

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN MASKER GEL *PEEL OFF*
DARI EKSTRAK DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus Indica L*) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Farmasi



Oleh :

Putri Rifda Sari

33101800066

**PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

SKRIPSI

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Masker Gel *Peel off* Dari Ekstrak Daun
Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus*
epidermidis ATCC 12228

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Putri Rifda Sari
33101800066

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 25 Januari 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

apt. Chintiana Nindya Putri, M. Farm

Penguji I

apt. Yuvun Darma Ayu N, M. Farm

Pembimbing II

apt. Ika Buana Januarti, M. Se

Penguji II

dr. Rahayu, Sp.MK, M. Biomed

Semarang 25 Januari 2023
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung

Dr. dr. H. Setvo Trisnadi, S.H., Sp.K

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Rifda Sari

NIM : 33101800066

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Masker Gel *Peel off* Dari Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228”

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyudutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 25 Januari 2023

Yang Menyatakan



Putri Rifda Sari

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Putri Rifda Sari

NIM : 33101800066

Program studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran

Alamat Asal : Jalan V No.36 RT 004/ RW 010 Teluk Gong, Jakarta Utara

No HP/Email : 08562738236/ putririfda01@gmail.com

Dengan ini menyatakan karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul :

“Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Masker Gel *Peel off* Dari Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228”

Dan menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non Eklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dalam pangkalan data dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

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

Semarang, 25 Januari 2023

Yang Menyatakan,

Putri Rifda Sar

PRAKATA



Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN MASKER GEL *PEEL OFF* DARI EKSTRAK DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus Indica L*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228”** untuk memenuhi syarat menempuh program Pendidikan Sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, terbuka kesempatan bagi penulis untuk menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada mereka yang telah membantu tersusunya skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Bapak Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, S.H.,Sp.KF selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Ibu apt. Rina Wijayanti, M.Sc. selaku Ketua Prodi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm selaku dosen pembimbing I dan Ibu apt. Ika Buana Januarti, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar pada penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.
4. Ibu apt. Yuyun Darma Ayuningrum, M.Farm selaku penguji I, dan Ibu dr. Rahayu, Sp.Mk. selaku penguji II yang telah memberi masukan dan saran kepada penulis untuk perbaikan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staff Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

6. Laboratorium Farmasi Terpadu, Laboratorium Mikrobiologi FK UNISSULA, dan Laboratorium Biologi UNNES yang telah bersedia membantu kelancaran penelitian.
7. Kedua orang tua tersayang, Bapak Miswanto, Ibu Endang Sukesih dan adik tercinta Kayla Salma Ramadhani yang saya cintai dan keluarga besar yang dengan tulus memberikan doa serta dukungan secara moril dan materil dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat terdekat Nurvita Kartika Sari yang selalu mendoakan, mensupport tanpa hentinya. Terimakasih sudah menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat seperjuangan Sasa, Lala, Widi, Amalia yang telah memberikan semangat, motivasi dan mendoakan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman asisten laboratorium herbal yang selalu memberikan semangat, dan mendoakan dalam penyusunan skripsi ini.
11. Keluarga besar Formicidae 2018 yang menemani berjuang dari awal sampai akhir hingga dapat menempuh skripsi dan terselesaikannya skripsi ini.
12. Analis Laboratorium Farmasi FK UNISSULA yang telah membantu persiapan penelitian skripsi ini.
14. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritik bersifat membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi bahan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang farmasi.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 25 Januari 2023

Penulis

Putri Rifda Sari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Jerawat.....	6
2.2 Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	7
2.2.1 Klasifikasi <i>Staphylococcus epidermidis</i>	8
2.2.2 Morfologi <i>Staphylococcus epidermidis</i>	8
2.3 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri	9
2.4 Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>).....	11
2.4.1 Klasifikasi Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>).....	11
2.4.2 Uraian Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>)	12

2.4.3	Kandungan Kimia	13
2.4.3.1	Flavonoid	13
2.4.3.2	Saponin	15
2.4.3.3	Tanin	15
2.4.3.4	Polifenol	16
2.5	Antibakteri	17
2.6	Mekanisme Kerja Antibakteri	18
2.6.1	Mekanisme Kerja Antibakteri Flavonoid	18
2.6.2	Mekanisme Kerja Antibakteri Saponin	19
2.6.3	Mekanisme Kerja Antibakteri Tanin dan Polifenol	19
2.7	Ekstraksi dan Ekstrak	20
2.7.1	Maserasi	20
2.8	Metode Uji Daya Hambat Bakteri	21
2.9	Masker Gel <i>Peel off</i>	25
2.9.1	Formulasi Masker Gel <i>Peel Of</i>	26
2.9.2	Komponen Sediaan Masker Gel <i>Peel off</i>	26
2.10	Hubungan Antara Masker Gel <i>Peel off</i> Ekstrak Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>) Terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	31
2.11	Kerangka Teori	34
2.12	Kerangka Konsep	35
2.13	Hipotesis	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1	Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian	36
3.2	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	36
3.2.1.	Variabel	36
3.2.1.1	Variabel bebas	36
	Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa	36
3.2.1.2	Variabel tergantung	36
3.2.1.3	Variabel terkontrol	36
3.2.2.	Definisi Operasional	36
3.2.2.1	Ekstrak etanol daun asam jawa	36
3.2.2.2	Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	37

3.2.2.3	Penghambatan antibakteri sediaan masker gel <i>peel off</i>	37
3.3	Populasi dan Sampel	37
3.3.1	Populasi Penelitian.....	37
3.3.2	Sampel Penelitian.....	38
3.4	Instrumen dan Bahan Penelitian.....	38
3.4.1	Instrumen	38
3.4.2	Bahan Penelitian	39
3.5	Cara Penelitian	39
3.5.1	Determinasi Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>).....	39
3.5.2	Pembuatan Ekstrak Daun Asam Jawa.....	39
3.5.3	Skrining Fitokimia	40
3.5.4	Formulasi Masker Gel <i>Peel off</i>	41
3.5.5	Pembuatan Formula Masker Gel <i>Peel off</i>	41
3.5.6	Evaluasi Sediaan Masker Gel <i>Peel off</i> Ekstrak Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>)	42
3.5.7	Sterilisasi Alat dan Bahan.....	44
3.5.8	Pembuatan Media.....	44
3.5.9	Identifikasi Bakteri Uji	45
3.5.10	Peremajaan Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	45
3.5.11	Pembuatan Larutan Standar Mc.Farland 0,5.....	45
3.5.12	Pembuatan Suspensi Bakteri.....	46
3.5.13	Pembuatan Media MHA	46
3.5.14	Pembuatan Larutan Sampel Ekstrak Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>).....	47
3.5.15	Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Masker Gel <i>Peel off</i> Ekstrak Daun Asam Jawa terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	48
3.6	Alur Penelitian.....	50
3.7	Tempat dan Waktu Penelitian	51
3.7.1	Tempat Penelitian	51
3.7.2	Waktu Penelitian.....	51
BAB IV		53
HASIL DAN PEMBAHASAN		53

4.1	Hasil Penelitian	53
4.1.1	Determinasi Tanaman Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>). 53	
4.1.2	Ekstraksi.....	54
4.1.3	Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L</i>)	54
4.1.4	Hasil Identifikasi Bakteri	55
4.1.5	Uji Aktivitas Antibakteri.....	55
4.1.6	Hasil Uji Fisik Sediaan Masker Gel <i>Peel off</i>	56
4.1.7	Analisis Hasil Uji Antibakteri.....	56
4.2	Pembahasan	59
4.2.1	Determinasi Tanaman	59
4.2.2	Ekstraksi.....	59
4.2.3	Uji Skrining Fitokimia	61
4.2.4	Identifikasi Bakteri.....	62
4.2.5	Uji Aktivitas Antibakteri.....	62
4.2.6	Uji Fisik Sediaan Masker Gel <i>Peel off</i>	66
BAB V		69
KESIMPULAN DAN SARAN		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		77

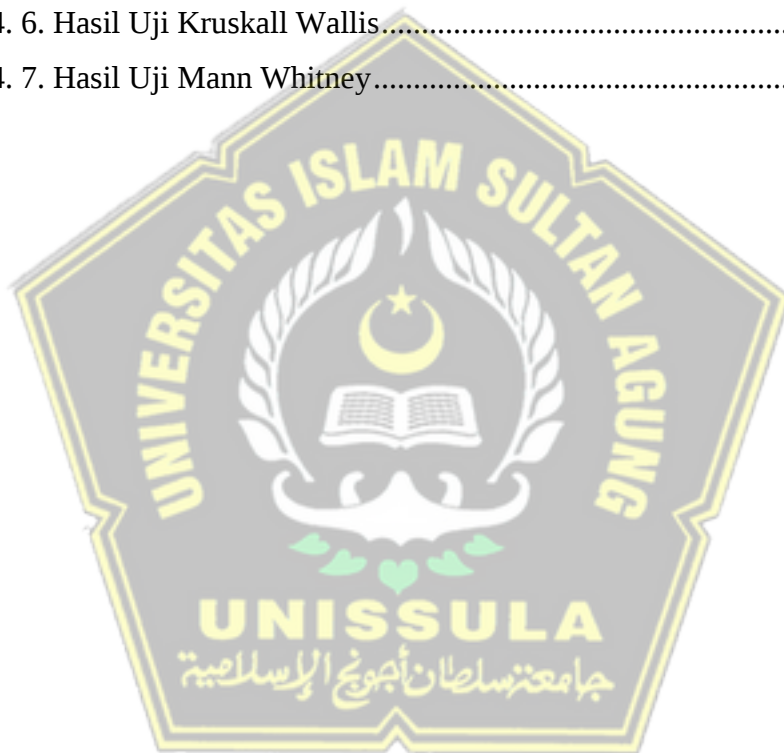
DAFTAR SINGKATAN

atm	= Atmosfer
C	= Celcius
CFU	= Colony Forming Unit
DMSO	= Dimetilsufoksida
HPMC	= Hydroxyethyl Methyl Cellulose
Mg	= Magnesium
mL	= Mili liter
NA	= Nutrien Agar
NaCl	= Natrium Klorida
nm	= Nano meter
pH	= Pangkat hidrogen
PVA	= Polyvinyl Alcohol
<i>P. acness</i>	= Propionibacterium acness
<i>P.aeruginosa</i>	= Pseudomonas aeruginosa
<i>S. aureus</i>	= Staphylococcus aureus
<i>S. epidermidis</i>	= <i>Staphylococcus epidermidis</i>
µm	= Mikro meter



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Formula Masker Gel <i>Peel off</i>	26
Tabel 4. 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia.....	54
Tabel 4. 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat	56
Tabel 4. 3. Hasil Uji Fisik Sediaan Masker Gel <i>Peel off</i>	56
Tabel 4. 4. Hasil Uji Shapiro Wilk	83
Tabel 4. 5. Hasil Uji Levene's test.....	83
Tabel 4. 6. Hasil Uji Kruskal Wallis.....	83
Tabel 4. 7. Hasil Uji Mann Whitney.....	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1. Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	8
Gambar 2.2. Tamarindus Indica, A. Pohon, B. Daun, C. Buah dan biji	12
Gambar 2. 3. Struktur Molekul Polyvinyl Alcohol.....	26
Gambar 2 4. Struktur Molekul Hydroxyethyl Methyl Cellulose	27
Gambar 2 5. Struktur Molekul Gliserin	28
Gambar 2 6. Struktur Molekul Methylparaben.....	29
Gambar 2 7. Struktur Molekul Propilparaben.....	30
Gambar 2 8. Kerangka Teori.....	34
Gambar 2 9. Kerangka Konsep	35
Gambar 2 10. Alur Penelitian	50
Gambar 4. 1 Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> (a) makroskopis (b)mikroskopis.....	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi	77
Lampiran 2. Hasil Uji Kadar Air	78
Lampiran 3. Perhitungan Nilai Rendemen.....	79
Lampiran 4. Hasil Identifikasi Bakteri Uji.....	79
Lampiran 5. Hasil Identifikasi Bakteri.....	80
Lampiran 6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri.....	83
Lampiran 7. Hasil Analisis Uji Antibakteri	83
Lampiran 8. Sertifikat Klindamisin	96
Lampiran 9. Sertifikat Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	97
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian.....	98



INTISARI

Staphylococcus epidermidis merupakan salah satu mikroorganisme yang terdapat pada kulit dan permukaan mukosa manusia yang dapat menyebabkan terjadinya jerawat. Penggunaan antibiotik dalam pengobatan jerawat dalam jangka panjang mampu mengakibatkan terjadinya resistensi, sehingga dibutuhkan pengobatan menggunakan tanaman herbal yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Salah satu tanaman tersebut yaitu Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L) dengan kandungan senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin dan tanin. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari sediaan masker gel *peel off* ekstrak etanol daun asam jawa terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan penelitian *post test ony control group design*. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Penelitian ini menggunakan 7 kelompok yaitu ekstrak daun asam jawa 1%, 5%, 7,5%, 10%, sediaan 10%, kontrol positif klindamisin dan kontrol negatif DMSO 1%. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran dengan media MHA (*Muller Hinton Agar*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun asam jawa dan sediaan masker gel *peel off* dengan konsentrasi ekstrak 1%, 5%, 7,5%, 10% dan sediaan 10% secara berturut-turut adalah 0; 9 mm $\pm$ 0,00; 11,5 mm $\pm$ 0,00; 13,8 mm $\pm$ 0,00; 13,62 mm $\pm$ 0,61.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sediaan masker gel *peel off* ekstrak etanol daun asam jawa mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Kata kunci : Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L), Antibakteri, *Staphylococcus epidermidis*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jerawat merupakan salah satu permasalahan kulit yang sering dialami oleh setiap orang. *Staphylococcus epidermidis* merupakan mikroorganisme penyebab timbulnya jerawat pada membran mukosa kulit manusia (Namvar *et al.*, 2014) (Kleinschmidt *et al.*, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Alkhawaja *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa pemicu timbulnya jerawat yang disebabkan oleh *Staphylococcus epidermidis* sebesar 36,5%.

Prevalensi terjadinya jerawat di Indonesia berkisar sekitar 80-85% pada remaja dengan kisaran usia 15-18 tahun, 12% terjadi pada wanita yang berusia > 25 tahun dan 3% terjadi pada usia 35-44 tahun. Penggunaan antibiotik topikal berbahan kimia seperti klindamisin masih banyak digunakan oleh masyarakat untuk mengatasi jerawat, hal ini dikarenakan antibiotik dapat memberikan target pada beberapa bakteri patogen dan peradangan yang menjadi dasar berkembangnya jerawat. Klindamisin bekerja menghambat sintesis protein bakteri (Bienenfeld *et al.*, 2017) namun penggunaan antibiotik topikal ini dalam jangka panjang mampu menimbulkan efek samping yaitu menyebabkan resistensi bahkan dapat terjadi imunohipersensitivitas. Penelitian (Alkhawaja *et al.*, 2020) menyebutkan bahwa kasus resistensi *Staphylococcus epidermidis* akibat penggunaan klindamisin telah terjadi sebesar 83%. Kondisi ini

mendorong perlunya pengembangan produk berbahan dasar alami untuk mengatasi masalah jerawat.

