

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK
ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP
BAKTERI PENYEBAB JERAWAT *Staphylococcus aureus***



Diajukan oleh :

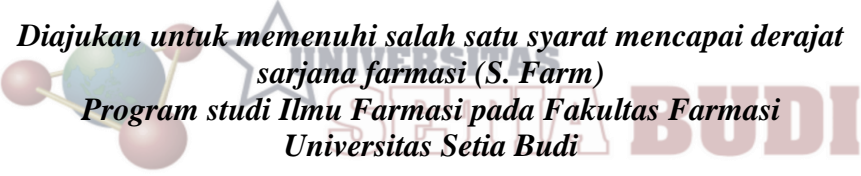
**Chrismona Anggita Larasati
23172568A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2024**

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK
ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP
BAKTERI PENYEBAB JERAWAT *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat
sarjana farmasi (S. Farm)*
*Program studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*



Oleh :

**Chrismona Anggita Larasati
23172568A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2024**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul:

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB JERAWAT *Staphylococcus aureus*

Oleh:

Chrismona Anggita Larasati

23175268A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

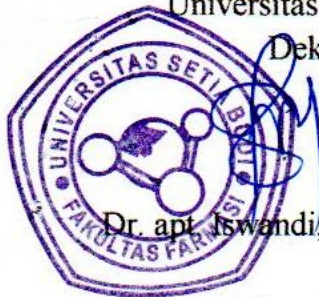
Pada tanggal: 27 Agustus 2024

Mengetahui,

Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi

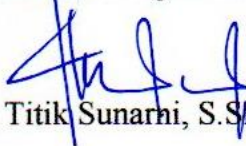
Dekan,



Dr. apt. Iswandi, S.Si., M.Farm.


Mengetahui

Pembimbing Utama



Dr. apt. Titik Sunarni, S.Si., M.Si.

Pembimbing Pendamping



apt. Dewi Ekowati, S.Si., M.Sc

Penguji:

1. Dr. apt. Ismi Rahmawati, M.Si.
2. apt. Anita Nilawati, M.Farm.
3. apt. Jena Hayu Widyasti, M.Farm.
4. Dr. apt. Titik Sunarni, S.Si., M.Si.



1.



2.

3.



4.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 26 Agustus 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Chrismona Anggita Larasati', is written over the printed name below.

Chrismona Anggita Larasati

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB JERAWAT *Staphylococcus aureus***”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan dan penulisan skripsi ini, bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. Selaku rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. apt. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc. Selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. apt. Ganet Eko Pramukantoro, M. Si. Selaku pembimbing akademik atas segala dukungan, bimbingan dan pengarahannya.
4. Dr. apt. Titik Sunarni, M. Si. Selaku pembimbing utama saya yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis.
5. apt. Dewi Ekowati, M. Si. Selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan nasehat dan bimbingan kepada penulis.
6. Ibu penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
7. Kepada laboran laboratorium Universitas Setia Budi, B2P2TOOT Taqangmangu yang telah memberikan izin, kemudahan dan kelancaran dalam melakukan penelitian.
8. Kepada Bapak Moch Rokhim dan Ibu Sumini, selaku orang tua saya yang tercinta atas segala doa, pengorbanan, nasihat dan motivasinya kepada penulis, sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Kepada teman-teman saya Mova Noviannie Supriyanto, Moutyari Rejeki, Rahma Vira Monica dan Rama Krisbianto telah membantu penulis dan memotivasi serta membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang

bersifat membangun dari pembaca. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Surakarta, 26 Agustus 2024

Chrismona Anggita Larasati

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Kegunaan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Sistematika Tanaman	7
1. Klasifikasi Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.).....	7
2. Nama Daerah	7
3. Deskripsi Tanaman	8
4. Manfaat Daun Kelor	8
5. Kandungan Kimia	8
5.1 Flavonoid.....	9
5.2 Saponin.....	9
5.3 Tannin.....	10
5.4 Alkaloid.....	10
B. Simplisia	11
1. Pengertian	11
2. Pengambilan Simplisia	11
3. Pengolahan Simplisia.....	11
4. Pembuatan Serbuk Simplisia	12
C. Ekstraksi.....	12
1. Pengertian Ekstraksi	12
2. Metode Ekstraksi	12
3. Pelarut Ekstraksi	13

