%.

Gum xanthan sering digunakan sebagai zat pensuspensi, penstabil, zat pengental, dan pengemulsi dalam formulasi obat oral dan topikal, kosmetik, dan makanan. Selain tidak beracun dan kompatibel dengan sebagian besar komponen obat lainnya, gom xanthan menunjukkan karakteristik viskositas dan stabilitas baik di rentang pH serta suhu cukup luas. Xanthan

Gum ialah bubuk halus yang tidak berbau dan mengalir bebas yang bisa berwarna krem atau putih. Alkalin/keasaman Xanthan Gum Kisaran pH untuk 1% b/v larutan berair adalah 6,0–8,0, titik bekunya adalah 0°C. Titik leleh chars 2700C. Kelarutan Hampir tidak terlarut dalam eter serta etanol, namun terlarut dalam air. Viskositas (dinamis) untuk larutan berair 1% b/v pada 258°C adalah 1200-1600 mPa s (1200-1600 cP).(Rowe, 2009).

2.6.4.2 Gliserin

Formulasi farmasi untuk penggunaan oral, okular, topikal, dan parenteral semuanya mengandung gliserin atau gliserol. Fungsi gliserin adalah sebagai humektan, emolien, pelarut, agen pemanis, agen tonisitas. Gliserin sebagian besar digunakan untuk humektan dan emoliennya dalam komposisi obat dan kosmetik topikal. 30% konsentrasi dari gliserin yang digunakan dalam humektan dan emolien. Karakteristik gliserin bahan kental, jernih, tidak memiliki bau dan warna serta bersifat higroskopis, berasa manis dibanding sukrosa gliserin lebih manis 0,6 kalinya. Larut pada etanol 95% dan air. Jika gliserin disimpan pada suhu rendah, ia dapat mengkristal, dan setelah dipanaskan hingga 20°C, kristal akan meleleh. Gliserin memiliki titik leleh 290°C dan titik leleh 17,8°C.(Rowe, 2009).

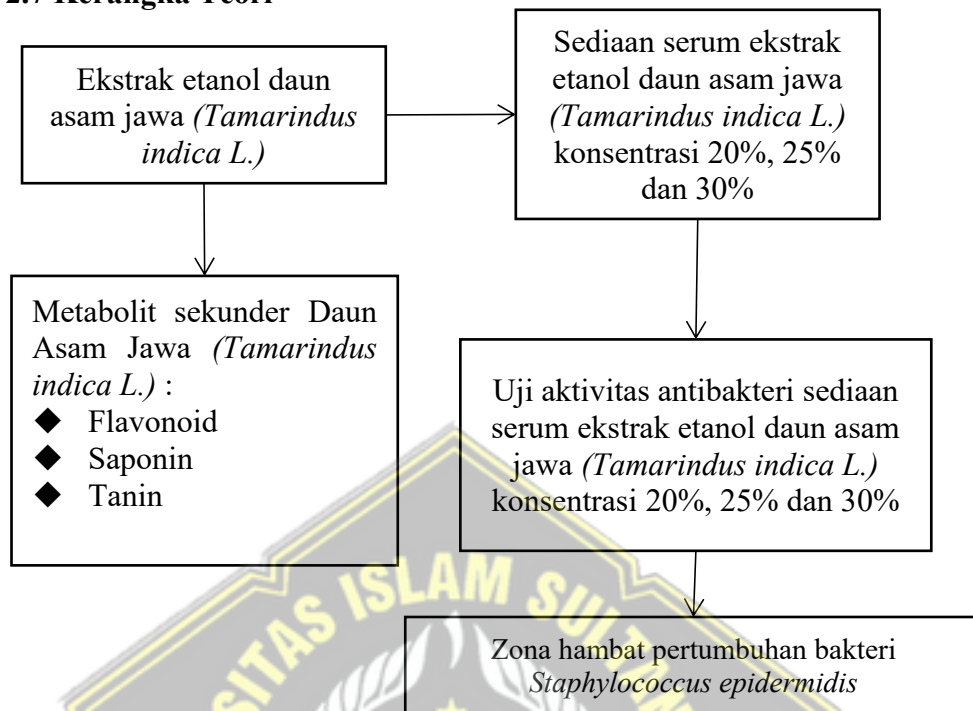
2.6.4.3 Potasium Sorbat

Potasium Sorbat atau Kalium sorbat adalah bubuk kristal putih dengan bau khas yang samar. Dalam bidang farmasi, makanan, sediaan parenteral, dan kosmetika, potasium sorbat merupakan bahan pengawet yang memiliki aktivitas antimikroba, antibakteri, dan antijamur. Umumnya, digunakan pada konsentrasi 0,1-0,2% dalam formulasi oral dan topikal. Titik lebur 270°C , larut dalam 1,72 bagian air dan memiliki aktivitas di $\text{pH} < 6$ (Rowe, 2009).

2.6.4.4 Natrium Benzoat

Natrium Benzoat memiliki nama lain Natrii Benzoa, Natrium Benzoikum. Serbuk putih, kristal, sedikit higroskopis seperti natrium benzoat. Ini memiliki rasa manis dan asin yang mengeringkan dan tidak berbau atau bau benzoin yang sangat ringan. Tablet dan kapsul dilumasi dengan natrium benzoat, pengawet antibakteri. Dalam kosmetik, makanan, dan obat-obatan, natrium benzoat sebagian besar digunakan sebagai pengawet antibakteri. 0,1% sampai 5% adalah konsentrasi dalam kosmetik. Natrium benzoat larut dalam 1,8 bagian air dengan $\text{pH} < 5$, (Rowe, 2009).

2.7 Kerangka Teori



Gambar 2.7:1 Kerangka Teori

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.8:1 Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

Hipotesis eksperimen ini ialah sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) pada kadar 20%, 25%, dan 30% menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus epidermidis*. Hal ini didasarkan tinjauan literatur yang disebutkan di atas.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental Laboratorium. Metode difusi sumuran digunakan dalam penelitian untuk menilai aktivitas antibakteri dan mengidentifikasi zona hambat perkembangan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Riset ini diselenggarakan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Semarang, Laboratorium terpadu Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Laboratorium mikrobiologi Institusi Teknologi Kesehatan Cendekia Utama Kudus serta Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Farmasi Semarang

Tabel 3.2:1 Waktu penelitian

	Waktu Penelitian 2022					
	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep
Seminar Proposal	■					
Determinasi Tanaman		■				
Ekstraksi		■	■			
Identifikasi Bakteri		■	■	■		
Orientasi			■	■		
Pembuatan Serum					■	■
Uji Aktivitas Antibakteri					■	■

3.3 Populasi & Sampel

3.3.1 Populasi

Riset ini menggunakan populasi bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

3.3.2 Sampel

Sediaan Serum ekstrak etanol daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) variasi kadar 20%; 25%; 30%; kontrol positif (klindamisin), kontrol negatif (aquadest steril) dan ekstrak daun asam jawa.

3.4 Jenis Variabel

3.4.1 Variabel Tergantung

Zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

3.4.2 Variabel Bebas

Konsentrasi sediaan Serum ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) 20%; 25%; dan 30%.

3.4.3 Variabel Kontrol

Volume pipet, media, temperatur, pemberian aquades steril sebagai kontrol (-) serta antibiotik klindamisin sebagai kontrol (+).

3.5 Definisi Operasional Variabel

3.5.1 Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*)

Proses dibuatnya ekstrak etanol daun asam jawa menerapkan proses ekstraksi dingin (Maserasi) dengan pelarut Etanol 96%. Simplisia kering Daun Asam Jawa dimasukan kedalam toples kaca dan ditambahkan etanol 96%, kemudian diaduk hingga semua simplisia

terendam dan bercampur dengan pelarut. Maserat kemudian disimpan di suhu ruang selama 3 hari disertai dengan pengadukan tiap 15 menit. Hasil maserat kemudian disaring dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental daun asam jawa. Hasil ekstrak kemudian dibuat menjadi sediaan serum dan di uji daya hambat pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi serum sebesar 20%, 25% dan 30%.

Skala: Rasio

3.5.2 Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa

Sediaan serum merupakan sediaan serum yang dibuat menggunakan bahan aktif Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa dengan bahan pendukung berupa Xanthan Gum, Gliserin, Potassium Sorbat, Sodium Benzoat Dan Aqua Destillata kemudian dibuat serum konsentrasi 20%, 25% dan 30%.

Skala: Rasio

3.5.3 Uji aktivitas antibakteri Bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Uji aktivitas antibakteri merupakan uji yang dilakukan untuk menentukan keefektivitasan sediaan serum ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* melalui hasil zona hambat bakteri atau KHM menggunakan metode difusi sumuran.