Salah satu sumber bahan alam yang berpotensi untuk dijadikan sebagai antibakteri adalah daun asam jawa. Penelitian yang dilakukan oleh Rini (2017) menyebutkan bahwa daun asam jawa memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena terdapat kandungan kimia seperti tanin, flavonoid, alkaloid, sianogenik glikosida, anthroquinone, vitamin C yang merupakan metabolit sekunder dari bagian tanaman tersebut. Kandungan metabolit sekunder daun asam jawa yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu flavonoid, saponin dan tanin. Menurut penelitian Adeniyi *et al.*, (2017) menyebutkan bahwa ekstrak daun asam jawa dengan konsentrasi 10% memiliki daya hambat 9,00 mm pada *Staphylococcus aureus*. Daun asam jawa dapat menurunkan nilai aktivitas protein senyawa metabolit dengan menghambat menempelnya bakteri pada dinding sel host.

Berdasarkan alasan diatas maka daun asam jawa berpotensi dapat dikembangkan sebagai bahan dasar pembuatan sediaan topikal antibakteri jerawat berupa masker gel *peel off*. Sediaan ini berbentuk gel dimana dalam mengaplikasikan gel pada kulit membutuhkan waktu berkisar 15-30 menit. Kelebihan dari sediaan masker gel *peel off* yaitu dapat membersihkan kulit wajah secara maksimal, selain itu karena bentuknya berupa gel dengan tingkat kelekatan rendah dan tingginya kadar air gel sehingga saat diaplikasikan pada kulit dapat memaksimalkan penyerapan

senyawa aktif serta memenuhi nutrisi pada kulit (Warnida *et al.*, 2016) (Ulfa *et al.*, 2021). Pembuatan masker gel *peel off* dapat digunakan sebagai pengobatan serta pencegahan, karena dalam daun asam jawa terdapat kandungan vitamin C yang memiliki banyak manfaat yaitu dapat mencerahkan kulit, anti penuaan dini, dan dapat menghidrasi kulit sehingga pada kulit berjerawat akan tetap lembab dan terhidrasi (Wahidatunnur *et al.*, 2018). Penggunaan bahan tambahan seperti gliserin berhubungan dengan ekstrak sebagai antibakteri karena gliserin berfungsi sebagai humektan yang dapat menjaga kelembapan kulit karena pada kulit manusia yang berjerawat cenderung kering sehingga gliserin berperan dalam menghidrasi kulit serta bersifat non comedogenic dan tidak menyebabkan pori-pori tertutup (Cochran & Anthonavage, 2015). Gliserin juga dapat membantu dalam proses pengelupasan sel kulit mati sehingga ketika bakteri penyebab jerawat itu mati karena ekstrak daun asam jawa, maka gliserin dapat membantu dalam pengelupasan sel kulit mati dan menghasilkan bekas jerawat dapat tersamarkan (Rodan *et al.*, 2016). PVA (*Polyvinyl Alcohol*) memiliki sifat adhesive dengan membentuk lapisan film, memberikan efek *peel off* pada masker gel. (Forestryana *et al.*, 2020). HPMC (*Hydroxyethyl Methyl Cellulose*) berperan sebagai gelling agent yang merupakan bahan pembentuk hidrogel dan dapat mengembang dalam air sehingga memudahkan saat sediaan diaplikasikan, selain itu HPMC juga dapat mengikat zat aktif oleh ikatan yang terbentuk sehingga saat digunakan zat aktif terlepas melalui gel (Silvia *et al.*, 2015).

Methylparaben dan Propilparaben digunakan sebagai pengawet dalam sediaan, kombinasi keduanya dapat meningkatkan akitivitasnya sehingga sediaan yang dihasilkan lebih efektif (Dhurhania, 2019). Hasil dari penelitian ini akan diketahui aktivitas antibakteri masker gel *peel off* ekstrak daun asam jawa dalam melakukan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah sediaan masker gel *peel off* ekstrak etanol daun asam jawa dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228?



1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus Indica L*) dalam sediaan masker gel *peel off* terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui perbedaan zona hambat masker gel *peel off* ekstrak etanol daun asam jawa dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10%

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan informasi untuk pengembangan serta pemanfaatan tanaman herbal khususnya daun asam jawa (*Tamarindus Indica L*) dalam sediaan masker gel *peel off* sebagai pengobatan jerawat.

1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai informasi dan solusi untuk masyarakat dalam menangani jerawat yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dalam bentuk sediaan masker gel *peel off*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jerawat

Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan penyakit kulit yang disebabkan oleh peradangan kronis patogenesis kompleks yang berkaitan dengan meningkatnya kreatinin folikular, reaksi pada imun, peningkatan kolonisasi bakteri serta kelenjar sebacea kulit (Madelina & Sulistyaningsih, 2018) (Lestari *et al.*, 2020). Munculnya jerawat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor keturunan, pola makan, masa menstruasi, obat penunda hamil, hormon, kosmetik, pengaruh psikologis, serta adanya peradangan bakteri. Timbulnya jerawat diakibatkan adanya inflamasi bakteri *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* (Warnida *et al.*, 2016). Enzim lipase pada *P.acnes* menyebabkan peradangan membran kulit hingga timbulnya jerawat. Hal ini disebabkan hidrolisisnya enzim lipase menjadi asam lemak bebas. *S.aureus* ini dapat mengakibatkan peradangan termasuk jerawat yang membuat nanah. Sementara itu untuk bakteri *S.epidermidis* ini dapat berkembang pada kelenjar sebaceous dan mengakibatkan penghambatan dan menciptakan zat-zat yang dapat menyebabkan iritasi pada daerah sekitarnya. Iritasi dapat mengakibatkan pembengkakan serta akan pecah sehingga menyebabkan radang ke membran kulit.

2.2 Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ialah mikroba yang dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi nosokomial. *Staphylococcus epidermidis* termasuk dalam kelompok bakteri fakultatif anaerob gram positif yang dapat tumbuh baik dalam kondisi aerob maupun anaerob (Namvar *et al.*, 2014) (Kleinschmidt *et al.*, 2015). *Staphylococcus epidermidis* merupakan penyebab umum infeksi pada manusia yang dapat tumbuh pada kelenjar *sebaceous*, yang akan menghasilkan zat-zat dapat menyebabkan iritasi, menyebabkan pembengkakan lalu pecah dan menyebarkan radang jaringan kulit (Surya *et al.*, 2021).

Staphylococcus epidermidis memiliki aktivitas dari enzim epidermidis lipase yang dapat menghasilkan berbagai jenis ester seperti geranyl, tak jenuh dan rantai menengah ester tanpa pelarut organik. Sudah terbukti juga bahwa pengobatan *Staphylococcus epidermidis* menggunakan n-propanol, propanol/ etanol/ klorheksidin dan alkohol sudah terbukti tidak adanya bakteri ini yang hidup dalam biofilm (Namvar *et al.*, 2014).

Bakteri *S.epidermidis* bertahan hidup pada jaringan mukosa pada kulit manusia. *Staphylococcus epidermidis* merupakan kolonisasi bakteri utama pada kulit dan salah satu yang paling melimpah mikroorganisme diantara mikrobioma kulit lainnya. Bakteri ini juga dianggap sebagai penghalang mikrobiologis kulit dan salah satu komponen pertahanan nya. *Staphylococcus epidermidis* umumnya resisten terhadap antibiotik

penisilin dan metisilin. Pemberian antibiotik yang berlebihan akan menyebabkan bakteri pathogen menjadi resisten (Emad & Abdallah, 2021).

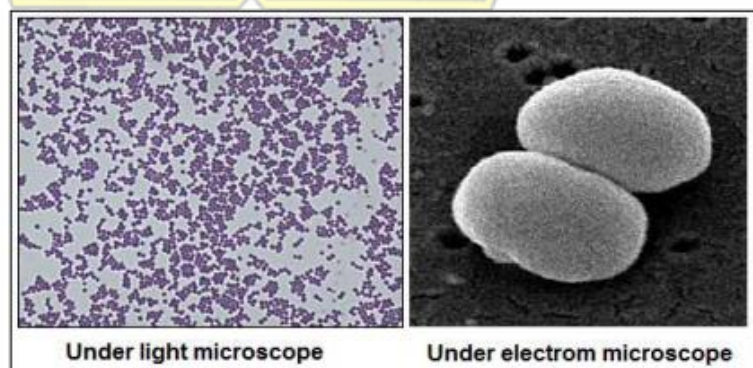
2.2.1 Klasifikasi *Staphylococcus epidermidis*

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Domain : Bacteria
 Kingdom : Eubacteria
 Filum : Firmicutes
 Class : Bacilli
 Ordo : Bacillales
 Family : Micrococcaceae
 Genus : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus epidermidis*

(Arfani, 2021)

2.2.2 Morfologi *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 2 1 Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

(Emad & Abdallah, 2021)

Staphylococcus epidermidis ialah bakteri gram positif yang termasuk dalam golongan *Staphylococcus Koagulasi Negatif*, golongan ini dapat menyebabkan terjadinya infeksi pada jaringan kulit dan dapat membentuk fakultatif anaerob. *S.epidermidis* dengan presentase tertinggi memiliki peran menonjol di antara *Staphylococcus* koagulase negatif yang menjadi penyebab infeksi klinis (Namvar *et al.*, 2014).

Ciri-ciri dari *Staphylococcus epidermidis* ini yaitu memiliki bentuk coccus berdiameter 0,5-1,5 μm . Bakteri ini memiliki koloni bergerombol, dan non motil. Bakteri ini juga menyerupai seperti buah anggur, koloni nya berwarna putih atau krem (Aviany & Pujiyanto, 2020). *Staphylococcus epidermidis* termasuk ke dalam bakteri gram positif berwarna ungu dan bertahan meskipun diberikan larutan lugol. Komponen dinding sel bakteri tersusun oleh tebalnya peptidoglikan, tidak terdapat lipoprotein maupun lipopolisakarida. Sehingga pada saat pemberian larutan lugol akan membentuk kompleks kristal ungu dan yodium yang melekat kuat pada dinding selnya (Karimela *et al.*, 2019).

2.3 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri

Staphylococcus epidermidis ialah bakteri patogen oportunistik yang terdapat pada flora normal pada kulit, bakteri gram positif serta dapat membentuk fakultatif anaerobik. *Staphylococcus epidermidis* juga salah

satu penyebab utama yang dapat mengakibatkan iritasi dan menyebarkan radang ke jaringan kulit. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* antara lain :

a) Suhu

Suhu ialah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan bakteri karena sebagian mikroorganisme dapat tumbuh pada suhu yang memiliki kisaran luas dan sempit. Pertumbuhan bakteri patogen secara optimal berada pada temperature 37°C. Hal ini dikarenakan pada kondisi tersebut merupakan suhu normal tubuh manusia. Sedangkan untuk mikroorganisme penghancur dapat bertahan hidup secara optimal pada temperatur 4-66°C.

b) Tingkat keasaman (pH)

pH netral adalah pH yang sesuai untuk perkembangan bakteri. Kebanyakan bakteri tumbuh terbaik pada pH 4,6–7,0 karena bakteri dapat menyesuaikan diri dengan tingkat keasaman yang berbeda, dan akan tumbuh lebih baik pada kondisi pH yang optimum.

c) Nutrisi

Mikroba sama dengan makhluk hidup yang lain, ialah membutuhkan suplai nutrisi yang digunakan sebagai sumber tenaga dan perkembangan selnya. Ketiadaan maupun kekurangan

sumber nutrisi dapat mengakibatkan kematian. Tingkat kebersihan pada lingkungan dapat menyuplai sumber nutrisi dalam perkembangan bakteri sehingga bakteri dapat tumbuh dan berkembangbiak dengan optimal.

d) Oksigen

Mikroba yang bersifat fakultatif anaerob dapat tumbuh baik dalam kondisi aerob maupun anaerob. Mikroba fakultatif anaerob biasanya dapat menggunakan oksigen sebagai sumber energi jika tersedia, tetapi juga dapat menggunakan substansi lain selain oksigen sebagai sumber energi jika oksigen tidak tersedia. (Fifendy, 2017).

2.4 Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*)

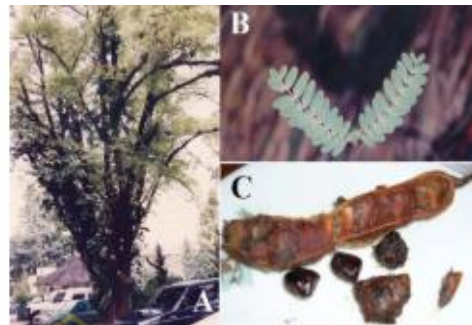
2.4.1 Klasifikasi Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*)

Secara taksonomi daun asam jawa (*Tamarindus Indica L*) dikelompokkan dalam klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Division	: Spermatophyta
Sub Division	: Magniliophyta
Class	: Magnoliopsida
Sub Class	: Risidae
Ordo	: Fabales
Family	: <i>Fabaceae</i>

Genus : *Tamarindus L.*

Species : *Tamarindus indica L.*



Gambar 2.2. *Tamarindus Indica*, A. Pohon, B. Daun, C. Buah dan biji (Rini, 2017)

2.4.2 Uraian Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*)

Pohon Asam Jawa merupakan spesies pohon yang dikenal dengan nama asam jawa. Pohon ini tumbuh di daerah tropis dan subtropics di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Tanaman ini bisa hidup di dataran rendah serta bisa jadi tumbuhan yang ditanam di pinggir jalan sebagai pohon pelindung. Buah asam jawa juga sering digunakan sebagai bahan masakan di beberapa negara, terutama di asia tenggara.

Pohon Asam Jawa merupakan pohon yang tumbuh secara lambat dan memiliki umur yang panjang, pohon ini dikenal sebagai pohon yang tahan terhadap guncangan angin karena memiliki batang yang kokoh. Tinggi pohon asam jawa mencapai 25-30 m dengan diameter hingga melebihi dari 2 m. Panjang daun asam jawa berkisar 7,5-15 cm dan tumbuh secara teratur dengan ukuran

tangkai mencapai 1,5 cm. Memiliki beberapa benang sari dan menghasilkan 1-8 ovum. Ukuran buah dari asam jawa 14 x 4 cm dengan berbentuk silindris maupun melengkung didalam induk polong. Bentuk biji jajar genjang pipih dan tidak teratur berwarna kecoklatan dan keras. Pohon asam jawa juga dapat menjadi tanaman hias yang indah di taman atau di sekitar rumah (Rini, 2017).

2.4.3 Kandungan Kimia

Senyawa metabolit sekunder pada daun asam jawa (*Tamarindus Indica*) meliputi tanin, saponin, flavonoid serta polifenol (Tunny *et al.*, 2020). Tumbuhan *Tamarindus Indica* sudah diketahui di kalangan masyarakat yaitu penurun panas, antiemetik pada kehamilan, antihistamin, mengobati konstipasi serta masih banyak lagi khasiat lainnya. Daun asam jawa sebagai agen antibakteri karena memiliki kandungan senyawa flavonoid, polifenol, tanin dan saponin. Selain daun nya, buah dan biji asam jawa juga diketahui mempunyai efek antibakteri, antiinflamasi dan antidiabet (Rini, 2017).