D.	Kulit	13
1.	Pengertian Kulit	13
2.	Lapisan Epidermis	14
2.1	Stratum Germinatum.	14
2.2	Stratum Spinosum.	14
2.3	Stratum Granulosum.....	15
2.4	Stratum Lusidum.	15
2.5	Stratum Corneum.	15
3.	Lapisan Dermis	15
3.1	Stratum Papilaris.	16
3.2	Stratum Retikularis.....	16
E.	Jerawat	16
1.	Definisi Jerawat	16
2.	Penyebab Jerawat.....	17
3.	Pengobatan Jerawat.....	17
3.1	Cara Topikal.	17
3.2	Cara Sistemik.	17
3.3	Cara Bedah.	18
F.	Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	18
1.	Klasifikasi Bakteri	18
2.	Morfologi Bakteri	19
3.	Patogenesis Bakteri.....	19
G.	Antibakteri	19
1.	Definisi Antibakteri	19
2.	Prinsip Antibakteri.....	20
3.	Mekanisme Kerja Antibakteri.....	20
3.1	Penghambatan sintesis dinding sel (Kelompok I).	20
3.2	Gangguan membran sel (Kelompok II).	20
3.3	Gangguan dengan sintesis protein (Kelompok III).	21
3.4	Gangguan dengan sintesis asam nukleat (Kelompok IV).	21
4.	Kontrol Positif.....	21
E.	Emulgel.....	21
1.	Pengertian Emulgel.....	21
2.	Keuntungan Emulgel	22
3.	Bahan Penyusun Emulgel	22

3.1	HPMC (<i>Hydroxyl Propyl Metyl Cellulose</i>).....	22
3.2	Paraffin Cair.....	23
3.3	Span 80 dan Tween 80.....	23
3.4	Propil Paraben dan Metil Paraben.....	25
3.5	Propilenglikol.....	26
H.	Metode Aktivitas Antibakteri	26
1.	Metode Difusi	26
1.1	Metode Cakram.....	26
1.2	Metode Sumuran.....	27
2.	Metode Dilusi	27
2.1	Pengenceran Serial Tabung.....	27
2.2	Penipisan Lempeng Agar.....	27
H.	Landasan Teori.....	27
I.	Hipotesis	31
BAB III	METODE PENELITIAN.....	32
A.	Populasi dan Sampel.....	32
B.	Variabel Penelitian.....	32
1.	Identifikasi Variabel Utama.....	32
2.	Klasifikasi Variabel Utama.....	32
3.	Definisi Operasional Variabel Utama.....	33
C.	Alat dan Bahan.....	34
1.	Alat penelitian.....	34
2.	Bahan Penelitian	34
D.	Jalannya Penelitian.....	35
1.	Determinasi Tanaman	35
2.	Pembuatan Serbuk Simplisia	35
3.	Penetapan Kadar Susut Pengeringan	35
4.	Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kelor	36
5.	Uji Bebas Etanol	36
6.	Skrining Fitokimia	37
6.1	Identifikasi Flavonoid.....	37
6.2	Identifikasi Alkaloid.....	37
6.3	Identifikasi Tannin.....	38
6.4	Identifikasi Saponin.....	38
6.5	Identifikasi Steroid dan Triterpenoid.....	38
7.	Sterilitas	38

8.	Pembuatan Stok dan Suspensi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	39
9.	Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	39
9.1	Uji media selektif.	39
9.2	Uji Mikrobiologi dan pewarnaan gram.	40
9.3	Uji katalase.	40
9.4	Uji koagulase.....	40
10.	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelor	41
11.	Pembuatan Emulgel Ekstrak Etanol Daun Kelor	41
12.	Evaluasi Fisik dan Uji Stabilitas Sediaan	42
12.1	Uji Organoleptik.....	43
12.2	Uji Homogenitas.....	43
12.3	Uji pH.....	43
12.4	Uji Tipe Emulsi.	43
12.5	Uji Viskositas.....	43
12.6	Uji Daya Sebar.....	44
12.7	Uji Daya Lekat.	44
12.8	Uji Stabilitas.	44
13.	Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Emulgel	45
E.	Analisis Hasil.....	46
F.	Skema Penelitian	47
1.	Skema pembuatan ekstrak daun kelor	47
2.	Skema pembuatan emulgel ekstrak etanol daun kelor	48
3.	Uji aktivitas ekstrak etanol daun kelor	49
4.	Uji aktivitas emulgel ekstrak etanol.....	50
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
A.	Penyiapan Bahan Tanaman.....	51
1.	Hasil Determinasi Tanaman Daun Kelor.....	51
2.	Hasil Pengumpulan Bahan.....	51
3.	Hasil Pembuatan Serbuk Daun Kelor	51
4.	Pemeriksaan Organoleptis Serbuk.	52
5.	Hasil Susut Pengeringan Serbuk Daun Kelor	53
B.	Ekstrak Daun Kelor.....	53
1.	Hasil Ekstraksi Daun Kelor	53
2.	Hasil Susut Pengeringan Ekstrak.....	54

