

**UJI STABILITAS DAN EFEKTIVITAS SEDIAAN EMULGEL EKSTRAK  
ETANOL RAMBUT JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP  
*Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus***

***STABILITY AND EFFECTIVENESS TEST OF EMULGEL  
ETANOL EXTRACT CORN SILK (*Zea mays* L.) AGAINST  
*Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus****



**OLEH:**

**MUHAMMAD RISWAN**

**105131110820**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk Memenuhi sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**UJI STABILITAS DAN EFEKTIVITAS SEDIAAN EMULGEL EKSTRAK  
ETANOL RAMBUT JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP  
*Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus***

**MUHAMMAD RISWAN**

**105131110820**

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 30 Agustus 2024

Menyetujui pembimbing,

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si**

**apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si**

**PANITIA SIDANG UJIAN**  
**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul “**UJI STABILITAS DAN EFEKTIVITAS SEDIAAN EMULGEL EKSTRAK ETANOL RAMBUT JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus***”. Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada:

**Hari/Tanggal** : Jumat / 30 Agustus 2024

**Waktu** : 14.00 - Selesai

**Tempat** : Ruang G

**Ketua Tim Penguji 1:**

**apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si**

**Anggota Tim Penguji:**

**Anggota Penguji 1**

**Anggota Penguji 2**

**Syafuruddin, S.Si., M.Kes**

**apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si**

**Anggota Penguji 3**

**apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si**

## PERNYATAAN PENGESAHAN

### DATA MAHASISWA:

Nama Lengkap : Muhammad Riswan  
Tempat/Tanggal lahir : Pinrang/21 September 2001  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Farmasi  
Nama Pembimbing Akademik : Apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si  
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si  
2. apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si

### JUDUL PENELITIAN:

**“UJI STABILITAS DAN EFEKTIVITAS SEDIAAN EMULGEL EKSTRAK ETANOL RAMBUT JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*.**

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi, untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 30 Agustus 2024

Mengesahkan,

**apt. Sulaiman, S.Si., M.kes**  
Ketua Program Studi Sarjana Farmas

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Muhammad Riswan  
Tempat/Tanggal Lahir : Pinrang/21 September 2001  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Farmasi  
Nama Pembimbing Akademik : Apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si  
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. Andi Ulfah Magefirah, S.Farm., M.Si  
2. apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si

JUDUL PENELITIAN:

**“UJI STABILITAS DAN EFEKTIVITAS SEDIAAN EMULGEL EKSTRAK ETANOL RAMBUT JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*.**

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 30 Agustus 2024

**Muhammad Riswan**  
NIM. 105131110820

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Muhammad Riswan  
Ayah : Abbas  
Ibu : Dahlia  
Tempat, Tanggal Lahir : Pinrang, 21 September 2001  
Agama : Islam  
Alamat : Pinrang  
Nomor Telepon/HP : 0895384961735  
Email : [muhammadriskanbuset21@gmail.com](mailto:muhammadriskanbuset21@gmail.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

- SDN 171 PINRANG (2008-2014)
- SMPN 2 PINRANG (2014-2017)
- MAN PINRANG (2017-2020)
- UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR (2020-2024)

### RIWAYAT ORGANISASI

- PIKOM FARMASI – KABID TABLIGH (2021-2022)
- HIMAFARSI - ANGGOTA BIDANG KADERISASI (2021-2022)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
Skripsi, 30 Agustus 2024**

**”UJI STABILITAS DAN EFEKTIVITAS SEDIAAN EMULGEL EKSTRAK  
ETANOL RAMBUT JAGUNG (*Zea mays*) TERHADAP *Propionibacterium  
acnes* dan *Staphylococcus aureus*.**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Jerawat merupakan penyakit yang sering terjadi pada permukaan kulit wajah, leher, dada dan punggung. Jerawat muncul pada saat kelenjar minyak kulit terlalu aktif, sehingga pori-pori kulit akan tersumbat oleh timbunan lemak yang berlebihan. Jerawat dapat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang menyebabkan *acne vulgaris*. Pengobatan jerawat biasanya dilakukan dengan pemberian antibiotik. Namun, obat-obatan tersebut juga memiliki efek seperti resistensi terhadap antibiotik dan iritasi kulit. Salah satu tanaman tradisional berkhasiat obat yang telah banyak dimanfaatkan adalah jagung (*Zea mays* L). Rambut jagung memiliki khasiat sebagai obat tradisional yang membuktikan bahwa ekstrak rambut jagung berkhasiat sebagai antibakteri. Emulgel merupakan formulasi yang sangat menguntungkan. Keuntungan menggunakan formulasi emulgel tidak terbatas pada obat-obatan yang termasuk dalam kelas terapeutik dalam jumlah terbatas.

**Tujuan Penelitian:** Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui stabilita fisik sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) sebelum dan setelah *cycling test* dan untuk menentukan konsentrasi yang paling efektif dari formulasi sediaan *Emulgel* ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*.

**Metode Penelitian:** Metode penelitian ini yaitu bersifat eksperimental laboratorium dengan melakukan evaluasi stabilitas fisik sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) sebelum dan setelah *cycling test* dan melihat efektivitas sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi formula 10% b/v, 15% b/v, dan 20% b/v dengan menggunakan metode sumuran

**Hasil:** Evaluasi stabilitas sediaan emulgel menunjukkan bahwa kestabilan fisiknya baik, baik sebelum maupun setelah dilakukan *cycling test*, dilihat dari aspek organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, dan daya sebar. Sediaan emulgel yang mengandung ekstrak etanol dari rambut jagung (*Zea mays* L.) pada konsentrasi 20% menunjukkan respon hambatan yang signifikan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*, dengan zona hambat pertumbuhan bakteri yang tergolong kuat.

**Kata kunci:** Emulgel, Rambut jagung (*Zea mays* L.), antibakteri, *cycling test*.

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES  
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY MAKASSAR  
Undergraduate Thesis, 30 August 2024

"STABILITY AND EFFECTIVENESS TEST OF EMULGEL ETANOL  
EXTRACT CORN SILK (*Zea mays* L.) AGAINST *Propionibacterium acnes*  
and *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

**Background:** Acne is a disease that often occurs on the skin surface of the face, neck, chest and back. Acne appears when the skin's oil glands are overactive, so that the skin pores will be clogged by excessive fat deposits. Acne can be caused by the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus* are pus-forming bacteria responsible for the development of various forms of acne vulgaris. Treatment of acne is usually done by administering antibiotics. However, they also have effects such as antibiotic resistance and skin irritation. One of the traditional medicinal plants that has been widely utilized is corn (*Zea mays* L). Corn silk has properties as a traditional medicine which proves that corn silk extract has antibacterial properties. Emulgel is a very advantageous formulation. The advantages of using emulgel formulations are not limited to drugs that belong to a limited number of therapeutic classes.

**Objectives:** This study aims to determine the physical stability of corn silk ethanol extract emulgel preparation (*Zea mays* L.) before and after cycling test and to determine the most effective concentration of corn silk ethanol extract emulgel preparation formulation (*Zea mays* L.) against *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus*.

**Methods:** This research method is a laboratory experiment by evaluating the physical stability of corn silk ethanol extract emulgel preparations (*Zea mays* L.) before and after the cycling test and seeing the effectiveness of corn silk ethanol extract emulgel preparations (*Zea mays* L.) against *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus* bacteria at formula concentrations of 10% b/v, 15% b/v, and 20% b/v using the pitting method.

**Results:** Evaluation of the stability of the emulgel preparation showed that its physical stability was good, both before and after the cycling test, seen from the aspects of organoleptics, homogeneity, pH, viscosity, and spreadability. Emulgel preparations containing ethanol extract from corn silk (*Zea mays* L.) at a concentration of 20% showed a significant inhibitory response to *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus* bacteria, with a zone of inhibition of bacterial growth that was classified as strong.

**Keywords:** Emulgel, Corn silk (*Zea mays* L.), antibacterial, cycling test.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Uji Stabilitas dan Efektivitas Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*zea mays*) Terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar. Shalawat beserta salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan seluruh umat muslim yang mengikuti ajaran nabi hingga akhir zaman.

Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak tantangan dan hambatan yang dialami penulis, namun semua itu dapat dilewati berkat bimbingan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Penulis secara istimewa berterima kasih kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Abbas dan Ibunda Dahlia, kakak saya Rahmat dan Rahmaniar, Adik saya Rinaldi. Serta keluarga yang selama ini memberikan semangat, perhatian, pengorbanan dan kasih sayang tiada henti demi keberhasilan penulis.

Pada kesempatan ini penulis juga dengan tulus menyampaikan terima kasih dan rasa hormat kepada apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si sebagai Pembimbing Pertama dan apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si sebagai Pembimbing Kedua. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si sebagai penguji pertama dan bapak Syafruddin, S.Si.,M.Kes sebagai penguji kedua atas bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan mulai dari

pengembangan minat terhadap permasalahan penelitian ini, pelaksanaan penelitian sampai dengan penulisan skripsi ini atas kesabaran serta motivasinya kepada penulis untuk menyelesaikan studi ini.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Gagaring Pagalung, M.Si., Ak. C.A selaku Ketua Badan Pengutus Harian Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar (2019-2024)
3. Dr. Ir. Abd.Rakhhim Nanda, Sy., Mt., IPM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar (2024-2028)
4. Prof. Dr. dr. Suryani As'ad. M.Sc., Sp.GK selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar
5. apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar
6. Apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Program Studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Bapak dan Ibu Dosen program Studi Farmasi Unismuh Makassar yang telah mendidik, membimbing dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama perkuliahan
8. Staf Program Studi Farmasi yang telah membantu dalam proses penyelesaian administrasi selama perkuliahan.

9. Kak Ilham S.Farm yang sangat membantu dalam penyusunan dan mendampingi selama penelitian.
10. Tak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada saudara-saudariku dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat selama mengikuti pendidikan. Dan terima kasih kepada segenap keluarga besar Farmasi Unismuh Makassar atas dukungan moril dan materi.

Penyelesaian hasil penelitian ini juga tak lepas dari dukungan doa dari teman teman seperjuangan CLAXYPHARM seluruh teman-teman angkatan 2020 MILLEPHOUM, rekan-rekan mahasiswa yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis. Akhir kata, hanya kepada Allah SWT penulis memohon ridho-Nya, semoga segala keikhlasan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat bernilai pahala disisi-Nya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan hasil penelitian ini masih terdapat kekurangan, dan oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan demi kesempurnaan hasil penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi banyak pihak terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 30 Agustus 2024

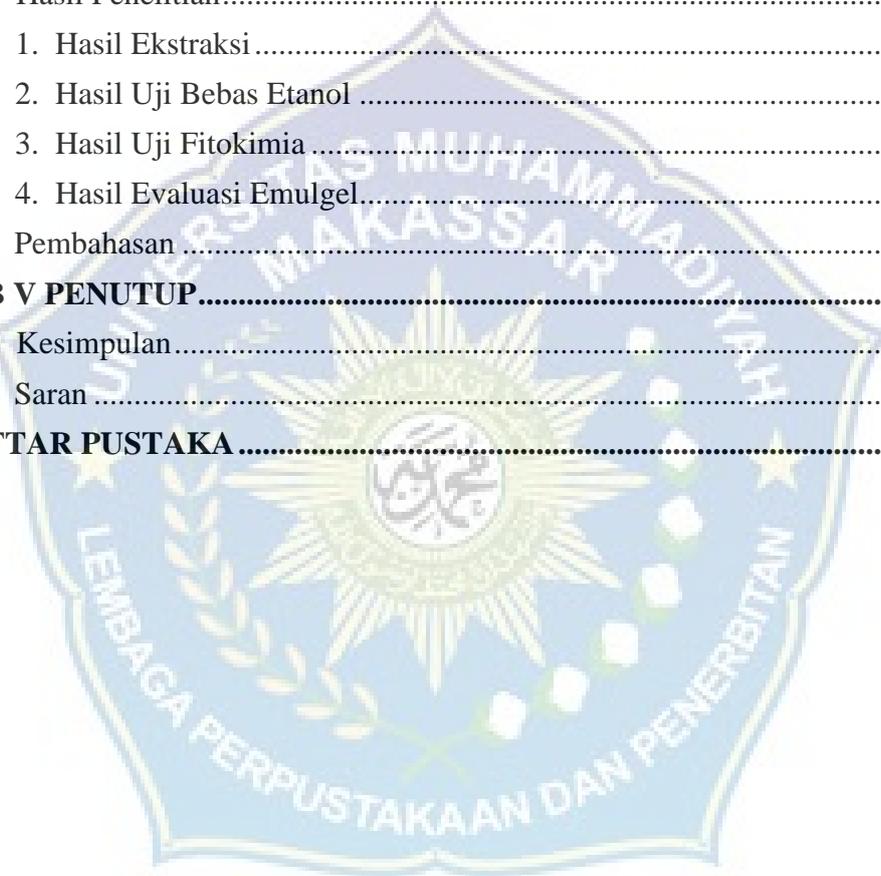
**Muhammad Riswan**  
NIM.105131110820

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PANITIA SIDANG UJIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Uraian Tanaman Jagung ( <i>Zea mays</i> L.).....	6
1. Klasifikasi Tanaman Jagung ( <i>Zea mays</i> L.).....	6
2. Morfologi Tanaman Jagung ( <i>Zea mays</i> L.).....	7
3. Nama Daerah .....	8
4. Kandungan Kimia Tanaman Jagung.....	8
5. Kegunaan Rambut Jagung .....	8
6. Jenis-Jenis Jagung.....	9
B. Uraian Bakteri Uji.....	12
1. <i>Propionibacterium acnes</i> .....	12
2. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	13

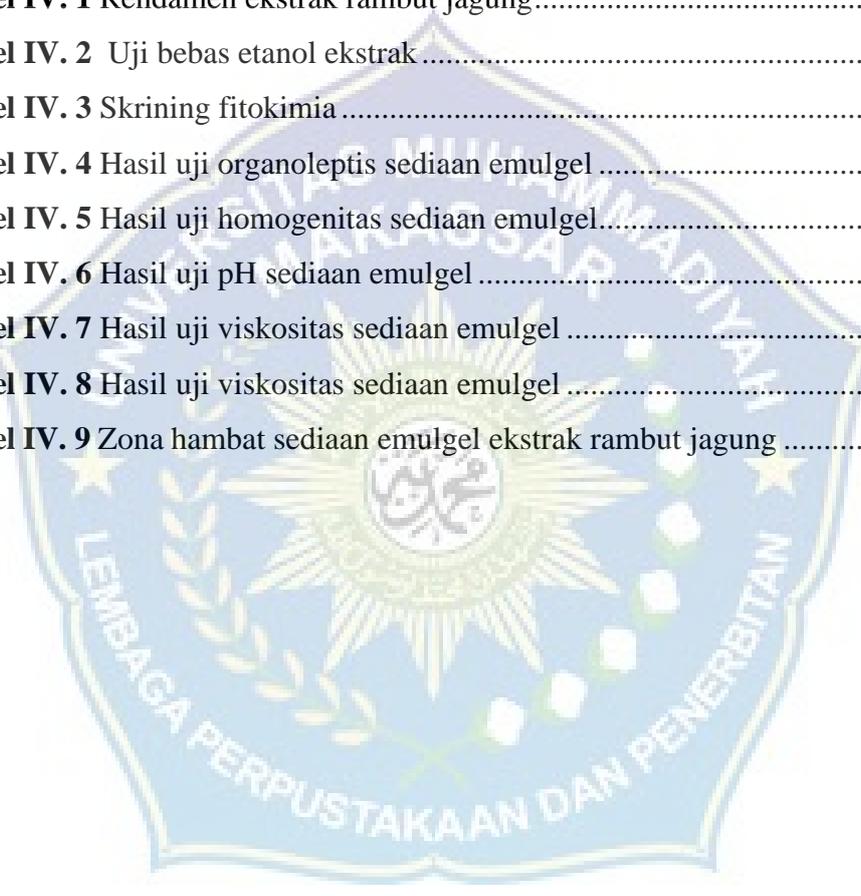
C. Proses Ekstraksi .....	15
1. Ekstraksi Konvensional. ....	16
2. Metode Ekstraksi Non Konvensional (Haryanto, 2023).....	18
D. Emulgel.....	22
1. Keuntungan Emulgel .....	23
E. Uraian sediaan Emulgel .....	24
1. Na CMC.....	24
2. Paraffin Cair.....	24
3. Tween 80 dan Span 80.....	25
4. Propilenglikol.....	25
5. Natrium Benzoat.....	26
6. Akuades .....	26
7. Klindamisin.....	26
F. Kulit.....	26
1. Definisi Kulit .....	26
2. Struktur Kulit.....	27
G. Jerawat ( <i>Acne vulgaris</i> ) .....	31
H. Sterilisasi .....	32
I. Media .....	35
J. Uji Antibakteri .....	35
1. Metode Difusi .....	35
2. Metode Dilusi .....	37
K. Tinjauan Islam .....	38
L. Kerangka Konsep.....	39
M. Variabel.....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
A. Jenis Penelitian .....	41
B. Alat dan Bahan .....	41
1. Alat.....	41
2. Bahan .....	41
C. Waktu Penelitian dan Tempat Penelitian.....	42
D. Prosedur Penelitian .....	42
1. Preparasi Bahan Uji .....	42
E. Skrining Fitokimia .....	43

F. Rancangan Formula .....	45
G. Uji Evaluasi Sediaan Emulgel .....	46
H. Sterilisasi Alat .....	47
I. Penyiapan Bakteri Uji .....	47
J. Uji Efektivitas Antibakteri .....	48
K. Analisis Data .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
A. Hasil Penelitian.....	50
1. Hasil Ekstraksi .....	50
2. Hasil Uji Bebas Etanol .....	50
3. Hasil Uji Fitokimia .....	50
4. Hasil Evaluasi Emulgel.....	51
B. Pembahasan .....	56
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>66</b>
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Kategori zona hambat .....	37
<b>Tabel III. 1</b> Formula Emulgel Ekstrak Rambut Jagung ( <i>Zea mays</i> L.).....	45
<b>Tabel IV. 1</b> Rendamen ekstrak rambut jagung.....	50
<b>Tabel IV. 2</b> Uji bebas etanol ekstrak.....	50
<b>Tabel IV. 3</b> Skrining fitokimia.....	50
<b>Tabel IV. 4</b> Hasil uji organoleptis sediaan emulgel .....	51
<b>Tabel IV. 5</b> Hasil uji homogenitas sediaan emulgel.....	51
<b>Tabel IV. 6</b> Hasil uji pH sediaan emulgel .....	52
<b>Tabel IV. 7</b> Hasil uji viskositas sediaan emulgel .....	53
<b>Tabel IV. 8</b> Hasil uji viskositas sediaan emulgel .....	54
<b>Tabel IV. 9</b> Zona hambat sediaan emulgel ekstrak rambut jagung .....	55



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> Tanaman Jagung ( <i>Zea mays</i> L.).....	6
<b>Gambar II. 2</b> Bagian-bagian tanaman jagung manis.....	10
<b>Gambar II. 3</b> Bagian-bagian tanaman jagung gigi kuda .....	10
<b>Gambar II. 4</b> Bagian-bagian tanaman jagung mutiara .....	11
<b>Gambar II. 5</b> Bagian-bagian tanaman jagung everta.....	11
<b>Gambar II. 6</b> <i>Propionibacterium acnes</i> .....	12
<b>Gambar II. 7</b> <i>Staphylococcus aureus</i> . .....	14
<b>Gambar II. 8</b> Struktur Kulit.....	28
<b>Gambar II. 9</b> Lapisan-Lapisan Epidermis Kulit Tebal.....	30
<b>Gambar IV. 1</b> Diagram uji pH sediaan emulgel.....	52
<b>Gambar IV. 2</b> Diagram uji viskositas sediaan emulgel.....	53
<b>Gambar IV. 3</b> Diagram uji daya sebar sediaan emulgel.....	54
<b>Gambar IV. 4</b> Grafik uji efektivitas antibakteri emulgel ekstrak rambut jagung terhadap <i>Propionibacterium acnes</i> .....	56
<b>Gambar IV. 5</b> Grafik uji efektivitas antibakteri emulgel ekstrak rambut jagung terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Skema Kerja.....	73
<b>Lampiran 2.</b> Perhitungan .....	74
<b>Lampiran 3.</b> Proses pembuatan ekstrak rambut jagung ( <i>Zea mays</i> L.) .....	77
<b>Lampiran 4.</b> Hasil uji bebas etanol dan uji fitokimia .....	79
<b>Lampiran 5.</b> Proses pengujian stabilitas dan evaluasi sediaan emulgel .....	80
<b>Lampiran 6.</b> Pengujian efektivitas antibakteri sediaan emulgel.....	82
<b>Lampiran 7.</b> Hasil analisis statistik dari evaluasi sediaan emulgel .....	84
<b>Lampiran 8.</b> Hasil analisis statistik efektivitas antibakteri sediaan emulgel.....	86



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Jerawat merupakan penyakit yang sering terjadi pada permukaan kulit wajah, leher, dada dan punggung. Jerawat muncul pada saat kelenjar minyak kulit terlalu aktif, sehingga pori-pori kulit akan tersumbat oleh timbunan lemak yang berlebihan. Jika timbunan itu bercampur dengan keringat, debu dan kotoran lain, maka akan menyebabkan timbunan lemak dengan bintik hitam di atasnya yang disebut komedo. Jika pada komedo itu terdapat infeksi bakteri, maka terjadilah peradangan yang dikenal dengan jerawat. Wajah yang kurang bersih rentan terhadap gangguan kesehatan, baik yang disebabkan oleh produksi kelenjar minyak berlebihan, faktor hormonal maupun aktivitas sehari-hari. Jerawat biasanya rentan terkena pada usia remaja dan dewasa muda. Meskipun jerawat bukan penyakit infeksi serius namun banyak remaja yang mengalami depresi, kecemasan dan putus asa dikarenakan jerawat yang berpotensi merusak penampilan (*Wardania et al.*, 2020).