Skala: Rasio

3.6 Instrumen dan Bahan Penelitian

3.6.1 Instrumen

Riset ini menggunakan instrumen penelitian diantaranya Toples Kaca, Batang Pengaduk (Pirex), Autoklaf, Cawan Petri (Pirex), labu Erlenmeyer 50 ml Dan 250 ml (Pirex), Gelas beaker (Iwaki-Pirex), Inkubator, Jangka Sorong, Ose Bulat, Rak tabung reaksi, Tabung Reaksi (Pirex), Timbangan Analitik (Shimadzu ATX 224, Jepang), Moisturizer Analyzer (Shimadzu, Jepang), Rotary Evaporator (Heidolph BW.2000, Jerman), Lemari Pengering, Lemari Pendingin, Water Bath (Mettler), Blender (Philips).

3.6.2 Bahan Penelitian

Riset ini menggunakan bahan penelitian diantaranya daun asam jawa, Etanol 96% (CV Pancaran Sinar, Indonesia), air suling (CV Pancaran Sinar, Indonesia), Aluminium foil, Xanthan Gum grade Farmasetik (CV Pancaran Sinar, Indonesia), Potassium Sorbat grade Farmasetik (CV Pancaran Sinar, Indonesia), Gliserin grade Farmasetik (CV Pancaran Sinar, Indonesia), Sodium Benzoat grade Farmasetik (CV Pancaran Sinar, Indonesia), Kultur murni bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Indonesia), *Mannitol Salt Agar* (Himedia), Klindamisin (Phapros, Indonesia)

3.7 Cara Kerja Penelitian

Cara penelitian yang dilakukan meliputi Determinasi tanaman, pembuatan ekstrak menggunakan pelarut Etanol 96%. Uji Orientasi ekstrak,

pembuatan sediaan serum, identifikasi bakteri uji *Staphylococcus epidermidis*, uji aktifitas antibakteri sediaan serum ekstrak daun asam jawa.

3.7.1 Determinasi Tanaman

Pelaksanaan determinasi tanaman ialah untuk mengetahui ketepatan tumbuhan yang dipergunakan pada riset ini didasarkan pada morfologi tanaman. Determinasi tumbuhan Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) dilaksanakan di laboratorium Biologi-FMIPA Universitas Semarang.

3.7.2 Bahan simplisia

Riset ini menggunakan simplisia daun asam jawa yang diperoleh dari Kendal, Jawa Tengah sebanyak 2000 gram.

3.7.3 Pembuatan ekstrak

Daun asam jawa serbuk seberat 2000 gr dimasukkan kedalam toples kaca. Kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 20.000 ml dan diaduk searah jarum hingga benar benar tercampur dan terendam, lapiisi toples kaca dengan alumunium foil hingga tertutup sempurna. Simpan ditempat yang aman selama 3 hari di suhu ruang, disertai pengadukan beberapa kali. Setelah 3 x 24 jam rendaman bisa disaring untuk mendapatkan maserat dilanjutkan dengan pengentalan maserat menggunakan *rotary evaporator* (Yunita et al., 2019).

3.7.4 Skrining Fitokimia

3.7.4.1 Uji Flavonoid

1 mL Ekstrak etanol daun asam jawa ditambah sedikit HCl pekat dan serbuk Mg. keberadaan senyawa flavonoid ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga (Susilowati et al., 2020).

3.7.4.2 Uji Tanin

Ekstrak kental daun asam jawa ditambah FeCl₃ beberapa tetes. Keberadaan tanin digambarkan dengan terjadinya warna hijau kehitaman atau biru tua (Susilowati et al., 2020).

3.7.4.3 Uji Saponin

Ekstrak kental ditambahkan 20 mL air mendidih. Filtrat kemudian dikocok selanjutnya didiamkan dalam waktu 15 menit. Keberadaan senyawa saponin digambarkan dengan kemunculan busa stabil (Susilowati et al., 2020).

3.7.5 Identifikasi Bakteri uji

Karakterisasi kemurnian Mikroorganisme *Staphylococcus epidermidis* yang gambarkan secara makroskopis dan mikroskopis digunakan. Bentuk dan warna koloni diamati untuk pengamatan makro. Pengamatan dengan pewarnaan gram digunakan untuk pemeriksaan mikroskopis, yang melibatkan pendeteksian warna mikroorganisme dengan perbesaran kuat (Aviany & Pujiyanto, 2020).

3.7.6 Peremajaan Bakteri

Mikroorganisme *Staphylococcus epidermidis* ditempatkan didalam cawan petri berisi media steril NA untuk meremajakan bakteri. Media

digores dengan isolat bakteri, yang dilakukan didalam LAF agar meminimalisir kontaminasi. Kemudian hasil disimpan dalam inkubator selama 24 hingga 48 jam (Aviany & Pujiyanto, 2020).

3.7.7 Pembuatan media MSA

5,55 gram media MSA diukur, 50 mL air suling harus ditambahkan setelah menambahkan media MSA ke Erlenmeyer 100 mL. Panaskan diatas hot plate sambil diaduk. Masukkan media ke dalam erlenmeyer kemudian tutup menggunakan kapas steril. Gunakan Kertas coklat untuk membungkus erlenmeyer untuk mensterilkannya menggunakan autoklaf dalam 15 menit pada temperatur 121°C. Cawan petri steril dipergunakan sebagai wadah larutan media steril, yang kemudian dibiarkan dingin sebelum digunakan (Novitasari et al., 2019).

3.7.8 Pembuatan Larutan Standar McFarland

Kekeruhan koloni bakteri didalam media cair memiliki kerapatan antara 1×10^7 sel/ml sampai 1×10^8 sel/ml sebagai pembanding digunakanlah larutan McFarland 0,5. Prosedur pembuatan 0,5 McFarland yaitu sebanyak 0,05 ml barium klorida ($BaCl_2$) 1% dan 9,95 ml asam sulfat (H_2SO_4) 1% dicampur didalam tabung reaksi. Setelah itu, simpan dan jauhkan dari sinar matahari langsung. (Aviany & Pujiyanto, 2020).

3.7.9 Pembuatan Suspensi Bakteri

Dalam tabung reaksi steril, 2 ose mikroorganisme uji yang telah diremajakan, disuspensikan ke dalam 2 mL NaCl fisiologis dan

dihomogenkan selama 15 detik dengan vortex. Inkubasi selama 24 jam pada temperatur 37 derajat celcius. Ukur serapan menggunakan spektrofotometri UV dengan panjang gelombang 625 nm setara dengan larutan standar Mc. Farland 0,5 (Khumaidi et al., 2020).

3.7.10 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Uji Orientasi

Pada orientasi dilakukan untuk menguji aktivitas hambat bakteri pada ekstrak etanol daun asam jawa dibuat pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% (gr/ml). Ditimbang ekstrak kental daun asam jawa dengan kelipatan 0,05 gr; 0,1 gr; 0,15 gr; 0,2 gr; 0,25 gr dan 0,3 gr masing-masing konsentrasi diencerkan dengan pelarut aquades steril hingga volume 1 ml untuk membuat larutan sampel (Angelina et al., 2015).

3.7.11 Pembuatan kontrol positif dan negatif

Kontrol + digunakan antibiotik Klindamisin 1% (Estikomah et al., 2021) sebanyak 0,1 gr klindamisin dilarutkan didalam akuades steril 10 ml. Kontrol negatif menggunakan Aquadest steril.

3.7.12 Orientasi Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak

Cawan petri steril diisi 10 ml larutan MSA (*Manitol Salt Agar*) steril, biarkan untuk mengeras (lapisan 1). *Cylinder cup* di tempatkan diatas media dasar. Suspensi *Staphylococcus epidermidis* (setara dengan larutan standar 0,5 Mc. Farland) sejumlah 0,5 µl dimasukkan ke dalam 20 ml media MSA, media kemudian dihomogenkan dengan

suspensi bakteri dengan cara diputar perlahan, kemudian campuran (media dan bakteri) dituang secara aseptik (lapisan 2) ke dalam cawan petri steril yang sebelumnya berisi lapisan 1 dan *Cylinder cup*, dibiarkan memadat. *Cylinder cup* diambil setelah media padat untuk membuat lubang sumuran. Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa diinjeksikan ke dalam sumuran dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. hasil diamati serta diukur diameternya dengan jangka sorong untuk mengetahui lebar zona hambat. (Wulandari, 2017).

3.7.13 Analisis Data Orientasi

Orientasi Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa dianalisis menggunakan aplikasi SPSS Statistics versi 25 diawali dengan uji Normalitas *Shapiro Wilk* dan uji Homogenitas dengan *Levene Test*. Hasil data dinyatakan normal ($p > 0,05$) dan tidak homogen ($p < 0,05$). Analisis dilanjutkan menggunakan uji non parametrik Kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann Whitney.

