

**FORMULASI GEL ECO ENZIM KULIT BUAH JERUK MANIS
(*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) DAN UJI AKTIVITAS BAKTERI
*Propionibacterium acnes***

SKRIPSI

**Oleh :
LELI GUSRIANTI
20110015**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG
2024**

**FORMULASI GEL ECO ENZIM KULIT BUAH JERUK
MANIS (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) DAN UJI AKTIVITAS
BAKTERI *Propionibacterium acnes***

SKRIPSI

**Oleh :
LELI GUSRIANTI
20110015**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG
2024**

**FORMULASI GEL ECO ENZIM KULIT BUAH JERUK MANIS
(*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) DAN UJI AKTIVITAS BAKTERI
*Propionibacterium acnes***

SKRIPSI

Oleh :

LELI GUSRIANTI

20110015

Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Formulasi Gel Eco enzim Kulit Buah Jeruk Manis
(*Citrus x sinensis (L.) Osbeck*) dan Uji Aktivitas
Bakteri *Propionibacterium acne*

Nama Mahasiswa : Leli Gusrianti

Nomor Induk Mahasiswa : 20110015

Program Studi : Program Studi Farmasi Program Sarjana

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan panitia sidang ujian akhir sarjana pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat dan dinyatakan lulus pada tanggal Selasa, 8 Oktober 2024.

Menyetujui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



apt. Revi Yenti, M.Si
NIDN.0403027601



apt. Afdhil Arel, M.Farm
NIDN.1020128401

Mengetahui,

Dekan Fakultas Farmasi

Ketua Program Studi Farmasi
Program Sarjana



apt. Afdhil Arel, M.Farm
NIDN.1020128401



apt. Ridha Elvina, M. Farm
NIDN. 0328078701

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Penguji Sidang Komprehensif
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Pada Selasa, 8 Oktober 2024

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	apt. Ridha Elvina, M.Farm	Ketua	
2.	apt. Revi Yenti, M.Si	Penguji 1	
3.	apt. Isra Reslina, M.Farm	Penguji 2	
4.	Dedi Satria, S.Si, M.Eng., Ph.D	Penguji 3	
5.	apt. Afdhil Arel, M.Farm	Penguji 4	

HALAMAN PENGHARGAAN

Alhamdulillahirabbil'alamiin

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang sangat berarti dalam hidup penulis. Penulis sangat berterimakasih dan bersyukur mempunyai orang-orang yang selalu memberikan dukungan dan support kepada penulis sehingga skripsi ini bisa terselesaikan. Kepada orang tua tercinta papa Sapi'i dan ibu Nurbaiti penulis berterimakasih karena sudah selalu mendo'akan, mendukung, mensupport dan selalu mengusahakan apapun buat penulis dalam mencapai cita-cita dan meraih pendidikan hingga sampai saat ini. Mereka memang bukan orang berpendidikan tinggi dan mempunyai gelar sarjana tetapi mereka selalu memberikan yang terbaik untuk penulis dalam meraih gelar sarjana ini. Penulis berharap mereka selalu diberikan kesehatan, dimudahkan rezekinya, dan dipanjangkan umurnya sehingga mereka bisa selalu ada dan selalu menemani, membimbing, dan mensupport penulis di setiap langkah yang penulis lakukan sampai penulis bisa membahagiakan dan membanggakan bagi mereka. Kepada kakak-kakak Ramadoni Syaputra, Petri Mawati, Zulfitra, dan Neli Susila, STr.keb terimakasih sudah selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Penulis berharap tetap selalu menjadi kakak terbaik untuk penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan dan bimbingan kepada penulis. Kepada keponakan Fayzah husna, Aqifa Naila Okta, Kayla Nadhifa Almaira, Anindya Ramadani dan Rafqi Aulian Athallah terimakasih sudah selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis. Penulis berharap mereka selalu dalam keadaan sehat, dan semangat dalam menjalankan pendidikan semoga menjadi orang yang sukses dan membanggakan keluarga.

Terimakasih untuk diri sendiri sudah berjuang, berusaha, dan bertahan sejauh ini sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini dan mendapatkan gelar Leli Gusrianti, S.Farm. Terimakasih sudah selalu mampu meyakinkan dan menguatkan tanpa henti bahwa semuanya akan selesai pada waktunya.