2.4.3.1 Flavonoid

Flavonoid adalah metabolit sekunder yang ditemukan secara luas pada berbagai tumbuhan dan makanan. Flavonoid merupakan turunan dari polifenol yang memiliki kerangka karbon C6-C3-C6 dan memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan, seperti antioksidan,

antiinflamasi, antivirus dan antikanker. Struktur senyawa flavonoid yang terdiri dari gugus cincin benzena yang tersubstitusi dan gugus alifatik yang dihubungkan memungkinkan senyawa ini memiliki banyak variasi struktur yang berbeda dari satu spesies tumbuhan dengan spesies tumbuhan yang lainnya. Flavonoid juga dapat ditemukan di tanaman dengan memproduksi pigmen warna pada daun, bunga maupun buah. Sifat polar yang dimiliki flavonoid mempengaruhi tingkat pelarutan senyawa, senyawa polar dapat larut kedalam pelarut polar dengan menerapkan prinsip (*like dissolve like*) yaitu larut air, metanol, aseton, etanol, butanol dan dimetilformida. Selain itu juga, flavonoid memiliki beberapa subkelas yaitu : flavonols, flavanon, flavon, isoflavon, anthocyanidins, dan flavonol (Arifin & Ibrahim, 2018). Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu flavonoid dapat mengikat protein dengan kuat, sehingga mengubah struktur konformasi protein dan menyebabkan denaturasi. Denaturasi protein menghambat aktivitas metabolisme sel bakteri sehingga membunuh bakteri atau menghambat pertumbuhannya (Fatmawaty *et al.*, 2016).

2.4.3.2 Saponin

Saponin ialah glikosida sterol yang terdapat dalam beberapa tanaman. Sifat amfilik pada senyawa saponin dapat menurunkan tegangan pada permukaan dengan memecah rantai hidrogen pada permukaan air. Mekanisme saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mencegah pertumbuhan bakteri patogen, memecah fungsi membran sel bakteri dengan mengganggu penyerapan pada membran sel serta memecah atau rusaknya pada dinding sel bakteri (Surya et al., 2021).

2.4.3.3 Tanin

Tanin ialah senyawa aktif metabolit sekunder yang memiliki berbagai manfaat antara lain sebagai mencegah buang air besar terus menerus, antioksidan dan anti bakteri. Senyawa tanin tersusun dari beberapa fenolit yang sulit dipisahkan dan sulit untuk mengablur, dapat mengendapkan protein dari larutannya. Tanin berperan sangat kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkhat logam (Malangngi *et al.*, 2012). Mekanisme tanin sebagai antibakteri yaitu tanin sendiri mempunyai sasaran pada dinding polipeptida sel bakteri. Target tersebut dapat mengakibatkan tumbuhnya dinding sel menjadi kurang maksimal sehingga sel bakteri pada dinding akan

mati. Hal ini disebabkan adanya peningkatan tekanan osmotik maupun fisik. Selain itu tanin dapat membunuh bakteri dengan cara menghambat enzim yang diperlukan bakteri untuk berkembang biak. Tanin juga dapat menghambat jalannya protein pada lapisan dalam sel, yang dapat membantu mencegah infeksi dan pertumbuhan sel yang tidak normal (Ngajow *et al.*, 2013).

2.4.3.4 Polifenol

Polifenol ialah metabolisme sekunder tumbuhan yang memiliki gugus hidroksil dan derivat fungsional (ester, metil ether, glikosid) kedalam senyawa cincin aromatik. Selain itu memiliki substansi bioaktif berupa gugus hidroksil pada tumbuhan (Yuslianti, 2018). Polifenol bekerja dengan memecah protein membran sel dan menghambat pertumbuhan jamur dengan berbagai konsentrasi. Senyawa polifenol dapat menghambat membran sitoplasma dengan konsentrasi 0,1 – 2 % sehingga mengakibatkan hilangnya metabolit dalam senyawa dan dapat mematikan beberapa enzim. Pada konsentrasi tinggi, senyawa polifenol dapat bekerja dengan cara mengakibatkan koagulasi protein dan sel membran akan pecah atau rusak (Fatmawaty *et al.*, 2016).

2.5 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan bakteri atau membunuh bakteri yang menyebabkan infeksi pada manusia atau hewan. Ada dua jenis aktivitas antibakteri, yaitu bakteriostatik dan bakteriosidal. Bakteriostatik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi tidak mematikan bakteri tersebut. Bakteriosidal adalah zat yang dapat mematikan bakteri. Zat antibakteri dapat memiliki aktivitas bakteriostatik dan bakteriosidal yang tergantung pada dosis yang digunakan. Kadar hambat minimal (KHM) adalah dosis yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Jika dosis antibakteri melebihi KHM, maka aktivitas antibakteri akan berubah menjadi bakteriosidal..

Target mekanisme antibakteri adalah sebagai berikut :

1) Penghancuran dinding sel

Struktur sel dihancurkan melalui cara mengganggu pada saat proses pembuatan ataupun setelah proses pembuatan dinding sel. Contohnya adalah antibiotik penisilin yang dapat mengganggu pertumbuhan mukopeptida yang dibutuhkan untuk penggabungan dinding sel bakteri.

2) Perubahan permeabilitas sel

Kehancuran pada membran dapat mengganggu pertumbuhan sel, disebabkan karena jaringan sitoplasma berperan dalam melindungi bagian-bagian spesifik pada sel dan

mengendalikan aktivitas difusi bahan-bahan penting, dan berperan pula dalam membuat integritas komponen seluler.

3) Penghambatan kerja enzim

Senyawa enzim dihambat dapat mengakibatkan aktivitas selular tidak berjalan ideal. Contohnya sulfonamid yang bekerja dengan cara berpacu dengan para-aminobenzoic (PABA), sehingga dapat mencegah penggabungan asam folat yang ialah asam amino essensial yang berfungsi dalam purin dan pirimidin.

4) Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA serta protein sebagai komponen penyusun sel bakteri memiliki peran yang sangat penting pada cara sel dapat hidup normal. Kehancuran pada sel disebabkan karena adanya penghambatan DNA dan RNA.

5) Pengubahan molekul protein dan asam nukleat

Hidup monosel bergantung pada terpeliharanya unsur-unsur protein dan asam nukleat. Suatu antimikroba dapat memperbaiki kondisi ini dengan pemecahan protein serta asam nukleat sehingga menghambat sel secara permanen (Rollando, 2019).

2.6 Mekanisme Kerja Antibakteri

2.6.1 Mekanisme Kerja Antibakteri Flavonoid

Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan merusak fungsi jaringan sel serta mengganggu metabolisme energi bakteri. Flavonoid juga dapat mengganggu dinding sel, lisosom,

mitokondria dan berinteraksi dengan DNA bakteri. Selain itu dapat menghambat sintesis asam nukleat dengan menginterkalasi atau membentuk rantai hidrogen dengan basa asam nukleat sehingga dapat mengganggu penyusunan DNA dan RNA. Mekanisme ini mampu berkontribusi pada aktivitas antibakteri flavonoid (Pratiwii, 2020).

2.6.2 Mekanisme Kerja Antibakteri Saponin

Saponin bekerja dengan cara merusak jaringan sel mikroba dengan mengambil saponin ke dalam selnya dengan mengikatnya pada reseptor spesifik pada permukaan sel. Setelah masuk ke dalam sel, saponin akan mengganggu jaringan sel mikroba dengan meningkatkan permeabilitas atau kebocoran sel. Ini dapat menyebabkan pecah atau rusaknya sel bakteri, yaitu pecahnya dinding sel dan kematian sel (Surya et al., 2021).

2.6.3 Mekanisme Kerja Antibakteri Tanin dan Polifenol

Mekanisme tanin yaitu tanin dapat menempel pada dinding sel bakteri dan mengikat protein yang terkandung di dalamnya, sehingga mengganggu pertumbuhan sel. Tanin juga dapat merusak struktur dinding sel bakteri, sehingga menimbulkan tekanan osmotik yang mengakibatkan sel-sel mikroba tidak bertahan hidup (Ngajow *et al.*, 2013).

2.7 Ekstraksi dan Ekstrak

Ekstraksi merupakan reaksi pertukaran suatu zat dari larutan asal ataupun padatan ke dalam pelarut khusus. Ekstraksi adalah suatu proses pemurnian komponen dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut (Aji *et al.*, 2018). Ekstraksi merupakan proses untuk mendapatkan senyawa aktif dari bahan alami seperti rempah-rempah dan tumbuhan herbal. Tujuannya adalah untuk meningkatkan stabilitas senyawa aktif tersebut sehingga bisa disimpan lebih lama (Maslukhah *et al.*, 2016). Tujuan ekstraksi biasanya adalah untuk memisahkan senyawa aktif dari bahan utama, seperti pada bahan rempah dan herbal. Beberapa aspek yang mempengaruhi proses ekstraksi adalah bentuk bahan, durasi ekstraksi, temperatur ekstraksi, tipe dan jumlah pelarutan yang digunakan. Pemilihan metode ekstraksi juga dipengaruhi oleh sifat bahan dan senyawa yang akan dipisahkan atau pelarut. Ada sebagian proses ekstraksi yang sering digunakan, seperti ekstraksi dengan pelarut cair, ekstraksi dengan gas pelarut, ekstraksi dengan metode maserasi, dan ekstraksi dengan metode perkolasi (Candra *et al.*, 2021) (Maslukhah *et al.*, 2016).

2.7.1 Maserasi

Maserasi adalah salah satu teknik ekstraksi untuk mengekstraksi senyawa metabolit aktif dari satu bahan. Cara kerjanya adalah dengan memasukkan bahan yang akan diekstrak ke dalam suatu wadah tertutup, kemudian menambahkan bahan pelarut yang sesuai dengan senyawa yang akan diekstrak. Setelah

itu, wadah tersebut ditutup dan dibiarkan selama beberapa waktu, biasanya selama beberapa hari atau minggu. Selama proses maserasi berlangsung, senyawa aktif akan terlarut dari bahan ke dalam pelarut. Setelah cukup lama, pelarut akan difilter dan dibuang, dan sisa yang tersisa adalah ekstrak yang mengandung senyawa aktif yang telah diekstrak. Metode maserasi memiliki beberapa kelebihan, di antaranya adalah proses pengerjaannya yang sederhana, alat yang digunakan juga simpel, biaya yang dibutuhkan lebih murah, dan tidak menyebabkan kehancuran pada senyawa yang dipengaruhi oleh suhu. Akan tetapi, metode ini juga mempunyai sebagian kelemahan, di antaranya memakan durasi lama, menggunakan pelarut yang cukup banyak, dan ada peluang beberapa senyawa akan hilang selama proses maserasi. (Chairunnisa *et al.*, 2019) (Candra *et al.*, 2021).

2.8 Metode Uji Daya Hambat Bakteri

Beberapa metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri senyawa meliputi metode dilusi dan metode difusi.

1. Metode dilusi

Metode ini merupakan cara yang digunakan untuk mengevaluasi potensi antimikroba bersumber pada penghambatan bakteri dalam media cair sesudah diberi zat antibakteri atau media padat yang dicairkan setelah dicampur oleh zat antibakteri dengan pengamaan pada dilusi cair yang dilihat dari kekeruhannya dan

pada dilusi pada dapat dilihat pada konsentrasi terendah yang merusak perkembangan bakteri. Pada teknik ini terdapa dua macam yaitu dilusi pada media cair dan dilusi dalam media agar.

a) Dilusi pada media cair

Metode dilusi media cair adalah cara yang digunakan untuk memastikan konsentrasi hambat minimum (KHM) satu zat terhadap suatu bakteri. Pada metode ini, sejumlah inokulum bakteri patogen ditambahkan ke dalam sejumlah reaksi yang berisi media cair. Kemudian, tabung-tabung tersebut diinkubasi pada temperatur dan durasi yang sebanding dengan kebutuhan bakteri yang digunakan. Setelah inkubasi selesai, aktivitas antibakteri dari bahan uji yang ditambahkan ke dalam tabung-tabung tersebut diukur dengan cara menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM). Konsentrasi hambat minimum adalah konsentrasi tertentu dari bahan uji yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

b) Dilusi dalam media agar

Dilusi dalam media agar merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) suatu bahan uji antibakteri. Metode ini menggunakan prinsip dilusi yang berarti mengurangi konsentrasi bahan uji dengan menambahkan media agar

cair. Setelah dituangkan ke dalam cawan petri, media agar akan memadat dan membentuk media agar-agar padat. Kemudian, bakteri patogen diinkubasi pada temperatur dan durasi yang sesuai dan diinokulasikan pada media agar. Setelah inkubasi selesai, akan terlihat pertumbuhan bakteri pada media agar-agar. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) merupakan nilai konsentrasi terendah dari suatu bahan uji antimikroba yang masih mampu menghambat perkembangan bakteri (Anna & Roosdiana, 2020).

2. Metode difusi

Metode difusi adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan antimikroba dari suatu senyawa dengan mengamati perbedaan dalam daerah perumbuhan sel bakteri atau jamur pada media padat yang dicadangkan dengan senyawa tersebut. Metode difusi terbagi menjadi beberapa cara berdasarkan pencadangannya, diantaranya :

a) Kirby-Bauer (*Disk Diffusion*)

Teknik Kirby-Bauer, atau yang juga dikenal sebagai metode difusi cakram, merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk menentukan aktivitas antimikroba terhadap mikroorganisme. Cara kerja metode ini adalah dengan menempatkan cakram yang berisi senyawa antibakteri pada media agar yang telah terinokulasi oleh uji

mikroba, kemudian media agar dibiarkan inkubasi selama beberapa hari. Selama proses inkubasi, senyawa antibakteri akan berdifusi dalam media agar serta mengganggu perkembangan bakteri yang ada disekitarnya. Jarak antara cakram dengan mikroorganisme akan menentukan tingkat keberhasilan senyawa antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dimana konsentrasi senyawa antimikroba yang paling tinggi terdapat pada jarak terdekat dengan disk serta menurun secara logaritmik karena meningkatnya celah dari cakram (Rollando, 2019).

b) Sumuran

Teknik sumuran ialah cara untuk menguji efektivitas agen antibakteri terhadap bakteri. Teknik ini melibatkan pembuatan lubang di piring agar padat yang sudah diinokulasi dengan bakteri patogen. Jumlah dan lokasi lubang harus dikontrol dengan hati-hati. Agen antimikroba kemudian ditempatkan di lubang. Setelah inkubasi, diamati ada atau tidaknya zona penghambatan perkembangan mikroba di sekitar lubang (Anna & Roosdiana, 2020). Teknik difusi sumuran memiliki keuntungan lebih mudah untuk mengamati diameter hambat sebab bakteri aktif tidak hanya pada permukaan media nutrisi, melainkan juga di bawah permukaan media.

Namun, metode tersebut memiliki beberapa kelemahan, yaitu ada sisa nutrisi agar pada media yang digunakan untuk membuat sumur, dan media agar bisa retak atau pecah (Nurhayati *et al.*, 2020).

2.9 Masker Gel *Peel off*

Bentuk sediaan masker ada berbagai macam, salah satunya yaitu masker gel *peel off*. Sediaan ini merupakan salah satu bentuk masker yang banyak disukai kalangan masyarakat karena dapat memberikan efek yang cepat serta mudah diaplikasikan. Kelebihan lain dari masker ini yaitu membuat kulit lebih halus dan sehat karena mampu membersihkan pori-pori wajah, serta mampu membersihkan sel kulit mati. Manfaat dari masker juga dapat dirasakan secara maksimal apabila digunakan secara teratur (Widiawati, 2014). Sediaan masker ini dapat membentuk lapisan film transparan sehingga mudah untuk dilepaskan atau diangkat, karena bentuk dari sediaan masker ini yaitu gel maka durasi penggunaan nya hanya dalam waktu 15-30 menit (Warnida *et al.*, 2016).