3.7.14 Pembuatan Sediaan Serum

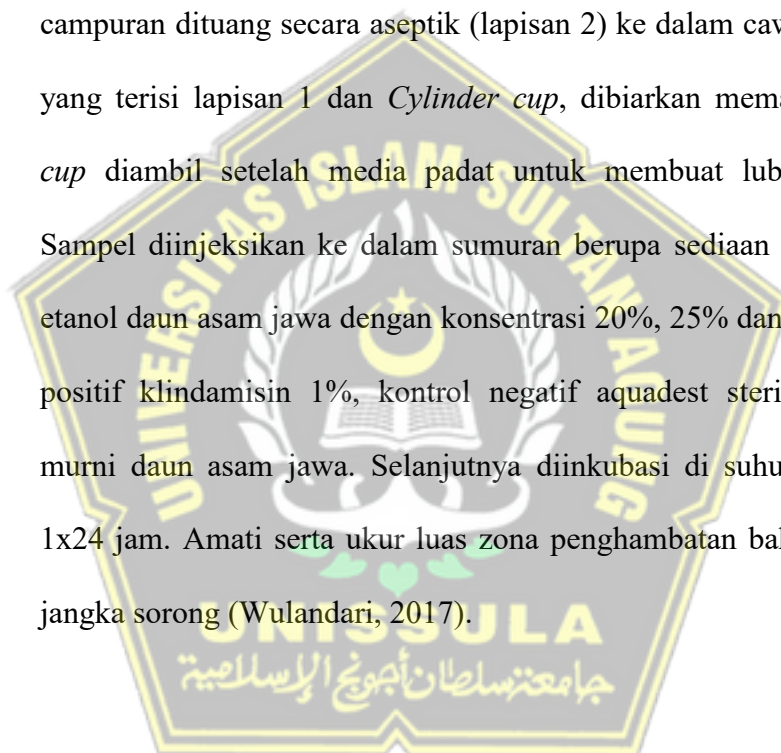
Tabel 3.7:1 Formula serum

Nama bahan	Fungsi	Formulasi (gram)		
		FI	FII	FIII
		20%	25%	30%
Ekstrak Etanol	Bahan	20	25	30
Daun Asam Jawa	aktif			
Xanthan gum	Pengental	0,365	0,365	0,365
Gliserin	Humektan	9,7	9,7	9,7
Potassium Sorbat	Pengawet	0,1	0,1	0,1
Sodium Benzoat	Pengawet	0,1	0,1	0,1
Aqua Destilata	pelarut	ad 100	ad 100	ad 100

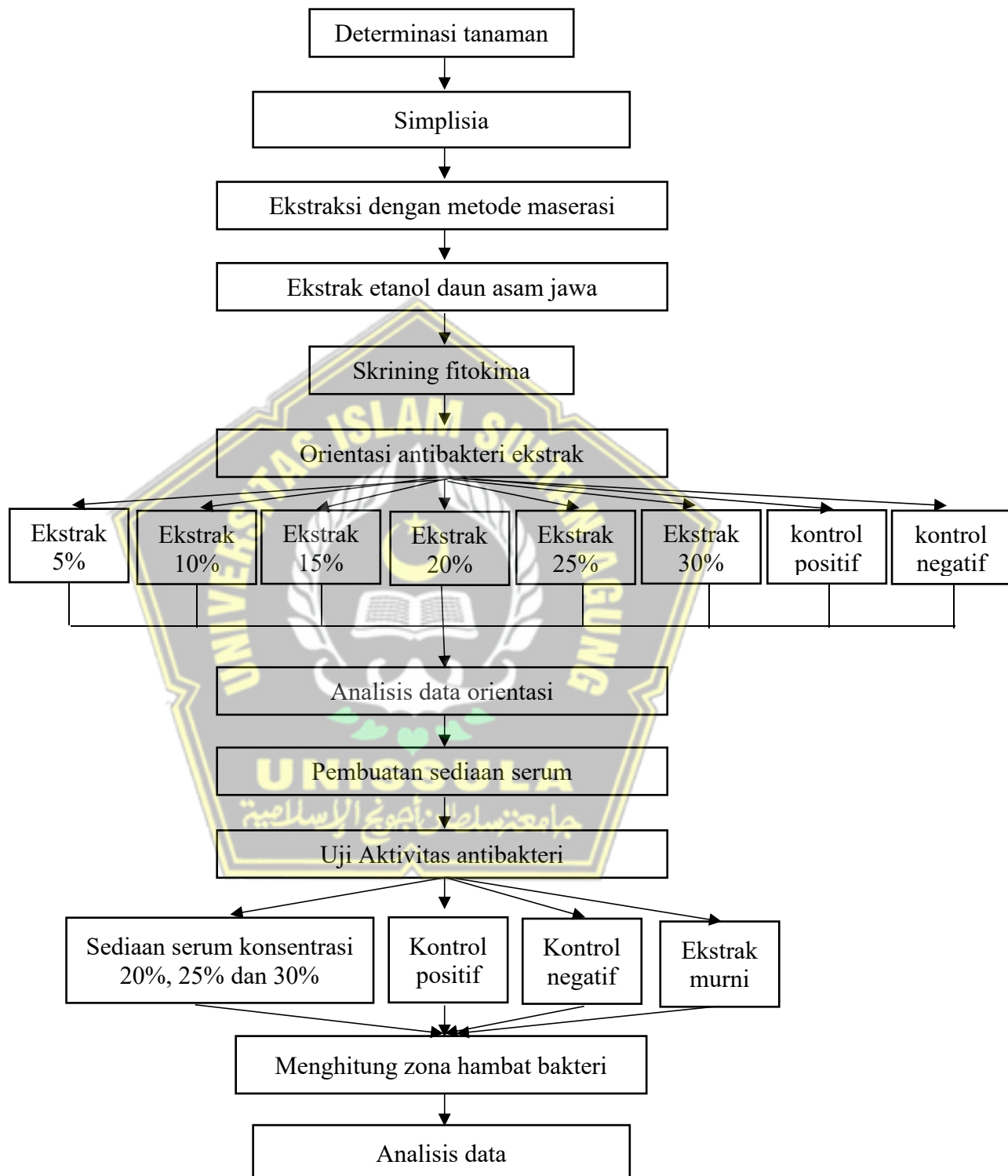
Timbang semua bahan, xanthan gum sebanyak 369 mg dilarutkan dengan sedikit aquadest hingga terlarut didalam mortir. Kemudian terus diaduk sambil menambahkan gliserin sebanyak 9,7 gr secara bertahap. Di wadah terpisah dicampur potasium sorbat dan sodium benzoat masing masing 0,1 gr dengan aqua destilata hingga terlarut kemudian masukan ke dalam mortir. Ditambahkan ekstrak daun asam jawa dengan berat masing masing formula 20, 25 dan 30 gram dan diaduk hingga tercampur homogen. Setelah campuran homogen, tambahkan sisa air suling dan simpan dalam wadah (Kurniawati, A. Y. & Wijayanti, 2018)

3.7.15 Uji aktivitas antibakteri

Cawan petri steril diisi 10 ml larutan MSA (*Manitol Salt Agar*) steril, biarkan untuk mengeras (lapisan 1). *Cylinder cup* di tempatkan diatas media dasar. Suspensi bakteri yang telah dibuat (setara dengan larutan standar 0,5 Mc. Farland) sejumlah 0,5 µl dimasukan ke dalam 20 ml media MSA, media dicampur dengan larutan bakteri, kemudian campuran dituang secara aseptik (lapisan 2) ke dalam cawan petri steril yang terisi lapisan 1 dan *Cylinder cup*, dibiarkan memadat. *Cylinder cup* diambil setelah media padat untuk membuat lubang sumuran. Sampel diinjeksikan ke dalam sumuran berupa sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa dengan konsentrasi 20%, 25% dan 30%. Kontrol positif klindamisin 1%, kontrol negatif aquadest steril dan ekstrak murni daun asam jawa. Selanjutnya diinkubasi di suhu 37°C selama 1x24 jam. Amati serta ukur luas zona penghambatan bakteri memakai jangka sorong (Wulandari, 2017).



3.8 Alur penelitian



Gambar 0:1 Alur penelitian

3.9 Teknik Analisis Data

Analisis data aktivitas antibakteri sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa dengan menggunakan aplikasi SPSS Statistics versi 25 dimulai dengan analisis Normalitas *Shapiro Wilk* dan analisis Homogenitas dengan *Levene Test*. Hasil data dinyatakan normal dan homogen ($p > 0.05$) dilanjutkan dengan Uji One Way Anova dan Post Holc SLD.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Pengumpulan simplisia

Simplisia kering daun asam jawa yang dipergunakan dalam eksperimen ini didapatkan dari daerah Kendal, Jawa Tengah dengan ciri Simplisia berupa lembaran daun kecil berbentuk bulat lonjong, berwarna hijau kecoklatan dengan aroma khas serta rasa cenderung keasaman.

4.1.2. Deterimianasi Tanaman

Kepastian tumbuhan asam jawa (*Tamarindus indica* L.) diteliti di fasilitas penelitian laboratorium Biologi-FMIPA, Universitas Negeri Semarang (UNNES). Dari hasil determinasi yang didapatkan, terbukti bahwa daun asam jawa yang dianalisis berasal dari tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L.), tercatat pada (Lampiran 1).