RIWAYAT HIDUP

Leli Gusrianti adalah nama penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 15 Agustus 2001, di Tamparungo. Penulis merupakan anak terakhir dari pasangan Bapak Sapi'i dan Ibu Nurbaiti. Penulis pertama kali masuk pendidikan di SD Negeri 29 Tamparungo pada tahun 2008 dan tamat pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 24 Sijunjung dan tamat pada tahun 2017. Setelah tamat SMP, penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 8 Sijunjung dan tamat pada tahun 2020. Dan pada tahun 2020 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Fakultas Farmasi Program Sarjana dan tamat pada tahun 2024.

Akhir kata penulis ucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dalam keadaan baik dan sehat Wal'afiat. Terimakasih kepada orang tua, dosen-dosen, civitas akademika fakultas farmasi dan teman-teman yang membantu menyelesaikan proses ini.

Padang, 16 Oktober 2024

Leli Gusrianti

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Leli Gusrianti

Nomor Induk Mahasiswa : 20110015

Judul Skripsi : Formulasi Gel Eco Enzim Kulit Buah Jeruk Manis
(*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) dan Uji Aktivitas
Bakteri *Propionibacterium acne*

Dengan ini menyatakan bahwa :

- a. Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dari unsur plagiarisme, dan data beserta seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya.
- b. Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut kepada Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat untuk dapat di manfaatkan untuk kepentingan Akademis.

Padang, 16 Oktober 2024



Leli Gusrianti

HALAMAN MOTTO

“Banyak Bekerja Kurangi Bicara”



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul **“Formulasi Gel Eco Enzim Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) dan Uji Aktivitas Bakteri *Propionibacterium acne*”**. Yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak apt. Afdhil Arel, M.Farm., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
2. Ibu apt. Ridha Elvina, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
3. Ibu apt. Revi Yenti, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang ditengah kesibukannya beliau tetap meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, motivasi dan dukungan selama proses penyelesaian proposal penelitian ini.
4. Bapak apt. Afdhil Arel, M.Farm selaku Dosen Pembimbing II yang ditengah kesibukannya beliau tetap meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, motivasi dan dukungan selama proses penyelesaian proposal penelitian ini.
5. Bapak apt. Afdhil Arel, M.Farm., selaku Dosen Penasehat Akademik saya yang telah banyak memberikan saran dan masukannya selama menempuh perkuliahan.
6. Bapak/ibu staf dosen Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan kepada penulis dan selanjutnya penulis aturkan banyak terima kasih kepada karyawan dan karyawan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
7. Semua pihak yang telah membantu memberi semangat dan dorongan dalam penyelesaian draf skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah ta'ala membalas semua amalan dan budi baik yang telah diberikan semua pihak dalam membantu saya. Saya menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran guna kesempurnaan skripsi ini dimasa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini menjadi sarana yang berguna bagi ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi pembaca bidang kefarmasian.

Padang, 16 Oktober 2024

Penulis



INTISARI

FORMULASI GEL ECO ENZIM KULIT BUAH JERUK MANIS (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) DAN UJI AKTIVITAS BAKTERI *Propionibacterium acnes*

Oleh :
Leli Gusrianti
20110015

Jerawat adalah suatu kondisi kulit di mana minyak menumpuk di kelenjar sebacea kulit manusia, menyebabkan pertumbuhan bakteri penyebab jerawat antara lain *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis*. Eco enzim adalah produk fermentasi yang terbuat dari gula, limbah buah dan sayuran dan bermanfaat untuk membunuh kuman, virus dan bakteri. Gel merupakan salah satu sediaan yang tidak mengandung minyak dan mudah dibersihkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas anti jerawat sediaan gel dari eco enzim kulit buah jeruk manis terhadap *Propionibacterium acne*. Metode yang digunakan dalam pembuatan eco enzim adalah fermentasi sedangkan untuk pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi kertas cakram. Formula gel eco enzim kulit buah jeruk manis dengan konsentrasi (F0)0%, (F1)5%, dan (F2)10% menggunakan carbopol 940. Sediaan gel anti jerawat dilakukan uji organoleptis, pH, homogenitas, viskositas, iritasi, stabilitas, dan uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*. Hasil penelitian menunjukkan F0, F1 dan F2 memenuhi standar persyaratan dengan karakteristik fisik beraroma khas jeruk manis untuk F1 dan F2, serta beraroma carbopol untuk F0, bewarna putih transparan untuk F0 dan bewarna kuning pucat dan kuning untuk F1 dan F2. Berbentuk kental dan agak kental dengan pH 5, memiliki bentuk yang homogen, viskositas 3000-50000 cPs, stabil terhadap suhu dingin dan juga panas, dan tidak mengiritasi pada kulit. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan semua formula sediaan gel tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*.