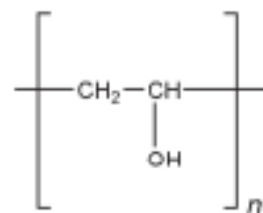
2.9.1 Formulasi Masker Gel Peel Of

Tabel 2. 1 Formula Masker Gel *Peel off* dimodifikasi oleh
(Hidayati et al., 2019)

Bahan	Formula 1 10%
Ekstrak Daun Asam Jawa (g)	10
PVA (g)	14,5
HPMC (g)	2,5
Metilparaben(%)	0,18
Propilparaben (%)	0,02
Gliserin (%)	10
Essence	qs
Aquadest ad (g)	200

2.9.2 Komponen Sediaan Masker Gel *Peel off*

a. PVA



Gambar 2. 3. Struktur Molekul Polyvinyl Alcohol
(Raymond Rowe, 2009)

PVA atau Polyvinyl Alcohol dengan nama kimia Ethenol atau homopolymer mempunyai rumus molekul $(C_2H_4O)_n$, senyawa ini berbentuk granular putih atau krem dan banyak digunakan utamanya pada pembuatan sediaan farmasi dan oftalmik topikal. Polyvinyl Alcohol memiliki berat molekul pada rentang 20.000-200.000 dengan nilai n pada rumus molekul PVA memiliki nilai 500-5000. Selain itu polyvinyl alcohol juga memiliki fungsi seperti agen pelapis, dan agen peningkat viskositas. Polyvinyl alcohol akan stabil apabila disimpan dalam tempat tertutup rapat serta kering, akan terjadi penurunan lemah pada 100°C dan terjadi penurunan cepat pada temperatur 200°C (Raymond Rowe, 2009).

b. HPMC



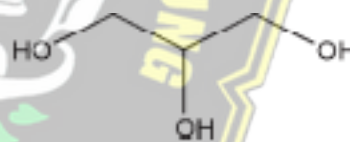
Gambar 2 4. Struktur Molekul Hydroxyethyl

Methyl Cellulose (Raymond Rowe, 2009)

HPMC atau Hydroxyethyl Methyl Cellulose memiliki tingkat penyerapan air yang baik, selain itu dilihat dari pemerian HPMC berbentuk serbuk putih atau putih

tulang. Hydroxyethyl Methyl Cellulose ini juga digunakan sebagai eksipien dalam berbagai produk farmasi termasuk sediaan gel topikal. Hydroxyethyl Methyl Cellulose ini juga bersifat mudah larut dalam air dan larutan lebih toleran terhadap garam dan memiliki suhu koagulasi yang lebih tinggi. Selain itu juga memiliki fungsi sebagai agen pelapis, zat pengental, dan agen penambah kekentalan. Hydroxyethyl Methyl Cellulose bersifat higroskopis, oleh karena itu harus disimpan dalam kondisi kering dan jauh dari panas (Raymond Rowe, 2009).

c. Gliserin



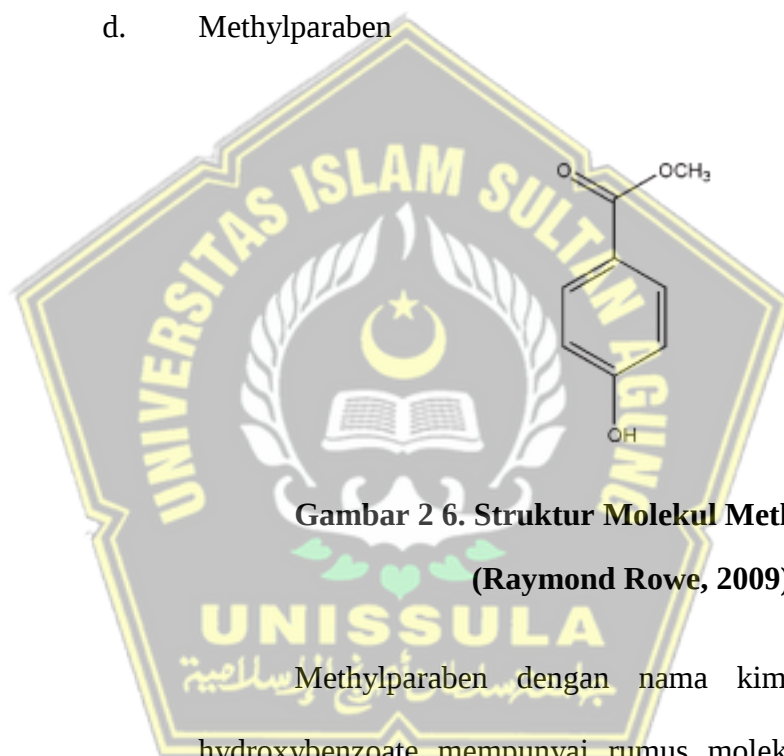
Gambar 2 5. Struktur Molekul Gliserin

(Raymond Rowe, 2009)

Gliserin dengan nama kimia Propane-1,2,3-triol merupakan trihidroksi alkohol yang memiliki rumus molekul ($C_3H_8O_3$). Gliserin ini memiliki fungsi sebagai pengawet antimikroba, humectant, pelembut, dan agen pemanis. Untuk penggunaan seperti pengawet antibakteri maka konsentrasi yang digunakan dalam sediaan yaitu <20

%. Gliserin dapat terurai dengan evolusi akrolein yang beracun ketika dilakukan pemanasan dengan api menyala. Bahan tersebut memiliki tingkat penyerapan air yg sangat tinggi dan pada saat penyimpanan biasa gliserin tidak berpengaruh pada proses oksidasi yang dilakukan atmosfer (Raymond Rowe, 2009).

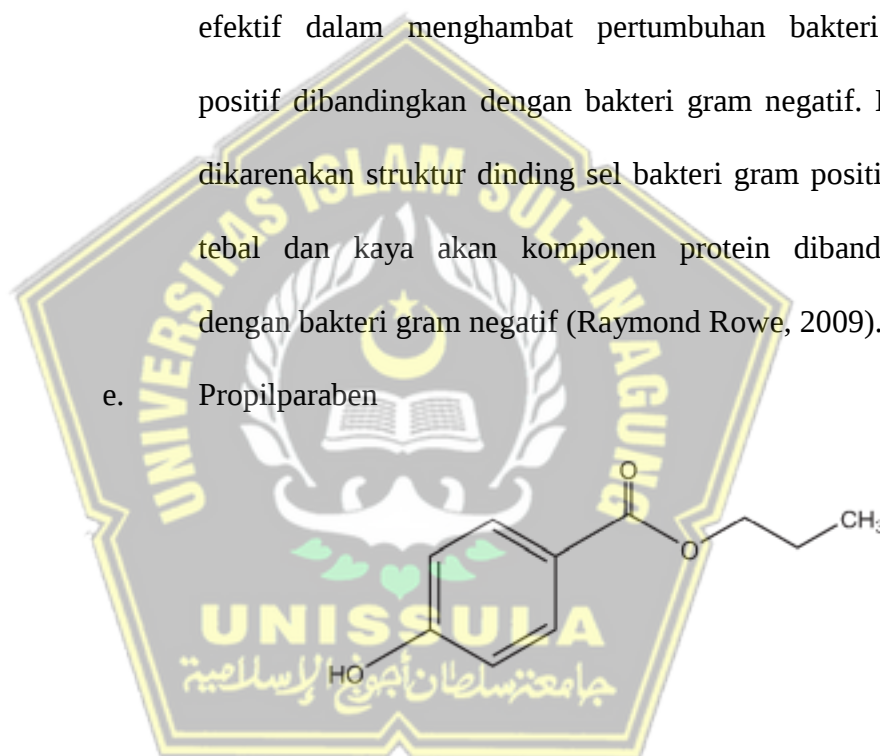
d. Methylparaben



Methylparaben dengan nama kimia Methyl-4-hydroxybenzoate mempunyai rumus molekul ($C_8H_8O_3$) serta berat molekul 152,15. Methylparaben memiliki bentuk gumpalan putih seperti kristal, warna transparan, tidak ada bau yang menyengat, adanya rasa yang terbakar. Senyawa ini biasa digunakan pada produk kosmetik sebagai pengawet, pembuatan sediaan farmasi dan hasil makanan. Paraben efisien pada rentang pH yang luas karena

mempunyai spektrum luas sebagai antibakteri. Penggunaan propilenglikol (2-5%) dapat meningkatkan khasiat sebagai pengawet jika dikombinasikan dengan imidurea sebagai agen antimikroba. Methylparaben dapat digunakan untuk pengawet bersama dengan propilparaben dengan konsentrasi (0,18% b/v). Pada pH 4-8 methylparaben lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Hal ini dikarenakan struktur dinding sel bakteri gram positif lebih tebal dan kaya akan komponen protein dibandingkan dengan bakteri gram negatif (Raymond Rowe, 2009).

e. Propilparaben



**Gambar 2 7. Struktur Molekul Propilparaben
(Raymond Rowe, 2009)**

Propilparaben dengan berat molekul 180,20 memiliki nama Propyl 4-hydroxybenzoate dan rumus molekul ($C_{19}H_{12}O_3$). Senyawa ini merupakan senyawa yang umum digunakan sebagai pengawet pada produk kosmetik, hasil pangan serta pembuatan sediaan farmasi

karena memiliki bentuk serbuk kristal putih, tidak memiliki bau dan tidak memiliki rasa. Pada pH netral paraben bekerja secara optimal karena termasuk spektrum antimikroba yang luas. Kelemahan Paraben tingkat kelarutan sangat rendah namun Garam paraben dapat mengubah pH menjadi lebih basa pada suatu formulasi. Propilparaben (0,02% b/v) dan methylparaben (0,18% b/v) termasuk kedalam golongan pengawet pada sediaan formulasi (Raymond Rowe, 2009).

f. Aquadest

Aquadest atau biasa disebut air suling mempunyai rumus molekul (H_2O), berupa cairan jernih yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa (Departemen, 1979).

2.10 Hubungan Antara Masker Gel *Peel off* Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*) Terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228

Daun asam jawa memiliki senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tanin dan polifenol. (Tunny *et al.*, 2020). Salah satu metabolit sekunder dari tanaman daun asam jawa khususnya flavonoid diduga memiliki kemampuan dalam menghambat terjadinya pertumbuhan bakteri. Metabolit sekunder dari polifenol ini juga memiliki efek bioaktif sebagai antivirus, antiinflamasi, antioksidan,

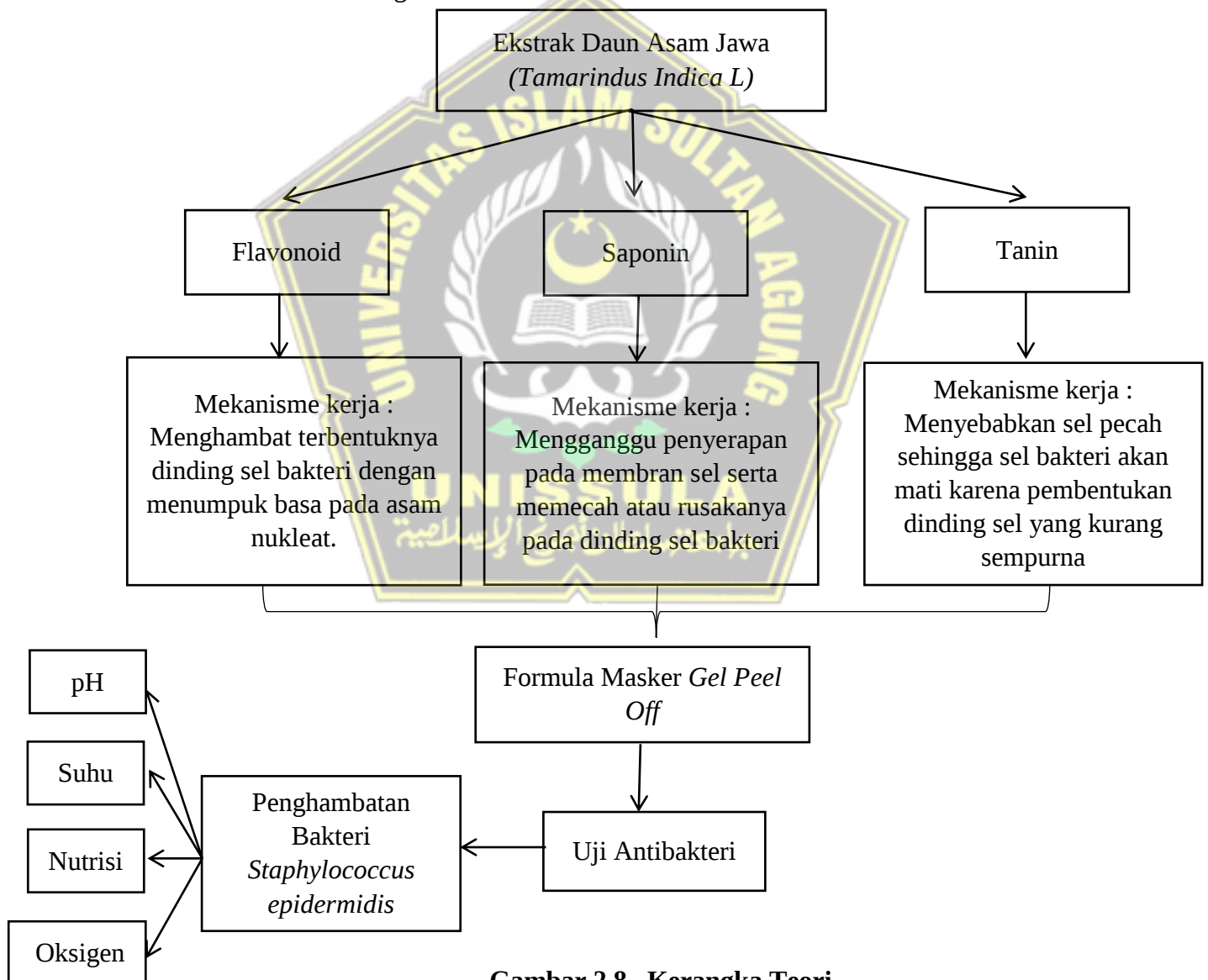
antibakteri dan sebagai proteksi pada jantung yang dapat ditemukan pada berbagai tanaman dan jenis makanan. Kemampuan antibakteri pada flavonoid memiliki mekanisme merusak fungsi jaringan sel dan mengganggu terjadinya metabolisme energi dari bakteri (Arifin & Ibrahim, 2018). Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan merusak fungsi jaringan sel serta mengganggu metabolisme energi bakteri. Flavonoid juga dapat menghambat dinding sel, lisosom, mitokondria dan berinteraksi dengan DNA bakteri. Selain itu dapat menghambat sintesis asam nukleat dengan menginterkalasi atau membentuk rantai hidrogen dengan basa asam nukleat sehingga dapat mengganggu penyusunan DNA dan RNA. Mekanisme ini mampu berkontribusi pada aktivitas antibakteri flavonoid (Pratiwii, 2020). Saponin merupakan glikosida sterol yang terdapat dalam beberapa tanaman. Saponin memiliki sifat ampifilik dan dapat menurunkan tegangan permukaan dengan memecah rantai hidrogen pada permukaan air. Mekanisme saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mencegah pertumbuhan bakteri patogen, memecah fungsi membran sel bakteri dengan mengganggu penyerapan pada membran sel serta memecah atau rusaknya pada dinding sel bakteri (Surya et al., 2021). Tanin memiliki berbagai manfaat antara lain sebagai mencegah buang air besar terus menerus, antioksidan dan anti bakteri. Senyawa tanin tersusun dari beberapa fenolit yang sulit dipisahkan dan sulit untuk mengablur, dapat mengendapkan protein dari larutannya (Malangngi

et al., 2012). Tanin sendiri mempunyai sasaran pada dinding polipeptida sel bakteri. Target dinding sel pada bakteri akan mati disebabkan karena dinding sel tidak tumbuh secara maksimal. Hal ini disebabkan adanya peningkatan tekanan osmotik maupun fisik. Selain itu tanin menghambat proses protein serta membunuh enzim pada lisan sel yang terdapat pada bakteri (Ngajow *et al.*, 2013). Polifenol ialah metabolisme sekunder tumbuhan yang memiliki gugus hidroksil dan derivat fungsional (ester, metil ether, glikosid) kedalam senyawa cincin aromatik. Selain itu memiliki substansi bioaktif berupa gugus hidroksil pada tumbuhan (Yuslianti, 2018).