Jerawat dapat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri pembentuk nanah yang bertanggung jawab untuk pengembangan berbagai bentuk *acne vulgaris*. *Propionibacterium acnes* adalah bakteri gram positif dan merupakan salah satu flora normal pada kulit manusia, rongga mulut, usus besar, konjungtiva dan saluran telinga luar. Bakteri ini mendominasi di daerah folikel sebacea kulit dan dapat

menyebabkan jerawat ketika menginfeksi kulit. Mekanisme terjadinya jerawat adalah bakteri *Propionibacterium acnes* merusak *stratum corneum* dan *stratum germinat* dengan cara mensekresikan sebum yang menghancurkan dinding pori. Kondisi ini dapat menyebabkan inflamasi, asam lemak, kelenjar minyak kulit tersumbat (Gerung *et al.*, 2021).

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada manusia yang terdapat pada kulit dan selaput mukosa pada manusia. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan struktur dinding sel. Bakteri ini tidak memiliki flagel, tidak mortil dan tidak membentuk spora. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri patogen penting yang berkaitan dengan virulensi toksin, invasif, dan ketahanan terhadap antibiotik. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan terjadinya berbagai jenis infeksi mulai dari infeksi kulit ringan, keracunan makanan sampai dengan infeksi sistemik (Eng, 2022).

Pengobatan jerawat biasanya dilakukan dengan pemberian antibiotik dan bahan kimia seperti sulfur, resorsinol, asam salisilat, tetrasiklin, eritromisin dan klindamisin. Namun, obat-obatan tersebut juga memiliki efek seperti resistensi terhadap antibiotik dan iritasi kulit. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk melihat formulasi dan potensi antibakteri tumbuhan alami di Indonesia, selain karena efek samping yang relatif rendah juga disebabkan oleh ketersediaan hayati bahan alam yang memadai (Muharram *et al.*, 2022).

Salah satu tanaman tradisional berkhasiat obat yang telah banyak dimanfaatkan adalah jagung (*Zea mays* L). Tanaman ini merupakan salah satu

tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan juga banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pakan ternak sedangkan pemanfaatan kandungan komponen di dalamnya masih sangat terbatas. Rambut jagung mengandung senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh. Selain mengandung senyawa antioksidan, rambut jagung memiliki khasiat sebagai obat tradisional, hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak rambut jagung berkhasiat sebagai antibakteri. Beberapa studi yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya, rambut jagung memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, fenol, saponin dan glikosida yang diketahui dapat digunakan sebagai antibakteri (Habi *et al.*, 2021).

Pada penelitian menunjukkan bahwa gel *handsanitizer* ekstrak etanol limbah rambut jagung (*Zea mays* L.) dengan konsentrasi 20% terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 19,62 mm. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang sering menjadi penyebab infeksi kulit dan berbagai penyakit lainnya dan juga menunjukkan bahwa gel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) dengan konsentrasi 15% terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* sebesar 18,6 mm. *Propionibacterium acnes* adalah bakteri yang dikenal sebagai salah satu penyebab utama jerawat (Ramadani *et al.*, 2024).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Ramadani *et al.*, 2021) menunjukkan hasil bahwa emulgel ekstrak rambut jagung (*Zea mays* L.) mampu menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi terbesar yaitu 10% dengan rata-rata zona hambat 13,25 mm dan termasuk dalam kategori kuat.

Dari berbagai jenis sediaan semisolid yang dikembangkan, emulgel merupakan formulasi yang sangat menguntungkan. Keuntungan menggunakan formulasi emulgel tidak terbatas pada obat-obatan yang termasuk dalam kelas terapeutik dalam jumlah terbatas. Kelas terapeutik yang berbeda dari bahan obat dimasukkan ke dalam formulasi emulgel dan digunakan sebagai alat penghantaran obat topikal dalam berbagai keadaan (Ikhtiyarini & Sari, 2022). Emulgel memiliki stabilitas yang lebih tinggi selama penyimpanan karena penurunan pergerakan minyak dan difusi oksigen dalam sistem, pelepasan obat yang terkontrol dan berkepanjangan karena perlindungan oleh matriks gel dan mudah saat pengaplikasiannya (Lin *et al*, 2020).

Melihat potensi rambut jagung yang dapat digunakan sebagai antibakteri maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian secara mikrobiologi untuk menentukan efektivitas antibakteri dalam bentuk sediaan lain yaitu sediaan emulgel sebagai antijerawat ekstrak rambut jagung terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah adalah

1. Bagaimana stabilitas fisik sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) sebelum dan setelah *cycling test*?
2. Berapakah konsentrasi yang paling efektif dari formulasi sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui stabilitas fisik sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) sebelum dan setelah *cycling test*.
2. Untuk menentukan konsentrasi yang paling efektif dari formulasi sediaan *Emulgel* ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang aktivitas sediaan *emulgel* ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini juga merupakan eksplorasi bahan alam untuk mencari bahan baku obat alternatif yang digunakan untuk mengatasi jerawat.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Uraian Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

##### 1. Klasifikasi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Klasifikasi tanaman jagung (*Zea mays* L.) adalah sebagai berikut:

(Oslan Jumadi, 2021):

Regnum : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Monocotyledoneae  
Ordo : Poales  
Famili : Poaceae  
Genus : *Zea*  
Species : *Zea mays* L.



**Gambar II. 1** Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

**Sumber:** (Dokumentasi Pribadi)

## 2. Morfologi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan biji-bijian termasuk kedalam tanaman semusim (annual) dari famili poaceae genus *zea*, spesies *Zea mays L.* Dalam satu siklus pertumbuhan jagung dapat dipanen dalam waktu 90 – 150 hari tergantung dari jenis varietasnya dan lokasi penanaman. Susunan morfologi tanaman jagung terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah. Akar jagung merupakan akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu akar seminal, akar adventif dan akar kait atau penyangga.

Tanaman jagung memiliki batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas akan berkembang menjadi tongkol produktif. Genotip jagung yang mempunyai batang kuat memiliki lebih banyak lapisan jaringan sklerenkim berdinding tebal di bawah epidermis batang dan sekeliling bundles vaskuler. Daun jagung mulai terbuka sesudah munculnya koleoptil. Jumlah buku batang menunjukkan jumlah daun (umumnya berkisar antara 10-18 helai).

Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah dalam satu tanaman. Bentuk ujung daun jagung berbeda yaitu tajam, tajam agak bulat, bulat, bulat agak tumpul dan tumpul tanaman jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) karena bunga jantan dan betina terdapat dalam satu tanaman. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apikal di ujung tanaman. Terdapat tiga tipe pada bunga jantan yaitu primer, sekunder dan tersier. Rambut jagung (*silk*)

merupakan pemanjangan dari saluran *stylar ovary* yang matang pada tongkol. Panjang rambut jagung bergantung pada panjang tongkol dan klobot (Yesika, 2018)

### **3. Nama Daerah**

Beberapa nama daerah dari jagung adalah jagung (Sunda, Aceh, Batak, Ambon), jago (Bima), jhaghung (Madura), rigi (Nias), eyako (Enggano), wataru (Sumba), latung (Flores), fata (Solor), pena (Timor), gandung (Toraja), Biralle (Makassar), kastela (Halmahera), telo (Tidore), binthe atau binde (Gorontalo dan Buol) dan baralle (Bugis). Di Kawasan Timur Indonesia juga dipakai luas istilah milu yang jelas berasal dari milho berarti “jagung” dalam bahasa Portugis (Amran, 2018).

### **4. Kandungan Kimia Tanaman Jagung**

Rambut jagung mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, glikosida, tanin dan saponin. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Fajrina *et al.*, 2021) didapatkan kandungan ekstrak etanol rambut jagung berupa alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, tanin, saponin dan fenol.

### **5. Kegunaan Rambut Jagung**

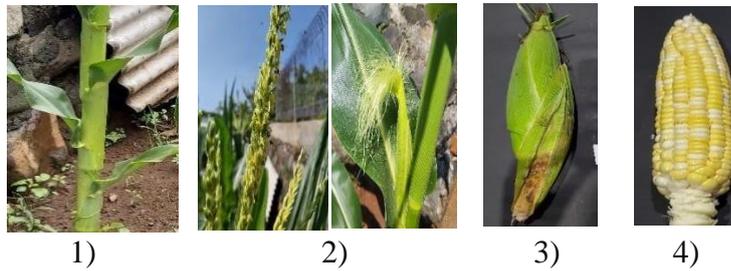
Salah satu tanaman tradisional berkhasiat obat yang telah banyak dimanfaatkan adalah jagung (*Zea mays* L). Bagian tanaman yang sering digunakan adalah rambut jagung, rambut jagung merupakan limbah dari industri pangan. Rambut jagung sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk menurunkan kadar kolesterol. Selain itu kandungan flavonoid dan glikosida pada ekstrak rambut jagung dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Candida albicans* (Fajrina *et al.*, 2021). Rambut Jagung dapat mengatasi hipertensi dengan

menurunkan tekanan darah sebagai obat penurun kadar lemak dalam darah (hiperlipidemia) dapat menurunkan resistensi insulin terhadap glukosa, mencegah terjadinya disfungsi sel  $\beta$  pankreas dan menstimulasi sekresi insulin oleh sel  $\beta$  pankreas. Hal ini akan menghambat absorpsi glukosa di usus halus sehingga dapat mengobati dan mencegah terjadinya diabetes, penyakit pernafasan, infeksi saluran kemih dan gastrointestinal, interaksi antibodi dan antigen, cedera termal atau fisik, agen infeksi dan iskemia (Salsabila *et al.*, 2021).

## **6. Jenis-Jenis Jagung**

Kelompok jagung dapat menunjukkan berbagai macam variasi berdasarkan sifat yang muncul. Karakterisasi morfologi dan molekuler dapat menunjukkan adanya keragaman genetik pada tanaman. Karakterisasi morfologi meliputi pengamatan terhadap ciri-ciri fisik tanaman seperti bentuk, ukuran, warna, dan struktur bagian-bagian tanaman seperti daun, batang, bunga, dan biji. Beberapa macam jenisnya yaitu (Fatmawati & Purwantoro, 2017):

- a. Jagung manis memiliki kandungan gula yang tinggi pada stadia masak susu dan permukaan kernel yang menjadi transparan serta berkerut saat mengering. Jagung ini termasuk dalam tipe saccharata. Tipe saccharata ini dikenal karena karakteristiknya yang manis dan teksturnya yang khas, yang menjadikannya pilihan populer untuk konsumsi segar, baik dimakan langsung dari tongkolnya atau digunakan dalam berbagai hidangan kuliner.



**Gambar II. 2** Bagian-bagian tanaman jagung manis 1) batang, 2) malai (organ jantan pada jagung dapat memunculkan bulir pada kondisi tertentu) dan rambut tongkol, 3) kelobot, 4) biji dan bentuk biji (Lailatus *et al.*, 2022).

- b. Jagung jenis gigi kuda memiliki permukaan kernel yang bening dan keras, dengan bijinya mengandung banyak sari tepung. Karakteristik ini membuat jagung jenis ini lebih cocok untuk dijadikan sebagai bahan baku untuk tepung jagung atau untuk pakan ternak, karena teksturnya yang keras dan kandungan tepung yang tinggi.



**Gambar II. 3** Bagian-bagian tanaman jagung gigi kuda 1) batang, 2) malai (organ jantan pada jagung dapat memunculkan bulir pada kondisi tertentu) dan rambut tongkol, 3) kelobot, 4) biji dan bentuk biji (Lailatus *et al.*, 2022).

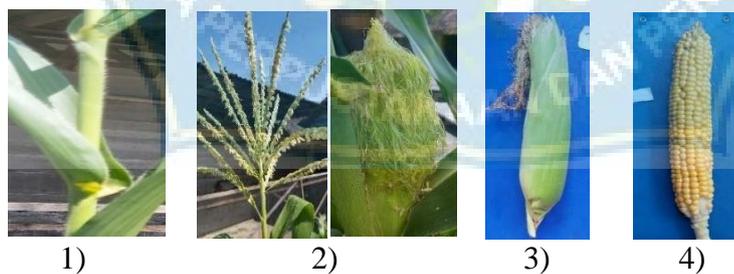
- c. Jagung jenis mutiara (*flint*) memiliki biji keras dan licin. Jagung jenis mutiara ini sering digunakan untuk konsumsi manusia dan sebagai pakan ternak. Bentuk biji jagung ini yaitu membulat. Pada saat matang, bagian atas biji jagung ini akan mengkerut bersama-sama, sehingga menyebabkan permukaan biji bagian atas membulat dan licin. Di Indonesia, jagung jenis mutiara

umumnya lebih populer dan banyak ditemui dibandingkan dengan jenis jagung lainnya.



**Gambar II. 4** Bagian-bagian tanaman jagung mutiara 1) batang, 2) malai (organ jantan pada jagung dapat memunculkan bulir pada kondisi tertentu) dan rambut tongkol, 3) kelobot, 4) biji dan bentuk biji (Lailatus *et al.*, 2022).

- d. Jagung tipe everta atau jagung berondong sangat digemari masyarakat di seluruh dunia untuk dikonsumsi sebagai snak/cemilan. Jagung berondong memiliki banyak tipe dan warna seperti jagung berondong kuning dan merah. Jagung berondong merah juga disebut sebagai jagung berondong stroberi, banyak digemari karena keindahan warna merah dan bentuknya seperti stroberi. Jagung berondong kuning memiliki biji yang lebih besar daripada jagung berondong stroberi, sehingga lebih banyak dikomersialkan.



**Gambar II. 5** Bagian-bagian tanaman jagung everta 1) batang, 2) malai (organ jantan pada jagung dapat memunculkan bulir pada kondisi tertentu) dan rambut tongkol, 3) kelobot, 4) biji dan bentuk biji (Lailatus *et al.*, 2022).

## B. Uraian Bakteri Uji

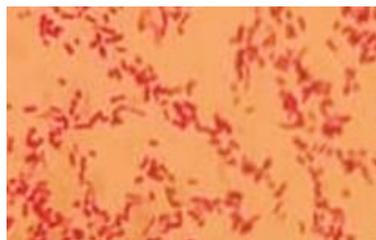
### 1. *Propionibacterium acnes*

*Propionibacterium acnes* merupakan flora bakteri normal ada kulit manusia yang menghasilkan lipase yang terurai menjadi trigliserida, salah satu komponennya adalah sebum yang terpecah menjadi asam lemak bebas. Lemak bebas ini akan menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi bakteri *Propionibacterium acnes* untuk tumbuh, kemudian bakteri ini menumpuk sehingga menyebabkan peradangan dan munculnya jerawat, yang merupakan salah satu faktor penyebab terbentuknya jerawat (Marliana & Karim, 2018).

#### a. Klasifikasi *Propionibacterium acnes*

Klasifikasi *Propionibacterium acnes* menurut sebagai berikut (Harefa *et al.*, 2022):

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Acetivobacteria
Kelas	: Acitnobacteridae
Ordo	: Actinomycetales
Famili	: Propionibacteriaceae
Genus	: Propionibacterium
Spesies	: <i>Propionibacterium acnes</i>



**Gambar II. 6** *Propionibacterium acnes* (Hikma *et al.*, 2023).

## **b. Karakteristik dan Morfologi *Propionibacterium acnes***

Bakteri *Propionibacterium acnes*, yaitu sejenis organisme gram positif yang bersifat polimorfik, dapat tumbuh tanpa oksigen dan secara anaerobik fakultatif, namun laju pertumbuhannya biasanya lambat. Pada pewarnaan gram positif, *Propionibacterium acnes* akan tampak berbentuk batang atau basil, dengan ujung melengkung, warna tidak rata, dan bentuk granular. yang merupakan ciri khas dari bakteri tersebut. Bakteri ini berukuran kecil, berbentuk lingkaran, dengan ukuran lebar 0,5 hingga 0,8  $\mu\text{m}$  dan tinggi 3 hingga 4  $\mu\text{m}$  dan beberapa mungkin bersifat patogen pada hewan, namun tidak bersifat racun pada tumbuhan. Habitat utama bakteri *Propionibacterium acnes* adalah kulit yang sering ditemukan pada folikel *sebaceous* (Pariury *et al.*, 2021).

### **2. *Staphylococcus aureus***

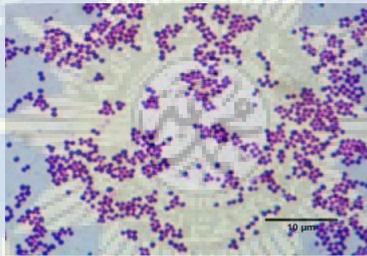
*Staphylococcus aureus* merupakan salah satu jenis bakteri gram positif, berbentuk bulat (kokus) yang bergerombol seperti anggur, bersifat aerob fakultatif, dengan diameter sekitar 0,8-1,0  $\mu\text{m}$  dan ketebalan dinding sel 20-80 nm Lapisan penyusun dinding sel bakteri *Staphylococcus aureus* terdiri dari lapisan makromolekul peptidoglikan yang tebal dan membran sel selapis yang tersusun oleh protein dan lipid dan asam teichoic. Asam teichoic berfungsi untuk mengatur fungsi elastisitas, porositas, kekuatan tarik dan sifat elektrostatis dinding sel (Eng, 2022).

### a. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut

(Theodoridis *et al.*, 2017):

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Eubacteria
Class	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Family	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>



**Gambar II. 7** *Staphylococcus aureus* (Eng, 2022).

### b. Karakteristik dan Morfologi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , yang tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Berdasarkan bakteri yang tidak membentuk spora, maka *Staphylococcus aureus* termasuk jenis bakteri yang paling kuat daya tahannya. Pada agar miring tetap hidup sampai berbulan bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas kain dan dalam nanah tetap hidup

selama 6-14 minggu. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C) (Eng, 2022).

*Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan struktur dinding sel. Bakteri ini tidak memiliki flagel, tidak motil dan tidak membentuk spora. Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik pada suhu 37°C dengan waktu inkubasi yang relatif pendek yaitu 1-8 jam. Bakteri *Staphylococcus aureus* juga dapat tumbuh pada pH 4,5-9,3 optimumnya yaitu pH 7,0-7,5. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Staphylococcus aureus* tergantung pada sejumlah faktor lingkungan seperti suhu, aktivitas air, pH, adanya oksigen dan komposisi makanan. Parameter pertumbuhan fisik bervariasi untuk berbagai strain *Staphylococcus aureus*. Kisaran suhu untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 12- 44°C, dengan optimum 37°C (Eng, 2022).

### **C. Proses Ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi simplisia tumbuhan menurut cara yang tepat, menghindari pengaruh sinar matahari langsung. Ekstraksi adalah metode pemisahan suatu zat yang diinginkan dari campuran menggunakan pelarut yang sesuai dimana zat tersebut dapat larut dengan kata lain digunakan teknik ekstraksi untuk memisahkan senyawa karena adanya perbedaan kelarutan senyawa dalam dua pelarut yang tidak larut. Ini adalah prosedur laboratorium yang umum digunakan untuk isolasi atau pemurnian produk alami (Kemenkes Republik Indonesia, 2017).

Secara umum metode ekstraksi dibedakan berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan. Pemanasan ini sangat berpengaruh terhadap efektifitas proses ekstraksi

juga bergantung pada senyawa target yang diharapkan setelah proses ekstraksi.