Kata kunci : Jerawat, Eco Enzim, Gel anti jerawat, antibakteri.

ABSTRACT

FORMULATION OF Sweet Orange Peel (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) ECO ENZIM GEL AND ACTIVITY TEST OF *Propionibacterium acnes* BACTERIES

By :
Leli Gusrianti
20110015

Acne is a skin condition in which oil accumulates in the sebaceous glands of human skin, causing the growth of acne-causing bacteria including *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, and *Staphylococcus epidermidis*. Eco enzymes are fermentation products made from sugar, fruit and vegetable waste and are useful for killing germs, viruses and bacteria. Gel is a preparation that does not contain oil and is easy to clean. This study aims to determine the anti-acne activity of a gel preparation from the eco enzyme of sweet orange peel against *Propionibacterium acne*. The method used in making eco enzymes is fermentation, while for testing antibacterial activity the paper disc diffusion method is used. Sweet orange peel eco enzyme gel formula with concentrations of (F0)0%, (F1)5%, and (F2)10% using carbopol 940. Anti-acne gel preparations were subjected to organoleptic test, pH, homogeneity, viscosity, irritation, stability and antibacterial activity tests against *Propionibacterium acne*. The research results showed that F0, F1 and F2 met the standard requirements with physical characteristics of a typical sweet orange scent for F1 and F2, as well as a carbopol scent for F0, a transparent white color for F0 and a pale yellow and yellow color for F1 and F2. It is thick and slightly viscous with a pH of 5, has a homogeneous shape, a viscosity of 3000-50000 cPs, is stable against cold and hot temperatures, and does not irritate the skin. The antibacterial activity test showed that all gel formulations could not inhibit the growth of *Propionibacterium acne* bacteria.

Keywords: Acne, Eco Enzyme, Anti-acne gel, antibacterial.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGHARGAAN.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis L.</i>).....	4
2.2 Kulit.....	6
2.3 Fermentasi	9
2.4 <i>Eco Enzyme</i>	10
2.5 <i>Acne Vulgaris</i> /Jerawat	10
2.6 <i>Propionibacterium acnes</i>	11
2.7 Gel	11
2.8 Tinjauan Monografi Bahan.....	12