Penggunaan bahan tambahan seperti Gliserin berhubungan dengan ekstrak sebagai antibakteri karena gliserin dapat melembapkan kulit yang kering dikarenakan memiliki sifat humektan pada suatu formulasi sehingga, gliserin berperan dalam menghidrasi kulit serta bersifat non comedogenic dan tidak menyebabkan pori-pori tertutup (Cochran & Anthonavage, 2015). Gliserin juga dapat mengangkat sel kulit mati pada kulit dengan cara pengelupasan sehingga ketika bakteri penyebab jerawat itu mati karena ekstrak daun asam jawa, gliserin dapat membantu dalam pengelupasan sel kulit mati dan menghasilkan bekas jerawat dapat tersamarkan (Rodan *et al.*, 2016). PVA (*Polyvinyl Alcohol*) memiliki sifat adhesive dengan membentuk lapisan film, memberikan efek *peel off* pada masker gel (Forestryana *et al.*, 2020). HPMC (*Hydroxyethyl Methyl Cellulose*)

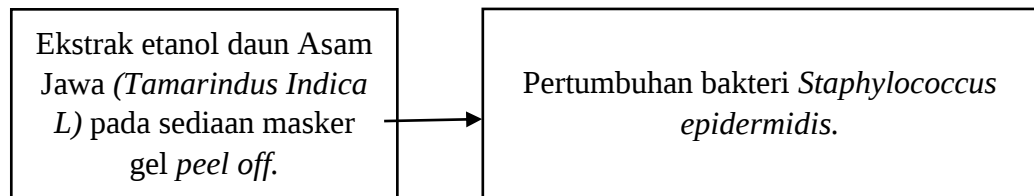
berperan sebagai gelling agent yang merupakan bahan pembentuk hidrogel dan dapat mengembang dalam air sehingga memudahkan saat sediaan diaplikasikan (Silvia *et al.*, 2015). Methylparaben dan Propilparaben digunakan sebagai pengawet dalam sediaan, kombinasi keduanya dapat meningkatkan aktivitasnya sehingga sediaan yang dihasilkan lebih efektif (Dhurhanian, 2019).

2.11 Kerangka Teori



Gambar 2.8. Kerangka Teori

2.12 Kerangka Konsep



Gambar 2. 9. Kerangka Konsep

2.13 Hipotesis

Ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus Indica L*) dalam sediaan masker gel peel off memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian desain *eksperimental* dengan menggunakan rancangan penelitian *post test only control design*.

3.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1 Variabel bebas

Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa

3.2.1.2 Variabel tergantung

Penghambatan bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

3.2.1.3 Variabel terkendali

Suhu, Konsentrasi ekstrak, Pelarut, Volume media, volume sampel, penimbangan, konsentrasi kontrol positif, ukuran cawan petri.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1 Ekstrak etanol daun asam jawa

Ekstrak etanol daun asam jawa merupakan ekstrak yang diperoleh didapatkan menggunakan metode maserasi dari daun asam jawa yang berasal dari daerah semarang, menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan

ekstrak dan etanol adalah 1:10 selama 3x24 jam. Ekstrak etanol daun asam jawa lalu diuji aktivitas antibakteri dan diformulasi menjadi masker gel, lalu diuji aktivitas antibakterinya.

Skala : Rasio

3.2.2.2 Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang digunakan untuk uji penghambatan terhadap suatu antibiotik atau suatu sediaan.

3.2.2.3 Penghambatan antibakteri sediaan masker gel *peel off*

Penghambatan pertumbuhan bakteri dari sediaan masker gel *peel off* terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang dapat dilihat dari diameter hambat serta diukur menggunakan alat jangka sorong skala mm. Media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Muller Hinton Agar* (MHA) dengan metode difusi sumuran.

Skala : Rasio

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 adalah populasi yang digunakan pada penelitian ini yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Indonesia.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan adalah daun asam jawa (*Tamarindus Indica L*). Sampel yang digunakan berasal dari daerah Tembalang Semarang, Jawa Tengah.

Rumus Federer : $(t-1)(r-1) > 15$

: $(5-1)(r-1) > 15$

: $4(r-1) > 15$

r : 4,75

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diatas, total jumlah sampel yang diperlukan adalah 5 untuk setiap percobaan yang dilakukan.

Keterangan = t : jumlah kelompok

r : jumlah sampel (Sugianitri & Suhendra, 2021)

3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1 Instrumen

Gelas ukur (Pyrex Iwaki), gelas beaker (Pyrex Iwaki), rotary evaporator (EYELA), erlenmeyer (Pyrex), neraca analitik, kertas saring, spatel, stemper dan mortir, alumunium foil, tabung reaksi (Pyrex Iwaki), rak tabung, cawan petri, cawan porselin, pinset, pengaduk, corong pisah (Pyrex), pipet tetes, pipet ukur, jarum ose, tissue, kertas label, mikropipet (Socorex), yellow/blue tape, jangka sorong.

3.4.2 Bahan Penelitian

Ekstrak etanol daun asam jawa, PVA, HPMC, Gliserin, Metilparaben, Propilparaben, *essence* coklat, Aquadest, etanol 96%, bubuk Mg, Dimetil Sulfoksida (DMSO), Media MHA (*Muller Hinton Agar*), HCL pekat, larutan H_2SO_4 1% , besi (III) klorida, gelatin 1%, klindamisin murni (PT. Phapros) dan suspensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

3.5 Cara Penelitian

3.5.1 Determinasi Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*)

Identifikasi dan determinasi tanaman yang digunakan pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Determinasi tumbuhan yang digunakan bersumber pada karakteristik morfologi tumbuhan seperti bunga, daun, batang dan akar.

3.5.2 Pembuatan Ekstrak Daun Asam Jawa

Serbuk simplisia diekstraksi dengan metode maserasi. Ditimbang serbuk dan pelarut (1:10) yaitu ditimbang 2000 gram serbuk simplisia dimasukkan kedalam botol kaca berisi 20.000 mL etanol 96% sebagai pelarut. Direndam selama 3 hari, tiap hari dilakukan pengadukan minimal sekali kurang lebih 15 menit. Vacum rotary evaporator digunakan untuk mengevaporasi filtrat yang didapatkan pada temperature $50^{\circ}C$ dengan kecepatan 140

rpm. Ekstrak yang didapatkan lalu dipekatkan dengan waterbath sehingga dihasilkan ekstrak kental (Yunita & Khodijah, 2020).

3.5.3 Skrining Fitokimia

3.5.3.1 Uji Flavonoid

Dibuat larutan ekstrak 0,5 gram dengan pelarut methanol yang ditambahkan 5 tetes asam klorida pekat dan 0,1 gram serbuk magnesium sebagai senyawa penguji. Hasil terbentuk endapan berwarna jingga maka menandakan positif adanya flavonoid dalam ekstrak daun asam jawa (Agustina *et al.*, 2016).

3.5.3.2 Uji Saponin

Untuk melihat adanya senyawa saponin pada sampel dilakukan dengan membuat larutan sebanyak 0,5 gram ekstrak daun asam jawa dan ditambahkan ke dalam tabung reaksi pelarut air panas sebanyak 10 mL, kemudian kocok secara kuat. Hasil positif jika terbentuk busa pada larutan dan dapat bertahan tidak kurang dari 10 menit (Agustina *et al.*, 2016).

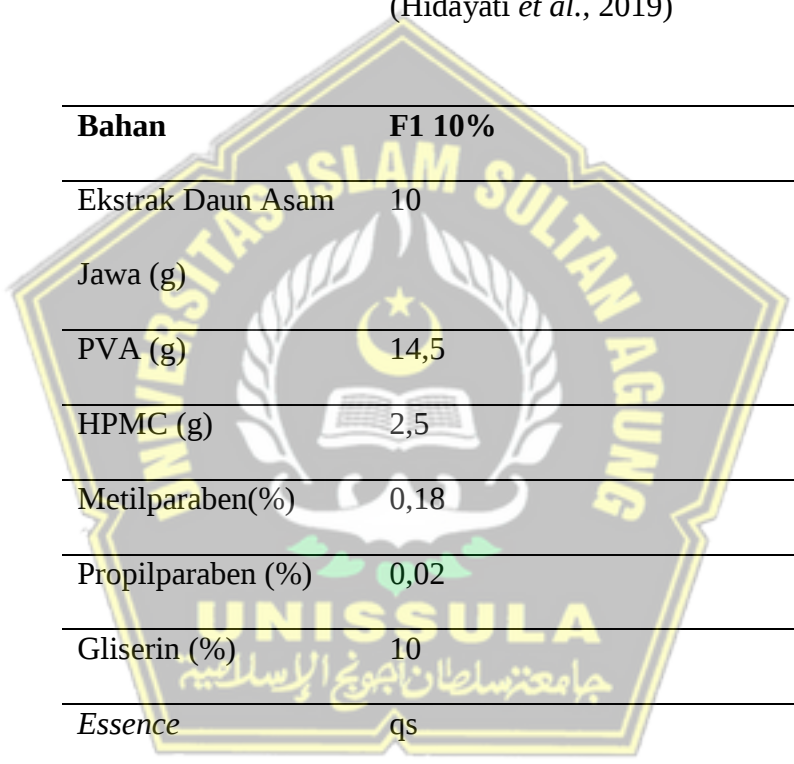
3.5.3.3 Uji tanin dan Polifenol

Ekstrak dihaluskan hingga lembut, letakkan diatas penangas air hingga suhu meningkat lalu disaring menggunakan kertas saring. Filtrat terbagi menjadi 2 permukaan yg berbeda yaitu permukaan atas ditetesi

pereaksi besi (III) klorida. Adanya perubahan warna filtrat menjadi biru gelap menandakan adanya senyawa metabolit Tanim dan polifenol pada ekstrak daun asam Jawa (Puspitasari & Prayogo, 2017).

3.5.4 Formulasi Masker Gel *Peel off*

Tabel 3.1 Formulasi Masker Gel *Peel off* dimodifikasi oleh
(Hidayati *et al.*, 2019)



Bahan	F1 10%
Ekstrak Daun Asam Jawa (g)	10
PVA (g)	14,5
HPMC (g)	2,5
Metilparaben(%)	0,18
Propilparaben (%)	0,02
Gliserin (%)	10
Essence	qs
Aquadest ad (g)	200

3.5.5 Pembuatan Formula Masker Gel *Peel off*

Pembuatan masker gel *peel off* yaitu dengan cara melarutkan ekstrak daun asam jawa dengan aquadest hingga larut sempurna, serta melarutkan metilparaben dan propilparaben dengan etanol 96%. Dalam wadah terpisah PVA dan HPMC

dikembangkan dalam aquadest pada suhu 90°C. HPMC dicampurkan dan diaduk dengan stabil ke dalam PVA sampai tercampur secara merata dan terbentuk campuran 1. Gliserin, ekstrak daun asam jawa yang telah dilarutkan dengan aquadest, serta metil paraben dan propil paraben yang sebelumnya telah dilarutkan dengan etanol 96% dicampurkan ke dalam campuran 1 tambahkan *essence* coklat sampai homogen dan. Campuran 1 dihomogenkan dan tambahkan aquadest hingga 200 (Hidayati *et al.*, 2019).

3.5.6 Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel off* Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L)

3.5.6.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis adalah uji yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas sediaan produk kosmetik atau farmasi. Uji ini meliputi pengamatan visual, seperti bentuk, warna, dan bau produk.. Syarat gel yang baik berwarna bening atau transparan, bentuk kental, berbau khas basis (Istiana *et al.*, 2021).

3.5.6.2 Uji Viskositas

Uji Viskositas menggunakan Viskometer *Brookfield* dengan meletakkan sediaan gel pada wadah. kemudian diputar selama 1 menit dengan kecepatan 12 rpm menggunakan spindel no 4. Kemudian tunggu hingga angka

pada viskometer stabil. Viskositas sediaan topical yang baik antara 4000-40000 cps (Dyera Forestryana *et al.*, 2020).

3.5.6.3 Uji pH

Uji pH dilakukan pengukuran dengan melarutkan sediaan masker gel peel-off sebanyak 1 gram dengan aquadest, lalu diukur menggunakan alat pH meter. Parameter standar pH yang disyaratkan yaitu 4,5-8,0 (Purwaningsih *et al.*, 2014).

3.5.6.4 Uji daya Sebar

Uji daya sebar menggunakan kaca persegi yang sudah ditempel dengan skala milimeter dengan cara meletakkan 0,5 g sediaan masker gel peel-off di kaca skala, lalu tutup menggunakan kaca lain, kemudian diamkan selama 1 menit ukur diameternya. Tambahkan beban 50 g secara terus menerus hingga 200 gam. Ukur diameter tiap 1 menit pembebanan (Istiana *et al.*, 2021) (Hidayati *et al.*, 2019). Parameter standar daya sebar gel yang dipersyaratkan yaitu 5-7 cm (Setiyadi & Qonitah, 2020).

3.5.6.5 Uji Waktu Mengering

Uji lama waktu kering dilakukan melalui cara in vivo dengan pengolesan tipis sediaan pada punggung kulit sebanyak 0,5 g dan mengamati lama waktu mengering.

Waktu kering berhubungan dengan kenyamanan pemakaian sediaan. Syarat lama waktu kering untuk masker gel peel-off yaitu selama 15-30 menit (Sunnah *et al.*, 2018) (Setiyadi & Qonitah, 2020).

3.5.6.6 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dengan melihat seragamnya susunan gel dengan pengolesan sediaan di object glass. Homogenitas sediaan dilihat ada tidaknya butiran tidak merata (Istiana *et al.*, 2021).

3.5.7 Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan terlebih dahulu disterilisasi menggunakan autoklaf pada temperature 121°C diatur tekanan 1 atm selama 15 menit. Semua alat yang akan digunakan setelah dibersihkan dengan sabun, dibungkus terlebih dahulu dengan aluminium foil. Alat yang berbahan plastik seperti pipet tetes disterilkan dengan cara direbus. Pada temperatur, tekanan dan waktu yang sama dapat dilakukan sterilisasi alat seperti pinset dan jarum ose yang dipijarkan diatas api bunsen (Esterlina *et al.*, 2019).

3.5.8 Pembuatan Media

Sebanyak 2,52 gram Media Nutrient Agar (NA) dilarutkan dalam erlenmeyer dengan menambahkan aquadest sebanyak 90 mL. Kemudian media tersebut yang telah larut dihomogenkan

diatas pemanas air hingga mendidih. Dengan temperatur 121°C tekanan 1 atm dengan durasi 15 menit, media yang sudah steril menggunakan autoklaf lalu didiamkan sampai temperature $\pm 45^{\circ} - 50^{\circ}\text{C}$ (Esterlina *et al.*, 2019).

3.5.9 Identifikasi Bakteri Uji

Staphylococcus epidermidis diuji melalui makroskopis dan mikroskopis untuk mengevaluasi hasil identifikasi bakteri. Pengujian makroskopis bakteri dapat diamati dengan melihat bentuk dan warna koloni. Pengujian mikroskopis dilakukan dengan pengamatan warna dari bakteri yang diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran kuat berdasarkan pewarnaan gram (Aviany & Pujiyanto, 2020).