Divisio : Tracheophyta

Classis : Magnoliopsida

SubClassis : Rosanae

Ordo : Fabales

Familia : Fabaceae

Genus : Tamarindus

Species : *Tamarindus indica* L.

Vern. Name : Asam jawa/ tamarind

4.1.2 Ekstraksi

Metode maserasi digunakan dalam proses ekstraksi. Sebanyak 2 kg simplisia kering dengan kadar air 8,79% direndam menggunakan pelarut etanol 96% sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 312,73 gram, ekstrak kental memiliki kadar air sebesar 6,53% (Lampiran 2). Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan hasil % rendemen sejumlah 15,64% (Lampiran 3).

4.2.1. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilaksanakan untuk memastikan keberadaan senyawa bioaktif yang terdapat di dalam daun asam jawa. Hasil skrining fitokimia tertera dalam tabel 4.1:1 (Lampiran 4)

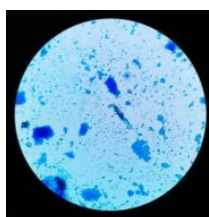
Tabel 4.1:1 Hasil Skrining Fitokimia

Uji fitokimia	Perekasi	Hasil identifikasi	keterangan
Flavonoid	HCl pekat + serbuk Mg	Terbentuk endapan berwarna jingga	Positif flavonoid
Tanin	FeCl ₃	Terbentuk warna hijau kehitaman	Positif tanin
Saponin	Air panas	Terbentuknya busa stabil	Positif saponin

4.2.2. Identifikasi Bakteri Uji

Identifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang ditumbuhkan pada media Nutrien Agar dengan mikroskopis dan makroskopis. Hasil pengamatan mikroskopis menggunakan pewarnaan gram, hasil berupa bakteri memiliki bentuk coccus serta memiliki warna ungu.

Hasil pengamatan makroskopis berupa koloni *Staphylococcus epidermidis* dengan gambaran bulat halus yang timbul, mengkilap serta memiliki warna putih (Lampiran 5).



(A)



(B)

Gambar 4.1:1 Identifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* (A) Mikroskopis (B) Makroskopis

4.2.1. Orientasi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Asam Jawa

Hasil Uji orientasi ekstrak daun asam jawa tertera pada tabel 4.1:2 (Lampiran 10)

Tabel 4.1:2 Hasil Orientasi Zona hambat bakteri (mm)

Ekstrak	1	2	3	Rata Rata \pm SD
5%	4,645	4,120	4,143	4,64 \pm 0,29
10%	4,895	5,150	5,030	4,89 \pm 0,12
15%	7,420	7,210	7,043	7,42 \pm 0,18
20%	7,865	7,944	8,110	7,86 \pm 0,12
25%	9,465	8,980	9,324	9,46 \pm 0,24
30%	9,920	9,892	9,948	9,92 \pm 0,02
Kontrol (+)	29,72	34,88	30,24	29,72 \pm 2,84
Kontrol (-)	0,00	0,00	0,00	0,00 \pm 0,00

4.2.2. Analisis Hasil Uji Orientasi

Analisis normalitas dengan Shapiro-Wilk diperoleh hasil analisis terdistribusi secara normal dengan nilai signifikansi $p > 0.05$ tertera di tabel berikut 4.1:3. (Lampiran 8)

Tabel 4.1:3 Hasil Zona Hambat Uji Orientasi

	Kelompok Perlakuan	p	Keterangan
Zona Hambat Bakteri	Ekstrak 5%	.074	Normal
	Ekstrak 10%	.935	Normal
	Ekstrak 15%	.874	Normal
	Ekstrak 20%	.614	Normal
	Ekstrak 25%	.547	Normal
	Ekstrak 30%	1.000	Normal
	Kontrol Positif	.175	Normal

genitas menggunakan *Levene test* memperoleh data hasil tidak terdistribusi secara homogen, nilai signifikansi $p < 0.05$ terlampir di tabel 4.1:4 (Lampiran 8)

Tabel 4.1:4 Hasil analisis homogenitas

Nilai Sig.	Standard Sig.	Keterangan
0.000	< 0.05	Tidak Homogen

Hasil data yang diperoleh tidak terdistribusi secara normal maupun homogen ($p < 0.05$) sehingga dilanjutkan menggunakan uji non

parametrik Kruskall Wallis dengan hasil nilai $p < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan bermakna. Hasil uji Kruskall Wallis tertera pada tabel berikut 4.1:5 (Lampiran 8)

Tabel 4.1:5 Hasil analisis kruskall wallis uji orientasi

Nilai Sig.	Standard Sig.	Keterangan
0.003	< 0.05	Signifikan

Kemudian agar dapat mengetahui ketidaksamaan antara konsentrasi digunakanlah uji Mann-Whitney. Apabila nilai signifikansi $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan, Hasil uji Mann-Whitney tertera di tabel 4.1:6 (Lampiran 8)



Tabel 4.1:6 Hasil analisis mann whiteny uji orientasi

Kelompok Perlakuan	P	Keterangan	
Ekstrak 5%	Ekstrak 10%	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 15%	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 20%	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 25%	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 30%	0,05	Terdapat perbedaan
	Kontrol +	0,05	Terdapat perbedaan
Ekstrak 10%	Ekstrak 15%	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 20%	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 25%	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 30%	0,05	Terdapat perbedaan
	Kontrol +	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 20%	0,05	Terdapat perbedaan
Ekstrak 15%	Ekstrak 25%	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 30%	0,05	Terdapat perbedaan
	Kontrol +	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 25%	0,05	Terdapat perbedaan
Ekstrak 20%	Ekstrak 30%	0,05	Terdapat perbedaan
	Kontrol +	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 30%	0,05	Terdapat perbedaan
Ekstrak 25%	Kontrol +	0,05	Terdapat perbedaan
	Ekstrak 30%	0,05	Terdapat perbedaan
Ekstrak 30%	Kontrol +	0,050	Terdapat perbedaan

4.2.3. Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil yang diperoleh dari uji kemampuan antibakteri sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa terbentuk zona hambat bakteri (*Tamarindus indica L.*) tertera di tabel 4.1:7 (Lampian 11)

Tabel 4.1:7 Hasil analisis zona hambat antibakteri

Pengulangan zona hambat bakteri (mm)				
	1	2	3	Rata-Rata \pm SD
Serum 20%	9.04	10.02	8.94	9,33 \pm 0,60
Serum 25%	9.9	9.27	9.14	9,44 \pm 0,41
Serum 30%	12.8	13.62	11.53	12,65 \pm 1,05
Kontrol +	29.94	27.16	27.74	29,28 \pm 1,47
Kontrol -	0	0	0	0,00 \pm 0,00
Ekstrak	16.9	17.91	18.14	16,65 \pm 0,66

4.2.4. Analisis hasil

Hasil pengujian Normalitas dengan Shapiro-Wilk diperoleh data hasil terdistribusi dengan normal dengan nilai signifikansi $p > 0.05$ terlampir di tabel 4.1:8 (Lampian 9)

Tabel 4.1:8 Hasil analisis normalitas

	Kelompok	p	Keterangan
Zona hambat	Serum 20%	.160	Normal
	Serum 25%	.307	Normal
	Serum 30%	.764	Normal
	Kontrol +	.335	Normal
	Ekstrak	.380	Normal

Hasil pengujian homogenitas dengan Levene test diperoleh data hasil terdistribusi dengan homogen, nilai signifikansi $p > 0.05$ terlampir di tabel 4.1:9 (Lampian 9)

Tabel 4.1:9 Hasil analisis homogenitas

Nilai Sig.	Standar Sig.	Keterangan
0.161	> 0.05	Homogen

Terdapat hasil data yang terdistribusi secara normal dan homogen dilanjutkan ke pengujian One Way Anova dengan hasil $p < 0.05$ sehingga bisa diartikan setiap kelompok perlakuan memiliki hasil zona hambat bakteri yang berbed atau signifikan. Hasil analisis Kruskall Wallis terlampir di tabel 4.1:10 (lampian 9)

Tabel 4.1:10 Hasil analisis One Way Anova

Nilai Sig.	Standard Sig.	Keterangan
0.000	< 0.05	Signifikan

Selanjutnya untuk mengetahui kelompok mana yang memberikan perbedaan dilanjutkan pengujian Post Hoc Test LSD. Pengujian ini akan menunjukkan perbedaan pada hampir semua hubungan antar kelompok perlakuan. Hasil nilai signifikansi ($p < 0,05$.) Adanya kelompok dengan hasil nilai ($p > 0,05$) atau tidak signifikan antara keduanya ialah antara kelompok konsentrasi serum 20% dan serum 25% terlampir di tabel 4.1:11 (Lampian 9).