Berikut ini jenis-jenis ekstraksi bahan alam yang sering dilakukan yaitu:

### **1. Ekstraksi Konvensional.**

Metode ini artinya tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud rusak karena pemanasan. Jenis ekstraksi dingin adalah maserasi dan perkolasi. Berikut penjelasan singkat tentang metode ekstraksi cara dingin.

#### **a. Maserasi**

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (Fernanda, 2019).

#### **b. Perkolasi**

Perkolasi adalah proses penyarian simplisia dengan jalan melewati pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu perkolator. Perkolasi bertujuan supaya zat berkhasiat tertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untuk zat berkhasiat yang tahan ataupun tidak tahan pemanasan. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerak ke bawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan cairan di atasnya, dikurangi dengan daya

kapiler yang cenderung untuk menahan. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosa, adesi, daya kapiler dan daya geseran (friksi) (Fernanda, 2019).

### **c. Reflux**

Salah satu metode sintesis senyawa anorganik adalah refluks, metode ini digunakan apabila dalam sintesis tersebut menggunakan pelarut yang volatil. Pada kondisi ini jika dilakukan pemanasan biasa maka pelarut akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai selesai. Prinsip dari metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung. Sedangkan aliran gas nitrogen diberikan agar tidak ada uap air atau gas oksigen yang masuk terutama pada senyawa organologam untuk sintesis senyawa anorganik karena sifatnya reaktif (Fernanda, 2019).

### **d. Soxhlet**

Soxhlet adalah suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Soxhlet digunakan pada pelarut organik tertentu dengan cara pemanasan, sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinyu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut. Pelarut yang telah membawa senyawa kimia pada labu destilasi yang diuapkan dengan *rotary*

*evaporator* sehingga pelarut tersebut dapat diangkat lagi bila suatu campuran organik berbentuk cair atau padat ditemui pada suatu zat padat, maka dapat diekstrak dengan menggunakan pelarut yang diinginkan (Fernanda, 2019).

#### **e. Infusa**

Infusa merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air. Pada waktu proses infusa berlangsung temperatur pelarut air harus mencapai suhu 90°C selama 15 menit. Rasio berat bahan dan air adalah 1:10 artinya jika berat bahan 100 gr maka volume air sebagai pelarut adalah 1000 ml. Cara yang biasa dilakukan adalah serbuk bahan dipanaskan dalam panci dengan air secukupnya selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-sekali diaduk. Saring selagi panas melalui kain flanel tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume yang diinginkan. Apabila bahan mengandung minyak atsiri, penyaringan dilakukan setelah dingin (Fernanda, 2019).

### **2. Metode Ekstraksi Non Konvensional (Haryanto, 2023).**

#### **a. Ekstraksi Gelombang Ultrasonik (UAE)**

*Ultrasound-Assisted Extraction* adalah teknik canggih yang memiliki kemampuan mengekstraksi sejumlah besar senyawa bioaktif dalam waktu ekstraksi yang lebih pendek. Keuntungan utama dari teknik ini adalah meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam matriks karena gangguan dinding sel yang dihasilkan oleh kavitasi akustik. Dan juga ini mencapai pada suhu rendah dan karenanya ini lebih cocok untuk ekstraksi senyawa termal tidak stabil. Metode ekstraksi ini bekerja dengan memanfaatkan energi kavitasi. kavitasi adalah proses terbentuknya

rongga-rongga kecil akibat pecahnya molekul dalam tubuh karena adanya tekanan yang sangat rendah karena tekanan dibawah 1 atm.

**b. Ekstraksi Medan listrik Berdenyut/*Pulse Electric Field (PEF)***

Salah satu metode ekstraksi yang modern adalah ekstraksi berbantuan medan listrik berpulsa atau *Pulsed Electric Field Extraction*. Senyawa aktif dalam sel diperoleh dengan meningkatkan porositasnya, dirusak atau dipecahkan dinding sel tanaman. Prinsipnya adalah bahwa denyutan medan listrik akan merak struktur membran sel untuk mempermudah keluarnya bahan aktif dan matriks bagian tanaman. Ketika sel hidup berada dalam lingkungan medan listrik, maka sebuah muatan listrik akan bergerak melintasi membran sel. Efektivitas teknik ekstraksi ini sangat tergantung pada kekuatan medan listrik, energi listrik yang digunakan, jumlah denyutan, suhu dan karakteristik bagian tanaman yang diekstraksi.

**c. Ekstraksi Gelombang Mikro (MAE)**

Gelombang mikro (*Microwave*) merupakan elektromagnetik yang memancarkan gelombang radiasi dengan frekuensi antara 300 MHz hingga 300 GHz. Energi elektromagnetik pada microwave oven akan diserap dan diubah menjadi energi panas. Prinsip metode MAE didasarkan pada efek langsung gelombang mikro pada molekul material. Transformasi energi elektromagnetik menjadi energi panas terjadi oleh dua mekanisme, yaitu konduksi ionik dan rotasi dipol, baik dalam pelarut dan sampel. Pada banyak aplikasi, kedua mekanisme ini berlangsung secara bersamaan karena efektif mengubah energi gelombang mikro menjadi energi panas.

#### **d. Ekstraksi Enzim/*Enzyme Assisted Extraction* (EAE)**

Metode ekstraksi dengan bantuan enzim atau *Enzyme assisted-extraction* (EAE) merupakan salah satu metode ekstraksi non konvensional untuk mengekstrak suatu senyawa aktif dengan bantuan enzim. Senyawa-senyawa yang tidak dapat terjangkau dengan pelarut selama ekstraksi dengan teknik konvensional, dapat dilakukan hidrolisis dengan bantuan enzim sebagai perlakuan awal untuk membantu melepaskan senyawa bahan aktif yang terikat oleh ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik, sehingga dapat meningkatkan rendemen ekstraksi.

#### **e. Ekstraksi Dengan Cairan Pelarut Bertekanan /*Pressured Fluid Extraction* (PFE)**

Metode ini dianggap sebagai teknik ekstraksi yang canggih karena memiliki berbagai macam keunggulan jika dibandingkan dengan ekstraksi konvensional. Dibandingkan beberapa metode konvensional yang lain, metode ini juga dianggap sebagai metode yang paling rumit. Metode ini menggunakan pelarut organik pada suhu dan tekanan yang tinggi (4-12 MPa). Sehingga metode ini juga disebut sebagai ekstraksi pelarut yang dipercepat, ekstraksi cairan bertekanan, ekstraksi pelarut panas bertekanan, ekstraksi pelarut bertekanan tinggi, ekstraksi pelarut suhu tinggi bertekanan tinggi dan ekstraksi pelarut subkritik

#### **f. Ekstraksi Fluida Superkritik (SFE)**

Selain dengan pelarut, terdapat metode ekstraksi yang menggunakan fluida superkritik, gas yang digunakan adalah gas CO<sub>2</sub> yang bersifat non polar. Ekstraksi ini dinamakan ekstraksi fluida superkritik. Ekstraksi fluida superkritik (EFS) merupakan metode ekstraksi alternatif untuk senyawa-senyawa non polar yang

dapat menggantikan metode ekstraksi konvensional (soxhlet, reluks, dsb). Hal ini karena biasanya ekstraksi dengan metode konvensional membutuhkan pelarut yang banyak sehingga berdampak buruk terhadap lingkungan.

#### **g. Proses Fitonik**

Proses fitonik merupakan proses ekstraksi yang baru dan menggunakan pelarut hidrofluorokarbon. Teknik ekstraksi ini menawarkan beberapa keuntungan dari segi kelestarian lingkungan, kesehatan dan keamanan jika dibandingkan dengan teknik ekstraksi konvensional untuk menghasilkan minyak atsiri, perisa dan ekstrak tanaman.

#### **h. *Ultrasound Microwave Assisted Extraction (UMAE)***

UMAE merupakan metode gabungan antara UAE dengan MAE. UMAE adalah jenis lain dari ekstraksi gelombang mikro. Teknik ini meningkatkan proses perpindahan massa selama ekstraksi. Hal ini ditandai dengan tambahan gelombang ultrasonik yang dipancarkan oleh UMAE yang berfungsi untuk mengintensifkan proses perpindahan massa, dengan kombinasi gelombang ultrasonik dan gelombang mikro. Oleh karena itu, pemecahan sel tumbuhan dilakukan oleh energi yang lebih kuat, yang menyebabkan keluarnya metabolit sekunder ke pelarut.

#### **i. *Hydrothermal Assisted Extraction (HAE)***

*Hydrothermal-assisted extraction* yaitu metode yang dapat diterapkan untuk isolasi senyawa polifenol dari jenis biomassa lain dan dapat mengarah pada teknologi ekstraksi komponen biomassa tanaman yang canggih. Secara umum, kondisi hydrothermal adalah suatu kondisi yang melibatkan air bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi. Air yang berada pada temperatur lebih tinggi dari titik didih

ambeienya bisa diaplikasikan untuk ekstraksi, pada suhu lebih rendah, jenis kandungan ionic dan polar akan terekstrak, pada suhu lebih tinggi, substansi nonpolar akan terlarut dan terekstrak.

**j. *High Pressure Assisted Extraction (HPAE)***

*High-pressure-assisted extraction* merupakan teknologi yang bergantung pada kemampuan tekanan tinggi untuk menyebabkan kerusakan fisik pada sel tumbuhan, sehingga memungkinkan ekstraksi komponen internal pada suhu kamar. Meskipun aplikasi tekanan tinggi yang paling banyak dipelajari adalah pengawetan produk makanan, ekstraksi berbantuan tekanan tinggi (HPE) telah menunjukkan efisiensi yang besar dalam memulihkan senyawa bioaktif dari produk sampingan buah.

**D. Emulgel**

Gel emulsi dikenal sebagai emulgel adalah bahan koloid kompleks dimana tetesan emulsi dan gel ada (Dickinson, 2012). Menurut keadaan tetesan emulsi dalam gel, struktur emulgel dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu emulsi dan gel yang berisi tetesan dan gel teragregasi (terkumpul) dalam tetesan emulsi. Dalam gel berisi tetesan emulsi, fase kontinu (misalnya, gel berbasis protein dan polisakarida) membentuk matriks gel kontinu yang dapat didefinisikan sebagai pendukung gel emulsi dan tetesan emulsi tertanam dalam matriks gel ini. Dalam gel teragregasi menjadi tetesan-tetesan emulsi berkumpul bersama dan membentuk struktur jaringan sehingga matriks gel terganggu oleh tetesan emulsi yang terkumpul (Lin *et al*, 2020).

Emulgel termasuk sediaan topikal yang merupakan pengembangan dari sediaan gel. Keunggulan emulgel secara umum mirip dengan gel yang memberikan

pelepasan obat lebih cepat dibandingkan dengan krim dan salep. Meskipun sediaan gel memiliki banyak keuntungan, namun memiliki keterbatasan pada penghantaran obat yang bersifat hidrofobik sehingga untuk mengatasi keterbatasan itu dibuatlah sediaan emulgel (Nurdianti & Aji, 2018). Sediaan emulgel terdiri dari agen pengemulsi, *gelling agent* dan fase minyak. Penambahan *gelling agent* pada fase air bertujuan untuk mengubah sistem emulsi menjadi emulgel (Amani, 2022).

### **1. Keuntungan Emulgel**

Alasan pemilihan sediaan emulgel adalah sediaan ini memiliki nilai estetika yang baik, yaitu mudah dioleskan, tidak lengket, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit, mudah dibersihkan dan viskositas emulgel tidak mudah berubah selama masa penyimpanan (Masri *et al.*, 2021). Selain itu, sediaan emulgel memiliki komponen fase minyak dalam sistem emulsi sebagai salah satu pembawa yang baik bagi zat aktif yang bersifat hidrofobik seperti minyak buah merah (Daud & Suryanti, 2017). Emulgel memiliki stabilitas yang lebih tinggi selama penyimpanan karena penurunan pergerakan minyak dan difusi oksigen dalam sistem, pelepasan obat yang terkontrol dan berkepanjangan karena perlindungan oleh matriks gel dan mudah saat pengaplikasiannya (Lin *et al.*, 2020).

Emulgel merupakan sediaan topikal yang memiliki dua fase yaitu gel dan emulsi yang memberikan keuntungan untuk dermatologi seperti tiksotropik (sifat konsistensi suatu bahan lebih rendah pada satu laju geser manapun pada kurva menurun dibandingkan pada kurva menaik), tidak meninggalkan noda, *acceptable*, transparan, dan tahan lama. Dari berbagai jenis sediaan semisolid yang dikembangkan, emulgel merupakan formulasi yang sangat menguntungkan.

Keuntungan menggunakan formulasi emulgel tidak terbatas pada obat-obatan yang termasuk dalam kelas terapeutik dalam jumlah terbatas. Kelas terapeutik yang berbeda dari bahan obat dimasukkan ke dalam formulasi emulgel dan digunakan sebagai alat penghantaran obat topikal dalam berbagai keadaan. Pelepasan sediaan emulgel umumnya sama dengan gel. Dimana hal ini pelepasan obat dengan cara meningkatkan kelarutan obat maka pelepasan dan penetrasi bahan obat menembus kulit akan lebih baik. (Ikhtiyarini & Sari, 2022).

## **E. Uraian sediaan Emulgel**

### **1. Na CMC**

Natrium karboksimetil selulosa (Na CMC) banyak digunakan secara oral dan topikal formulasi farmasi. Natrium karboksimetil selulosa juga dapat digunakan digunakan sebagai pengikat dan penghancur tablet dan untuk menstabilkan emulsi. Konsentrasi yang lebih tinggi, biasanya 3–6% digunakan untuk menghasilkan gel yang dapat digunakan sebagai bahan dasar gel. Pemilihan gelling agent Na CMC dikarenakan memiliki daya sebar rendah dan viskositas yang sedang serta membentuk gel yang jernih (Rowe *et al.*, 2009).

Penggunaan Na CMC sebagai *gelling agent* dalam sediaan gel dengan konsentrasi 5% menghasilkan gel yang memenuhi uji mutu fisik yang ditinjau dari organoleptis, pH, homogenitas, dan daya sebar (Fibriyanti *et al.*, 2019)

### **2. Paraffin Cair**

Minyak mineral dan alkohol lanolin biasa disebut paraffin cair adalah cairan berminyak yang digunakan secara topikal formulasi farmasi dan kosmetik sebagai zat pengemulsi dengan sifat emolien. Paraffin cair digunakan sebagai emolien dalam

kisaran konsentrasi 3-6% (Rowe *et al.*, 2009).

Parafin cair ini dapat bertindak sebagai emolien yang bisa mencegah dehidrasi ketika diaplikasikan pada kulit sehingga dapat menjaga kelembaban kulit (Istiqomah & Akuba, 2021). Berdasarkan penelitian (Hanifa *et al.*, 2019) penggunaan parafin cair 5% menghasilkan sediaan emulgel yang memenuhi uji mutu fisik yaitu pengamatan organoleptis, uji homogenitas, pengukuran pH, penentuan viskositas, uji sentrifugasi, uji freeze-thaw, dan uji daya sebar.

### **3. Tween 80 dan Span 80**

Tween 80 dan span 80 merupakan emulgator yang sering digunakan secara bersamaan. Tween 80 memiliki nilai HLB tinggi dengan sifat hidrofil, sedangkan span 80 memiliki nilai HLB rendah dengan sifat lipofil. Kombinasi surfaktan dapat membuat emulsi yang lebih stabil dibandingkan dengan penggunaan surfaktan tunggal (Walter, 2002). Tween 80 digunakan sebagai pengemulsi untuk sediaan minyak dalam air dalam konsentrasi 1-10%. Span 80 banyak digunakan dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi farmasi sebagai surfaktan nonionik lipofilik yang dapat digunakan sebagai pengemulsi sediaan minyak dalam air dengan konsentrasi 1-10% (Rowe *et al.*, 2009)

### **4. Propilenglikol**

Propilenglikol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental, hampir tidak berbau dengan rasa manis, sedikit menyengat, mengingatkan pada gliserin. Propilen glikol berperan sebagai desinfektan, humektan, plastis, pelarut, penstabil, dan kosolvent yang larut dalam air. Propilen glikol sering digunakan pada 15% sebagai humektan (Rowe *et al.*, 2009).

## **5. Natrium Benzoat**

Natrium benzoat berbentuk butiran putih atau kristal, bubuk yang sedikit higroskopis. Tidak berbau, atau dengan bau benzoin yang samar dan memiliki rasa manis dan asin yang tidak menyenangkan. Natrium benzoat digunakan terutama sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, makanan, dan obat-obatan. Ini digunakan dalam konsentrasi 0,02-0,5% dalam obat-obatan oral, 0,5% dalam produk parenteral, dan 0,1-0,5% dalam kosmetik (Rowe *et al.*, 2009).

## **6. Akuades**

Akuades banyak digunakan sebagai bahan baku, bahan, dan pelarut dalam pengolahan, formulasi, dan manufaktur farmasi. Obat-obatan, bahan aktif farmasi (API), zat antara, reagen analitik. Tingkat air tertentu digunakan dalam konsentrasi hingga 100% untuk aplikasi spesifik (Rowe *et al.*, 2009).

## **7. Klindamisin**

Klindamisin dipilih sebagai kontrol positif karena merupakan salah satu antibiotik yang sering digunakan dalam pengobatan jerawat. Klindamisin memiliki kemampuan untuk menghasilkan zona hambat yang luas terhadap berbagai jenis bakteri, karena memiliki spektrum aktivitas yang efektif terhadap bakteri gram positif dan negatif (Fitriani & Nashihah, 2021).

## **F. Kulit**

### **1. Definisi Kulit**

Kulit merupakan organ pembungkus seluruh permukaan luar tubuh kulit merupakan organ terberat dan terbesar dari tubuh. Pada orang dewasa sekitar 2,7-3,6 kg dan luasnya 1,5-1,9meter persegi. Tebal kulit bervariasi mulai dari 0,5 mm

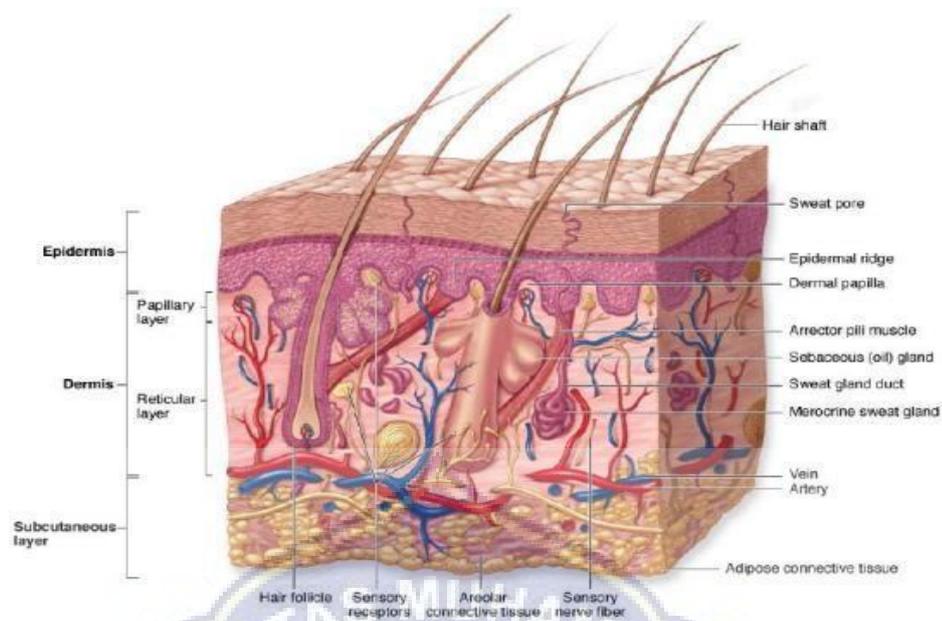
sampai 6 mm tergantung dari letak, umur dan jenis kelamin (Perdanakusuma, 2007).

Kulit merupakan organ yang tersusun dari 4 jaringan dasar:

- a. Kulit mempunyai berbagai jenis epitel, terutama epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Penbuluh darah pada dermisnya dilapisi oleh endotel. Kelenjar-kelenjar kulit merupakan kelenjar epitelial,
- b. Terdapat beberapa jenis jaringan ikat, seperti serat-serat kolagen dan elastin dan sel-sel lemak pada dermis.
- c. Jaringan otot dapat ditemukan pada dermis. Contoh: jaringan otot polos, yaitu otot penegak rambut (*m. arrector pili*) dan pada dinding pembuluh darah, sedangkan jaringan otot bercorak terdapat pada otot-otot ekspresi wajah.
- d. Jaringan saraf sebagai reseptor sensoris yang dapat ditemukan pada kulit berupa ujung saraf bebas dan berbagai badan akhir saraf. Contoh: badan Meissner dan badan Pacini (Kalangi, 2014).