3.5.10 Peremajaan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Untuk mengambil bakteri uji, digunakan ose steril. Kemudian bakteri tersebut distreak pada media yang telah dibuat. Untuk menghindari terjadinya kontaminan maka pengerjaan ini dilakukan di dalam Biosafety Cabinet (BSC). Setelah itu, media dalam inkubator selama 24-48 jam untuk proses pertumbuhan bakteri (Aviany & Pujiyanto, 2020).

3.5.11 Pembuatan Larutan Standar Mc.Farland 0,5

Disiapkan tabung reaksi tutup ulir, dimasukan larutan BaCl_2 1% sebanyak 0.05 ml. Kemudian 9,95 ml H_2SO_4 1% dipipet lalu dicampurkan ke dalam tabung rekasi tutup ulir yang sudah

berisi BaCl_2 1%. Lalu divortex sampai tercampur sempurna dan larutan dapat disimpan di dalam lemari pendingin (Rosmania & Yanti, 2020).

3.5.12 Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 diambil satu ose dari bakteri yang sudah diremajakan, dimasukkan kedalam larutan NaCl 0,9% yang terdapat dalam tabung reaksi, homogenkan hingga membentuk larutan keruh. Selanjutnya larutan diukur panjang serapan dengan λ 625 nm dianalisis menggunakan spektrofotometer UV yang setara dengan standar Mc Farland, nilai absorbansi sebagai standar acuan yaitu 0,08 nm – 0,13 nm yang setara dengan $1-2 \times 10^8$ CFU/mL (Esterlina *et al.*, 2019) (Aristyawan *et al.*, 2018).

3.5.13 Pembuatan Media MHA

Ditimbang MHA 19 gram meliputi (1 gram beef extract; 1 gram agar, 8,5 gram starch; 8,5 gram casein hydrolysate) dilarutkan dengan akuadest hingga volume 500 mL pada labu erlenmeyer, kemudian diletakkan diatas api hingga tercampur merata. Pada tahap ini autoclave digunakan untuk sterilisasi media tanam pada temperatur 121°C dengan durasi 15 menit. Sebanyak 25 mL media tanam yang telah disterilisasi dituangkan ke dalam cawan petri kemudian dibiarkan hingga (Nurhayati *et al.*, 2020).

3.5.14 Pembuatan Larutan Sampel Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*)

Pembuatan konsentrasi ekstrak menggunakan larutan DMSO. Untuk konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu konsentrasi 1%, kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO 1% dan untuk kontrol positif yang digunakan yaitu klindamisin.

3.5.13.1 Konsentrasi ekstrak Daun Asam Jawa 1%

Konsentrasi 1% didapatkan dari 0,1 gram ekstrak Daun Asam Jawa yang diencerkan dalam DMSO 1% hingga 10 mL.

3.5.13.2 Konsentrasi ekstrak Daun Asam Jawa 5%

Konsentrasi 5% didapatkan dari 0,5 gram ekstrak Daun Asam Jawa yang diencerkan dalam DMSO 1% hingga 10 mL.

3.5.13.3 Konsentrasi ekstrak Daun Asam Jawa 7,5 %

Konsentrasi 7,5% didapatkan dari 0,75 gram ekstrak Daun Asam Jawa yang diencerkan dalam DMSO 1% hingga 10 mL.

3.5.13.4 Konsentrasi ekstrak Daun Asam Jawa 10%

Konsentrasi 10% didapatkan dari 1 gram ekstrak Daun Asam Jawa yang diencerkan dalam DMSO 1% hingga 10 mL.

3.5.13.5 Sediaan masker gel *peel off* 10%

Sediaan masker gel *peel off* 10% didapatkan dari 1 gram sediaan masker gel *peel off* yang diencerkan dalam DMSO 1% hingga 10 mL.

3.5.13.6 Kontrol negatif

Kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO 1%, dibuat dengan cara menambahkan aquadest sampai 100 mL ke dalam gelas ukur yang berisi DMSO 1mL.

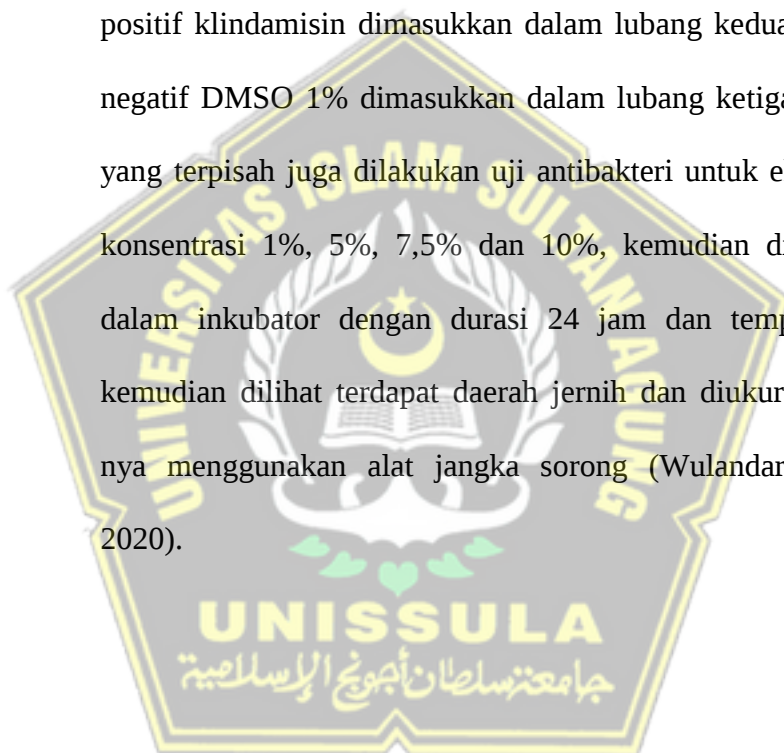
3.5.13.7 Kontrol positif

Kontrol positif yang digunakan yaitu klindamisin 1% dibuat dengan cara menimbang 1 gram klindamisin dan dilarutkan dalam 100 mL DMSO (Putri *et al.*, 2021).

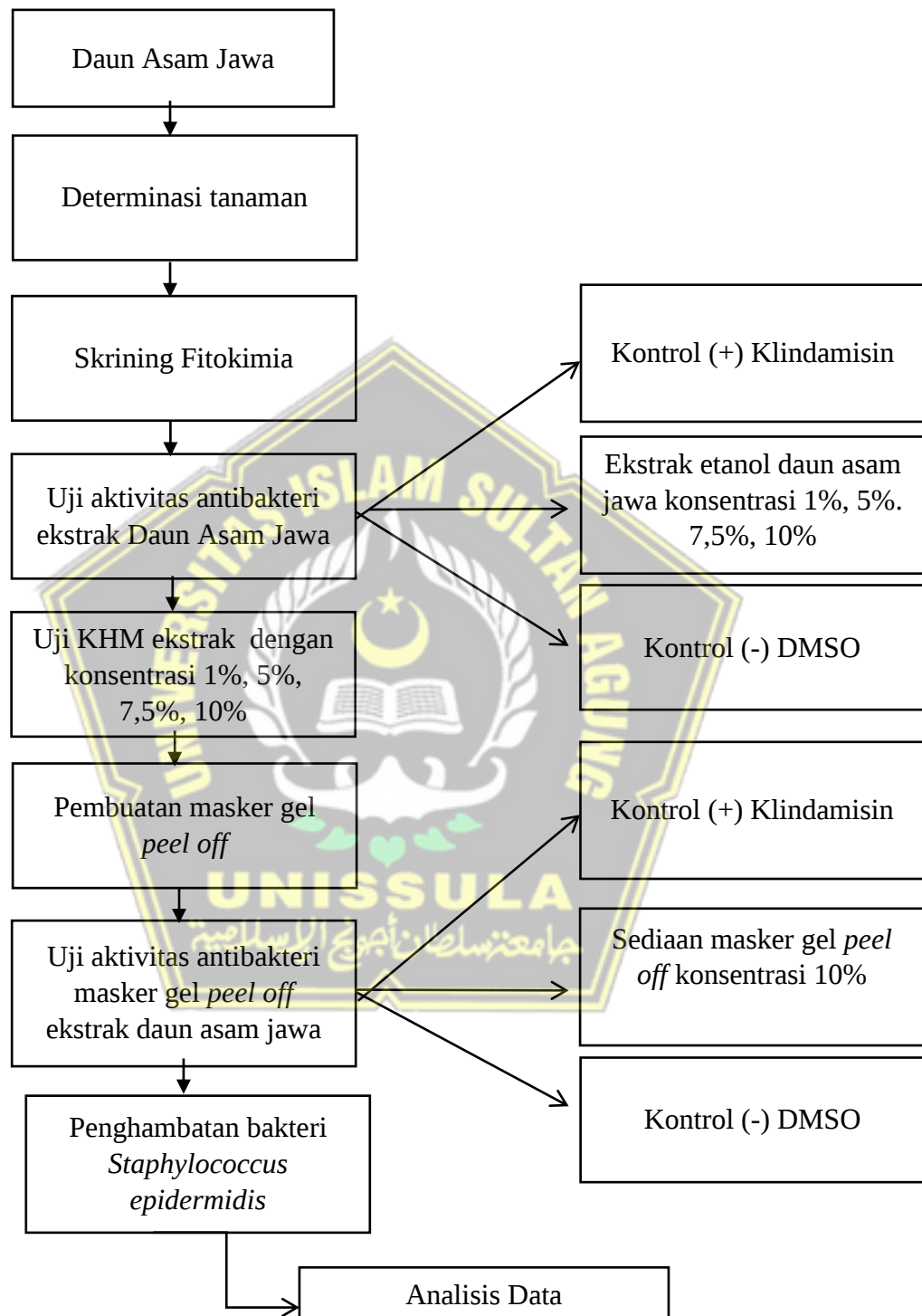
3.5.15 Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Masker Gel *Peel off* Ekstrak Daun Asam Jawa terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228

Uji aktivitas antimikroba dilakukan menggunakan media MHA (*Muller Hinton Agar*) yang telah disterilkan dan dicairkan. Untuk membuat lapisan dasar pada cawan petri dengan memasukkan sebanyak 10 mL media MHA. Letakkan Clynder cup (lubang sumuran) di atas lapisan dasar yang sudah memadat. Sebanyak 0,5 µl suspensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* dimasukkan ke dalam 10 mL media MHA lalu dituang ke dalam

erlenmeyer, lalu di homogenkan selama 1 menit dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang sudah steril dan berisi lapisan pertama yang telah memadat. Media ditunggu hingga memadat dan cylinder cup dapat diambil sehingga terbentuk lubang sumuran. Masing-masing sampel di pipet sebanyak 100 µl kemudian diteteskan pada sumuran dengan konsentrasi 10% pada lubang pertama, kontrol positif klindamisin dimasukkan dalam lubang kedua dan kontrol negatif DMSO 1% dimasukkan dalam lubang ketiga. Pada media yang terpisah juga dilakukan uji antibakteri untuk ekstrak dengan konsentrasi 1%, 5%, 7,5% dan 10%, kemudian dimasukkan ke dalam inkubator dengan durasi 24 jam dan temperature 37°C kemudian dilihat terdapat daerah jernih dan diukur daya hambatnya menggunakan alat jangka sorong (Wulandari & Ariyani, 2020).



3.6 Alur Penelitian



Gambar 2 10. Alur Penelitian

3.8 Analisis Hasil

Hasil uji antibakteri yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis statistik SPSS versi 24. Untuk menguji data normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* dan untuk data homogenitas menggunakan uji *Levene Test*. Hasil uji didapatkan data terdistribusi tidak normal dan tidak homogen ($p < 0,05$) yang disajikan dalam tabel 4.4 dan 4.5 . Selanjutnya dianalisis dengan uji Mann Whitney, data disajikan dalam tabel 4.7.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April 2022 – November 2022 di Laboratorium Farmasi Universitas Islam Sultan Agung, laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang, dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Penelitian dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan masker gel *peel off* daun asam jawa (*Tamarindus Indica L*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu determinasi daun asam jawa, ekstraksi, skrining fitokimia, formulasi sediaan masker, identifikasi bakteri, dan uji aktivitas antibakteri sediaan masker gel *peel off* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

4.1.1 Determinasi Tanaman Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*)

Determinasi tanaman pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang dan mendapatkan hasil yaitu tanaman daun asam jawa jenis *Tamarindus Indica L* yang berasal dari Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah (Lampiran 1).

4.1.2 Ekstraksi

Proses pembuatan ekstraksi ini menggunakan daun asam jawa yang segar sebanyak 4000 gram dan untuk serbuk simplisia yang diperoleh yaitu 2000 gram dengan kandungan air dari simplisia kering 8,79%. Serbuk simplisia yang diperoleh direndam menggunakan 20.000 mL etanol 96% dan didapatkan ekstrak kental sebanyak 312,73 gram, untuk nilai kadar air dari ekstrak kental didapatkan sebesar 6,53% (Lampiran 2). Hasil rendemen ekstrak daun asam jawa didapatkan sebesar 15,64% (Lampiran 3).

4.1.3 Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L)

Hasil analisis kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol daun asam jawa disajikan pada tabel 4.1 (Lampiran 4).

Tabel 4. 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Parameter	Keterangan
Uji flavonoid	(+)
Uji saponin	(+)
Uji tanin dan polifenol	(+)

Keterangan : (+) Positif mengandung senyawa metabolit

sekunder

4.1.4 Hasil Identifikasi Bakteri

Identifikasi dilakukan dengan cara sederhana menggunakan pewarnaan gram bakteri, hasil dari pewarnaan gram bakteri yang didapatkan yaitu bakteri yang diidentifikasi adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis* dilihat dari bentuk coccus berwarna ungu pada pewarnaan bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang menunjukkan bakteri gram positif. Hasil identifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat dilihat pada Gambar 4.1 (Lampiran 5).



Gambar 4. 1 Identifikasi Bakteri *Staphylococcus epidermidis* (a) makroskopis (b) mikroskopis

4.1.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung dengan menggunakan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hasil uji antibakteri ekstrak daun asam jawa terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* disajikan pada tabel 4.2 (Lampiran 6).