Tabel 4.1:11 Hasil analisis Post Hoc Test LSD

Kelompok	Serum	Serum	Serum	Ekstrak	Kontrol +
	20%	25%	30%		
Serum 20%	-	.893*	.001	.000	.000
Serum 25%	.893*	-	.002	.000	.000
Serum 30%	.001	.002	-	.000	.000
Ekstrak	.000	.000	.000	-	.000
Kontrol +	.000	.000	.000	.000	-

Keterangan : (*) tidak ada perbedaan signifikan

4.2. Pembahasan

4.2.1. Determinasi tanaman

Simplisia daun asam jawa yang dipergunakan untuk determinasi, diperoleh dari daerah Kendal Jawa Tengah (Lampiran 11). Alasan dilakukannya uji determinasi tanaman adalah untuk menjamin tidak adanya kesalahan untuk penentuan tumbuhan dari bahan simplisia yang akan dipergunakan (Megawati & Yuliana, 2019). Uji determinasi tumbuhan yang dikenakan dalam eksperimen ini dilaksanakan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi-FMIPA Universitas Negeri Semarang (UNNES). Perolehan pengujian determinasi menggambarkan kepastian bahwa daun yang diuji dalam penelitian ini benar berasal dari tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L) yang tergolong kedalam famili fabaceae.

4.2.2. Ekstraksi

Daun asam jawa diekstraksi dengan teknik maserasi. Proses ekstraksi bertujuan agar menghasilkan senyawa bioaktif tanaman yang dipergunakan. Proses maserasi dilakukan dengan perendaman simplisia untuk memperoleh komponen yang diharapkan pada keadaan dingin (Putra et al., 2014). Sebanyak 2 kg simplisia kering daun asam jawa di ekstraksi, dalam kurun waktu 3x24 jam menggunakan etanol 96% sebagai pelarut disertai pengadukan, tujuannya adalah untuk memberikan tarikan pada senyawa lebih maksimal sehingga semua zat bioaktif tanaman bisa dipisahkan secara total (Megawati & Yuliana,

2019). Selanjutnya dilakukan pemisahan simplisia dengan maserat menggunakan corong buchner dan kertas saring, hasil maserat selanjutnya dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* pada temperatur 50°C. Hasilnya berupa ekstrak cair yang harus dikentalkan lagi di atas waterbath hingga menghasilkan ekstrak kental. Sebanyak 312,73 gram ekstrak kental memiliki nilai rendemen ekstrak sebanyak 15,64% hasil ini sesuai dengan syarat *Farmakope Herbal* Indonesia, yang mengatakan rendemen yang baik tidak kurang dari 7,2% (Depkes RI, 2017). Perhitungan rendemen ekstrak dilaksanakan dengan tujuan untuk menentukan perbandingan jumlah ekstrak yang diperoleh dari suatu bahan terhadap awal berat bahan simplisia serta untuk mengetahui banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung dalam bahan yang terekstraksi (Suhendar et al., 2020). Semakin tinggi hasil nilai rendemen ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan semakin banyak dan besar, hal ini memiliki arti bahwa semakin banyak juga senyawa metabolit sekunder yang akan di peroleh dari daun asam jawa (Nahor et al., 2020).

Kadar air digunakan sebagai pembatas untuk menentukan sisa air setelah sistem pengeringan. Parameter kadar air yang diperoleh baik pada simplisia maupun ekstrak sesuai persyaratan mutu yaitu $\leq 10\%$. Jika kadar air ($> 10\%$) ditakutkan menjadi tempat pertumbuhan mikroorganisme sehingga bisa merusak stabilitas ekstrak (Utami et al., 2017). Hasil pengujian kadar air simplisia bernilai 8,79% sementara

kadar air ekstrak kental didapatkan hasil sebesar 6,53% hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air simplisia kering dan ekstrak kental daun asam jawa sudah sesuai persyaratan yang ditetapkan.

4.2.3. Skrining fitokimia

Identifikasi bahan aktif yang belum terlihat, menggunakan uji yang memberikan hasil cepat untuk mengisolasi kandungan fitokimia tertentu dari bahan alam. Teknik skrining fitokimia dilaksanakan dengan mengamati respon perubahan warna menggunakan pereaksi warna (Wardania et al., 2020). Senyawa flavonoid pada pengujian skrining fitokimia keberadaannya dilihat dari terbentuknya endapan warna jingga. Hasil tersebut membuktikan bahwasanya ekstrak daun asam jawa memiliki senyawa bioaktif flavonoid. Uji tanin menunjukkan terbentuknya warna hijau kehitaman yang artinya ekstrak daun asam jawa positif mengandung tanin. Sementara pada uji skrining fitokimia saponin menunjukkan terbentuknya busa stabil yang menandakan ekstrak daun asam jawa memiliki kandungan saponin. Senyawa flavonoid, tanin dan saponin dipastikan terkandung dalam ekstrak daun asam jawa, hal ini serupa dengan eksperimen yang dilaksanakan oleh Susilowati dkk, (2020) bahwasanya senyawa bioaktif berupa flavonoid, tanin dan saponin terkandung didalam ekstrak daun asam jawa melalui uji skrining fitokimia. Faradiba, (2016) juga memperkuat dengan eksperimennya bahwa senyawa bioaktif tersebut (flavonoid, tannin dan saponin) mempunyai aktivitas sebagai antibakteri.

4.2.4. Identifikasi bakteri uji

Identifikasi kemurnian bakteri *Staphylococcus epidermidis* dilaksanakan dengan mikroskopis dan makroskopis yang ditumbuhkan di media *Nutrien Agar*. Menurut Asri dkk, (2019) media NA adalah media paling umum dan sering digunakan dalam pemeriksaan mikrobiologi. Hasil pengamatan mikroskopis melalui pewarnaan gram dan kemudian diamati dibawah mikroskop didapatkan hasil bakteri berbentuk coccus berwarna ungu. Hasil pengamatan mikroskopis serupa dengan riset Karimela dkk, (2019) dimana hasil pengujian mikroskopis untuk pengujian pewarnaan Gram dimana sel bakteri memiliki bentuk bergerombol bulat seperti anggur (*coccus*) serta memiliki warna ungu atau violet kehitaman. Sementara hasil pengujian makroskopis dilaksanakan untuk melihat bentuk dan warna koloni diperoleh hasil Koloni *Staphylococcus epidermidis* mempunyai tampilan bulat halus timbul mengkilap, serta memiliki warna putih. Menurut Aviany & Pujiyanto, (2020) pengamatan makroskopis bakteri *Staphylococcus epidermidis* diperoleh koloni bakteri berwarna putih yang hidup di media. Sehingga bakteri uji teridentifikasi sebagai Bakteri *Staphylococcus epidermidis* termasuk bakteri gram positif dan berbentuk coccus.

4.2.5. Orientasi uji antibakteri

Alasan orientasi uji antibakteri pada ekstrak etanol daun asam jawa adalah sebagai dasar menentukan konsentrasi yang bisa menghasilkan

diameter hambat untuk mikroorganisme uji. Prosedur orientasi dilaksanakan pada konsentrasi etanol daun asam jawa diawali dengan pengelompokan konsentrat 5%, 10%, 15%, 20%, 25% hingga 30% kontrol positif klindamisin dan kontrol negatif air sulingan steril. Kontrol negatif secara efektif menentukan apakah pelarut yang digunakan dapat menahan perkembangan mikroorganisme uji atau sebaliknya, karena pelarut yang dapat menghambat mikroba uji bisa mempengaruhi nilai pemeriksaan (Lynda & Soegihardjo, 2014).

Hasil orientasi uji antibakteri pada ekstrak etanol daun asam jawa pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* didapatkan hasil diameter penghambatan untuk ekstrak 5% sebesar 4,64 mm, konsentrasi ekstrak 10% sebesar 4,89 mm, konsentrasi ekstrak 15% sebesar 7,42 mm, konsentrasi ekstrak 20% sebesar 7,86 mm, konsentrasi ekstrak 25% sebesar 9,46 mm, konsentrasi ekstrak 30% sebesar 9,92 mm, zona hambat yang tercipta pada ekstrak 5%, 10%, 15%, 20%, 25% serta 30% membentuk zona bening dalam kategori resisten. Sedangkan zona bening pada kontrol + sebesar 29,72 mm dengan kategori sensitif bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan kontrol - tidak terbentuk zona hambat (Conitaty, Yusrina; Fitriyanti; Hasymi, 2022).

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas *Levene's Test* menunjukkan bahwa besar zona hambat bakteri terhadap kelompok perlakuan terdistribusi secara normal ($p > 0,05$) dan tidak homogen dengan menunjukkan nilai nilai signifikansi ($p < 0,05$) selanjutnya

pengujian data dilanjutkan menggunakan pengujian *Kruskall Wallis*, hasil pengujian ini didapatkan data nilai signifikansi 0,003 ($< 0,05$). Agar mengetahui kelompok perlakuan yang mempunyai perbedaan signifikan maka dilaksanakan pengujian *Mann-Whitney* (Abima et al., 2017). Analisis *Mann-Whitney* mendapatkan hasil terdapat perbedaan signifikan antara tiap kelompok dengan $p \leq 0,05$. Dari data analisis tersebut, konsentrasi ekstrak etanol daun asam jawa 20%, 25% dan 30% akan dijadikan sebagai konsentrasi dasar ekstrak pada pembuatan sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa karena memiliki zona hambat tertinggi dari hasil pengujian.