3.	Uji Bebas Etanol	54
4.	Hasil Pemeriksaan Fitokimia Ekstrak Daun Kelor	54
C.	Uji Aktivitas Ekstrak Daun Kelor.....	55
1.	Hasil Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	55
2.	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor	57
D.	Uji Mutu Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor.....	58
1.	Uji Organoleptis.....	58
2.	Uji Homogenitas	59
3.	Uji pH	59
4.	Hasil Penentuan Tipe Emulsi.....	61
5.	Hasil Uji Viskositas	61
6.	Hasil Uji Daya Sebar	63
7.	Uji Daya Lekat.....	64
8.	Hasil Pemeriksaan Uji Stabilitas.....	65
8.1	Uji Stabilitas Organoleptis.	65
8.2	Uji stabilitas pH.....	66
E.	Uji Aktivitas Emulgel Ekstrak Daun Kelor	69
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
A.	Kesimpulan	71
B.	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Daun Kelor	7
2. Bakteri Staphylococcus aureus	18
3. Struktur kimia HPMC (Hydroxyl Propyl Metyl Cellulose)	23
4. Struktur kimia Paraffin Cair	23
5. Struktur kimia Span 80	24
6. Struktur kimia Tween 80	25
7. Struktur kimia Propil Paraben	25
8. Struktur kimia metil paraben	26
9. Struktur kimia propilenglikol	26
10. Skema pembuatan ekstrak daun kelor	47
11. Skema pembuatan emulgel ekstrak daun kelor	48
12. Skema pengujian aktivitas antibakteri	49
13. Rancangan uji untuk menilai aktivitas antibakteri dari emulgel yang mengandung ekstrak etanol dari daun kelor	50
14. Identifikasi bakteri Staphylococcus aureus	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hubungan rentang nilai HLB dengan penggunaan surfaktan.....	24
2. Kriteria zona hambat serta intensitas.....	27
3. Tabel formula emulgel ekstrak daun kelor	42
4. Hasil rendemen pengeringan daun kelor	51
5. Hasil rendemen serbuk daun kelor	52
6. Hasil pemeriksaan organoleptis daun kelor.....	52
7. Hasil rendemen ekstrak daun kelor	53
8. Hasil susut pengeringan ekstrak daun kelor	54
9. Hasil pemeriksaan fitokimia ekstrak daun kelor	54
10. Hasil pemeriksaan fitokimia ekstrak daun kelor	55
11. Hasil identifikasi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	56
12. Hasil uji aktivitas ekstrak daun kelor	57
13. Hasil uji organoleptis emulgel ekstrak daun kelor	58
14. Hasil uji homogenitas emulgel ekstrak daun kelor.....	59
15. Hasil uji pH emulgel ekstrak daun kelor	60
16. Hasil penentuan tipe emulsi emulgel ekstrak daun kelor	61
17. Hasil uji viskositas emulgel ekstrak daun kelor	62
18. Hasil daya sebar emulgel ekstrak daun kelor	63
19. Hasil uji daya lekat emulgel ekstrak daun kelor.....	64
20. Hasil uji stabilitas organoleptis emulgel ekstrak daun kelor Cycling Test.....	65
21. Hasil uji pH emulgel ekstrak daun kelor cycling test.....	66
22. Hasil uji stabilitas tipe emulsi ekstrak daun kelor cycling test.....	68
23. Hasil uji aktivitas emulgel ekstrak daun kelor.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat Determinasi Tanaman Kelor	79
2. Foto pembuatan serbuk daun kelor.....	80
3. Hasil rendemen pengeringan daun kelor	80
4. Hasil rendemen serbuk daun kelor	80
5. Susut pengeringan serbuk daun kelor.....	81
6. Rendemen ekstrak etanol daun kelor.....	81
7. Susut pengeringan ekstrak.....	81
8. Identifikasi Ekstrak Daun Kelor.....	82
9. Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor	82
10. Uji homogenitas.....	82
11. Uji pH.....	83
12. Uji tipe emulsi	86
13. Uji Viskositas	86
14. Uji Daya Sebar Emulgel Ekstrak Daun Kelor	91
15. Uji Daya Lekat	93
16. Uji stabilitas organoleptis	95
17. Uji statistik uji stabilitas pH.....	95
18. Sertifikat Bakteri Staphylococcus aureus	98
19. Formulasi dan Pembuatan Media	99
20. Variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kelor	100
21. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor.....	101
22. Uji aktivitas antibakteri emulgel ekstrak emulgel	104