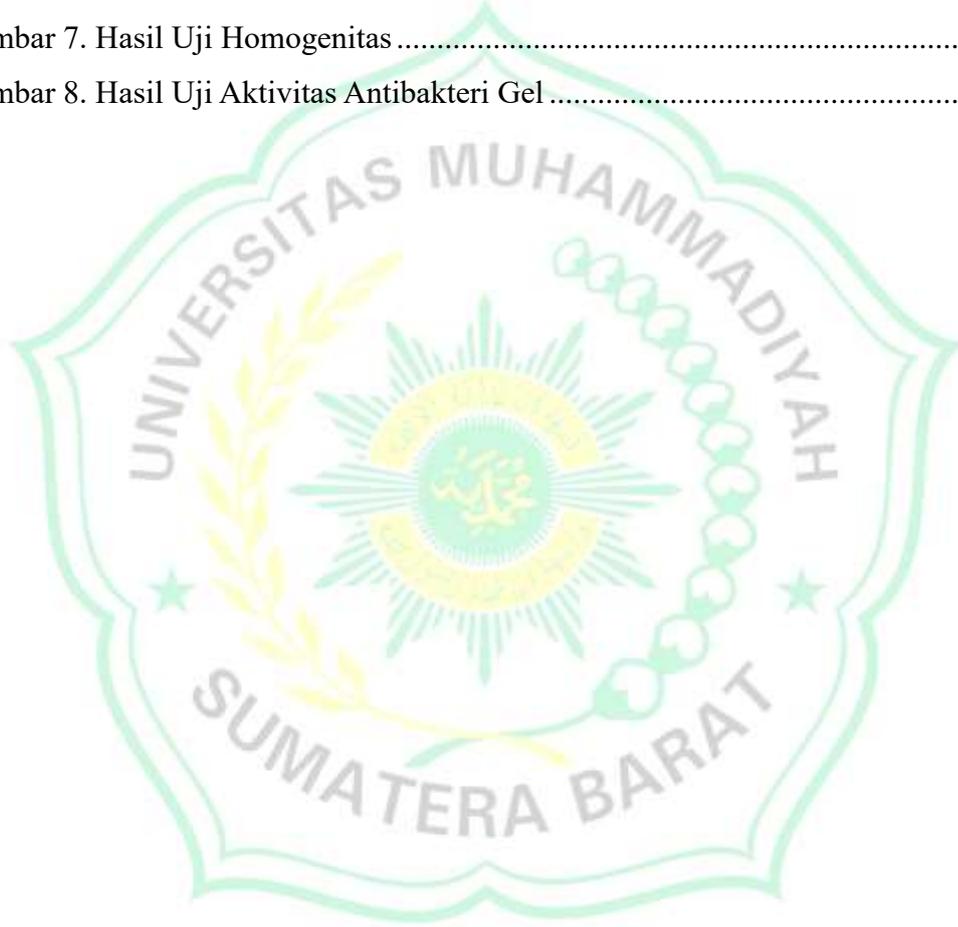
2.9 Uji Aktivitas Antibakteri	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat Penelitian	16
3.2 Waktu Penelitian.....	16
3.3 Alat dan Bahan	16
3.4 Metodologi Penelitian.....	16
3.5 Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Uji Herbarium Sampel.....	23
4.2 Volume Eco Enzim Hasil Fermentasi.....	23
4.3 Identifikasi Eco Enzim	23
4.4 Hasil Formulasi Gel Eco Enzim kulit buah jeruk manis	26
4.5 Evaluasi Sediaan Gel Antijerawat	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rentang Penggunaan Carbomer	12
Tabel 2. Rentang Penggunaan TEA	13
Tabel 3. Rentang Penggunaan Propilen glikol	13
Tabel 4. Rentang Penggunaan Metil paraben.....	14
Tabel 5. Formulasi Gel Eco Enzim kulit buah jeruk manis (<i>Citrus sinensis L.</i>)..	18
Tabel 6. Skor eritema dan edema	20
Tabel 7. Skor derajat iritasi	21
Tabel 8. Hasil Pengujian Organoleptis Eco Enzim	23
Tabel 9. Hasil Identifikasi Asam Asetat dengan FeCl ₃	24
Tabel 10. Hasil Titration Alkalimetri/Kadar Asam Asetat.....	24
Tabel 11. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Eco Enzim.....	24
Tabel 12. Hasil Uji Organoleptis.....	27
Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas	28
Tabel 14. Hasil Uji Viskositas	29
Tabel 15. Hasil Uji pH	30
Tabel 16. Hasil Uji Stabilitas	31
Tabel 17. Hasil Uji Iritasi	33
Tabel 18. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis L.</i>)	4
Gambar 2. Kulit Buah Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis L.</i>).....	5
Gambar 3. Lapisan Kulit.....	6
Gambar 4. Hasil Identifikasi Eco Enzim	25
Gambar 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Eco Enzim	26
Gambar 6. Hasil Formulasi	26
Gambar 7. Hasil Uji Homogenitas	29
Gambar 8. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel	34



DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	NAMA	Penggunaan pertama kali pada halaman
cPs	Centipoise	Viii
TEA	Trietanolamin	Xii
mm	Milimeter	5
cm	Centimeter	5
m ²	Meter persegi	6
kg	Kilogram	6
LAF	Laminar Air Flow	16
NaOH	Natrium Hidroksida	16
Fec13	Ferri klorida	16
M	Molaritas	18
rpm	Revolusi per menit	20
NA	Natrum Agar	21
μL	Mikroliter	21
NaCl	Natrium klorida	21
DMSO	Dimetil sulfoksida	24
SNI	Standar nasional indonesia	30
g	Gram	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Waktu Penelitian.....	41
Lampiran 2. Alur Pembuatan Eco Enzim.....	42
Lampiran 3. Alur Pembuatan Sediaan.....	43
Lampiran 4. Surat Uji Herbarium Sampel	44
Lampiran 5. Surat Keterangan Bakteri.....	45
Lampiran 6. Surat Pernyataan Persetujuan	46
Lampiran 7. Sampel Kulit Buah Jeruk Manis.....	47
Lampiran 8. Konsentrasi Sampel Eco Enzim dari Kulit Buah Jeruk Manis.....	48
Lampiran 9. Data Hasil Titrasi Alkalimetri.....	49
Lampiran 10. Alat-Alat yang digunakan Saat Penelitian.....	50
Lampiran 11. Uji Iritasi Kulit.....	51
Lampiran 12. Perhitungan Daya Hambat Uji Antibakteri.....	52
Lampiran 13. Analisis Data Daya Hambat Bakteri.....	53
Lampiran 13. a) Uji Anova.....	53
Lampiran 13. b) Uji Duncan	53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit menutupi seluruh permukaan tubuh suatu organisme dan merupakan organ terluar yang melindungi tubuh dari pengaruh luar. Kulit khususnya kulit wajah sangat memerlukan perlindungan dan kesehatan. Pada dasarnya, penyakit kulit yang menyerang orang berbeda-beda karena dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti gaya hidup dan hormon. Salah satu penyakit kulit yang paling banyak dialami oleh orang adalah jerawat (Mardhiyah & Rosalina, 2023).

Jerawat adalah suatu kondisi kulit di mana minyak menumpuk di kelenjar sebacea kulit manusia, menyebabkan pertumbuhan bakteri penyebab jerawat. *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* adalah beberapa bakteri yang menyebabkan jerawat (Karimah, 2021).

Pengobatan jerawat biasanya melibatkan penggunaan antibiotik yang dapat mengurangi peradangan dan membunuh bakteri. Masalah yang disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang berlebihan adalah berkembangnya resistensi bakteri terhadap antibiotik. Oleh sebab itu, pengobatan jerawat alternatif lain diperlukan dengan penggunaan bahan-bahan yang berasal dari alam dengan harapan dapat meminimalisir efek samping yang tidak diinginkan (Wardania, 2020).

Pengobatan alami dari jerawat dapat dilakukan dengan menggunakan produk berbahan dasar dari alam yang tidak mengandung zat kimia berbahaya bagi kulit. Selain itu pengobatan alami juga bisa dilakukan dengan memanfaatkan bahan-bahan atau limbah yang tidak digunakan sehingga dapat mengurangi sampah yang ada. Salah satu sampah yang jarang dimanfaatkan dan memiliki aktivitas antibakteri yang dapat digunakan menjadi obat jerawat adalah kulit jeruk manis.

Tingginya konsumsi buah jeruk manis mengakibatkan meningkatnya limbah kulit jeruk manis yang tidak dimanfaatkan dan hanya dibuang. Kulit buah jeruk manis juga mengandung flavonoid dan alkaloid yang bisa menghentikan pertumbuhan bakteri salah satunya bakteri penyebab jerawat yaitu *Propionibacterium acnes* (Mutaqqin, 2021).

Salah satu cara untuk memanfaatkan kulit buah jeruk manis adalah dengan cara pembuatan cairan eco enzim. Eco enzim merupakan produk fermentasi terbuat dari gula, limbah buah dan sayuran. Eco enzim adalah cairan yang berdampak baik terhadap lingkungan, murah produksinya dan juga mudah digunakan (Mardiani, 2021). Cairan eco enzim memiliki banyak manfaat bagi lingkungan dan juga bagi tubuh manusia terutama bagi kulit yaitu dapat membunuh pertumbuhan bakteri, karena Kandungan eco enzim berupa asam asetat (CH_3COOH) yang mampu membunuh bakteri, kuman, dan virus. Sedangkan enzimnya mengandung amilase, lipase, dan tripsin yang dapat membunuh atau menghambat bakteri patogen (Dewi, 2021).