## **2. Struktur Kulit**

Kulit terdiri atas 2 lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Epidermis merupakan jaringan epitel yang berasal dari ektoderm sedangkan dermis berupa jaringan ikat agak padat yang berasal dari mesoderm. Di bawah dermis terdapat selapis jaringan ikat longgar yaitu hipodermis yang pada beberapa tempat terutama terdiri dari jaringan lemak (Kalangi, 2014).



**Gambar II. 8** Struktur Kulit (Kalangi, 2014).

**a. Epidermis**

Epidermis merupakan lapisan terluar kulit yang tipis dan avaskuler. Terdiri dari epitel berlapis gepeng, bertanduk, mengandung sel melanosit, lagerhans dan sel merkel. Fungsi utamanya adalah sebagai proteksi barier, organisasi sel, sintesis vitamin D dan sitoksin, pembelahan dan mobilisasi sel, pigmentasi (melanosit) dan pengenalan alergen (sel lagerhans) Epidermis terdiri atas 5 lapisan yaitu, dari dalam ke luar, stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum (Kalangi, 2014).

**1. *Stratum Basal*** (Lapis Basal, Lapis Benih)

Lapisan ini terletak paling dalam dan terdiri atas satu lapis sel yang tersusun berderet-deret di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya. Sel selnya kuboid atau silindris. Intinya besar, jika dibanding ukuran selnya, dan sitoplasmanya basofilik. Pada lapisan ini biasanya terlihat gambaran mitotik sel, proliferasi selnya berfungsi untuk regenerasi epitel. Sel-sel pada lapisan ini

bermigrasi ke arah permukaan untuk memasok sel-sel pada lapisan yang lebih superfisial. Pergerakan ini dipercepat oleh adalah luka dan regenerasinya dalam keadaan normal cepat.

## 2. *Stratum Spinosum* (Lapis Taju)

Terdiri dari 3–5 lapis sel-sel gepeng. Dalam proses diferensiasi akhir keratinisasi. Karakteristik sel-sel lapis granular yaitu struktur lonjong kecil dengan banyak lamella yang mengandung berbagai macam lipid dan glikolipid. Bagian ini merupakan pelindung penting dalam kulit yang membentuk sawar terhadap masuknya sebagian besar materi asing.

## 3. *Stratum Granulosum* (Lapis Berbutir)

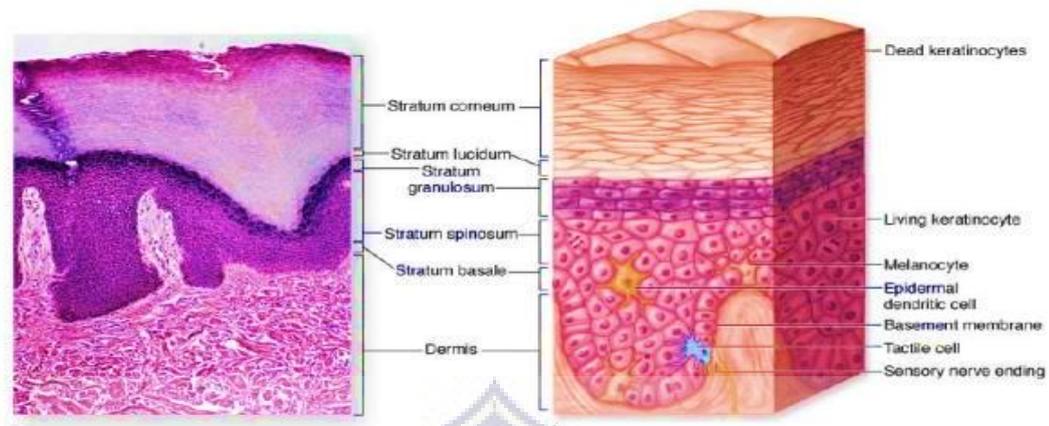
Lapisan ini terdiri atas 2-4 lapis sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang disebut granula keratohialin. Dimana dapat dilihat dengan mikroskop elektron ternyata merupakan partikel amorf tanpa membran tetapi dikelilingi ribosom. Mikrofilamen melekat pada permukaan granula.

## 4. *Stratum Lucidum* (Lapis Bening)

Hanya ditemukan dalam kulit tebal, terdiri atas lapisan tembus cahaya tipis keratinosit gepeng yang dipersatukan oleh desmosome. Inti dan organel telah hilang dan sitoplasmanya hamper seluruhnya terdiri dari filament keratin.

## 5. *Stratum Korneum* (Lapis Tanduk)

Lapisan ini terdiri atas banyak lapisan sel-sel mati, pipih dan tidak berinti serta sitoplasmanya digantikan oleh keratin. Sel Sel yang paling permukaan merupakan sisik zat tanduk yang terdehidrasi yang selalu terkelupas.



**Gambar II. 9** Lapisan-Lapisan Epidermis Kulit (Kalangi, 2014)

## b. Dermis

Dermis atau korium merupakan lapisan tebal jaringan ikat tempat melekatnya epidermis dan lapisan terdalamnya melanjutkan ke jaringan subkutan yang berisi lemak tanpa suatu batas yang jelas. Dermis terletak dibawah epidermis dan dibatasi oleh lamina basalis. Tebalnya bervariasi, yang paling tebal ada pada telapak kaki sekitar 3 mm Dermis terdiri atas *stratum papilaris* dan *stratum retikularis*, batas antara kedua lapisan tidak tegas, serat antaranya saling menjalin (Amani, 2022).

### 1. *Stratum Papilaris*

Lapisan ini tersusun lebih longgar, ditandai oleh adanya papila dermis yang jumlahnya bervariasi antara 50–250/mm<sup>2</sup>. Jumlahnya terbanyak dan lebih dalam pada daerah di mana tekanan paling besar, seperti pada telapak kaki. Sebagian besar papila mengandung pembuluh-pembuluh kapiler yang memberi nutrisi pada epitel di atasnya. Papila lainnya mengandung badan akhir saraf sensoris yaitu badan Meissner. Tepat di bawah epidermis serat-serat kolagen tersusun rapat.

## 2. *Stratum Retikularis*

Lapisan ini lebih tebal dan dalam. Berkas-berkas kolagen kasar dan sejumlah kecil serat elastin membentuk jalinan yang padat ireguler. Pada bagian lebih dalam, jalinan lebih terbuka, rongga-rongga di antaranya terisi jaringan lemak, kelenjar keringat dan sebacea, serta folikel rambut. Serat otot polos juga ditemukan pada tempat-tempat tertentu, seperti folikel rambut, skrotum, preputium, dan puting payudara. Pada kulit wajah dan leher, serat otot skelet menyusupi jaringan ikat pada dermis. Otot-otot ini berperan untuk ekspresi wajah. Lapisan retikular menyatu dengan hipodermis/fasia superfisial di bawahnya yaitu jaringan ikat longgar yang banyak mengandung sel lemak.

### **G. Jerawat (*Acne vulgaris*)**

Jerawat merupakan suatu keadaan dimana pori-pori kulit tersumbat sehingga menimbulkan peradangan. Jerawat dapat dipicu oleh bakteri *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. Penyebab dari munculnya jerawat diantaranya produksi minyak berlebihan, adanya sumbatan lapisan kulit mati pada pori-pori yang terinfeksi, bakteri, kosmetik, obat-obatan, telepon genggam, stres, faktor genetik turunan orang tua, faktor hormon seperti pada saat pubertas menginjak belia, adanya iritasi kulit, pil KB. Faktor-faktor mekanik, seperti mengusap, menggesek, menekan dan meregangkan kulit hanya akan memperparah jerawat yang sudah ada (Afriyanti, 2015).

Gejala yang dapat ditimbulkan akibat jerawat dapat bervariasi seperti munculnya bintik-bintik, kulit menjadi berminyak serta kulit yang ditumbuhi jerawat akan terasa panas. Pengobatan jerawat bertujuan untuk mengurangi proses

peradangan kelenjar polisebasea, memperbaiki penampilan pasien dan mencegah timbulnya jaringan parut akibat jerawat. Pengobatan dapat dilakukan dengan menurunkan produksi sebum, menurunkan populasi bakteri dan menurunkan inflamasi kulit (Afriyanti, 2015)

Jerawat sering terjadi pada kulit wajah, leher dan punggung manusia baik laki-laki maupun perempuan. Jerawat paling sering menyerang remaja dimana jerawat muncul pada saat memasuki masa pubertas tetapi bisa saja terjadi pada semua usia. Kemungkinan penyebabnya adalah perubahan sistem hormonal yang merangsang peningkatan produksi dari kelenjar sebacea (kelenjar penghasil minyak) dikulit. Selama pubertas atau dalam keadaan terjadinya perubahan hormon kelenjar sebacea menjadi lebih aktif dan menghasilkan minyak yang berlebihan.

Minyak yang mengering, kulit yang mengelupas dan bakteri berkumpul dalam pori-pori kulit selanjutnya membentuk komedo. Komedo menyebabkan tersumbatnya aliran minyak dari selubung akar rambut (folikel) ke pori-pori. Bakteri tumbuh di dalam pori-pori yang tersumbat dan menguraikan beberapa lemak di dalam minyak yang menyebabkan iritasi kulit. Karena adanya faktor hormonal yang berlebihan dan dipacu dengan adanya mikroba sehingga kulit wajah rentan mengalami penyakit kulit seperti jerawat (Afriyanti, 2015).

## **H. Sterilisasi**

Sterilisasi merupakan metode yang digunakan untuk menghilangkan semua mikroorganisme yang tidak diinginkan, baik yang bersifat patogen maupun non-patogen, dari suatu objek. Proses ini bertujuan untuk membebaskan benda tersebut dari segala bentuk mikroorganisme, termasuk bentuk vegetatif dan spora. Sterilisasi

digunakan dalam berbagai bidang seperti mikrobiologi untuk mencegah kontaminasi oleh organisme asing, dalam bidang bedah untuk menjaga keadaan steril, serta dalam produksi makanan dan obat-obatan untuk menjamin keamanan dari kontaminasi mikroorganisme. Di berbagai bidang lainnya, sterilisasi juga memiliki peran penting yang sama (Hanifah *et al.*, 2021).

Sterilisasi dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya:

#### 1. Pemanasan kering

Bahan yang tahan terhadap penghancuran pada suhu di atas 140°C (284°F) dapat disterilkan dengan panas kering. Paparan pada 180°C (356°F) selama 45 menit atau 260°C (500°F) selama 45 menit umumnya membunuh baik spora maupun bentuk vegetatif semua mikroorganisme.

Contoh pemanasan kering ialah.:

##### a. Udara Panas Oven

Bahan-bahan yang tidak bisa disterilkan menggunakan uap karena karakteristik fisiknya, dapat disterilkan menggunakan oven dengan udara panas. Kelompok ini meliputi beberapa jenis minyak, paraffin, petrolatum, petrolatum cair, gliserin, propilen glikol, bubuk stabil, dan beberapa bahan obat seperti bedak, kaolin, serta ZnO. Selain itu, metode sterilisasi panas kering lebih efisien untuk peralatan kaca dan banyak instrumen bedah

##### b. Penangas Minyak

Stabilitas kimia kering dari ampul tertutup dapat disterilkan dengan merendam ampul dalam penangas minyak mineral pada suhu 160°C. Larutan panas jenuh dengan natrium klorida atau amonium klorida juga dapat digunakan

untuk mensterilkan penangas. Sterilisasi ini juga digunakan untuk mensterilkan peralatan bedah seperti gunting bedah. Minyak bertindak sebagai pelumas dan membantu menjaga alat tetap tajam dan pengawetan akhir (Magfirah, 2023)

#### c. Pemijaran Langsung

Pemijaran langsung merupakan metode yang digunakan untuk melakukan sterilisasi pada spatula logam, peralatan gelas, Bekerfeld logam, filter bakteri, mulut botol, botol dan termos, gunting, jarum, kabel logam, serta peralatan lain di mana aglomerasi langsung tidak menghancurkan bakteri. Metode ini dapat diterapkan pada spatula, lumpang, dan peralatan aluminium. Dalam situasi darurat, ampul dapat disterilkan dengan menempatkan lehernya ke dalam lubang keranjang kawat dan memijarkannya langsung di bawah api dengan hati-hati. Setelah proses pendinginan, ampul harus diisi dan segera disegel (Magfirah, 2023).

#### d. Pemanasan Lembab

Sterilisasi menggunakan uap dilakukan melalui penggunaan autoklaf dengan uap air pada tekanan tertentu. Prosedur ini dianggap cocok untuk hampir semua situasi di mana produk dapat disterilkan, terutama karena sebagian besar produk farmasi rentan terhadap panas dan dapat dipanaskan dengan aman pada suhu yang diperlukan untuk sterilisasi panas kering, sekitar 170°C. Kelembapan (uap air) dalam proses ini memungkinkan koagulasi dan kerusakan bakteri pada suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan kondisi tanpa kelembaban. Umumnya, sel bakteri dengan kadar air yang tinggi lebih mudah untuk dimatikan, sementara spora yang memiliki kadar air relatif rendah lebih sulit

untuk dihancurkan. Mekanisme utama dari penghancuran bakteri oleh uap air panas terjadi melalui denaturasi dan koagulasi beberapa protein penting dalam organisme tersebut (Magfirah, 2023).

## **I. Media**

Para pakar menyatakan bahwa ada enam elemen yang mendukung pertumbuhan sebagian besar bakteri, yaitu media *Nutrient Agar* (NA). *Nutrient Agar* (NA) merupakan serbuk berwarna putih kekuningan yang setelah digunakan akan mengeras menjadi padat karena mengandung agar sebagai agen pengental. Komposisi utama dari media ini adalah karbohidrat dan protein yang berasal dari ekstrak daging dan pepton, sesuai dengan kebutuhan sebagian besar bakteri (Thohari *et al.*, 2019).

## **J. Uji Antibakteri**

### **1. Metode Difusi**

Penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambatan yang akan terbentuk di sekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi (Wulandari *et al.*, 2021).

Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu:

#### **a. Cara Cakram (*Disc*)**

Metode difusi cakram merupakan teknik yang umum digunakan di mana fraksi antibakteri yang diuji diserapkan ke dalam cakram kertas, kemudian ditempelkan pada media pertumbuhan yang telah dihomogenkan bersama bakteri.

Selanjutnya, sampel ini diinkubasi hingga terbentuk zona hambat di sekitar cakram, yang kemudian diamati. Penilaian kekuatan daya antibakteri didasarkan pada ukuran zona hambat tersebut: jika zona hambat mencapai 20 mm atau lebih, dianggap sangat kuat; antara 10-20 mm dianggap kuat; antara 5-10 mm dianggap sedang; dan kurang dari 5 mm dianggap lemah. Metode difusi cakram (Paper disk) mempunyai kelebihan yaitu cepat, mudah dan murah karena tidak memerlukan bantuan alat khusus. (Jatmiko, 2020).

#### b. Cara Pencadang

Metode pencadang merupakan metode yang sudah lama dipakai. Medium cair dituangkan sebanyak kurang lebih 7 ml sebagai lapisan dasar setelah memadat diletakkan pencadang yang terbuat dari kaca atau logam setelah itu dituangkan kembali medium yang telah diinokulasikan suspensi bakteri sebagai base layer (Wulandari *et al*, 2021).

#### c. Cara Sumuran (*Hole/cup*)

Dalam lempeng agar yang telah terinokulasi dengan bakteri uji, dibuat lubang-lubang yang kemudian diisi dengan zat antimikroba uji. Setelah itu, pengamatan dilakukan pada setiap lubang untuk memeriksa apakah terbentuk zona hambat disekitarnya atau tidak (Wulandari *et al*, 2021).

Adapun kategori zona hambat menurut (Winastri *et al.*, 2020)

**Tabel II. 1** Kategori zona hambat

<b>Diameter</b>	<b>Kekuatan Daya Hambat</b>
$\leq 5$ mm	Lemah ( <i>weak</i> )
6-10 mm	Sedang ( <i>moderate</i> )
11-20 mm	Kuat ( <i>strong</i> )
$>21$ mm	Sangat Kuat ( <i>very strong</i> )

## 2. Metode Dilusi

Metode dilusi dianggap sebagai pendekatan terbaik dalam menentukan nilai KHM karena kemampuannya dalam memperkirakan konsentrasi agen antimikroba yang diuji dalam agar (dilusi agar) atau media cair (macrodilution atau mikrodilution). Baik metode cairan maupun dilusi ini digunakan untuk mengevaluasi secara kuantitatif aktivitas antimikroba terhadap bakteri dan jamur di dalam laboratorium. Nilai KHM, yang diperoleh melalui metode ini, merujuk pada konsentrasi paling rendah dari agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang diuji, biasanya diukur dalam mg/mL atau mg/L (Jatmiko, 2020).

### a. Metode Dilusi cair (*broth dilution test*)

Untuk menentukan MIC (*Minimum Inhibitory Concentration* atau KHM) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration* atau KBM), serangkaian pengenceran agen antibakteri disiapkan dalam media cair, yang kemudian diinokulasi dengan bakteri yang akan diuji. Konsentrasi terendah dari larutan agen antibakteri di mana tidak terlihat pertumbuhan bakteri, ditetapkan sebagai MIC.

Larutan yang menunjukkan MIC dipindahkan ke media cair segar dan diinkubasi selama 18-24 jam. Jika media tersebut tetap bebas dari kehadiran bakteri setelah inkubasi, konsentrasi tersebut ditetapkan sebagai MBC (Rishliani, 2022).

b. Metode dilusi padat (*solid dilution test*)

Sama dengan metode dilusi cair, namun dalam penentuan KBM, proses kultur dilakukan menggunakan media padat. Keunggulannya adalah satu konsentrasi dari agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji sejumlah bakteri yang berbeda (Rishliani, 2022).

**K. Tinjauan Islam**

Berbagai tumbuhan banyak digunakan sebagai bahan obat di Indonesia. Segala sesuatu yang diciptakan Allah SWT mempunyai fungsi dan oleh karena itu tersebar di muka bumi. Salah satu fungsinya adalah sebagai agen pengobatan antibakteri. Namun, memahami fungsi berbagai jenis tanaman memerlukan ilmu pengetahuan dan penelitian untuk mendapatkan manfaat dari tanaman tersebut.

Senyawa antibakteri yang membantu mengatasi jerawat terdapat pada berbagai jenis tumbuhan yang diciptakan Allah di muka bumi ini. Allah SWT berfirman bahwa Allah telah menumbuhkan berbagai jenis tanaman yang unggul.

Didalam firman Allah swt Q.s Asy-Syu'Ara (26) ayat 7:

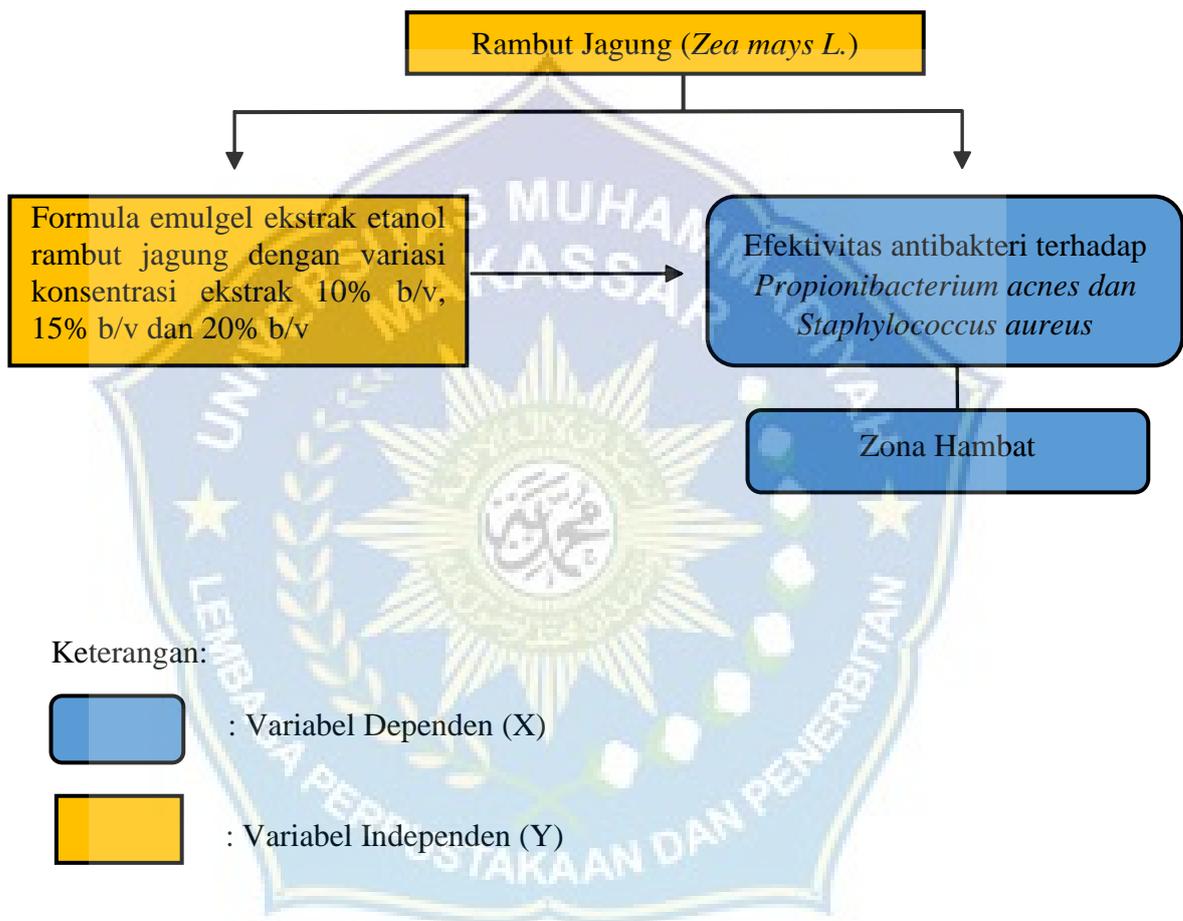
أَو لَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya:

“Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami telah menumbuhkan disana segala jenis (tanaman) yang tumbuh baik?” (Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan Terjemahan, 2019).