ABSTRAK

CHRISMONA ANGGITA LARASATI, 2024. FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB JERAWAT *Staphylococcus aureus*, SKRIPSI, PROGRAM STUDI S1 FARMASI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA. Dibimbing oleh Dr. apt. Titik Sunarni, S.Si., M.Si. dan apt. Dewi Ekowati, S.Si., M.Sc.

Jerawat adalah infeksi yang terjadi salah satunya akibat dari bakteri *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang dapat mengakibatkan infeksi pada jaringan kulit. Salah satu cara mencegah penyakit jerawat adalah dengan menggunakan produk antibiotik, tetapi produk antibiotik yang beredar mengandung bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, steroid dan triterpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsentrasi HPMC yang menghasilkan sediaan emulgel ekstrak daun kelor dengan mutu fisik serta stabilitas yang baik, menentukan konsentrasi spesifik variasi HPMC dalam sediaan emulgel ekstrak daun kelor yang memiliki potensi aktivitas antibakteri paling kuat terhadap *Staphylococcus aureus*.

Penelitian ini menggunakan emulgel yang mengandung 10% ekstrak daun kelor serta konsentrasi *gelling agent* HPMC (2%, 3% dan 4%). Ekstrak daun kelor diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut etanol 96% (1:10) dipekatkan dengan *rotary evaporator* diperoleh rendemen ekstrak 16,20%. Metode uji fisik emulgel dengan organoleptis, uji tipe emulsi, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas, uji homogenitas, uji stabilitas dilanjutkan dengan uji aktivitas antibakteri emulgel dengan metode difusi, analisa hasil menggunakan uji statistika Shapiro Wilk.

Hasil menunjukkan bahwa emulgel ekstrak daun kelor variasi konsentrasi *gelling agent* HPMC 2% dan 4% mempunyai mutu fisik dan stabilitas yang baik pengaruh HPMC memiliki pengaruh pada nilai daya sebar, daya lekat dan viskositasnya. Hasil dari uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa sediaan emulgel ekstrak daun kelor yang mengandung *gelling agent* HPMC 2% memiliki zona hambat sebesar 13,82 mm yang merupakan kategori antibiotik kuat.

Kata kunci : Ekstrak etanol daun kelor, antibakteri, *Staphylococcus aureus*, emulgel

ABSTRACT

CHRISMONA ANGGITA LARASATI, 2024. FORMULATION AND TEST OF EMULGEL ACTIVITY OF MORINGA LEAF ETHANOL EXTRACT (*Moringa oleifera* L.) AGAINST ACNE-CAUSING BACTERIA *Staphylococcus aureus*, , S1 PHARMACY STUDY PROGRAM, FACULTY OF PHARMACY. SETIA BUDI SURAKARTA UNIVERSITY. Supervised by Dr. apt. Titik Sunarni, S.Si., M.Si. and apt. Dewi Ekowati, S.Si., M.Si.

Acne is an infection that can be caused, among other things, by the bacterium *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* is a bacterium that can cause infections in skin tissues. One way to prevent acne is through the use of antibiotic products, although these products often contain chemicals that may pose risks to public health. Moringa leaves (*Moringa oleifera* L.) contain flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, steroids, and triterpenoids, which have been shown to inhibit bacterial growth. This study aims to identify the concentration of HPMC that results in an emulgel formulation of Moringa leaf extract with optimal physical quality and stability, and to determine the specific concentration of HPMC in the emulgel formulation that exhibits the strongest antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*.