4.2.6. Serum

Serum yang dihasilkan memiliki ciri organoleptis kental, berwarna coklat gelap dan tidak beraroma. Berdasarkan pernyataan dari (Fitria & Padua Ratu, 2022) Sediaan serum telah memenuhi syarat sediaan setum yang baik dan aman untuk diaplikasikan pada kulit yang mempunyai pH 4,5-6,5. Diameter daya sebar yang baik sebesar 5 –7 cm. Syarat viskositas sediaan serum yaitu dalam rentang 230- 1150 cPs. Viskositas yang rendah inilah yang memudahkan sediaan serum untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan dalam pemakaian.

4.2.7. Uji aktivitas antibakteri

Pengujian ini dibuat untuk mengetahui daerah hambat antibakteri serum ekstrak daun asam jawa kepada bakteri uji *Staphylococcus*

epidermidis. Pengujian dilakukan menggunakan media MSA karena merupakan media selektif dan diferensial yang umum digunakan dalam pengujian mikrobiologi. karena memiliki konsentrasi NaCl yang tinggi (7,5%) sehingga hanya dapat ditumbuhi oleh bakteri yang dapat mentoleransi kadar garam tinggi dan menjadikannya selektif untuk bakteri Gram- positif (*Staphylococcus*) (Novitasari et al., 2019). Eksperimen ini terdapat 6 sampel penelitian yaitu FI (ekstrak 25%), FII (Ekstrak 25%), FIII (Ekstrak 30%) dilakukan uji antibakteri pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Kontrol (+) digunakan klindamisin 1%, pemilihan kontrol positif klindamisin sesuai dengan pernyataan Estikomah dkk, (2021) kontrol (+) klindamisin 1% mempunyai aktivitas sebagai antibakteri karena didapati bukti terbentuknya zona bening di sekitar sumuran. Keberadaan zona bening disekitar sumuran menandakan bahwa sampel yang diujikan mempunyai senyawa yang bisa menghambat maupun membunuh bakteri uji. Kontrol negatif digunakan aquadest steril. Ekstrak murni daun asam jawa juga diuji sebagai sampel penelitian.

Berdasarkan hasil analisis memperlihatkan bahwa nilai $p > 0,05$ memiliki arti bahwa sediaan serum terdistribusi normal serta nilai analisis homogenitas $p > 0,05$ memperlihatkan sediaan serum terdistribusi secara homogen. Analisis data One Way Anova diperoleh hasil 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan signifikan, hasil tersebut memberi bukti bahwasanya terdapat perbedaan zona

penghambatan yang dihasilkan untuk tiap sampel yang diuji. Hasil ini menunjukkan secara statistik bahwa sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa kadar 20%, 25% dan 30% memiliki aktivitas sebagai antibakteri pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Pengujian lanjutan Post Hold LSD digunakan agar mengetahui perbedaan kelompok perlakuan yang mempunyai nilai signifikan, Hasilnya diperoleh terdapat perbedaan signifikan antar variasi zona hambat kelompok perlakuan dengan kontrol positif dan negatif. Pada kadar serum 20% dan serum 25% memiliki nilai tidak signifikan 0,893 ($p > 0,05$). Dapat ditarik kesimpulan bahwasannya konsentrasi serum daun asam jawa memiliki aktivitas antibakteri namun daya hambatnya tidak sekuat kontrol positif dan juga tidak selemah kontrol negatif (Conitaty, Yusrina; Fitriyanti; Hasymi, 2022). Hasil tersebut dipengaruhi oleh keberadaan senyawa bioaktif pada ekstrak yang dipergunakan sebagai bahan aktif dalam sediaan serum. Senyawa bioaktif dalam daun asam jawa berupa senyawa flavonoid, tanin dan saponin memiliki aksi sebagai antibakteri (Lahamado et al., 2017). Menurut Faradiba, (2016) flavonoid memiliki kandungan senyawa fenol yang bersigat asam, mempunyai kemampuan dalam mendenaturasi protein dan menghancurkan membran sel bakteri, senyawa fenol akan berkikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen yang mengakibatkan rusaknya struktur protein. Kerusakan membran sel akan mengganggu terdistribusinya nutrisi melalui membran sel sehingga sel bakteri akan

mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya. Senyawa tanin pada daun asam jawa sendiri diduga bisa merusak membran sel bakteri dan merubah permeabilitas dinding sel dengan cara mengkerutkan dinding sel dan membran sel bakteri yang menjadikan sel tidak dapat melakukan aktifitas dan pertumbuhannya terhambat atau mati. Sedangkan pada senyawa saponin memiliki kemampuan dalam mengganggu permeabilitas membran sel bakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri sehingga akan membuat kebocoran sel meningkat, hal ini mengakibatkan kerusakan membran sel sehingga komponen penting sel bakteri seperti asam nukleat, protein dan nukleotida keluar.

Berdasarkan hasil rata rata uji antibakteri pada serum 20%, 25% dan 30% menunjukkan besaran zona hambat yang terbentuk secara berurutan $9,33 \pm 0,60$ mm, $9,44 \pm 0,41$ mm, dan $12,65 \pm 1,05$ mm dengan karakteristik zona hambat lemah berdasarkan berdasarkan CLSI 2021 (≤ 14 mm) (Conitaty, Yusrina; Fitriyanti; Hasymi, 2022). Dari hasil penelitian juga terlihat kenaikan diameter zona hambat sejalan dengan kenaikan konsentrasi ekstrak yang di digunakan dalam sediaan serum, menurut (Mei, 2016) Semakin tinggi konsentrasi metabolit sekunder antibakteri, semakin besar kapasitasnya untuk mengendalikan dan membunuh mikroorganisme. Dari hasil tersebut dapat dikatakan sediaan serum ekstrak daun asam jawa memiliki aktivitas menghambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* namun kurang berpotensi jika

dibandingkan dengan kontrol (+). Rendahnya hasil diameter zona hambat yang terjadi bisa dimungkinkan karena rendahnya senyawa metabolit sekunder flavonoid yang terdapat didalam ekstrak diakibatkan karena teroksidasinya senyawa bioaktif flavonoid selama proses penguapan ekstrak pada saat di rotary maupun pada saat diuapkan diatas waterbath, dimana flavonoid sendiri merupakan jenis senyawa yang sangat mudah teroksidasi pada temperatur tinggi (Medeleine Gloriana et al., 2021). Hal ini ditandai dengan warna ekstrak yang berubah menjadi kehitaman. Diduga senyawa flavonoid yang teroksidasi akan membuat ekstrak daun asam jawa mengalami penurunan aktivitas antibakterinya. Rendahnya zona hambat yang terbentuk juga bisa di akibatkan selama proses pengujian. Beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya diameter zona hambat yang terbentuk yaitu ketebalan media dan temperatur selama inkubasi. Ketebalannya media agar dapat mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri. Ketebalan agar-agar yang efektif yaitu sekitar 4 mm. Jika kurang dari 4 mm difusi ekstrak akan menjadi lebih cepat, sedangkan jika lebih dari 4 mm difusi ekstrak akan menjadi lambat. Pada penelitian ini, tidak dilakukan pengukuran pada media agar-agar sehingga tidak dapat diketahui secara pasti ketebalan media MSA yang digunakan. Temperatur inkubasi juga dapat menjadi faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri. Untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, inkubasi dilakukan pada suhu

35 derajat C. Suhu yang lebih rendah dapat menyebabkan diameter zona hambat lebih besar. Hal ini bisa terjadi pada plate yang ditumpuk-tumpuk lebih dari 2 plate pada saat inkubasinya. Sehingga Plate yang ditengah suhunya kurang dari 35 derajat C. Inkubasi pada suhu lebih dari 35 derajat C, dapat menyebabkan difusi ekstrak yang kurang baik. Pada penelitian ini suhu yang digunakan selama inkubasi adalah 37 derajat C (Zeniusa et al., 2019).

Jika dibandingkan antara hasil uji orientasi ekstrak dengan hasil uji antibakteri serum, nilai diameter zona bening yang terjadi di pengujian antibakteri serum 20%, 25% dan 30% lebih besar dibandingkan pada hasil orientasi ekstrak 20%, 25% dan 30%. Ada kemungkinan hal ini disebabkan karena viskositas serum lebih rendah dibandingkan dengan viskositas ekstrak yang dibuat konsentrasi, hal ini dapat mempengaruhi kecepatan difusi senyawa antibakteri kedalam media. Menurut Masyithah dkk, (2015) semakin besar kelarutan sampel membuat proses difusi senyawa antibakteri masuk kedalam media agar akan semakin kecil.