Dari ayat tersebut kita dapat memahami bahwa salah satu tanda kebesaran Allah SWT adalah diciptakannya berbagai jenis tumbuhan yang mempunyai banyak manfaat baik untuk makanan maupun untuk mengobati penyakit.

#### L. Kerangka Konsep



#### M. Variabel

##### 1. Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak dalam pengujian efektivitas formulasi sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays L.*).

## 2. Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah zona hambat yang dihasilkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium untuk melihat stabilitas dan efektivitas formulasi sediaan emulgel ekstrak rambut jagung (*Zea mays* L.) menggunakan metode sumuran.

#### B. Alat dan Bahan

##### 1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *autoclave* (*Gea*<sup>®</sup>), batang pengaduk, Blender (*Miyako*<sup>®</sup>), botol vial, bunsen, cawan petri (*Normax*<sup>®</sup>), corong (*Iwaki*<sup>®</sup>), desikator, engkas, erlenmeyer (*Iwaki*<sup>®</sup>), gelas kimia (*Iwaki*<sup>®</sup>), inkubator, jangka sorong (*Matsu*<sup>®</sup>), labu ukur (*Pyrex*<sup>®</sup>), kaca arloji, mikropipet, mikrometer sekrup, mortir, objek gelas, ose bulat, oven (*Memmer*<sup>®</sup>), pH meter (*Onemed*<sup>®</sup>), pipet tetes, pipet ukur, *rotary evaporator* (*IKA 8BH digital*<sup>®</sup>), sendok tanduk, spatel, stamper, tabung reaksi (*Pyrex*<sup>®</sup>), timbangan analitik (*Durascale dube-224*<sup>®</sup>), *viscometer* (*NDJ-55*<sup>®</sup>), wadah maserasi dan *water bath*.

##### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, aluminium foil (*Klinpak*<sup>®</sup>), *cotton swab steril* (*Onemed*<sup>®</sup>), ekstrak rambut jagung (*Zea mays* L.), etanol 96%, kapas (*Onemed*<sup>®</sup>), kain kasa (*Onemed*<sup>®</sup>), kertas cakram (*Imec*<sup>®</sup>), kertas saring, klindamisin, metil paraben, *mueller-Hinton Agar* (MHA), *Natrium Carboxymethyl Cellulose* (Na CMC), *natrium klorida* (NaCl), *natrium benzoat* (NaC<sub>7</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>), *Nutrient agar* (NA), paraffin cair, propil paraben, pewarna

bakteri, pereaksi Bouchardat, pereaksi Dragendroff, pereaksi Mayer, propilenglikol, *propionibacterium acnes*, *staphylococcus aureus*, sorbitan oleate (span 80), polysorbate (tween 80).

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

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2024 di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Teknologi Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

### **D. Prosedur Penelitian**

#### **1. Preparasi Bahan Uji**

##### **a. Penyiapan Bahan Uji**

Sampel penelitian yang digunakan adalah rambut jagung (*Zea mays* L.) Pengambilan sampel di Kabupaten Takalar. Rambut jagung (*Zea mays* L.) diambil di pagi hari pada jam 06.00-10.00. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memisahkan rambut sampel dengan buahnya dengan mengambil kriteria rambut jagung yang segar, tidak rusak dan berwarna hijau kecoklatan. Rambut jagung (*Zea mays* L.) diambil yang telah setengah matang terletak di bagian atas buah Jagung.

##### **b. Pengolahan Bahan Uji**

Rambut jagung (*Zea mays* L.) dibersihkan dari kotoran yang ada sampel, dicuci dengan air yang mengalir sampai bersih. Kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dikeringkan dengan cara dijemur terlindung dari sinar matahari langsung lalu diserbukkan. Simplisia yang didapat kemudian

ditimbang untuk proses ekstraksi selanjutnya. Serbuk simplisia yang didapat selanjutnya diekstraksi menggunakan metode maserasi mesh 40.

### **c. Proses Ekstraksi Menggunakan Metode Maserasi**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 600 gram serbuk simplisia dimaserasi didalam wadah maserasi dengan perbandingan bobot sampel dengan pelarut 1:10. Rendam selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk. Kemudian diamkan selama 18 jam. Ulangi proses 2 kali dengan jenis pelarut yang sama dan pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyarian pertama. Seluruh hasil penampungan dicampurkan kemudian dilakukan pemekatan ekstrak dengan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak kembali diuapkan untuk mendapatkan ekstrak kental.

### **E. Skrining Fitokimia**

Adapun uji fitokimia sebagai berikut: (Harbone, 1993)

#### **1. Uji Alkaloid**

Ekstrak pekat yang sudah dilarutkan kemudian ditempatkan ke dalam tiga tabung reaksi berbeda masing-masing 2 mL dan kemudian dicampur dengan HCl 2N sebanyak 1 mL. Tambahkan 2-3 tetes reagen Mayer. Jika dalam larutan terbentuk endapan putih menandakan hasilnya positif. Tambahkan 2-3 tetes reagen Bouchardat. Jika larutan membentuk endapan berwarna jingga sampai coklat menandakan hasilnya positif. Tambahkan 2-3 tetes pereaksi Dragendroff dan hasilnya positif jika terbentuk endapan jingga dalam larutan.

## 2. Uji Flavonoid

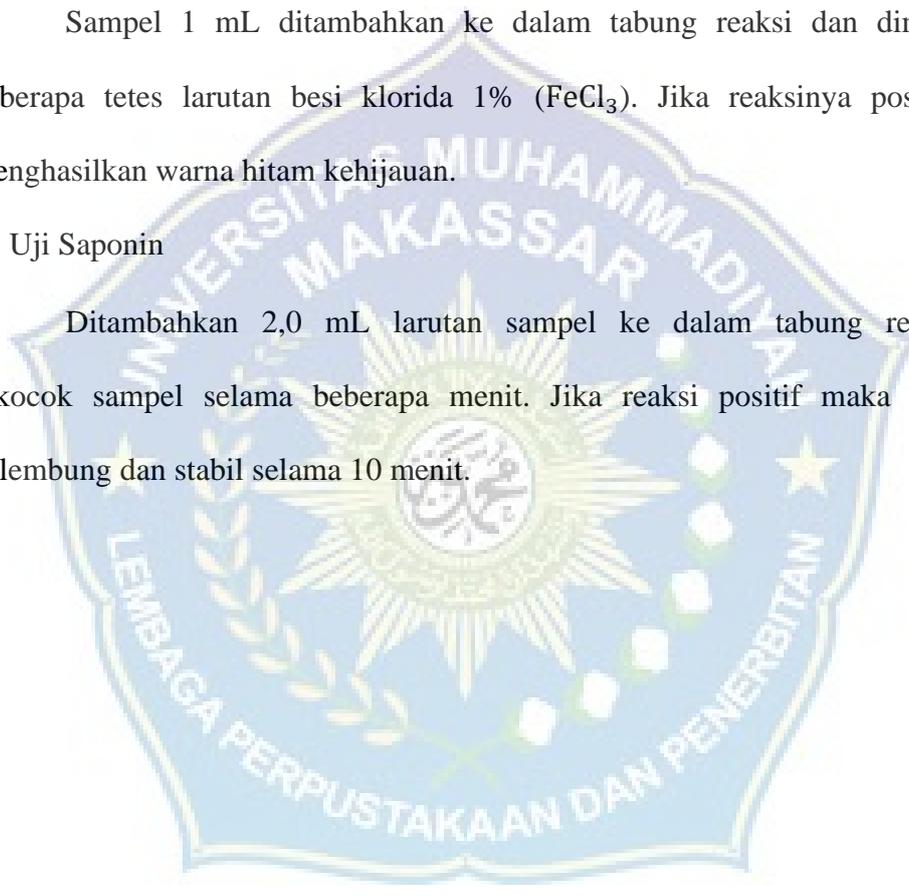
Ditambahkan 1,0 mL larutan sampel ke dalam tabung reaksi dan masukkan bubuk magnesium dan beberapa tetes  $\text{HCl}_{(p)}$ . Jika reaksinya positif akan terbentuk larutan berwarna jingga, merah muda atau merah.

## 3. Uji Tanin

Sampel 1 mL ditambahkan ke dalam tabung reaksi dan dimasukkan beberapa tetes larutan besi klorida 1% ( $\text{FeCl}_3$ ). Jika reaksinya positif akan menghasilkan warna hitam kehijauan.

## 4. Uji Saponin

Ditambahkan 2,0 mL larutan sampel ke dalam tabung reaksi dan dikocok sampel selama beberapa menit. Jika reaksi positif maka terbentuk gelembung dan stabil selama 10 menit.



## F. Rancangan Formula

**Tabel III. 1** Formula Emulgel Ekstrak Rambut Jagung (*Zea mays L.*)

Bahan	Konsentrasi (%)				Fungsi
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak Rambut Jagung	-	10	15	20	Zat aktif
Na.CMC	5	5	5	5	Basis
Parafin Cair	5	5	5	5	Emolien
Span 80	1,4	1,4	1,4	1,4	Pengemulsi
Tween 80	3,6	3,6	3,6	3,6	Pengemulsi
Natrium benzoat	0,2	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Propilenglikol	15	15	15	15	Humektan
Akuades	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

Keterangan:

F0 : Formula Tanpa Ekstrak

F1 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 10% b/v

F2 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 15% b/v

F3 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 20% b/v.

### 1. Pembuatan Emulgel Ekstrak Rambut Jagung

Massa gel dibuat dengan mendispersikan Na CMC sedikit demi sedikit dalam air panas dengan suhu 80°C, didiamkan selama 20-30 menit hingga NA CMC mengembang lalu digerus sampai terbentuk basis gel, natrium benzoat dilarutkan dalam propilenglikol, lalu dicampur dengan basis gel. Dibuat emulsi dengan mencampurkan fase minyak span 80 dengan paraffin cair dan dipanaskan pada suhu 70°C dan fase air dengan mencampurkan tween 80 dan sebagian air dipanaskan

pada suhu 70°C setelah itu fase minyak dimasukan kedalam fase air secara perlahan sambil diaduk hingga terbentuk emulsi, selanjutnya fase emulsi dicampurkan kedalam fase gel secara perlahan sambil digerus hingga terbentuk massa emulgel lalu ditambahkan ekstrak etanol rambut jagung dalam massa emulgel digerus hingga homogen.

### **G. Uji Evaluasi Sediaan Emulgel**

#### **1. Uji Organoleptis**

Pengujian organoleptis suatu formulasi diamati secara langsung dengan mengamati penampakan dan rasa visual pada kulit, meliputi warna, aroma dan rasa pada kulit (Fikayuniar *et al.*, 2021).

#### **2. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengolesi sediaan dengan benda kaca dan menekannya dengan dua buah benda kaca untuk memastikan sediaan homogen dan bebas dari partikel kasar yang terlihat (Fikayuniar *et al.*, 2021).

#### **3. Uji pH**

Pengujian dilakukan dengan melarutkan 2 gram emulgel dalam 20 ml akuades kemudian mencelupkan elektroda pH meter ke dalam sediaan. Kisaran nilai pH fisiologis kulit manusia adalah antara 4,5 dan 6,5 (Setiawan *et al.*, 2023).

#### **4. Uji Viskositas**

Uji kekentalan atau viskositas dilakukan dengan memasukkan sediaan ke dalam viskometer hingga spindel terendam. Atur kecepatan spindel antara 60 rpm, tambahkan sediaan ke dalam gelas kimia dan sesuaikan spindel untuk mengatur kecepatan (Fikayuniar *et al.*, 2021). Menurut SNI 16-4399- 1996, nilai standar

viskositas untuk sediaan emulgel adalah 6000-50000 cP atau 6- 50 Pa.S (Handayani *et al.*, 2015).

#### 5. Uji Daya Sebar

Disiapkan kaca pipih dan tambahkan 0,5gram emulgel. Kemudian letakkan gelas lain di atasnya dan berikan beban 150gram selama 1 menit. Ukur diameter yang terbentuk (Setiawan & Rahmawanty, 2023). Syarat nilai daya sebar dengan nilai dan diameter sebar 5 sampai 7 cm (Setiawan *et al.*, 2023).

#### 6. Uji *Cycling Test*

Stabilitas suatu sediaan dapat dilakukan dengan cara metode *cycling test* dengan cara sediaan disimpan pada suhu ( $4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) dan kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu ( $40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) selama satu siklus atau 24 jam untuk mengevaluasi stabilitas sediaan. Test ini dilakukan selama enam siklus atau enam hari (Fikayuniar *et al.*, 2021).

### H. Sterilisasi Alat

Peralatan yang digunakan disterilkan terlebih dahulu. Peralatan plastik dan peralatan kaca yang mempunyai skala disterilkan dalam autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit, peralatan kaca tidak berskala disterilkan dalam oven pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  hingga  $180^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam dan ose berbentuk bulat disterilkan dengan cara dipijarkan diatas lampu spiritus.

### I. Penyiapan Bakteri Uji

#### 1. Pembuatan Media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) Untuk Peremajaan Bakteri

MHA merupakan media terbaik untuk menilai sensitivitas tes terutama dengan metode difusi sumuran. Disiapkan medium sebanyak 38gram dan

disuspensikan ke dalam satu liter air suling. Media dipanaskan sampai mendidih selama satu menit untuk memastikan campuran yang sempurna. Selanjutnya, pH diukur menjadi 7,4, dan dimasukkan ke dalam botol atau tabung untuk disterilisasi di dalam autoklaf selama lima belas menit pada suhu 121°C dan tekanan 1-2 atm. Dimasukkan ke dalam cawan petri setelah agak dingin (sekitar 40–45 °C). Disiapkan 20gram medium dan dilarutkan dalam 1 liter air suling dan dipanaskan hingga tercampur, kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga padat. Medium NA kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C.

## 2. Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA) Untuk Peremajaan Bakteri

Bakteri uji *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* diambil dari satu ose biakan murni, lalu digoreskan pada medium miring *Nutrient Agar* (NA) Kemudian diinkubasi selama satu kali 24 jam pada suhu 37 °C.

## 3. Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* yang telah diremajakan dikumpulkan menggunakan ose bulat steril kemudian disuspensikan dengan menambahkan 3 mL larutan NaCl 0,9% ke dalam tabung reaksi. Untuk mengukur kekeruhan suspensi mikroba uji.

## J. Uji Efektivitas Antibakteri

Uji efektivitas antibakteri sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) menggunakan metode difusi sumuran. Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin dan kontrol negatif menggunakan formula yang tidak mengandung ekstrak. Pengujian aktivitas dilakukan dengan cara disiapkan cawan

petri steril, tuang sedikit medium MHA kedalamnya, diamkan beberapa menit lalu pasang alat sumur yang penggunaannya harus hati-hati. Selanjutnya, tambahkan 1 ml suspensi bakteri uji ke dalam erlenmeyer. Tambahkan 20 ml medium MHA dan putar perlahan-lahan erlenmeyer hingga suspensi bercampur dengan medium.

Kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi medium MHA dan diratakan. Diamkan hingga memadat, kemudian keluarkan alat sumur dan isi secukupnya sumur dengan formulasi emulgel dengan konsentrasi 10% b/v, 15% b/v dan 20% b/v, kontrol positif (klindamisin) dan kontrol negatif (Sediaan *Emulgel* tanpa ekstrak). Kemudian, diinkubasi dalam inkubator suhu 37°C selama 1x24 jam dan 2x24 jam. Setelah itu, diukur zona hambatnya menggunakan jangka sorong untuk menunjukkan terbentuknya area bening di sekitar sumuran.

#### **K. Analisis Data**

Data diambil dari hasil pengamatan uji skrining fitokimia, uji mutu fisik sediaan dan pengukuran zona hambatan yang terbentuk. Data yang diperoleh dari hasil pengujian daya hambat sediaan emulgel ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) dengan metode sumuran dilakukan pengolahan data dengan pengujian menggunakan metode ANOVA.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Hasil Ekstraksi

**Tabel IV. 1** Rendamen ekstrak rambut jagung

Sampel	Bobot simplisia (g)	Bobot ekstrak kental (g)	Rendamen (%)	Syarat
Rambut jagung	600	32	5,3	>10% (Farmakope Herbal Indonesia. 2017)

##### 2. Hasil Uji Bebas Etanol

**Tabel IV. 2** Uji bebas etanol ekstrak

Pereaksi	Hasil pustaka (Harbone, 1993)	Hasil pengamatan	Ket
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + CH <sub>3</sub> COOH	Tidak tercium bau ester	Tidak tercium bau ester	-

##### 3. Hasil Uji Fitokimia

**Tabel IV. 3** Skrining fitokimia

Senyawa kimia	Pereaksi	Hasil pustaka (Harbone, 1993)	Hasil pengamatan	Ket
Alkaloid	Bouchardat	Endapan jingga	Endapan jingga	+
	Mayer	Endapan putih	Endapan jingga	+
	Dragendorff	Endapan jingga	Endapan coklat	+
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	Terbentuk warna merah atau jingga,	Merah bata	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Terbentuk warna hijau kehitaman	Hijau Kehitaman	+
Saponin	Akuades + HCl 2N	Gelembung stabil selama 10 menit	Gelembung	+

Keterangan:

(+) = mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) = tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

#### 4. Hasil Evaluasi Emulgel

##### a. Uji organoleptis

**Tabel IV. 4** Hasil uji organoleptis sediaan emulgel

Formula	Organoleptis					
	Sebelum <i>cycling test</i>			Setelah <i>cycling test</i>		
	Warna	Bau	Konsistensi	Warna	Bau	konsistensi
F0	Putih	Khas	Semi padat	Putih	Khas	Semi padat
F1	Kuning kehijauan	Khas ekstrak	Semi padat	Kuning kehijauan	Khas ekstrak	Semi padat
F2	Kuning kehijauan	Khas ekstrak	Semi padat	Kuning kehijauan	Khas ekstrak	Semi padat
F3	Kuning kehijauan	Khas Ekstrak	Semi padat	Kuning kehijauan	Khas Ekstrak	Semi padat

Keterangan:

F0 : Basis emulgel

F1 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 10% b/v

F2 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 15% b/v

F3 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 20% b/v

##### b. Uji homogenitas

**Tabel IV. 5** Hasil uji homogenitas sediaan emulgel

Formula	Homogenitas	
	Sebelum <i>cycling test</i>	Setelah <i>cycling test</i>
F0	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

Keterangan:

F0 : Basis emulgel

F1 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 10% b/v

F2 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 15% b/v

F3 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 20% b/v

c. Uji pH

Tabel IV. 6 Hasil uji pH sediaan emulgel

Formula	pH		Syarat	signifikansi
	Sebelum <i>cycling test</i>	Setelah <i>cycling test</i>		
F0	5.73	4.52	4,5-6,5 (Setiawan <i>et al.</i> , 2023)	P<0,05
F1	5.65	4.75		
F2	5.66	4.60		
F3	5.67	4.55		

Keterangan:

F0 : Basis emulgel

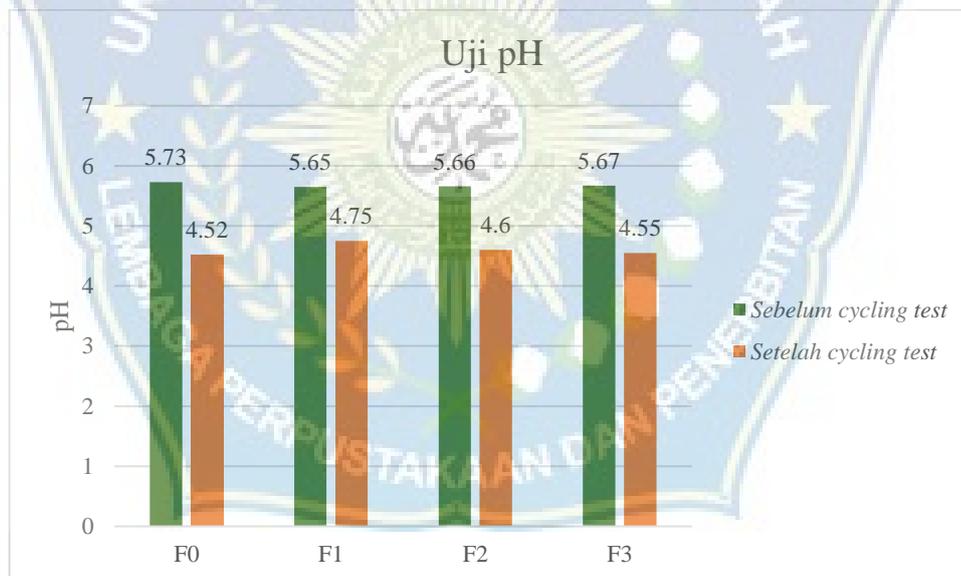
F1 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 10% b/v

F2 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 15% b/v

F3 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 20% b/v

P<0,05 : Signifikan secara statistik

P>0,05 : Tidak signifikan secara statistik



Gambar IV. 1 Diagram uji pH sediaan emulgel

**d. Uji Viskositas**

**Tabel IV. 7** Hasil uji viskositas sediaan emulgel

Formula	Viskositas		Syarat (cPS)	signifikansi
	Sebelum <i>cycling test</i>	Setelah <i>cycling test</i>		
<b>F0</b>	42650	42049	<b>6000-50000</b> (Handayani <i>et al.</i> , 2015).	<b>P&gt;0,05</b>
<b>F1</b>	15250	6750		
<b>F2</b>	13850	9600		
<b>F3</b>	10200	9600		

Keterangan:

F0 : Basis emulgel

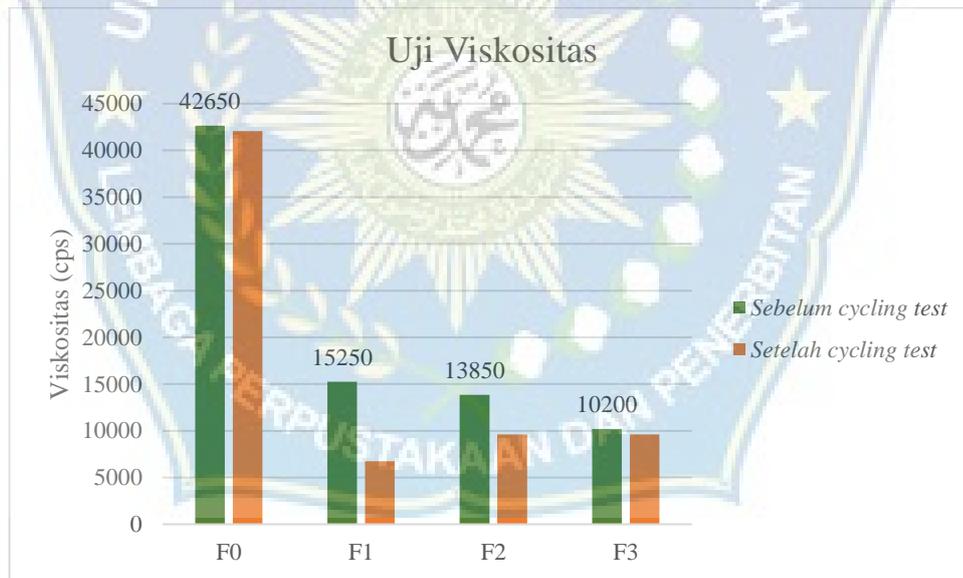
F1 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 10% b/v

F2 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 15% b/v

F3 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 20% b/v

P<0,05 : Signifikan secara statistik

P>0,05 : Tidak signifikan secara statistik



**Gambar IV. 2** Diagram uji viskositas sediaan emulgel

**e. Uji Daya Sebar**

**Tabel IV. 8** Hasil uji viskositas sediaan emulgel

Formula	Daya sebar		Syarat	signifikansi
	Sebelum <i>cycling test</i>	Setelah <i>cycling test</i>		
<b>F0</b>	5.7	6,0	<b>5-7 cm</b> (Setiawan <i>et al.</i> , 2023)	<b>P&gt;0,05</b>
<b>F1</b>	5.5	5.6		
<b>F2</b>	5.9	6,0		
<b>F3</b>	6.1	6.5		

Keterangan:

F0 : Basis emulgel

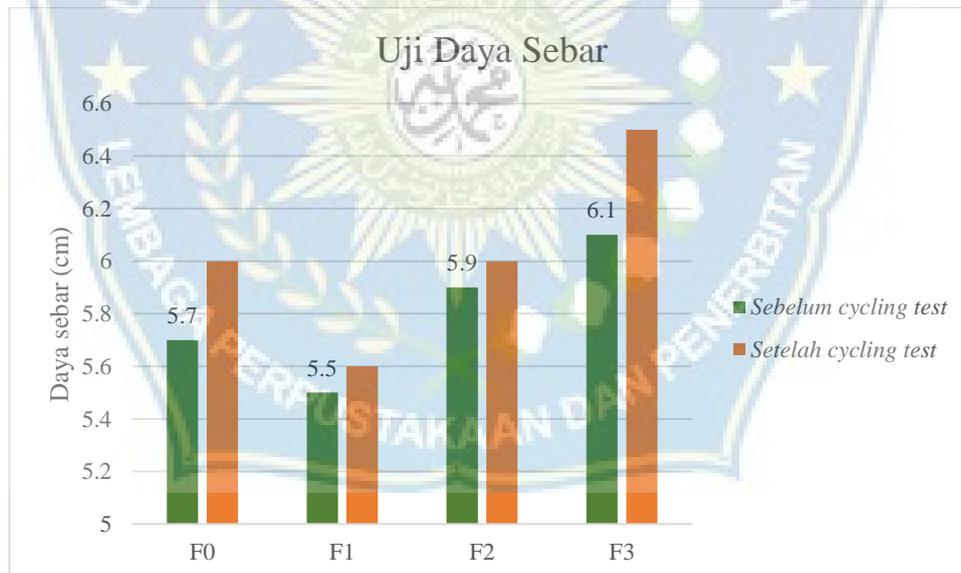
F1 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 10% b/v

F2 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 15% b/v

F3 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 20% b/v

P<0,05 : Signifikan secara statistik

P>0,05 : Tidak signifikan secara statistik



**Gambar IV. 3** Diagram uji daya sebar sediaan emulgel

**f. Uji Efektivitas Antibakteri**

**Tabel IV. 9** Zona hambat sediaan emulgel ekstrak rambut jagung

Bakteri uji	Replikasi	Zona hambat (mm)					Signifikansi
		F1	F2	F3	Kontrol (-)	Kontrol (+)	
<i>Propionibacterium acnes</i>	1	9.73	10.71	11.53	0,00	15.13	<b>P&lt;0,05</b>
	2	9.68	10.83	11.62	0,00	15.11	
	3	9.65	10.78	11.59	0,00	15.09	
	<b>Total</b>	<b>29.06</b>	<b>32.32</b>	<b>34.74</b>	<b>0,00</b>	<b>45.33</b>	
	<b>Rata -rata (±SD)</b>	<b>9.68 (±0.04)</b>	<b>10.77 (±0.06)</b>	<b>11.56 (±0.04)</b>	<b>0,00 (±0,00)</b>	<b>15.11 (±0.02)</b>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	11.13	12.87	14.16	0,00	19.11	<b>P&lt;0,05</b>
	2	11.16	12.81	14.13	0,00	19.08	
	3	11.09	12.83	14.12	0,00	19.13	
	<b>Total</b>	<b>33.38</b>	<b>38.51</b>	<b>42.41</b>	<b>0,00</b>	<b>57.23</b>	
	<b>Rata -rata (±SD)</b>	<b>11.12 (±0.03)</b>	<b>12.83 (±0.03)</b>	<b>14.13 (±0.02)</b>	<b>0,00 (±0,00)</b>	<b>19.10 (±0.02)</b>	

Keterangan:

F0 : Basis emulgel

F1 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 10% b/v

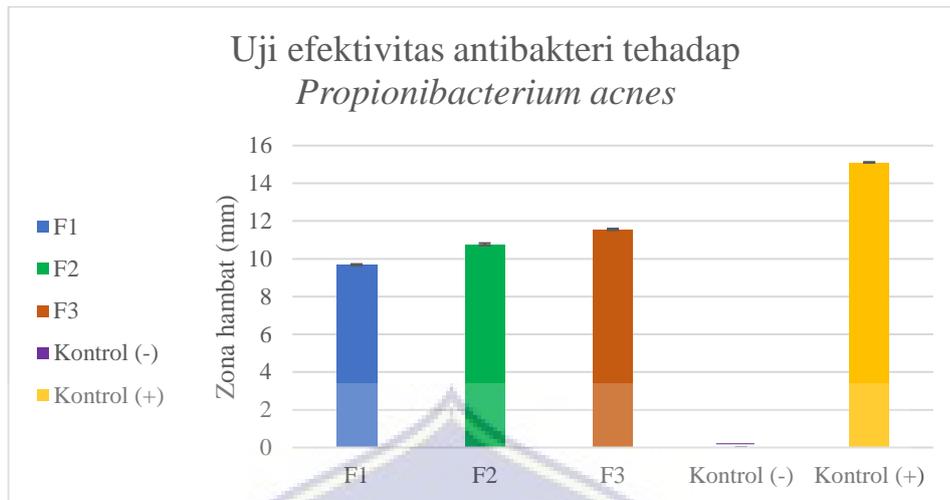
F2 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 15% b/v

F3 : Formula dengan konsentrasi ekstrak Rambut Jagung 20% b/v

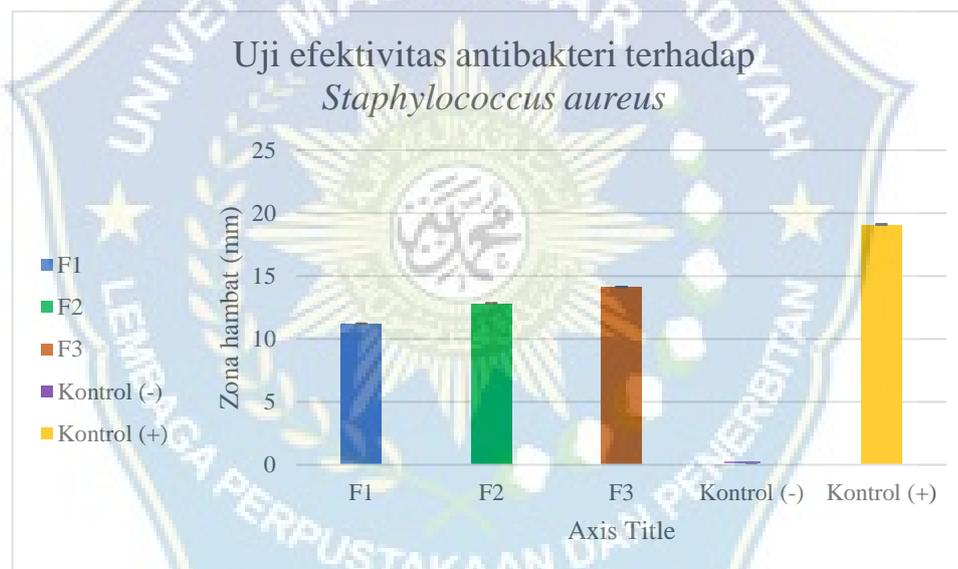
K (+) : Klindamisin gel 1%

P<0,05: Signifikan secara statistik

P>0,05: Tidak signifikan secara statistik



**Gambar IV. 4** Grafik uji efektivitas antibakteri emulgel ekstrak rambut jagung terhadap *Propionibacterium acnes*



**Gambar IV. 5** Grafik uji efektivitas antibakteri emulgel ekstrak rambut jagung terhadap *Staphylococcus aureus*

## B. Pembahasan

Sampel penelitian yang digunakan adalah rambut jagung (*Zea mays* L.) Pengambilan sampel di Desa Paddinging, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar. Rambut jagung (*Zea mays* L.) diambil di pagi hari pada jam 06.00-10.00 WITA. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memisahkan rambut sampel

dengan buahnya dengan mengambil kriteria rambut jagung yang segar, tidak rusak dan berwarna hijau kekuningan. Rambut jagung (*Zea mays* L.) diambil yang telah tua terletak di bagian atas buah Jagung.

Rambut jagung (*Zea mays* L.) 2 kg dibersihkan dari kotoran yang ada sampel, dicuci dengan air yang mengalir sampai bersih. Kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dikeringkan dengan cara dijemur terlindung dari sinar matahari langsung lalu diserbukkan. Simplisia yang didapat kemudian ditimbang untuk proses ekstraksi selanjutnya. Serbuk simplisia yang didapat selanjutnya diekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode ekstraksi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode dingin, yaitu maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan cara menempatkan simplisia bersama pelarut yang sesuai ke dalam wadah yang tertutup rapat, kemudian disimpan di lokasi yang terlindung dari paparan sinar matahari langsung. Pemilihan metode maserasi dalam penelitian ini didasarkan pada kemudahan pelaksanaannya, biaya yang relatif rendah, serta aplikabilitas yang tinggi. Selain itu, metode ini tidak memerlukan peralatan khusus, tidak memerlukan pemanasan, bersifat sederhana, dan aman untuk zat aktif yang dapat terdegradasi akibat proses pemanasan.

Proses maserasi rambut jagung dilakukan dengan merendam 600 gram simplisia dalam 4 liter pelarut etanol 96% selama 3 kali 24 jam, dengan pengadukan sesekali. Etanol dipilih sebagai pelarut dalam penelitian ini karena kemampuannya untuk melarutkan berbagai zat polar, semi polar, dan non polar. Selain itu, etanol memiliki keunggulan karena tidak beracun dan aman digunakan. Penggunaan etanol 96% dalam penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan ekstrak yang kental

(murni), sehingga memudahkan proses identifikasi. Setelah ekstrak cair diperoleh melalui penyaringan dari proses maserasi, langkah selanjutnya adalah pemekatan menggunakan *rotary evaporator*. Alat ini digunakan untuk menguapkan atau memisahkan pelarut dari filtrat, sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 32 gram dengan rendamen ekstrak sebesar 5,3%. Menurut Farmakope Herbal Indonesia (2017) syarat rendemen ekstrak kental yang baik yaitu nilainya tidak kurang dari 10%. Rendamen ekstrak dapat dilihat pada tabel IV.1 menunjukkan hasil perhitungan dari rendemen ekstrak etanol rambut jagung sebesar 5,3% sehingga tidak memenuhi syarat rendemen yang baik. Faktor yang mempengaruhi rendemen yaitu proses maserasi yang kurang maksimal, kurangnya waktu maserasi, ketidakcocokan pelarut, jenis dan tingkat kepolaran pelarut menentukan jumlah senyawa yang dapat diekstrak.

Pengujian bebas etanol pada ekstrak rambut jagung selanjutnya dilakukan untuk menghindari kemungkinan hasil positif palsu yang disebabkan oleh sifat antibakteri etanol itu sendiri. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa ekstrak yang diperoleh tidak mengandung etanol, sehingga zona hambat yang teramati dalam pengujian aktivitas antibakteri dapat dipastikan berasal dari senyawa yang terkandung dalam ekstrak rambut jagung. Hasil dari pengujian bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak rambut jagung tidak mengandung etanol, yang ditandai dengan tidak adanya aroma ester dalam ekstrak tersebut. Hasil uji bebas etanol dapat dilihat pada tabel IV.2.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa kimia dalam ekstrak rambut jagung. Hasil dari pengujian skrining fitokimia pada

ekstrak tersebut, yang mencakup empat golongan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, menunjukkan hasil positif. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel IV.3. Ini berarti ekstrak rambut jagung mengandung flavonoid, tanin, dan saponin. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa rambut jagung memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, fenol, saponin, dan glikosida, yang diketahui memiliki potensi sebagai antibakteri (Habi *et al.*, 2021).

Penelitian ini melibatkan pengujian antibakteri terhadap sediaan emulgel dengan merumuskan empat formula, yaitu F0, F1, F2, dan F3, yang berfungsi sebagai kelompok perlakuan dalam pengujian antibakteri. Sebelum melaksanakan pengujian antibakteri, keempat formula sediaan emulgel tersebut menjalani uji mutu fisik atau evaluasi untuk emulgel ekstrak rambut jagung. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memastikan kestabilan sediaan yang telah diuji menggunakan metode *cycling test* serta untuk menilai kualitas produk setelah proses evaluasi, yang mencakup uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, dan daya sebar.

Pengujian organoleptik dilaksanakan melalui proses indra, yang mencakup pengamatan terhadap bentuk, aroma, dan warna dari sediaan. Hasil pengamatan yang tercantum dalam tabel IV.4 menunjukkan bahwa tidak ada perubahan pada bentuk, aroma, dan warna emulgel ekstrak rambut jagung, baik sebelum maupun setelah dilakukan penyimpanan yang dipercepat atau *cycling test*, pada semua formula. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sediaan tersebut menunjukkan stabilitas organoleptik selama periode penyimpanan.

Suatu sediaan dianggap homogen apabila tidak terdapat partikel kasar atau komponen yang terlihat. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada tabel IV.5, sediaan menunjukkan tingkat homogenitas yang baik baik sebelum maupun setelah dilakukan penyimpanan yang dipercepat atau uji siklus. Hal ini dapat dilihat dari tidak adanya partikel kasar saat sediaan dioleskan pada sekeping kaca transparan, yang mengindikasikan bahwa komponen penyusun emulgel, termasuk zat aktifnya, telah terdistribusi secara merata.

Sediaan semisolid yang diaplikasikan pada kulit harus memiliki pH yang sesuai dengan pH alami kulit, yaitu berkisar antara 4,5 hingga 6,5. Apabila pH sediaan berada di luar batas tersebut, sediaan yang bersifat terlalu basa dapat mengakibatkan kulit menjadi kering, sedangkan sediaan yang terlalu asam dapat menimbulkan iritasi. Berdasarkan pengamatan yang tercantum dalam tabel IV.6, terlihat bahwa sediaan emulgel mengalami perubahan setelah disimpan, di mana semua sediaan menunjukkan penurunan pH. Meskipun terjadi perubahan, pH sediaan tetap berada dalam rentang yang memenuhi persyaratan. Perubahan pH pada sediaan dapat dipengaruhi oleh dekomposisi atau penguraian komponen dalam media, yang disebabkan oleh fluktuasi suhu selama proses penyimpanan. Hasil analisis statistik melalui uji sampel berpasangan (*Paired Samples Test*) menunjukkan bahwa data memiliki nilai signifikansi  $P < 0,05$ , yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan pada pH semua formula sebelum dan setelah dilakukan uji *cycling test*. Meskipun demikian, secara statistik terdapat perbedaan yang nyata dalam nilai pH, namun nilai pH tersebut masih dapat dianggap stabil untuk sediaan emulgel.

Viskositas atau kekentalan suatu formulasi adalah hambatan yang dimiliki oleh cairan dalam proses aliran. Semakin tinggi viskositas, semakin besar pula hambatan yang dihadapi saat mengalir. Berdasarkan penelitian yang relevan, literatur menunjukkan bahwa viskositas yang optimal untuk emulgel berkisar antara 6.000 cPs hingga 50.000 cPs. Hasil pengamatan pada tabel IV.7, menunjukkan bahwa sediaan mengalami perubahan setelah menjalani penyimpanan dipercepat atau uji siklus, di mana semua formula menunjukkan penurunan viskositas setelah uji siklus. Meskipun terjadi perubahan, viskositas sediaan tetap berada dalam rentang yang memenuhi persyaratan. Salah satu penyebab penurunan viskositas adalah suhu yang tinggi, yang menyebabkan jarak antar partikel dalam sediaan menjadi lebih lebar. Hasil dari statistik uji *Wilcoxon Rank* menunjukkan bahwa data memiliki nilai signifikansi  $P > 0,05$ , yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pengujian viskositas sebelum dan setelah uji *cyling* pada semua formula.