The research used a 10% ethanol extract of Moringa leaves and with different concentrations of the gelling agent HPMC (2%, 3%, and 4%). The Moringa leaf extract was obtained through maceration using 96% ethanol (1:10) and was concentrated using a rotary evaporator, yielding a 16.20% extract. The emulgel physical tests included organoleptic evaluation, emulsion type test, pH test, spreadability test, adhesiveness test, viscosity test, homogeneity test, and stability test, followed by antibacterial activity testing of the emulgel using the agar with diffusion method. analyze the results using the Shapiro-Wilk test.

The results showed that the emulgel formulations with 2% and 4% HPMC had good physical quality and stability. The HPMC concentration affected spreadability, adhesiveness, and viscosity. Antibacterial activity testing revealed that the emulgel containing 2% HPMC had an inhibition zone of 13.82 mm, classifying it as a strong antibiotic.

Keywords: Moringa leaf ethanol extract, antibacterial, *Staphylococcus aureus*, emulgel.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Beberapa jenis bakteri kerap diidentifikasi sebagai agen etiologi dari berbagai penyakit, yang umumnya dikenal sebagai bakteri patogen. Bakteri patogen ini adalah spesies yang memiliki kapasitas untuk menyebabkan penyakit infeksi pada manusia. Pengelompokan bakteri patogen dapat dilakukan dengan mempertimbangkan hasil pewarnaan Gram, jalur metabolisme spesifik, morfologi seluler, potensi pembentukan spora, serta analisis hubungan filogenetik dan genetiknya. Pemahaman mendalam tentang karakteristik ini sangat penting untuk pengembangan strategi pengendalian dan terapi yang lebih efektif. Penyakit infeksi tetap menjadi salah satu isu kesehatan yang perlu ditangani dengan serius, terutama karena sifatnya yang menular. Antibiotik, yang dihasilkan dari mikroorganisme, adalah salah satu pemanfaatan bakteri dalam bidang kesehatan. Antibiotik ini memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas mikroorganisme lain dan banyak digunakan dalam pengobatan penyakit (Rostinawati, 2009). Penting untuk dipahami bahwa resistensi terhadap antibiotik semakin meningkat, menambah tantangan dalam penanganan penyakit infeksi. Hal ini menuntut pengembangan strategi baru dalam pengobatan, termasuk pemanfaatan teknologi dan pendekatan inovatif lainnya untuk memerangi infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen.

Staphylococcus aureus yang dikenal sebagai bakteri patogen, sering kali menjadi penyebab utama infeksi pada manusia karena kemampuannya untuk hidup sebagai saprofit di berbagai bagian tubuh, seperti membran mukosa, permukaan kulit, kelenjar keringat, serta saluran pencernaan (Nurwahdaniati, 2014). Bakteri lain seperti *Propionibacterium acnes* juga berperan dalam proses inflamasi pada kulit. Enzim lipase yang diproduksi oleh bakteri ini berperan dalam menghidrolisis lipid kulit menjadi asam lemak bebas, yang selanjutnya menginduksi reaksi inflamasi pada jaringan. Proses inflamasi ini berpotensi memunculkan lesi kulit yang sering dikenal dengan istilah jerawat. Lesi ini berkembang akibat respons imun terhadap akumulasi asam lemak bebas yang memicu iritasi pada lapisan kulit, sehingga memperparah kondisi kulit yang rentan terhadap jerawat (Jawetz dan Adelberg, 1995)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fissy *et al.* (2014), infeksi dermatologis dapat diakibatkan oleh berbagai jenis bakteri, salah satunya adalah *Staphylococcus aureus*. Salah satu manifestasi klinis dari infeksi kulit ini adalah jerawat, yang ditandai dengan peradangan pada folikel polisebasea. Peradangan ini dapat muncul dalam bentuk komedo, papul, pustul, nodus, dan kista. Jerawat merupakan gangguan dermatologis yang muncul sebagai akibat dari hiperproduksi sebum, deskuamasi keratinosit, proliferasi mikroorganisme, serta respons inflamasi yang menyertainya. Penanganan efektif terhadap kondisi ini menuntut penggunaan agen terapeutik yang memiliki kemampuan untuk menekan infeksi secara optimal. Dalam praktik klinis, sediaan antibakteri yang tersedia secara luas di pasaran biasanya mengandung zat antibakteri sintetik seperti eritromisin dan klindamisin. Zat-zat ini berfungsi dengan cara menghambat aktivitas enzimatik atau berinteraksi dengan reseptor spesifik pada bakteri, sehingga mengurangi kemampuan mikroorganisme untuk bertahan hidup dan menyebabkan infeksi lebih lanjut (Carmona dan Pereira, 2013). Meskipun demikian, penggunaan zat antibakteri sintetik yang terus-menerus dapat memicu resistensi bakteri, sehingga diperlukan alternatif yang lebih aman dan efektif dalam terapi jerawat. Sebagaimana diungkapkan oleh Ismarani (2014), penggunaan jangka panjang dari antibakteri sintetik ini dapat memicu efek samping serius, termasuk perkembangan infeksi sekunder dan resistensi antimikroba.