Tabel 4. 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

Konsentrasi	Rata-rata Zona Hambat (mm)
Ekstrak Daun Asam Jawa 1%	-
Ekstrak Daun Asam Jawa 5 %	9 mm $\pm$ 0,00
Ekstrak Daun Asam Jawa 7,5 %	11,5 mm $\pm$ 0,00
Ekstrak Daun Asam Jawa 10 %	13,8 mm $\pm$ 0,00

Konsentrasi	Rata-rata Zona Hambat (mm)
Sediaan Masker <i>Gel Peel off</i> 10%	13,62 mm $\pm$ 0,61
Kontrol (+)	16,72 mm $\pm$ 0,68
Kontrol (-)	-

Keterangan :

Kontrol (+) : Klindamisin 1%

Kontrol (-) : DMSO 1%

4.1.6 Hasil Uji Fisik Sediaan Masker *Gel Peel off*

Tabel 4. 3. Hasil Uji Fisik Sediaan Masker *Gel Peel off*

Uji Fisik	Hasil Uji			Rata-rata	Standar deviasi
	Rep1	Rep2	0,05000		
Viskositas	5001	5040	0,09018	5127	185,49124
Daya Sebar	6,5	6,55	0,50000	6,55	0,05000
pH	5,59	5,67	5,77	5,67	0,09018
Waktu kering	20	20,5	21	20,5	0,50000

4.1.7 Analisis Hasil Uji Antibakteri

Hasil uji normalitas dengan Shapiro Wilk didapatkan data terdistribusi tidak normal dengan nilai signifikan $p < 0,05$ disajikan pada tabel 4.4. (Lampiran 7)

Tabel 4. 4. Hasil Uji Shapiro Wilk

Zona Hambat	Kelompok	p	Keterangan
	Ekstrak 1%	0,000	Tidak Normal
	Ekstrak 5%	0,000	Tidak Normal
	Ekstrak 7,5%	0,000	Tidak Normal
	Ekstrak 10%	0,000	Tidak Normal
	Sediaan 10%	0,200	Normal
	Kontrol (+)	0,001	Tidak Normal
	Kontrol (-)	0,000	Tidak Normal

Hasil uji homogeitas dengan *Levene's test* didapatkan tidak homogen dengan nilai signifikan $p < 0,05$ sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskall Wallis*. hasil uji homogenitas *Levene's test* disajikan pada tabel 4.5. (Lampiran 7)

Tabel 4. 5. Hasil Uji Levene's test

Nilai Sig.	Standard sig.	Keterangan
0,000	< 0,05	Tidak Homogen

Hasil uji *Kruskall Wallis* didapatkan nilai $p < 0,05$ maka dapat diartikan terdapat perbedaan bermakna. Untuk mengetahui perbedaan antara konsentrasi digunakan uji *Mann Whitney*. Hasil uji *Kruskall Wallis* disajikan pada tabel 4.6. (Lampiran 7)

Tabel 4. 6. Hasil Uji Kruskall Wallis

Nilai Sig.	Standard sig.	Keterangan
0,000	< 0,05	Terdapat perbedaan bermakna

Hasil uji *Mann Whitney* dianalisis dengan membandingkan masing-masing kelompok ekstrak, sediaan, kontrol positif dan kontrol negatif. Hasil menunjukkan terdapat perbedaan bermakna

apabila $p < 0,05$ dan menunjukkan terdapat perbedaan tidak bermakna apabila $p > 0,05$. Hasil uji *Mann Whitney* disajikan pada tabel 4.7. (Lampiran 7)

Tabel 4. 7. Hasil Uji Mann Whitney

Konsentrasi		p	Keterangan
Ekstrak 1%	Ekstrak 5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 7,5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Sediaan 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (+)	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (-)	$p > 0,05$	Tidak signifikan
Ekstrak 5%	Ekstrak 1%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 7,5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Sediaan 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (+)	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (-)	$p < 0,05$	Signifikan
Ekstrak 7,5%	Ekstrak 1%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Sediaan 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (+)	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (-)	$p < 0,05$	Signifikan
Ekstrak 10%	Ekstrak 1%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 7,5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Sediaan 10%	$p > 0,05$	Tidak signifikan
	Kontrol (+)	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (-)	$p < 0,05$	Signifikan
Sediaan 10%	Ekstrak 1%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 7,5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (+)	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (-)	$p < 0,05$	Signifikan
Kontrol (+)	Ekstrak 1%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 7,5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Sediaan 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (-)	$p < 0,05$	Signifikan

Kontrol (-)	Ekstrak 1%	$p > 0,05$	Tidak signifikan
	Ekstrak 5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 7,5%	$p < 0,05$	Signifikan
	Ekstrak 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Sediaan 10%	$p < 0,05$	Signifikan
	Kontrol (+)	$p < 0,05$	Signifikan

4.2 Pembahasan

4.2.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan terlebih dahulu sebelum peneliti melakukan ekstraksi. Tahap ini berguna untuk memverifikasi identitas dari tanaman agar menghindari kesalahan penggunaan jenis tanaman pada saat pengumpulan bahan. Proses determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang dan hasil menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian untuk pembuatan ekstrak adalah daun asam jawa (*Tamarindus Indica L.*).

4.2.2 Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan bertujuan untuk memisahkan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu tanaman dari campurannya menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi dilakukan setelah daun asam jawa melalui proses pembersihan, pengeringan dan penggilingan, kemudian simplisia daun asam jawa diuji kadar air untuk mengetahui kandungan air yang tersisa setelah proses pengeringan pada ekstrak. Uji kadar air dari simplisia kering menunjukkan bahwa hasil kadar air sebesar

8,79%. Hasil ini sesuai dengan persyaratan standar yaitu kadar air kurang dari 10% (Utami *et al.*, 2017).

Pemilihan metode maserasi karena pada proses pelaksanaan dan menggunakan alat yang sederhana, dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang dapat dipengaruhi oleh suhu, dan tidak diperlukan keahlian khusus (Savitri *et al.*, 2017). Penggunaan etanol 96% sebagai cairan penyari karena mampu menarik senyawa polar maupun non polar, lebih selektif, tidak beracun serta susah ditumbuhi jamur dan bakteri (Damanis *et al.*, 2020). Penguapan ekstrak menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Uji kadar air ekstrak kental didapatkan hasil sebesar 6,53%, hasil tersebut sesuai dengan persyaratan kadar air pada simplisia yaitu $< 10\%$. hasil uji kadar air ekstrak yang didapatkan diharapkan kapang dan jamur tidak dapat tumbuh dan tidak mempengaruhi aktivitas biologis dalam penyimpanan (Huda *et al.*, 2019).

Perhitungan rendemen ekstrak dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang terkandung dalam ekstrak, semakin besar nilai rendemen yang dihasilkan maka dapat diasumsikan bahwa senyawa aktif yang terkandung lebih banyak (Resti & Junaedi, 2022). Ekstrak kental yang didapatkan yaitu sebesar 317 gram dengan rendemen ekstrak 15,64%. Hasil tersebut lebih besar dari

penelitian yang dilakukan oleh Yunita & Khodijah (2020) dalam penelitian tersebut didapatkan rendemen ekstrak sebesar 13,67%, perbedaan hasil rendemen ekstrak tersebut disebabkan karena pada penelitian tersebut menggunakan pelarut n-heksan untuk proses maserasi lalu dilakukan maserasi kembali menggunakan etanol 96%.

4.2.3 Uji Skrining Fitokimia

Hasil dari uji skrining fitokimia ekstrak daun asam jawa didapatkan adanya kandungan senyawa flavonoid, saponin, tanin dan polifenol. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rini (2017) yang menyebutkan bahwa dalam daun asam jawa terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tanin dan polifenol. Kandungan flavonoid pada ekstrak diidentifikasi dengan adanya terbentuknya endapan berwarna jingga, kandungan saponin dapat diidentifikasi dengan terbentuknya busa yang bertahan tidak kurang dari 10 menit, selain itu juga terdapat kandungan tanin yang ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna biru hitam. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Agustina *et al.*, (2016) menyebutkan bahwa terdapat flavonoid ditandai adanya endapan berwarna jingga dan terdapat kandungan tanin ditandai dengan adanya busa yang dapat bertahan tidak kurang dari 10 menit. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari & Prayogo (2017) menyebutkan

bahwa terdapat kandunga tanin yang ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna biru hitam.

4.2.4 Identifikasi Bakteri

Hasil yang didapatkan dari identifikasi bakteri diperoleh yaitu pada bakteri *S. epidermidis* pada pewarnaan gram sederhana bakteri ini berwarna ungu dan termasuk ke dalam bakteri gram positif. *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan ciri-ciri yaitu berbentuk *coccus* bergerombol dan terlihat pada pewarnaan gram positif. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aviany & Pujiyanto (2020) yang menyatakan bahwa ciri-ciri dari bakteri *Staphylococcus epidermidis* berbentuk *coccus* bergerombol dan berwarna ungu saat pewarnaan gram positif.

4.2.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Sediaan masker gel *peel off* ekstrak etanol daun asam jawa menunjukkan bahwa mampu menghambat *Staphylococcus epidermidis* dengan diameter zona hambat $13,62 \pm 0,61$ mm. MHA digunakan sebagai media pada penelitian ini karena lebih selektif terhadap bakteri *Staphylococcus*. Metode pada penelitian ini menggunakan difusi sumuran karena efektif dalam menghambat bakteri lebih baik dibandingkan dengan metode yang lain karena sampel yang dimasukkan ke dalam sumuran yang telah dibuat menghasilkan proses osmosis yang mampu berdifusi hingga ke

dasar permukaan media (Nurhayati *et al.*, 2020). Pada penelitian ini didapatkan zona hambat lebih besar dari penelitian yang dilakukan oleh Adeniyi *et al.*, (2017) yaitu sebesar 9,00 mm. Hal tersebut karena terdapat kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu flavonoid, saponin, tanin. Menurut Ramonah *et al.*, (2020) menyebutkan mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan mengubah konformasi protein yang dapat menyebabkan denaturasi, denaturasi ini akan merusak permeabilitas dinding sel bakteri. Senyawa selanjutnya yaitu saponin dengan mendegradasi dinding sel sehingga mengakibatkan gangguan pada membran sitoplasma (Angelina, 2022). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat permeabilitas jaringan sel bakteri, selain itu juga saponin dapat memecah fungsi membran sel bakteri dengan mengganggu penyerapan pada membran sel serta memecah atau rusaknya pada dinding sel bakteri (Kurniawan & Aryana, 2015). Senyawa selanjutnya yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu tanin dengan mekanisme aksi menyebabkan sel pecah atau rusak karena tanin mempunyai pada dinding polipeptida sel bakteri sehingga sel bakteri akan mati karena pembentukan dinding sel yang kurang sempurna (Saptowo & Supriningrum, 2021). Perbedaan kadar zat aktif pada setiap konsentrasi dapat mengakibatkan terjadinya perbedaan zona hambat yang terbentuk (Suciari *et al.*, 2018).

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu klindamisin dengan konsentrasi 1%. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan zona hambat klindamisin 1% sebesar $16.72 \pm 0,68$ mm. Dasar pemilihan klindamisin konsentrasi 1% yaitu berdasarkan penelitian Novaryatiin *et al.*, (2018) menyebutkan bahwa klindamisin konsentrasi 1% mempunyai diameter zona hambat sebesar $45,5 \pm 4,3$ mm terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Perbedaan zona hambat antara literatur dengan hasil yang didapatkan bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor dengan salah satunya yaitu ketebalan media karena tebalnya media agar yang efektif yaitu 4 mm karena difusi ekstrak akan lebih cepat jika tebalnya media kurang dari 4 mm dan akan lebih lambat jika lebih dari 4 mm (Khafipah *et al.*, 2022). Klindamisin digunakan sebagai kontrol positif karena klindamisin memiliki mekanisme dengan mencegah sintesis protein bakteri dan termasuk ke dalam bakteristatik maupun bakterisida. Senyawa yang terkandung dalam daun asam jawa seperti flavonoid, saponin dan tanin memiliki mekanisme yang sama dengan klindamisin. (Novaryatiin *et al.*, 2018).

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu DMSO 1%. Senyawa DMSO 1% digunakan sebagai kontrol negatif dalam penelitian ini dan didapatkan hasil bahwa uji antibakteri dengan DMSO 1% tidak terbentuk zona hambat pada

media yang digunakan karena hanya sampel yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Sa'adah *et al.*, 2020). Hal ini sesuai dengan hasil yang didapatkan dari penelitian ini karena pada uji antibakteri dengan DMSO 1% tidak terbentuk zona hambat pada media yang digunakan karena hanya sampel yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri.

Pada tahap analisis data, sebaran sampel dilakukan uji normalitas Shapiro Wilk dan uji homogenitas Levene test terlebih dahulu sebelum Analisis uji dilakukan. Didapatkan hasil bahwa kedua uji tersebut mendapatkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen (Tarigan *et al.*, 2019). Hasil Analisis uji antibakteri dilanjutkan dengan Uji Kruskal Wallis untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna antara konsentrasi dari ekstrak sampel daun asam jawa. Hasil didapatkan $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti bahwa tiap konsentrasi sampel memiliki perbedaan yang signifikan. (Zeniusa *et al.*, 2019). Analisis hasil kemudian diteruskan dengan melakukan uji Mann Whitney untuk melihat adanya perbedaan antar tiap konsentrasi dengan sampel sediaan, kontrol positif dan negatif. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar tiap sampel yang diuji yang ditunjukkan dengan adanya hasil nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) (Zeniusa *et al.*, 2019).

Terdapat perbedaan tidak bermakna antara kontrol (-) dengan ekstrak 1%. Hal ini menunjukkan bahwa dari kontrol (-) dan ekstrak 1% tidak memiliki aktivitas antibakteri sehingga tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Sedangkan terdapat perbedaan tidak bermakna antara ekstrak 10% dengan sediaan 10%. Hal ini menunjukkan bahwa baik ekstrak maupun sediaan masker gel *peel off* memiliki aktivitas antibakteri.

4.2.6 Uji Fisik Sediaan Masker Gel *Peel off*

Pengujian organoleptis dilakukan pengamatan secara visual pada sediaan dengan mengamati bentuk, warna dan bau dengan parameter yang baik yaitu berupa bentuk kental, berwarna bening atau transparan dan berbau khas basis (Istiana *et al.*, 2021). Hasil pengamatan pada masker gel *peel off* dengan variasi basis PVA dan HPMC didapatkan hasil dengan tekstur semi solid. Aroma dari sediaan yang dibuat memiliki bau coklat karena penambahan *essence* coklat. Warna pada semua sediaan juga sama yaitu coklat karena warna ekstrak daun asam jawa yang digunakan.

Pengujian viskositas diukur menggunakan Viskometer *Brookfield* spindel nomor 4 pada kecepatan 12 rpm. Viskositas sediaan dapat berpengaruh terhadap kemudahan pengaplikasian sediaan pada kulit (Setiyadi & Qonitah, 2020).. Kriteria viskositas pada SLD dimasukkan dengan *in range* 4000-40000 Cps (Dyera

Forestryana *et al.*, 2020). Hasil dari uji viskositas sediaan masker gel *peel off* memenuhi rentang persyaratan viskositas yang baik yaitu dengan viskositas 4935,69. Viskositas sediaan mampu berpengaruh terhadap hasil uji daya sebar, serta mempengaruhi mudahnya pengaplikasian sediaan di kulit. Sediaan dengan viskositas optimal dapat menahan senyawa aktif tetap terdispersi di basis gel serta dapat menaikkan konsentrasi gel tersebut (Setiyadi & Qonitah, 2020).

Pengujian pH memiliki tujuan melihat kesesuaian pH sediaan dengan pH pada kulit agar mudah diterima dan diabsorpsi kulit tanpa menyebabkan iritasi atau kulit kering (Istiana *et al.*, 2021). Parameter standar pH yang disyaratkan SNI 16-4399-1996 antara 4,5-8,0 (Purwaningsih *et al.*, 2014). Hasil uji pH yang diperoleh sebesar 5,77 menunjukkan bahwa sediaan yang diuji memiliki pH yang sesuai dengan persyaratan yang baik.

Pengujian daya sebar memiliki tujuan melihat sebaran masker gel *peel-off* di permukaan kulit. Zat aktif akan menyebar lebih maksimal dengan semakin besarnya daya sebar (Setiyadi & Qonitah, 2020). Pada penelitian ini, uji daya sebar mendapatkan hasil sebesar 6,64 cm yang menunjukkan bahwa sediaan telah memenuhi syarat parameter daya sebar menurut standar SNI-06-2588 sediaan gel yang baik adalah jika rentang daya sebar pada 5 - 7 cm. Uji daya sebar mempunyai tujuan mengetahui kemudahan

sebaran sediaan masker *gel peel-off* pada permukaan kulit. Penyebaran senyawa aktif lebih maksimal dengan semakin besarnya daya sebar. Peningkatan daya sebar sediaan dapat memperluas kontak dengan kulit menyebabkan maksimalnya sebaran senyawa aktif (Setiyadi & Qonitah, 2020). .