Pengujian daya sebar emulgel merupakan langkah penting dalam evaluasi sediaan emulgel. Tujuan dari uji ini adalah untuk menilai kelunakan emulgel, sehingga dapat diketahui tingkat kemudahan emulgel saat dioleskan pada kulit. Daya sebar emulgel juga berpengaruh terhadap penyerapan di area aplikasi, semakin baik daya sebar, semakin banyak emulgel yang dapat diserap. Kriteria daya sebar yang baik untuk sediaan topikal berkisar antara 5-7 cm. Berdasarkan pengamatan yang tercantum dalam tabel IV.8, semua sediaan menunjukkan perubahan setelah periode penyimpanan yang dimana semua sediaan mengalami penurunan daya sebar. Meskipun terjadi perubahan, daya sebar sediaan tetap berada

dalam batas yang memenuhi persyaratan. Hasil analisis statistik menggunakan uji sampel berpasangan (*Paired Samples Test*) menunjukkan bahwa nilai signifikansi  $P > 0,05$ , yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada daya sebar semua formula sebelum dan sesudah dilakukan uji *cycling test*.

Metode yang digunakan untuk pengujian antibakteri adalah metode difusi sumuran. Dalam pendekatan ini, sumuran yang telah disiapkan dalam media diisi dengan kontrol positif, F0 (formula tanpa ekstrak), F1, F2, dan F3, yang telah diinokulasikan atau digoreskan dengan bakteri yang akan diuji. Pemilihan metode sumuran didasarkan pada kemudahan dalam mengukur luas zona hambat yang terbentuk, mengingat bakteri dapat berinteraksi tidak hanya di permukaan media agar, tetapi juga hingga ke bagian bawahnya. Metode ini dianggap efektif karena sampel yang dimasukkan ke dalam sumuran yang telah disiapkan memungkinkan terjadinya proses osmosis secara lebih homogen dan efisien, sehingga lebih mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dipilih sebagai media pertumbuhan bakteri karena cocok untuk pertumbuhan bakteri aerobik dan anaerobik, serta menyediakan sumber nutrisi yang memadai bagi bakteri tersebut.

Pengujian efektivitas antibakteri dilaksanakan untuk menilai kemampuan, potensi, dan karakteristik antibakteri dari sediaan krim yang mengandung ekstrak etanol rambut jagung terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. Penilaian dilakukan dengan cara mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk setelah periode inkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  di dalam inkubator. Berdasarkan penelitian (Winastri et al., 2020), zona

hambat dengan ukuran kurang dari 5 mm dikategorikan sebagai lemah, ukuran 5–10 mm sebagai sedang, ukuran 11–20 mm sebagai kuat, dan ukuran lebih dari 20 mm sebagai sangat kuat.

Pengujian antibakteri dilaksanakan dengan memanfaatkan sediaan emulgel antibakteri yang mengandung ekstrak rambut jagung pada konsentrasi F0 (basis emulgel), F1 (10%), F2 (15%), dan F3 (20%). Sebagai perbandingan, digunakan kontrol negatif berupa basis krim (F1) tanpa ekstrak dan kontrol positif berupa krim antibakteri klindamisin 1%. Pada setiap perlakuan, terlihat adanya zona hambat yang ditandai dengan area bening yang terbentuk di sekitar sumuran. Kontrol positif krim klindamisin 1% dipilih karena merupakan terapi sistemik atau lini pertama yang efektif dalam mengatasi jerawat. Klindamisin adalah antibiotik yang dipilih untuk menangani infeksi anaerob berat yang disebabkan oleh sifat penghambatan pada bakteri anaerob lainnya yang sering dijumpai pada infeksi campuran, serta efektif dalam mengobati jerawat parah.

Dalam pengujian efektivitas antibakteri, sediaan emulgel yang mengandung ekstrak etanol dari rambut jagung menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Hal ini dapat dilihat dari adanya zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran yang berisi sediaan emulgel ekstrak rambut jagung. Hasil dari pengujian efektivitas antibakteri sediaan emulgel dapat dilihat pada tabel IV.9. Dari empat formulasi emulgel antibakteri ekstrak rambut jagung, zona hambat terbesar terdeteksi pada emulgel dengan konsentrasi 20% ekstrak rambut jagung, yaitu sebesar 11,56 mm, sedangkan zona hambat terkecil ditemukan pada krim dengan 10% ekstrak rambut jagung, yaitu 9,68 mm. Diameter

zona hambat pada emulgel dengan 15% ekstrak rambut jagung tercatat sebesar 10,77 mm, sementara kontrol positif yang menggunakan gel klindamisin 1% menunjukkan diameter zona hambat sebesar 15,11 mm. Formula emulgel F1 dikategorikan sebagai penghambat bakteri dengan tingkat sedang, sedangkan F2 dan F3 termasuk dalam kategori penghambat yang kuat, dan kontrol positif juga tergolong sebagai penghambat yang kuat.

Dalam pengujian efektivitas antibakteri, sediaan emulgel yang mengandung ekstrak etanol dari rambut jagung menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran yang berisi sediaan emulgel ekstrak rambut jagung. Hasil dari pengujian efektivitas antibakteri sediaan emulgel dapat dilihat pada tabel IV.9. Dari empat formulasi emulgel antibakteri ekstrak rambut jagung, zona hambat terbesar terdeteksi pada emulgel dengan konsentrasi 20% ekstrak rambut jagung, yaitu sebesar 14,13 mm, sedangkan zona hambat terkecil ditemukan pada krim dengan 10% ekstrak rambut jagung, yaitu 11,12 mm. Diameter zona hambat pada emulgel dengan 15% ekstrak rambut jagung tercatat sebesar 12,83 mm, sementara kontrol positif yang menggunakan gel klindamisin 1% menunjukkan diameter zona hambat sebesar 19,10 mm. Semua formula menunjukkan kategori zona penghambatan yang kuat, demikian pula pada kontrol positif.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap ukuran zona hambat yang terbentuk. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak dalam formula, semakin besar respons hambatan yang

dihasilkan. Berdasarkan pengamatan zona hambat, formula emulgel ekstrak rambut jagung dengan konsentrasi 20% terbukti paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*, dengan rata-rata zona hambat yang termasuk dalam kategori kuat. Berdasarkan klasifikasi zona hambat bakteri, aktivitas sediaan emulgel ekstrak rambut jagung terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* tergolong dalam kategori respons hambatan yang kuat (10-20 mm).

Efektivitas antibakteri yang ditunjukkan berasal dari kandungan senyawa saponin, tanin, dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak rambut jagung. Setiap jenis metabolit sekunder memiliki cara kerja antibakteri yang unik. Saponin berfungsi sebagai agen antibakteri dengan membentuk ikatan polimer yang kuat dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan pada porin tersebut. Kerusakan pada porin, yang berperan dalam transportasi zat kimia ke dalam dan keluar sel, mengurangi permeabilitas membran bakteri, sehingga mengakibatkan kekurangan nutrisi dalam sel, yang pada gilirannya menghambat pertumbuhan bakteri dan dapat menyebabkan kematian sel. Metabolit sekunder juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak dinding selnya. Flavonoid, yang bersifat polar, mampu menembus peptidoglikan yang juga bersifat polar, sedangkan senyawa fenol merusak dinding sel bakteri dengan mengganggu ikatan peptidoglikan. Tanin juga berperan dalam mengganggu pembentukan dinding sel, yang menyebabkan proses sintesis peptidoglikan terhambat dan dinding sel terbentuk secara tidak sempurna (Yuliana, 2023).

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan :

1. Formulasi emulgel yang mengandung ekstrak etanol dari rambut jagung (*Zea mays* L.) menunjukkan stabilitas fisik yang baik setelah dilakukan evaluasi menggunakan metode pengujian *cycling test*.
2. Formulasi emulgel dengan ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) pada F3 dengan konsentrasi ekstrak 20% <sup>b</sup>/<sub>v</sub> menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat sebesar 11,56 mm dan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 14,13 mm, yang masing-masing termasuk dalam kategori penghambatan yang kuat.

#### B. Saran

Penelitian tambahan diperlukan dengan memanfaatkan fraksi ekstrak etanol dari rambu jagung menggunakan formulasi yang berbeda, yang dapat menunjukkan efektivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, R. N. (2015). *Akne Vulgaris Pada Remaja*. *Journal Majority*,4(6), 106-109.
- Amani, F. I. (2022). *Fajar Inarotul Amani (2022) 'Formulasi Dan Evaluasi Karakteristik Sediaan Emulgel Minyak Buah Merah (Pandanus Conoideus Lamk.) Sebagai Perawatan Luka Insisi Berbasis Karbomer Dan HPMC Oleh: Fajar Inarotul Amani.'*
- Amran, A. (2018). *Quick Way To Self-Sufficiency In Corn*. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*.
- Azizah, & Ekawati, S. (2017). Profil Kromatogram Dan Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Fraksi Ekstrak Daun Kemuning (*Murraya Paniculata* (L.) Jack) Terhadap Bakteri Penyebab Disentri Dengan Metode Difusi Agar. *Jurnal Penelitian Sains*, 19, 86–93.
- Daud, N. S., & Suryanti, E. (2017). Formulasi Emulgel Antijerawat Minyak Nilam (*Patchouli Oil*) Menggunakan Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Pengemulsi Dan HPMC Sebagai Basis Gel. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 3(02), 90–95. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v3i02.3>
- Dickinson, E. (2012). Emulsion Gels: The Structuring Of Soft Solids With Protein-Stabilized Oil Droplets. *Food Hydrocolloids*, 28(1), 224–241. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2011.12.017>
- Ditjen Pom, D. R. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Jakarta: Departement Kesehatan Republik Indonesia. *Edisi Iv*, 9–11, 16.
- Eng, R. H. K. (2022). *Staphylococcus Aureus*. *Journal Of Antimicrobial Chemotherapy*, 15(2), 201–207.
- Estikomah, S. A., Amal, A. S. S., & Safaatsih, S. F. (2021). Formulasi Sediaan Gel Semprot Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) Dan Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Staphylococcus Epidermidis*, *Propionibacterium Acnes*. *Pharmaceutical Journal Of Islamic Pharmacy*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.21111/Pharmasipha.v5i1.5705>
- Fajrina, A., Dinni, D., Bakhtra, A., Eriadi, A., Putri, W. C., & Wahyuni, S. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea Mays* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* Dan *Porphyromonas Gingivalis*. *Jurnal Farmasi Higea*, 13(2).

- Fatmawati, Purwanto, B. (2017). *Keragaman Morfologi Dan Molekuler Empat Kelompok Kultivar Jagung (Zea Mays L.) The Morphological And Moleculer Diversity Of Four Cultivar Groups Of Maize. Vegetalika. 2017. 6(3): 50-64*. 6(3), 50–64.
- Fernanda. (2019). *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica Papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larvaeedes Aegypti.Graniti. Perum. Kota Baru Driyorejo, Jln. Granit Kumala 1/12, Gresik 61177.*
- Fibriyanti, A., Pratiwi, R. I., & Barlian, A. A. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Na-Cmc Sebagai Gelling Agent Terhadap Uji Sifat Fisik Gel Pewarna Rambut Ekstrak Biji Pinang (*Areca Catechu L.*). *Jurnal Tarub*, 1–13.
- Fikayuniar, L., Kusumawati, A. H., Silpia, M. P., Monafita, H., & Tusyaadah, L. (2021). Formulasi Dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Serum Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum X Africanum Lour.*). *Jurnal Buana Farma*, 1(4), 14–20. <https://doi.org/10.36805/Jbf.V1i4.265>
- Fitriani, T., & Nashihah, S. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Rambai (*Sonneratia Caseolaris (L) Engl*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Epidermidis*. *Jfionline | Print Issn 1412-1107 | E-Issn 2355-696x*, 13(1), 40–53. <https://doi.org/10.35617/Jfionline.V13i1.65>
- Gerung, P., Hana, W., & Antasionasti, I. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (Averrhoa Bilimbi L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium Acne Penyebab Jerawat. Pharmacon – Program Studi Farmasi, Fmipa, Universitas Sam Ratulangi, Volume 10 Nomor 4 November 2021. 10(November).*
- Habi, U. T., Limonu, M., & Tahir, M. (2021). Uji Kimia Serbuk Herbal Rambut Jagung Yang Diformulasi Dengan Serbuk Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*). *Jambura Journal Of Food Technology*, 3(2), 50–61. <https://doi.org/10.37905/Jft.V3i2.7547>
- Handayani, M., Mita, N., & Ibrahim, A. (2015). *Formulasi Dan Optimasi Basis Emulgel Carbopol 940 Dan Trietanolamin Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. June 2015*, 53–60. <https://doi.org/10.25026/Mpc.V1i1.8>
- Hanifa, H. L., Diaz, E., & Handayani, R. (2019). Formulasi Emulgel Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura Linn.*) Dan Evaluasi Aktivasnya Sebagai Antiacne Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(2), 146. <https://doi.org/10.52434/Jfb.V10i2.656>

- Hanifah, N., Heriyanto, Y., Hetty, A., & Fatikhah, N. (2021). Gambaran Pemahaman Tentang Sterilisasi Alat Dan Kesehatan Gigi Tingkat Ii Jurusan Keperawatan Gigi. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(1), 362–368.
- Harbone. (1993). Phytochemical Dictionary. A Handbook Of Bioactive Compounds From Plants. *Biochemical Systematics And Ecology*, 21(8), 849. [https://doi.org/10.1016/0305-1978\(93\)90098-C](https://doi.org/10.1016/0305-1978(93)90098-C)
- Harefa, K., Aritonang, B., & Ritonga, A. H. (2022). *Antibacterial Activity Of Ethanol Extract Of Purple Passion Fruit Peel (Passiflora Edulis Sims) On Propionibacterium Acnes Bacterial Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Markisa Ungu (Passiflora Edulis Sims) Terhadap Bakteri Propionibacterium Ac.* 2(6), 2743–2758.
- Haryanto, W. A. Et. A. (2023). *Fitokimia Dan Farmakognosi. Eureka Media Aksara, Desember 2023 Anggota Ikapi Jawa Tengah No. 225/Jte/2021.*
- Hidayah, N. (2022). Efektivitas Ekstrak Rambut Jagung (*Zea Mays L*) Dalam Bentuk Granul Terhadap Kematian Larva Aedes Aegypti. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.*
- Hikma, A., Hasanuddin, A. R. P., & Efektivitas, U. (2023). Uji Efektivitas Anti Bakteri Ekstrak Daun Kapas Gossypium Hirsutum Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium Acnes. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar Issn*, 8, 69–75.
- Ikhtiyarini, T. A., & Sari, A. K. (2022). Efektivitas Penggunaan Basis Gel Pada Sediaan Emulgel Effectiveness Of Basic Use For Emulgel Preparations. *Journal Clinical, Pharmaceutical, Analitical, And Pharmacy Community*, 1(1), 19–25.
- Istiqomah, N., & Akuba, J. (2021). Formulasi Emulgel Dari Ekstrak Daun Kelot (*Moringa Oleifera Lam*) Serta Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, 3(1), 9–18. <https://doi.org/10.37311/Jsscr.V3i1.9874>
- Jatmiko, R. A. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Keluak (*Pangium Edule*) Terhadap Bakteri Salmonella Typhi. *Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan.*
- Kalangi, S. J. R. (2014). Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 12–20. <https://doi.org/10.35790/Jbm.5.3.2013.4344>
- Kemenkes Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi Ii.*

- Lailatus, F., Kusmiyati, F., Anwar, S., & Zea, L. (2022). *Karakteristik Keragaman Dan Analisa Kekerabatan Berdasarkan Sifat Agronomi Jagung Berwarna (Zea Mays L.)*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(2).
- Lin, D., Kelly, A., & Miao, S. (2020). Preparation, Structure-Property Relationships And Applications Of Different Emulsion Gels: Bulk Emulsion Gels, Emulsion Gel Particles, And Fluid Emulsion Gels. *Trends In Food Science & Technology*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.05.024>
- Magfirah, F. (2023). *Activity Tests Of Ethanol Extract Of Tamarillo Peels (Solanum Bataceum) On The Growth Of Propionibacterium Acnes And Pseudomonas Aeruginosa*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Marliana, S., & Karim, A. (2018). The Effectiveness Of Some Antiacne Facial Cleansing Products Against Propionibacterium Acnes. *Biolink (Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan)*, 5(1), 31. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/biolink/article/view/1668/pdf4>
- Masri, M., Rahmat, D., & Wibowo, A. E. (2021). Pengembangan Sediaan Emulgel Dari Nanostructured Lipid Carrier (Nlc) Tetrahydrocurcumin Sebagai Pencerah. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(3), 478–487. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i3.580>
- Muharram, L. H., Syaputri, F. N., Pertiwi, W., & Saputri, R. F. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Hitam Variasi Waktu Aging Terhadap Pencegahan Dysbiosis Kulit Penyebab Jerawat. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(2), 181–188. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i2.1035>
- Nurdianti, L., & Aji, N. (2018). Evaluasi Sediaan Emulgel Anti Jerawat Tea Tree (*Melaleuca Alternifolia*) Oil Dengan Menggunakan HPMC Sebagai Gelling Agent. *Journal Of Pharmacopolium*, 1, 23–31.
- Oslan Jumadi. (2021). *Teknologi Budidaya Tanaman Jagung (Zea Mays) Dan Sorgum (Sorghum Bicolor (L.) Moench*. Jurusan Biologi Fmipa Unm Kampus Unm Parantambung Jalan Malengkeri Raya Makassar.
- Pariury, J. A., Paul, J., Herman, C., Veronica, E., Kamasan, I. G., & Arijana, N. (2021). *Potensi Kulit Jeruk Bali (Citrus Maxima Merr) Sebagai Antibakteri Propionibacterium Acne Penyebab Jerawat*. 19(1), 119–131.
- Perdanakusuma, D. S. (2007). "From Caring To Curing, Pause Before You Use Gauze" *Anatomi Fisiologi Kulit*. *Anatomi Fisiologi Kulit Dan Penyembuhan Luka*, September, 1–8.