Pemanfaatan tanaman herbal sebagai agen antibakteri dapat diimplementasikan mengingat berbagai kandungan senyawa aktif di dalamnya yang berpotensi menekan perkembangan bakteri penyebab penyakit kulit, termasuk jerawat (Carmona dan Pereira, 2013). Tanaman herbal yang memiliki potensi besar dalam aktivitas antibakteri adalah *Moringa oleifera* L., yang dikenal sebagai daun kelor. Tanaman ini mengandung senyawa utama berupa kuersetin, yang telah terbukti secara ilmiah efektif sebagai agen antibakteri. Kuersetin dalam daun kelor berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen melalui mekanisme yang kompleks, termasuk interaksi dengan dinding sel bakteri, sehingga meningkatkan efektivitasnya sebagai agen terapeutik dalam mengatasi infeksi bakteri. Kuersetin berfungsi dengan mekanisme koagulasi protein, menonaktifkan enzim esensial, serta merusak integritas dinding sel bakteri (Katzung, 2004).

Selain kuersetin, daun kelor juga mengandung berbagai fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, tanin, steroid, triterpenoid, dan saponin, yang berkontribusi pada kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (Depkes RI, 2014). Kombinasi senyawa ini mencerminkan potensi daun kelor sebagai agen terapeutik yang kuat dalam pengelolaan masalah kulit terkait infeksi bakteri.

Kajian yang dilakukan oleh Djumaati (2018), ekstrak daun kelor dalam formulasi salep menunjukkan efek antibakteri yang substansial terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, aktivitas antibakteri tersebut tercermin dari diameter zona hambat yang bervariasi antara 20,3 mm hingga 22,5 mm mempertegas potensi ekstrak daun kelor sebagai agen antibakteri yang efektif dalam mengatasi infeksi yang diakibatkan oleh bakteri tersebut. Diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun kelor ini tergolong dalam kategori antibakteri dengan potensi yang sangat tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri, mengindikasikan bahwa ekstrak daun kelor memiliki potensi yang signifikan sebagai agen antibakteri, yang memberikan prospek untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi klinis. Temuan ini juga menyoroti potensi daun kelor sebagai sumber alternatif untuk formulasi antimikroba yang mungkin lebih aman dan berkelanjutan dalam praktik medis. (David dan Stout, 1971)

Penelitian yang dilakukan oleh Lusi *et al.* (2016), ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada berbagai tingkatan konsentrasi, yakni 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%. Diameter zona hambat yang terpantau bervariasi antara 12,6 mm hingga 20,50 mm. Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) berhasil dicapai pada konsentrasi 5%, dengan diameter zona hambat sebesar 12,6 mm. Temuan ini mengindikasikan potensi ekstrak daun kelor sebagai agen antibakteri yang efektif bahkan pada konsentrasi rendah, menunjukkan kemampuan ekstrak tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan efektivitas yang berbeda-beda tergantung pada konsentrasi yang diterapkan. Penelitian yang dilakukan oleh Yudistira *et al.* (2012) mengungkap bahwa ekstrak daun kelor yang diekstraksi menggunakan pelarut air memiliki potensi sebagai agen antibakteri terhadap isolat bakteri *Salmonella enteritidis* secara *in vitro*, di mana Kadar Bunuh Minimal (KBM) tercapai pada konsentrasi 90%. Hasil-hasil ini mempertegas potensi daun kelor sebagai agen antibakteri

yang menjanjikan, yang menunjukkan efektivitasnya terhadap berbagai jenis bakteri patogen pada konsentrasi yang berbeda-beda.