Pengukuran zona hambatan ekstrak murni daun asam jawa menunjukkan zona hambat Intermediet sebesar $16,65 \pm 0,66$ mm. Perlakuan pada kontrol negatif tidak membentuk zona hambat. Kontrol(-) menggunakan aquades steril karena termasuk zat netral, tidak mempunyai potensi pada pertumbuhan mikroorganismenya (Henaulu & Kaihena, 2020). Kebenaran ini dibuktikan dari kontrol (-) memakai

air sulingan steril tidak terbentuk zona bening terhadap bakteri *S.epidermidis*, dengan demikian menetapkan bahwasannya aksi antibakteri tanpa didasari oleh faktor pelarut yang digunakan sehingga aksi antibakteri tersebut adalah kemampuan sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa (Multazami, 2013). Kontrol + Klindamisin 1% memberikan zona hambat dengan kategori *susceptible* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermisis* sebesar $29,28 \pm 1,47$ mm. Hal dikarenakan klindamisin memiliki mekanisme kerja menghambat sintesis protein bakteri dan memiliki sifat sebagai bakteriostatik dan bakterisidal seperti halnya senyawa bioaktif flavonoid, tanin dan saponin di daun asam jawa (Subadra et al., 2021).

Keterbatasan penelitian ini yaitu tidak adanya uji kuantitatif pada ekstrak dan kontrol media pertumbuhan bakteri. Sehingga tidak bisa diketahui jumlah senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin dan saponin pada ekstrak yang diperoleh. Dan tidak diketahui apakah media yang digunakan kontaminasi mikroba lain selama uji aktivitas antibakteri (Sulistyani, 2011).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

4.2. Kesimpulan

4.2.1. Sediaan serum ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) mempunyai aksi sebagai antibakteri pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Zona hambat yang terbentuk pada FI terukur $9,33 \pm 0,60$ mm, FII terukur $9,44 \pm 0,41$ mm, sedangkan FIII terukur $12,65 \pm 1,05$ mm.

4.2.2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun asam jawa yang dipergunakan pada sediaan serum artinya semakin lebar diameter daerah hambat bakterinya.

5.2. Saran

5.2.1. Perlu dilakukan kontrol media untuk memastikan tidak adanya kontaminasi dari media yang digunakan pada saat pengujian.

5.2.2. Dilakukan uji kuantitatif dari ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) agar mengetahui besaran kandungan senyawa yang ada di dalam ekstrak daun asam jawa

DAFTAR PUSTAKA

- Abima, F., Bahar, M., & Chairani, A. (2017). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Isolat Bakteri *Escherichia coli* Jajanan Cilok Secara In Vitro Dengan Metode Difusi. *Jurnal Profesi Medika: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.33533/jpm.v11i1.205>
- Anam, C., Agustini, T., & Romadhon, R. (2014). Pengaruh Pelarut Yang Berbeda Pada Ekstraksi *Spirulina Platensis* Serbuk Sebagai Antioksidan Dengan Metode Soxhletasi. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 106–112.
- Angelina, M., Turnip, M., & Khotimah, S. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Protobiont*, 4(1), 184–189. jurnal.untan.ac.id
- Asri, A., Sakinah, A., & Mauboy, R. S. (2019). PENGGUNAAN MEDIA TEPUNG LIMBAH IKAN CAKALANG UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. 16(3), 36–46.
- Aviany, H. B., & Pujiyanto, S. (2020). Analisis Efektivitas Probiotik di Dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Berkala Bioteknologi*, 3(2), 24–31.
- Azzahra, H. (2022). *BioLink THE EFFECT OF TAMARIND (TAMARINDUS INDICA) LEAF EXTRACT OINTMENT IN CONTROLLING THE GROWTH OF THE BACTERIA PROPIONIBACTERIUM ACNES THAT TRIGGERS*. 8(2), 207–217. <https://doi.org/10.31289/biolink.v8i2.5838>
- Bolzinger, M., Briançon, S., Pelletier, J., & Chevalier, Y. (2012). *Penetrasi obat melalui kulit, membran pengontrol laju yang kompleks*. 17, 156–165. <https://doi.org/10.1016/j.cocis.2012.02.001>
- Brescó, M. S., Harris, L. G., Thompson, K., Stanic, B., Morgenstern, M., O'Mahony, L., Richards, R. G., & Moriarty, T. F. (2017). Pathogenic mechanisms and host interactions in *Staphylococcus epidermidis* device-related infection. *Frontiers in Microbiology*, 8(AUG). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01401>
- Budiasih, S., Masyitah, I., Jiyauddin, K., Kaleemullah, M., & Samer, A. D. (2018).

Formulation and Characterization of Cosmetic Serum Containing Argan Oil as Moisturizing Agent. Bromo, 297–304.
<https://doi.org/10.5220/0008361702970304>

Conitaty, Yusrina; Fitriyanti; Hasymi, L. F. (2022). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biofarmasetikal Tropis*, 5(1), 60–65.
<https://doi.org/10.55724/jbiofartrop.v5i1.370>

Depkes RI. (2014). Farmakope Indonesia edisi V. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.

Depkes RI. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*, 213–218.
<https://doi.org/10.1201/b12934-13>

Estikomah, S. A., Amal, A. S. S., & Safaatsih, S. F. (2021). FORMULASI SEDIAAN GEL SEMPROT EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.) DAN UJI DAYA HAMBAT TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v5i1.5705>

Ewidyah, T. P., Kesehatan, F. I., & Surakarta, U. M. (2015). *PENGARUH PEMBERIAN SERUM VITAMIN C DENGAN*.

Faradiba, D. (2016). Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) terhadap *Streptococcus mutans*. *Pustaka Kesehatan*, 4(1), 55–60.

Fauzia, D. (2017). *Pharmacological Aspects of Retinoids on Cosmeseuticals*. 35–40.

Fitria, N., & Padua Ratu, A. (2022). KARAKTERISTIK DAN STABILITAS SEDIAAN SERUM EKSTRAK BUAH KERSEN (*Muntingia calabura* L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 7(1), 17–27. <https://doi.org/10.47219/ath.v7i1.140>

Gunawan, H., Sugiarti, Wardani, M., & Mindawati, N. (2019). *100 Spesies Pohon Nusantara : Target Konservasi Ex Situ Taman Keanekaragaman Hayati*.

Hasrawati, A., Hardianti, H., Qama, A., & Wais, M. (2020). Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Serum

- Antijerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 1–8.
<https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.458>
- Henaulu, A. H., & Kaihena, M. (2020). *POTENSI ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KECIPIR (Psophocarpus tetragonolobus (L .) DC) TERHADAP PERTUMBUHAN Escherichia coli DAN Staphylococcus aureus IN VITRO*. 44–54.
- Herslambang, R. A., Rahmawanty, D., & Fitriana, M. (2015). *AKTIVITAS SEDIAAN GEL KUERSETIN TERHADAP Staphylococcus Epidermidis THE ACTIVITY OF QUERSETIN GEL AGAINST Staphylococcus Epidermidis*. 1, 59–64.
- Holderman, M. V., De Queljoe, E., & Rondonuwu, S. B. (2017). Identifikasi Bakteri Pada Pegangan Eskalator Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13.
<https://doi.org/10.35799/jis.17.1.2017.14901>
- Indrayati, A., Farmasi, F., Buana, U., Karawang, P., & Pudding, S. (2019). *FORMULASI, UJI STABILITAS FISIK DAN KOMPATIBILITAS PRODUK KOSMETIK ANTI-AGING DALAM SEDIAAN SERUM*. 1–12.
- Indrayati, S., & Diana, P. E. (2020). Uji Efektifitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*, 7(1), 22–31.
<https://doi.org/10.33653/jkp.v7i1.403>
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., Palawe, J. F. P., & Mandeno, J. A. (2019). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri *Staphylococcus Epidermis* Pada Ikan Asap Pinekuhe. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 35–42.
<https://doi.org/10.24319/jtpk.9.35-42>
- Kemenkes. (2011). *Pedoman pemananenanan tanaman obat*.
- Khumaidi, A., Nugrahani, A. W., & Gunawan, F. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kapas (*Gossypium barbadense L.*) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Udayana*, 9(1), 52. <https://doi.org/10.24843/jfu.2020.v09.i01.p08>
- Kurniawati, A. Y., & Wijayanti, E. D. (2018). karakteristik Sediaan Serum Wajah dengan Variasi Konsentrasi Sari Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana*) Terfermentasi *Lactobacillus bulgaricus*. *Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang*, 1–11.