- Ramadani, A., Nurhalisa, S., Khairul, A. A., Farmasi, P., & Farmasi, A. (2024). Efektivitas Sediaan Serum Wajah Ekstrak Rambut Jagung (*Zea Mays L.*) Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 8(1), 58–66. [Http://Journal.Yamasi.Ac.Id](http://Journal.Yamasi.Ac.Id)
- Ramadani, Nurhalisa, S., Amalia, A., & Putri, K. (2021). Efektivitas Sediaan Serum Wajah Ekstrak Rambut Jagung (*Zea Mays L.*) Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makasar*, 5(2), 121–127.
- Rishliani, Y. R. (2022). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nanas (Ananas Comosus (L.) Merr.) Terhadap Propionibacterium Acnes. Jurusan Farmasi Fkik Universitas Jambi.*
- Rowe. (2009). Handbook Of Pharmaceutical Excipients. In *Dosage Forms, Formulation Developments And Regulations: Recent And Future Trends In Pharmaceutics, Volume 1* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91817-6.00003-6>
- Salsabila, S., Sri Palupi, N., & Astawan, M. (2021). Potensi Rambut Jagung Sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Pangan*, 30(2), 137–146. <https://doi.org/10.33964/Jp.V30i2.542>
- Sekar Wulandari, Susanti Erikania, V. M. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi Etil Asetat Dari Ekstrak Daun Jarak Pagar Jatropha Curcas L Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. Journal Of Vocational Health Studies 05 (2021): 31-38. 10, 6.*
- Setiawan, P., Irma, I., & Ayu, T. (2023). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Anggur Laut (*Caulerpa Sp*) Dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Jophus: Journal Of Pharmacy Umus*, 4(02), 38–48. <https://doi.org/10.46772/Jophus.V4i02.972>
- Theodoridis. (2017). *Mikrobiologi Dan Parasitologi. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.*
- Thohari, N., Pestariati, & Istanto, W. (2019). Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Sebagai Media Alternatif Na (Nutrient Agar) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 8(2), 725–737.
- Ulfah, A., Rasyid, M., Amody, Z., & Timur, U. I. (2020). *Pengujian Efektivitas Formula Gel Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea Indica (L.) Less) Dengan Variasi Konsentrasi Gelling Agent. 6(2), 312–322.*

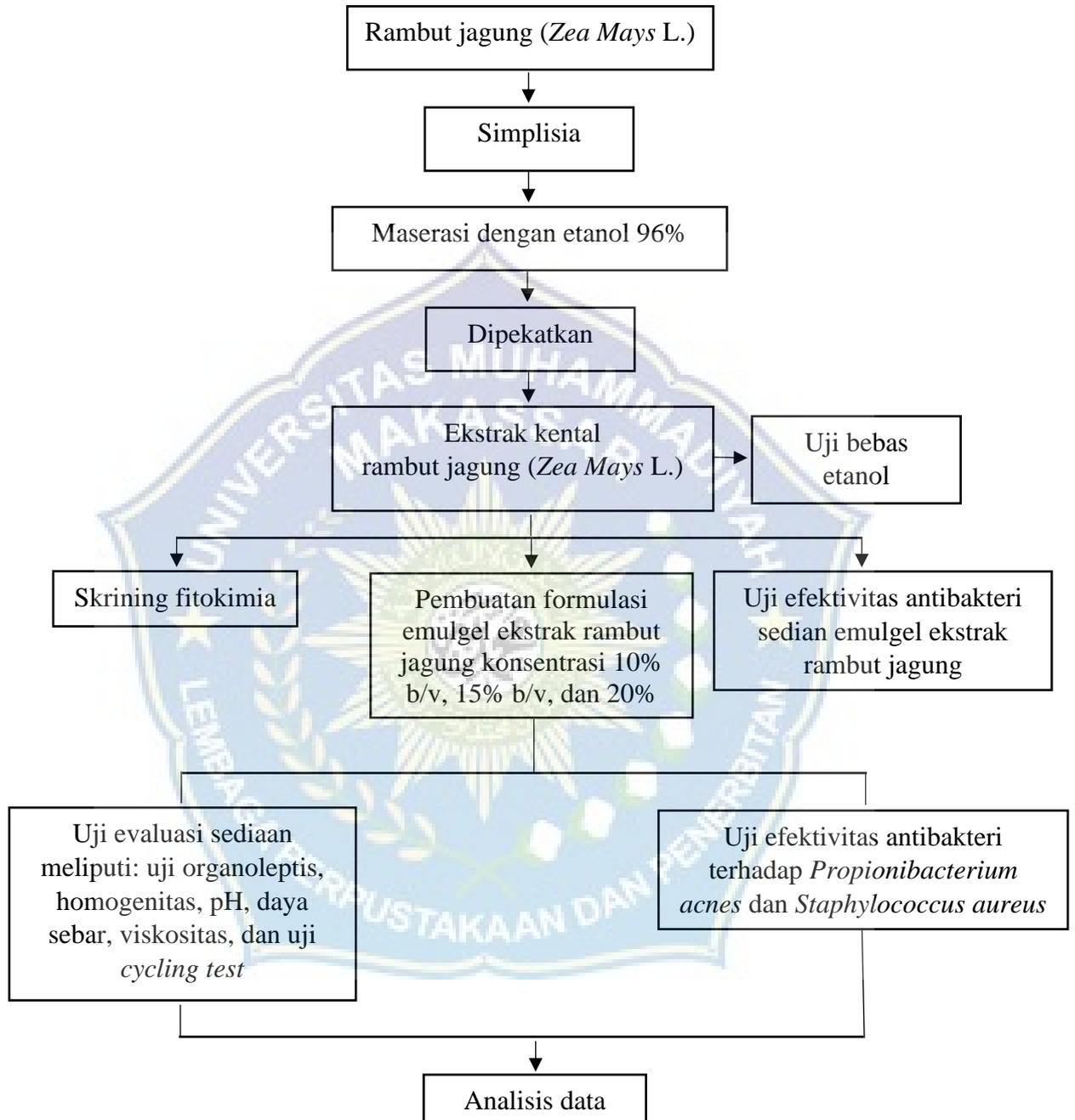
Wardania, Kusuma, A., Fitriana, Y., & Malfadinata, S. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat Staphylococcus Epidermidis Menggunakan Ekstrak Daun Ashitaba (Angelica Keiskei)*. 1(1), 14–19.

Winastri, N. L. A. P., Muliastri, H., & Hidayati, E. (2020). *Kktivitas Antibakteri Air Perasan Dan Rebusan Daun Calincing (Oxalis Corniculata L.) Terhadap Streptococcus Mutans*. *Berita Biologi*, 19(2). <https://doi.org/10.14203/Beritabiologi.V19i2.3786>

Yesika. (2018). *Evaluasi Daya Hasil Tujuh Genotip Jagung (Zea Mays L.) Pada Dua Lokasi Di Kediri*. *Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian Malang* 2018. 4(1), 1–23.



### Lampiran 1. Skema Kerja



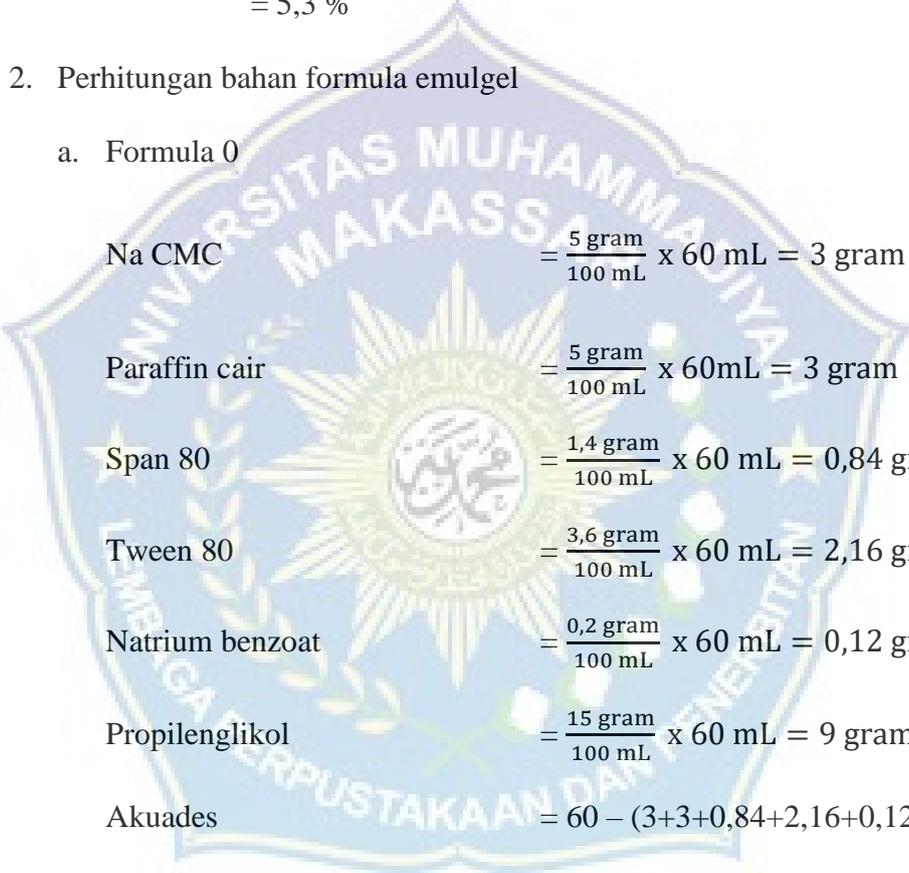
## Lampiran 2. Perhitungan

### 1. Perhitungan rendamen ekstrak

$$\begin{aligned}\% \text{ rendamen} &= \frac{\text{Massa ekstrak}}{\text{Massa simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{32 \text{ gram}}{600 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 5,3 \%\end{aligned}$$

### 2. Perhitungan bahan formula emulgel

#### a. Formula 0


$$\begin{aligned}\text{Na CMC} &= \frac{5 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 3 \text{ gram} \\ \text{Paraffin cair} &= \frac{5 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 3 \text{ gram} \\ \text{Span 80} &= \frac{1,4 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 0,84 \text{ gram} \\ \text{Tween 80} &= \frac{3,6 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 2,16 \text{ gram} \\ \text{Natrium benzoat} &= \frac{0,2 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 0,12 \text{ gram} \\ \text{Propilenglikol} &= \frac{15 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 9 \text{ gram} \\ \text{Akuades} &= 60 - (3+3+0,84+2,16+0,12+9) \\ &= 41,88 \text{ gram}\end{aligned}$$

#### b. Formula 1

$$\begin{aligned}\text{Ekstrak rambut jagung 10\%} &= \frac{10 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 6 \text{ gram} \\ \text{Na CMC} &= \frac{5 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 3 \text{ gram} \\ \text{Paraffin cair} &= \frac{5 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 3 \text{ gram}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Span 80} &= \frac{1,4 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 0,84 \text{ gram} \\ \text{Tween 80} &= \frac{3,6 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 2,16 \text{ gram} \\ \text{Natrium benzoat} &= \frac{0,2 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 0,12 \text{ gram} \\ \text{Propilenglikol} &= \frac{15 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 9 \text{ gram} \\ \text{Akuades} &= 60 - (6+3+3+0,84+2,16+0,12+9) \\ &= 35,88 \text{ gram} \end{aligned}$$

c. Formula 2

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak rambut jagung 15\%} &= \frac{15 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 9 \text{ gram} \\ \text{Na CMC} &= \frac{5 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 3 \text{ gram} \\ \text{Paraffin cair} &= \frac{5 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 3 \text{ gram} \\ \text{Span 80} &= \frac{1,4 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 0,84 \text{ gram} \\ \text{Tween 80} &= \frac{3,6 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 2,16 \text{ gram} \\ \text{Natrium benzoat} &= \frac{0,2 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 0,12 \text{ gram} \\ \text{Propilenglikol} &= \frac{15 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 9 \text{ gram} \\ \text{Akuades} &= 60 - (9+3+3+0,84+2,16+0,12+9) \\ &= 32,88 \text{ gram} \end{aligned}$$

d. Formula 3

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak rambut jagung 20\%} &= \frac{20 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 12 \text{ gram} \\ \text{Na CMC} &= \frac{5 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 3 \text{ gram} \\ \text{Paraffin cair} &= \frac{5 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 3 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Span 80} = \frac{1,4 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 0,84 \text{ gram}$$

$$\text{Tween 80} = \frac{3,6 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 2,16 \text{ gram}$$

$$\text{Natrium benzoat} = \frac{0,2 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 0,12 \text{ gram}$$

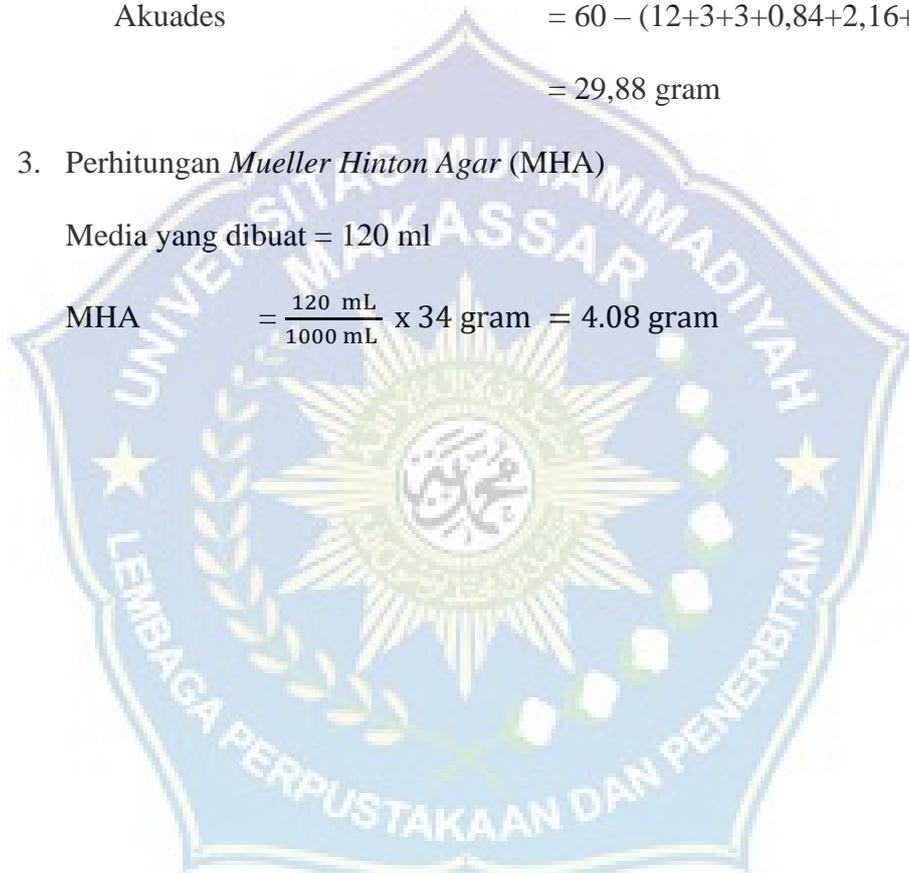
$$\text{Propilenglikol} = \frac{15 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = 9 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Akuades} &= 60 - (12+3+3+0,84+2,16+0,12+9) \\ &= 29,88 \text{ gram} \end{aligned}$$

### 3. Perhitungan *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Media yang dibuat = 120 ml

$$\text{MHA} = \frac{120 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 34 \text{ gram} = 4.08 \text{ gram}$$

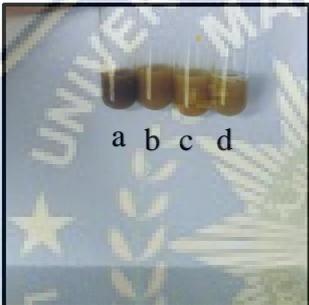
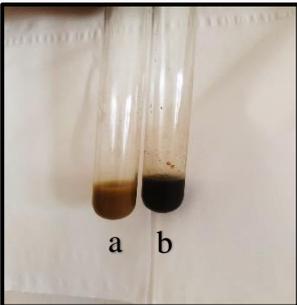


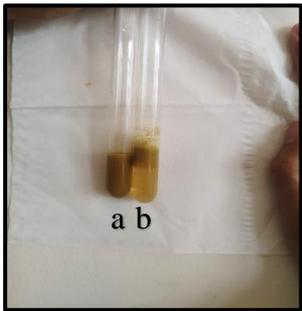
**Lampiran 3.** Proses pembuatan ekstrak rambut jagung (*Zea Mays L.*)

<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>
	Pengambilan sampel
	Sortasi basah
	Pencucian sampel
	Pengeringan sampel

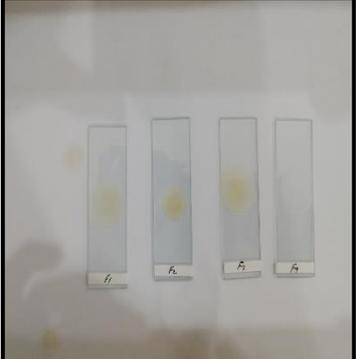
	<p>Maserasi simplisia</p>
	<p>Hasil maserasi</p>
	<p>Penguapan maserat</p>
	<p>Ekstrak kental</p>

**Lampiran 4.** Hasil uji bebas etanol dan uji fitokimia

Gambar	Keterangan
Uji bebas etanol	
	<p>Pereaksi asam asetat dan asam sulfat pekat</p>
Uji alkaloid	
	<p>Pereaksi dragendroff (a), mayer (b), bauchardat (c) dan ekstrak tanpa pereaksi (d)</p>
Uji flavonoid	
	<p>Ekstrak tanpa pereaksi (a) dan pereaksi serbuk magnesium + asam klorida pekat (b)</p>
Uji tanin	
	<p>Ekstrak tanpa pereaksi (a) dan pereaksi besi (III) klorida (b)</p>

Uji saponin	
	<p>Ekstrak tanpa pereaksi (a) dan pereaksi asam klorida + akuades panas (b)</p>

**Lampiran 5.** Proses pengujian stabilitas dan evaluasi sediaan emulgel

Gambar	Keterangan
	<p>Uji stabilitas dengan metode <i>cycling test</i> dengan suhu 4<sup>0</sup>C</p>
	<p>Uji stabilitas dengan metode <i>cycling test</i> dengan suhu 40<sup>0</sup>C</p>
	<p>Uji homogenitas</p>



Uji pH



Uji viskositas



Uji daya sebar

**Lampiran 6.** Pengujian efektivitas antibakteri sediaan emulgel

<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>
	Sterilisasi alat
	Peremajaan bakteri
	Pembuatan media MHA
	Sterilisasi media MHA



Pembuatan suspensi bakteri



Penggoresan bakteri



Inkubasi 1 x 24 jam



Zona hambat bakteri

**Lampiran 7.** Hasil analisis statistik dari evaluasi sediaan emulgel

1. pH

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH sebelum cycling test	.333	4	.	.828	4	.163
pH setelah cycling test	.270	4	.	.884	4	.358

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

Sig > 0,05 Maka data terdistribusi normal.

Sig < 0,05 Maka data tidak terdistribusi normal.

**Paired Samples Test**

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)	95% Confidence Interval of the Difference		
					Std. Error	Lower	Upper
					Mean	Std. Deviation	Mean
Pair 1 pH sebelum cycling test - pH setelah cycling test	.06524	16.439	3	.000	.86488	1.28012	

Keterangan:

Sig (2-tailed) > 0,05 maka data tidak ada perbedaan bermakna

Sig (2-tailed) < 0,05 maka data ada perbedaan bermakna

## 2. Viskositas

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas sebelum cycling test	.387	4	.	.760	4	.047
Viskositas setelah cycling test	.421	4	.	.699	4	.011

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

Sig > 0,05 Maka data terdistribusi normal.

Sig < 0,05 Maka data tidak terdistribusi normal.

### Test Statistics<sup>a</sup>

Viskositas setelah cycling test - Viskositas sebelum cycling test	
Z	-1.826 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.068

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

## 3. Daya sebar

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya sebar sebelum cycling test	.151	4	.	.993	4	.972
Daya sebar setelah cycling test	.277	4	.	.939	4	.647

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

Sig > 0,05 Maka data terdistribusi normal.

Sig < 0,05 Maka data tidak terdistribusi normal.

### Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean				Lower
Pair 1	Daya sebar sebelum cycling test - Daya sebar setelah cycling test	-.22500	.15000	.07500	-.46368	.01368	-3.000	3	.058

Keterangan:

Sig (2-tailed) > 0,05 maka data tidak ada perbedaan bermakna

Sig (2-tailed) < 0,05 maka data ada perbedaan bermakna

### Lampiran 8. Hasil analisis statistik efektivitas antibakteri sediaan emulgel

#### 1. *Propionibacterium acnes*

#### Tests of Normality

Kelompok perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Zona hambat terhadap P. acnes	F0	.	3	.
	F1 (10%)	.232	3	.980
	F2 (15%)	.211	3	.991
	F3 (20%)	.253	3	.964
	Kontrol (+)	.175	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

Sig > 0,05 Maka data terdistribusi normal.

Sig < 0,05 Maka data tidak terdistribusi normal.

### Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zona hambat terhadap	Based on Mean	2.225	4	10	.139
P.acnes	Based on Median	1.225	4	10	.360
	Based on Median and with adjusted df	1.225	4	6.030	.391
	Based on trimmed mean	2.155	4	10	.148

Keterangan:

Sig > 0,05 Maka data disebut homogen

Sig < 0,05 Maka data disebut tidak homogen

### ANOVA

Zona hambat terhadap P.acnes

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	383.041	4	95.760	61648.176	.000
Within Groups	.016	10	.002		
Total	383.056	14			

### Zona hambat terhadap P. acnes

Tukey HSD<sup>a</sup>

Kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
F0	3	.0000				
F1 (10%)	3		9.6867			
F2 (15%)	3			10.7733		
F3 (20%)	3				11.5800	
Kontrol (+)	3					15.1100
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## 2. *Stahpylacoccus aureus*

### Tests of Normality

	Kelompok perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona hambat terhadap S.a	F0	.	3	.	.	3	.
	F1 (10%)	.204	3	.	.993	3	.843
	F2 (15%)	.253	3	.	.964	3	.637
	F3 (20%)	.292	3	.	.923	3	.463
	Kontrol (+)	.219	3	.	.987	3	.780

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

Sig > 0,05 Maka data terdistribusi normal.

Sig < 0,05 Maka data tidak terdistribusi normal.

### Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zona hambat terhadap S.a	Based on Mean	1.824	4	10	.201
	Based on Median	.936	4	10	.482
	Based on Median and with adjusted df	.936	4	7.401	.493
	Based on trimmed mean	1.760	4	10	.213

Keterangan:

Sig > 0,05 Maka data disebut homogen

Sig < 0,05 Maka data disebut tidak homogen

### ANOVA

Zona hambat terhadap S.a

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	596.917	4	149.229	230766.768	.000
Within Groups	.006	10	.001		
Total	596.923	14			

### Zona hambat terhadap S.a

Tukey HSD<sup>a</sup>

Kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
F0	3	.0000				
F1 (10%)	3		11.1267			
F2 (15%)	3			12.8367		
F3 (20%)	3				14.1367	
Kontrol (+)	3					19.1067
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