Penelitian yang dilakukan oleh Yadav SK *et al.* (2016), daun kelor menunjukkan potensi yang signifikan untuk dirumuskan menjadi sediaan topikal dengan aktivitas antibakteri. Sediaan topikal dapat berbentuk salep, krim, atau gel, meskipun setiap bentuk memiliki batasan tertentu. Salep dan krim umumnya memiliki viskositas yang tinggi, yang mengakibatkan tekstur yang lengket dan rendahnya koefisien penyebaran, sehingga mengurangi kenyamanan dan kemudahan aplikasi pada permukaan kulit. Sediaan gel menghadapi tantangan dalam penghantaran zat aktif yang bersifat hidrofobik, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi efektivitas pengobatan dalam jangka panjang. Diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk mengatasi kendala ini, dengan tujuan meningkatkan efikasi dan kenyamanan penggunaan sediaan antibakteri berbahan dasar daun kelor.

Merespons keterbatasan yang diidentifikasi, dilakukan pengembangan sediaan baru berupa emulgel. Emulgel adalah hasil inovasi dari kombinasi antara emulsi yang dipadukan dengan agen pengental (*gelling agent*). Formulasi ini memungkinkan penghantaran obat dengan sifat hidrofobik sehingga dapat terintegrasi dalam fase minyak dari emulsi, tetap mempertahankan karakteristik gel berkat kehadiran agen pengental. Emulgel menampilkan sifat-sifat yang diinginkan seperti kemampuan penyebaran yang optimal, tidak lengket, memiliki efek emolien, mudah dibersihkan, ramah lingkungan (*bio-friendly*), serta menunjukkan penampilan yang baik dan penetrasi yang efektif ke dalam kulit (Yadav SK *et al.*, 2016). Emulgel tidak hanya menawarkan stabilitas fisik yang superior, tetapi juga meningkatkan kenyamanan pengguna dengan tekstur yang menyenangkan serta efektivitas terapeutik yang lebih baik. Integrasi ini menghasilkan produk yang tidak hanya fungsional, memenuhi berbagai kriteria yang diharapkan dari sediaan topikal modern.

Formulasi sediaan emulgel, pemilihan bahan pembentuk gel atau agen pengental merupakan elemen esensial yang memengaruhi karakteristik fisik dari sediaan akhir. HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) dikenal sebagai agen pembentuk gel yang tidak hanya memberikan stabilitas viskositas yang optimal pada suhu kamar tetapi juga mempertahankan kestabilan tersebut selama penyimpanan jangka

panjang. Selain itu, HPMC bersifat non-toksik dan tidak menimbulkan iritasi, menjadikannya pilihan yang ideal dalam formulasi topikal (Rowe *et al.*, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Nursia (2011) mengonfirmasi bahwa HPMC menawarkan kestabilan fisik yang unggul dan optimal dibandingkan dengan karbopol, memiliki kemampuan resistensi terhadap mikroba. Sifatnya yang mudah dibilas dengan air, tidak menyumbat pori-pori, dan mendukung pelepasan zat aktif dari sediaan obat semakin memperkuat keunggulan HPMC. HPMC memiliki kemampuan untuk mengembang dengan penambahan air, menjadikannya sebagai bahan dasar hidrogel yang efisien. Keunggulan menunjukkan bahwa HPMC sangat sesuai untuk digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan emulgel yang berfungsi dalam mengatasi aktivitas sebum yang berlebihan, faktor utama penyebab jerawat.

B. Rumusan Masalah

Pertama, apakah formula dengan variasi *gelling agent* 2%, 3% dan 4% menghasilkan sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera L.*) memiliki mutu fisik dan stabilitas yang baik?

Kedua, berapakah variasi konsentrasi *gelling agent* HPMC pada sediaan emulgel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*) yang memiliki aktivitas antibakteri terkuat dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

C. Tujuan Penelitian

Pertama, untuk mengidentifikasi konsentrasi HPMC sebesar 2%, 3%, dan 4% yang menghasilkan sediaan emulgel dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dengan kualitas fisik dan stabilitas yang optimal.

Kedua, untuk menentukan konsentrasi spesifik dari variasi agen pengental HPMC dalam sediaan emulgel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*) yang memiliki potensi antibakteri paling kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil dari kajian ini diharapkan dapat menyajikan informasi yang komprehensif mengenai dampak variasi konsentrasi HPMC sebagai matriks gel dalam formulasi emulgel yang mengandung ekstrak

etanol dari daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap inhibisi pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Selain itu, temuan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap penelitian lanjutan serta pengembangan ilmu pengetahuan di bidang formulasi dan mikrobiologi, dengan menawarkan wawasan baru yang dapat memperkaya pemahaman mengenai interaksi antara bahan aktif.