- Lahamado, O. T., Sabang, S. M., & Mustapa, K. (2017). Tamarind (*Tamarindus indica* L .) Leaves Extracts as Antidiabetic. *Jurnal Akademika Kimia*, 6(1), 1–6.
- Lynda, B., & Soegihardjo, C. J. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanolik daging buah buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 dan *Escherichia coli* ATCC 25923. *Jurnal Farmasi Dan Komunitas*, 11(1), 23–31. <https://www.neliti.com/id/universitas-sanata-dharma?page=10&page=5>
- Magani, A. K., Tallei, T. E., & Kolondam, B. J. (2020). Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Bios Logos*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.35799/jbl.10.1.2020.27978>
- Masyithah, N., Rijai, L., Farmasi, F., Mulawarman, U., & Timur, K. (2015). *AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN PACAR (Lawsonia Inermis L .)*. 21–28.
- Medeleine Gloriana, E., Sagita, L., Program Studi Teknik Kimia, S., Pembangunan Nasional, U., Timur Jl Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, J., & Korespondensi, P. (2021). Karakterisasi Flavonoid Daun Kitolod dengan Metode Maserasi dan Enkapsulasi. *Journal of Chemical and Process Engineering Jurnal ChemPro*, 2(2), 44–51. www.chempro.upnjatim.ac.id
- Megawati, A., & Yuliana, S. (2019). Uji Efek Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Tikus Wistar Yang Diinduksi Potasium Oksonat Secara in Vivo. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 3(Vol 3, No 2 (2019): Cendekia Journal of Pharmacy), 85–95. <http://cjp.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id/index.php/cjp/article/view/57>
- Mei, D. (2016). PENGARUH INFUSA DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*. *Life Science*, 4(1), 60–65.
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal of Pharmacy*, VII(2), 361.
- Multazami, T. (2013). *UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN ASAM JAWA (Tamarindus indica L.) TERHADAP Staphylococcus aureus ATCC 6538 DAN Escherichia coli ATCC 11229*.

- Nahor, E. M., Rumagit, B. I., & Tou, H. Y. (2020). Comparison of the Yield of Andong Leaf Ethanol Extract (*Cordyline fruticosa* L.) Using Maceration and Sokhletation Extraction Methods. *Journal Poltekkes Manado*, 1(1), 40–44.
- Novitasari, T. M., Rohmi, R., & Inayati, N. (2019). Potensi Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Sebagai Bahan Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.32807/jambs.v6i1.119>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., Hidayatulloh, A., Peternakan, F., Padjadjaran, U., Bioteknologi, P., Peternakan, F., & Bandung-, J. R. (2020). *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram*. 1(September), 41–46. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Ojha, S., Chadha, H., & Aggarwal, B. (2019). *Formulation and Evaluation of Face Serum Containing Bee Venom and Aloe Vera Gel*. *World Journal of Pharmaceutical Research*. February. <https://doi.org/10.20959/wjpr20192-14104>
- Purwanto, U. R. E., Ariani, L. W., & Setyopuspito, A. (2019). Formulasi Serum Liposom Antosianin Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendikia Journal of Pharmacy*, 3(2), 96–105.
- Putra, A. . B., Bogoriani, N. ., Diantariani, N. ., & Sumadewi, N. L. U. (2014). Jurnal kimia. *Jurnal Kimia*, 14(41), 94–100.
- Putri, C. R. H. (2017). The Potency and Use of *Tamarindus indica* on Various Therapies. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 3(2), 40. <https://doi.org/10.30742/jikw.v3i2.22>
- Risfianty, D. K. (2021). *Potensi Limbah Daun Asam Jawa (Tamarandus Indica L .) Sebagai Teh Antidiare Potential Waste of Tamarind Leaves (Tamarandus Indica L .) As Antidiarrheal Tea*. 7(2), 195–202.
- Rowe, R. C. P. J. S. and M. E. Q. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients. In *Phammaceutical Press and American Pharmacists Association: Vol. Sixth Edit.*
- Sari, L., Jusuf, N. K., & Putra, I. B. (2020). Bacterial identification of acne vulgaris. *Bali Medical Journal*, 9(3), 753. <https://doi.org/10.15562/bmj.v9i3.1737>

- Septiani, S., Dewi, E. N., & Wijayanti, I. (2017). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK LAMUN (*Cymodocea rotundata*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (*Cymodocea rotundata*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*). *SAINTEK PERIKANAN: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.1-6>
- Setiawan, E. (2018). Keragaman Populasi Pohon Asam (*Tamarindus indica* L.) di Jalan Raya Socah-Arosbaya, Kabupaten Bangkalan dan Strategi Konservasi. *Rekayasa*, 11(2), 95. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v11i2.4446>
- Sibero, H. T., Putra, I. W. A., & Anggraini, D. I. (2019). *Tatalaksana Terkini Acne Vulgaris Current Management of Acne Vulgaris*. 3, 313–320.
- Silalahi, M. (2020). BIOAKTIVITAS ASAM JAWA (*Tamarindus indica*) DAN PEMANFAATANNYA. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 7(2), 85. <https://doi.org/10.25273/florea.v7i2.7323>
- Soedarto. (2015). Mikrobiologi Kedokteran. In *Jakarta: CV. Sagung Seto*.
- Subadra, O. S., Murwati, Dewi, I. K., Yulistanti, B. T., Sary, D. O., & Mufatika, W. (2021). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Fraksi Metanol Daun Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.) dan Daun Jati (*Tectona grandis* L.) Dibandingkan Fraksi Tunggal Metanol Daun Jati (*Tectona grandis* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Proceeding of The URECOL*, 699–708. <http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/1467>
- Suhara, N. A., Mauludiyah, E. N., Albab, L. U., Suhara, N. A., & Maulana, I. T. (2020). Isolasi Fraksi Senyawa Aktif Antibakteri *Staphylococcus epidermidis* Dari *Chlorella vulgaris* B Sebagai Bahan Aktif antiseptik. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 3(1), 18–25. <https://doi.org/10.29313/jiff.v3i1.4889>
- Suhendar, U., Utami, N. F., Sutanto, D., & Nurdayanty, S. M. (2020). PENGARUH BERBAGAI METODE EKSTRAKSI PADA PENENTUAN KADAR FLAVONOID EKSTRAK ETANOL DAUN ILER (*Plectranthus scutellarioides*). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 76–83. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i1.2069>
- Sulistiyani, N. (2011). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli* serta Skrining Fitokimia. *Farmasi Dan FKM UAD, Juni*, 35–42.

- Surini, S., Mubarak, H., & Ramadon, D. (2018). *Cosmetic Serum Containing Grape (Vitis vinifera L.) Seed Extract Phytosome : Formulation and in vitro Penetration Study*. 10(2), 51–55. <https://doi.org/10.5530/jyp.2018.2s.10>
- Suryana, S., Nuraeni, Y. Y. A., & Rostinawati, T. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dari Lima Tanaman Terhadap Bakteri Staphylococcus Epidermidis Dengan Metode Mikrodilusi M7 – A6CLSI. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.15416/ijpst.v4i1.8982>
- Susilowati, A., Rianti, D. R., Yunita, E., & Nur'aini, N. S. (2020). Efektifitas Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.) Terhadap Jumlah Fibroblast pada Proses Penyembuhan Luka Insisi Tikus Jantan Galur Sprague Dawley. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 182. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.52451>
- Sutrisna. (2012). *PENGARUH VARIASI KADAR GOM XANTHAN TERHADAP VISKOSITAS SEDIAAN*.
- Thakre, A. D. (2017). *Formulasi dan Pengembangan De Pigment Serum*. 2, 330–382.
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (Clerodendrum. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
- Wardania, A. K., Malfadinata, S., & Fitriana, Y. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat Staphylococcus epidermidis Menggunakan Ekstrak Daun Ashitaba (Angelica keiskei). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i1.1206>
- Wiraandini, N. P. (2019). *Pengembangan Suspensi Kombinasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa Dan Daun Kelor Dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pensuspensi Xanthan Gum*. 1–9.
- Wulandari. (2017). *NANO GEL MINYAK BIJI BUNGA MATAHARI (Helianthus annuus) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus* Wulandari. 63–66.
- Yunita, E., Fatimah, S., Yulianto, D., Trikuncahyo, V., & Khodijah, Z. (2019). POTENSI DAUN ASAM JAWA (Tamarindus indica L.) SEBAGAI ALTERNATIF ANTIINFLAMASI: STUDI IN SILICO. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 4(2), 42–50. <https://doi.org/10.37089/jofar.v0i0.68>

- Yunita, E., Yulianto, D., Fatimah, S., & Firanita, T. (2020). Validation of UV-Vis Spectrophotometric Method of Quercetin in Ethanol Extract of Tamarind Leaf. *Journal of Fundamental and Applied Pharmaceutical Science*, 1(1), 10–18. <https://doi.org/10.18196/jfaps.010102>
- Zeniusa, P., Ramadhian, M. R., Nasution, S. H., Karima, N., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau Terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro THE INHIBITION TEST OF GREEN TEA ETHANOL EXTRACT ON *Escherichia coli* IN. 8, 136–143.