Pengujian lama waktu kering penting dilakukan karena berhubungan dengan kenyamanan pada saat pemakaian sediaan. Uji lama waktu kering dilakukan dengan menghitung waktu yang diperlukan sediaan untuk kering dan membentuk lapisan film yang sanga kuat. Parameter dari uji ini adalah masker *gel peel off* ideal dapat kering pada rentang waktu 15-30 menit (Istiana *et al.*, 2021). Sediaan masker *gel peel off* yang dihasilkan mempunyai waktu kering kisaran 20 menit sehingga memenuhi persyaratan lama waktu kering yang baik.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengamati keseragaman susunan gel yang dilihat dengan ada tidaknya butiran kasar tidak merata. Sediaan dikatakan homogen jika tidak adanya partikel yang tidak tercampur dan warnanya merata (Istiana *et al.*, 2021). Hasil uji homogenitas masker *gel peel off* didapatkan hasil yang homogen. Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu tidak dilakukan uji kuantitatif pada uji fitokimia ekstrak daun asam jawa, dan perlu dilakukan uji iritasi dan uji stabilitas sediaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

5.1.1 Ekstrak etanol daun asam jawa konsentrasi 10% lebih mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dibandingkan konsentrasi yang lain, namun masih belum menyamai kontrol positif klindamisin 1%.

5.1.2 Sediaan masker gel *peel off* ekstrak etanol daun asam jawa memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan daya hambat $13,62 \text{ mm} \pm 0,61$.

5.2 Saran

5.2.1 Perlu dilakukan uji kuantitatif pada ujifitokimia ekstrak daun asam jawa.

5.2.2 Penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji iritasi sediaan, dan uji stabilitas sediaan.

5.2.3 Pembuatan sediaan masker gel *peel off* dapat dibuat dengan konsentrasi lebih besar dari konsentrasi ekstrak yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeniyi, O. V., Olaifa, F. E., Emikpe, B. O., & Ogunbanwo, S. T. (2017). Phytochemical Components and Antibacterial Activity of *Tamarindus indica* Linn. Extracts against Some Pathogens. *Biotechnology Journal International*, 17(2), 1–9. <https://doi.org/10.9734/bji/2017/30618>
- Agustina, S., Wiraningtyas, A., & Bima, K. (2016). Skrining fitokimia tanaman obat di kabupaten bima. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 4, 71–76.
- Aji, A., Bahri, S., & Tantalia, T. (2018). Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi HCL Untuk Pembuatan Pektin dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.29103/jtku.v6i1.467>
- Alkhawaja, E., Hammadi, S., Abdelmalek, M., Mahasneh, N., Alkhawaja, B., & Abdelmalek, S. M. (2020). Antibiotic resistant *Cutibacterium acnes* among acne patients in Jordan: a cross sectional study. *BMC Dermatology*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12895-020-00108-9>
- Angelina, E. (2022). Potensi Antibakteri Beberapa Baian Tumbuhan Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif: Literature Review. *Jurnal Medika Utama*, 03(03), 402–406.
- Anna, S., & Roosdiana. (2020). *Biokimia Bahan Alam : Analisis dan Fungsinya*. Media Nusa Creative.
- Arfani, N. (2021). *Identifikasi Bakteri Staphylococcus Aureus Pada Kulit*. Kbm Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=jmpKEAAAQBAJ>
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Aristyawan, A. D., Sugijanto, N. E., & Suciati, S. (2018). Potensi Antibakteri dari Ekstrak Etanol Spons *Agelas cavernosa*. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 4(1), 39. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v4i12017.39-43>
- Ariyanti, Masuriati, E., & Sulistianingsih, E. N. (2019). Efektifitas Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Ekstrak Rimpang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Rosb.) Dari Kecamatan Kendal. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 5(1), 34–40. <http://journal.ummg.ac.id/nju/index.php/jfsp>
- 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.

Bienenfeld, A., Nagler, A. R., & Orlow, S. J. (2017). Oral Antibacterial Therapy for Acne Vulgaris: An Evidence-Based Review. *American Journal of Clinical Dermatology*, 18(4), 469–490. <https://doi.org/10.1007/s40257-017-0267-z>

Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>

Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>

Cochran, S., & Anthonavage, M. (2015). Fatty Acids, Fatty Alcohols, Synthetic Esters and Glycerin Applications in the Cosmetic Industry. *Lipids and Skin Health*, 1–359. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-09943-9>

Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., & Antasionasti, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidia Herdmania Momus Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmacon*, 9(3), 464. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30033>

Departemen, K. (1979). *Materia Medika Indonesia Jilid III*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.

Dhurhanian, C. E. (2019). Penetapan Kadar Metilparaben dan Propilparaben dalam Hand and Body Lotion secara High Performance Liquid Chromatography. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 1(1), 38. <https://doi.org/10.37013/jf.v1i1.12>

Dyera Forestryana, Yuliani, & Aristha Novyra Putri. (2020). Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Etanol 95% Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *Borneo Journal of Pharmascientech*, 4(1), 22–31. <https://doi.org/10.51817/bjp.v4i1.274>

Emad, & Abdallah, M. (2021). The skin commensal *Staphylococcus epidermidis*, is a boon or bane? *Novel Research in Microbiology Journal*, 5(1), 1057–1062. <https://doi.org/10.21608/nrmj.2021.149372>

Esterlina, P., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2019). Formulasi dan Uji Antibakteri Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Sebagai

Antijerawat. *Pharmacon. UNSRAT Manado*, 8(4).

Fatmawaty, A., Aisyah, A. N., & Nisa, M. (2016). Uji Aktivitas Dan Formulasi Krim Anti Jerawat Dari Beberapa Bahan Alam. *Prosiding Rakernas Dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia*, 37–42.

Fifendy, D. M. (2017). *Mikrobiologi*. Depok. Kencana.
<https://books.google.co.id/books?id=A-VNDwAAQBAJ>

Forestryana, D., Putri, A. N., & Liani, N. A. (2020). Pengembangan Formula Masker Gel *Peel off* Ekstrak Etanol 70% Akar Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burn. F) Bedd.). *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 7(1), 1–5. <https://doi.org/10.22236/farmasains.v7i1.4423>

Hidayati, N., Widhiastuti, N., & Sutaryono. (2019). Optimasi Formula Masker Gel *Peel off* Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff .) Boerl) Dengan Variasi PVA Dan HPMC Menggunakan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(1), 25–33.

Huda, C., Putri, A. E., & Sari, D. W. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat. *Jurnal SainHealth*, 3(1), 9–12.

Istiana, N. Y., Fitriani, N., & Prasetya, F. (2021). Optimasi Basis Masker Gel Peel-Off dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off dari Ekstrak Daun Sirih Hitam (*Piper betle* L. VAR. NIGRA). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, April 2021*, 135–138.

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>

Khafipah, N., Saula, L. S., Kasasiah, A., Farmasi, P. S., Kesehatan, F. I., Karawang, U. S., & Karawang, K. (2022). Aktivitas ekstrak daun alpukat dan ekstrak daun mengkudu sebagai antibakteri terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasetis*, 11(2), 135–144.

Kleinschmidt, S., Huygens, F., Faoagali, J., Rathnayake, I. U., & Hafner, L. M. (2015). *Staphylococcus epidermidis* as a cause of bacteremia. *Journal Future Microbiology*, 10(11), 1859–1879. <https://doi.org/10.2217/fmb.15.98>

Kurniawan, B., & Aryana, W. F. (2015). Binahong (*Cassia Alata* L) As Inhibitor Of *Escherichiacoli* Growth. *Jurnal Majority*, 4(4), 100–104.

Kursia, S., Lebang, J. S., Taebe, B., Burhan, A., Rahim, W. O. R., & Nursamsiar. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etilasetat Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(2), 72–77.

- Lestari, R. T., Gifanda, L. Z., Kurniasari, E. L., Harwiningrum, R. P., Kelana, A. P. I., Fauziyah, K., Widyasari, S. L., Tiffany, T., Krisimonika, D. I., Salean, D. D. C., & Priyandani, Y. (2020). Perilaku Mahasiswa Terkait Cara Mengatasi Jerawat. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 8(1), 15. <https://doi.org/10.20473/jfk.v8i1.21922>
- Madelina, W., & Sulistyaningsih. (2018). Review: Resistensi Antibiotik pada Terapi Pengobatan Jerawat. *Jurnal Farmaka*, 16(2), 105–117.
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA*, 1(1), 5. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.423>
- Masluhah, Y. L., Widyaningsih, T. D., Waziiroh, E., & Wijayanti, N. (2016). Faktor Pengaruh Ekstraksi Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL) Skala Pilot Plant : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 245–252.
- Namvar, A. E., Bastarahang, S., Abbasi, N., Ghehi, G. S., Farhadbakhtarian, S., Arezi, P., Hosseini, M., Baravati, S. Z., Jokar, Z., & Chermahin, S. G. (2014). Clinical characteristics of *Staphylococcus epidermidis*: a systematic review. *GMS Hygiene and Infection Control*, 9(3), Doc23. <https://doi.org/10.3205/dgkh000243>
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*, 2(2), 128. <https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3121>
- Novaryatiin, S., Pratiwi, A. M., & Ardhany, S. D. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Anterior Jurnal*, 18(1), 92–97. <https://doi.org/10.33084/anterior.v18i1.392>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Pratiwii, A. R. (2020). *Pangan Untuk Sistem Imun*. Solo. SCU Knowledge Media. <https://books.google.co.id/books?id=A633DwAAQBAJ>
- Purwaningsih, S., Salamah, E., & Budiarti, T. A. (2014). Skin Lotion Formulation with Addition of Natural Carrageenan Antioxidants from *Rhizophora mucronata* Lamk. *Aquatic Journal*, 5(1), 55–62.
- Puspitasari, A. D., & Prayogo, L. S. (2017). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun

- Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1(2), 1–8.
- Putri, S. W. K., Nurhasana, D., Avidlyandi, Gustian, I., Sipriyadi, & Adfa, M. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun tapak Kuda (*Ipomoea pes-caprae* (L) R. Br.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(1), 1–2. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2864>
- Ramonah, D., Rahardhian, M. R. R., & Putri, C. N. (2020). Determinasi Total Flavonoid , Total Fenolik , Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Insulin (*Smallanthus Sonchifolius*) Dengan Metode Perkolasi. *Media Farmasi Indonesia*, 15(1), 1585–1592.
- Raymond Rowe, et. all. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Pharmaceutical Press.
- Resti, S., & Junaedi, C. (2022). Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Krim Ekstrak etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk .) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(3), 12–18.
- Rini, C. (2017). The Potency and Use of *Tamarindus indica* on Various Therapies. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 3(2), 40–54. <https://doi.org/10.30742/jikw.v3i2.22>
- Rodan, K., Fields, K., Majewski, G., & Falla, T. (2016). Skincare Bootcamp: The Evolving Role of Skincare. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 4(July), E1152. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000001152>
- Rollando. (2019a). *Senyawa Antibakteri Dari Fungi Endofit*. Malang. Puntadewa. <https://books.google.co.id/books?id=PNgNEAAAQBAJ>
- Rollando. (2019). *Senyawa Antibakteri Dari Fungi Endofit*. In S. R. Wicaksono (Ed.), *Oktober*. CV. Seribu Bintang.
- Rosmania, & Yanti, F. (2020). Perhitungan Jumlah Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), 76–86.
- Sa`adah, H., Supomo, & Musaenah. (2020). Aktivitas Antibakteri Eksytrak Air Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L .) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 80–88.
- Saptowo, A., & Supriningrum, R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Sekilang (*Embeliaborneensis* Scheff) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Al Ulum Sains Dan Teknologi*, 7(2), 93–97.

- Savitri, I., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2017). Pengaruh jenis pelarut pada metode maserasi terhadap karakteristik ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 93–101.
- Setiyadi, G., & Qonitah, A. (2020). Optimasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanolik Daun Sirih (*Piper Betle* L.) dengan Kombinasi Carbomer dan Polivinil Alkohol. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 174–183. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v17i2.11976>
- Silvia, B. M., Dewi, M. L., & Darusman, F. (2015). Studi Literatur Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Basis Terhadap Karakteristik Masker Gel *Peel off*. *Prosiding Farmasi*, 7(2), 148–156.
- Suciari, L. K., Mastra, N., & HS, C. D. W. (2018). Perbedaan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Pada Berbagai Konsentrasi Rebusan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Secara In Vitro. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 5(2), 92–100. <https://doi.org/10.33992/m.v5i2.138>
- Sugianitri, N. K., & Suhendra. (2021). Addition of the leaf fiber of pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) to the impact strength test of heat cured acrylic resin. *Makassar Dental Journal*, 10(3), 209–211. <https://doi.org/10.35856/mdj.v10i3.449>
- Sunnah, I. S., Mulasih, W. S., & Erwiyani, A. R. (2018). Optimasi Formula Dan Stabilitas Senyawa Metabolit Ekstrak Biji Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) Dalam Sediaan Gel Masker Peel –Off. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(2). <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v1i2.91>
- Surya, A., Nadira, F., Marliza, H., & Zaiyar. (2021). Potensi Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia augusta*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Katalisator*, 6(2), 261–269.
- Tarigan, I. L., Muadifah, A., Amini, H. W., & Astutik, T. K. (2019). Studi aktivitas ekstrak etanol dan sediaan gel daun melinjo (*Gnetum gnemon* L) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Chempublish Journal*, 4(2), 89–100. <https://doi.org/10.22437/chp.v4i2.7631>
- Tunny, R., Mahulauw, M. A. H., & Darmanta, K. (2020). Identifikasi Kandungan Senyawa Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Tunas Riset Kesehatan*, 10(1), 1–5. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33846/2trik10101>
- Ulfa, A. M., Chusniasih, D., & Oktavia, T. (2021). Uji Aktivitas Variasi Gelling Agent Masker Gel *Peel off* Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia pericarpium*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal*

Farmasi Malahayati, 4(1), 72–81.

- 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.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Compound Modified by Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Bacteria. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.22742>
- Wahidatunnur, Milamardia, Arifah, I. F., Novitasari, D., & S., P. (2018). Pengetahuan Tentang Injeksi Vitamin C Untuk Kecantikan Dan Penggunaannya Yang Benar Di Kalangan Mahasiswi Kampus B Universitas Airlangga Surabaya. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 5(1), 18–24.
- Warnida, H., Oktaviani, R., & Sukawaty, Y. (2016). Formulasi Masker Gel *Peel off* Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak(*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). *Jurnal Media Sains*, 9(2), 167–173.
- Widiawati, W. (2014). Perbedaan Hasil Penyembuhan Kulit Wajah Berjerawat antara Masker Lidah Buaya dengan Masker Non Lidah Buaya. *E-Jurnal*, 03(01), 217–225.
- Wulandari, & Ariyani, L. W. (2020). Nanogel Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus*) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 63–66.
- Yunita, E., & Khodijah, Z. (2020). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol saat Maserasi terhadap Kadar Kuersetin Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L .) secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(02), 273–280.
- Yuslianti, E. R. (2018). Pengantar Radikal Bebas dan Anioksidan. Yogyakarta. Deepublish Cv Budi Utama.
- Zeniusa, P., Ramadhian, M. R., Nasution, S. H., & Karima, N. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Majority*, 8(2), 136–143.