Dengan adanya kandungan antibakteri yang terdapat dalam eco enzim maka salah satu cara pemanfaatan kulit buah jeruk manis dari hasil fermentasi eco enzim adalah dengan pembuatan formulasi obat jerawat dalam bentuk gel. Karena gel merupakan salah satu sediaan yang tidak mengandung minyak sehingga tidak akan memperparah jerawat jika di formulasikan dalam sediaan obat jerawat

Gel merupakan salah satu bentuk sediaan kosmetik yang banyak digunakan pada saat ini. Bentuk gel lebih efektif mengatasi jerawat karena Gel tersebut mengandung pelarut polar yang mudah dibersihkan dari permukaan kulit setelah diaplikasikan, serta bebas minyak sehingga tidak memperparah jerawat (Yusuf, 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mencoba memformulasikan eco enzim dari kulit buah jeruk manis menjadi formulasi gel anti jerawat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Apakah eco enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) dapat diformulasikan menjadi sediaan gel anti jerawat?
- b. Apakah gel anti jerawat dari eco enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) memiliki aktivitas antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Propionibacterium acnes*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan hipotesis di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk memformulasi eco enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) dalam bentuk sediaan gel antijerawat
- b. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri penyebab jerawat gel dari eco enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*)

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

- a. Untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan pemanfaatan limbah sampah organik menjadi cairan eco enzim serba guna di bidang farmasi.
- b. Sebagai referensi bacaan bagi mahasiswa farmasi yang ingin melakukan kajian mengenai gel antijerawat dari eco enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*).
- c. Untuk memberikan informasi mengenai pemanfaatan limbah kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) sebagai bahan baku pembuatan gel antijerawat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.)

2.1.1 Klasifikasi Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.)



Gambar 1. Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) (Salsabila Ananda, 2022)

Klasifikasi tanaman jeruk manis adalah sebagai berikut:

- Divisi* : *Spermatophyta*
- Subdivisio* : *Angiospermae*
- Genus* : *Citrus*
- Subgenus* : *Eucitrus*
- Class* : *Dicotyledoneae*
- Ordo* : *Rutales*
- Famili* : *Rutaceae*
- Sub Famili* : *Aurantioideae*
- Species* : *Citrus sinensis* L (Putra, 2018).

2.1.2 Morfologi jeruk manis (*Citrus sinensis* L.)

Jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) merupakan buah yang banyak dibudidayakan di dunia di daerah beriklim tropis atau subtropis dan termasuk salah satu buah yang mempunyai peran cukup penting di pasar domestik dan global. Buah jeruk merupakan salah satu buah yang paling banyak dicari oleh orang karena memiliki aroma yang menyegarkan, merupakan sumber vitamin C, rasa manis dan segar, harganya relatif murah, serta bisa didapatkan kapan saja dan berwarna hijau tua dengan panjang lebih dari 0,6 mm. Tangkai daun mempunyai sayap yang sangat sempit, panjang 0,5-1,5 cm dan dapat disebut tidak bersayap.

Daunnya memiliki panjang 3,5-8 cm, bentuk bulat, bulat telur memanjang, meruncing, lonjong dan agak melengkung ke dalam, tepi bergerigi sangat samar. Memiliki bunga berukuran kecil, dengan mahkota berwarna putih, serta diameter sekitar 1,5 - 2,5 cm,. Buah jeruk manis memiliki diameter 5-8 cm, berbentuk bola cekung. Kulit jeruk manis berwarna kuning kehijauan dan sulit di kupas, tebal kulit sekitar 0,2-0,3 cm, serta dagingnya berwarna oranye (Dari, 2020).

Buah jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) merupakan salah satu buah yang banyak digemari oleh masyarakat. Selain karena rasanya manis, buah ini bisa dimanfaatkan sebagai obat herbal penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme (Setiawan & Retnoningrum, 2019).

2.1.3 Kandungan Kimia Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.)

Senyawa metabolik sekunder yang terdapat di kulit jeruk manis adalah alkaloid, steroid, flavonoid, terpenoid, tanin, glikosida, pektin, karbohidrat, kumarin dan senyawa fenolik. Kulit jeruk manis diketahui memiliki aktivitas farmakologis sebagai antioksidan, antijamur, antidiabetes, antibakteri, insektisida, pencakar steroform, tabir surya, antikolesterol dan efek menyembuhkan luka (Dari, 2020).

2.1.4 Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.)



Gambar 2. Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) (Barkah, 2020).

Berdasarkan data sebanyak 309.678 ton pertahun limbah kulit jeruk yang disebabkan karena banyaknya konsumsi buah jeruk oleh masyarakat (Dari, 2020)

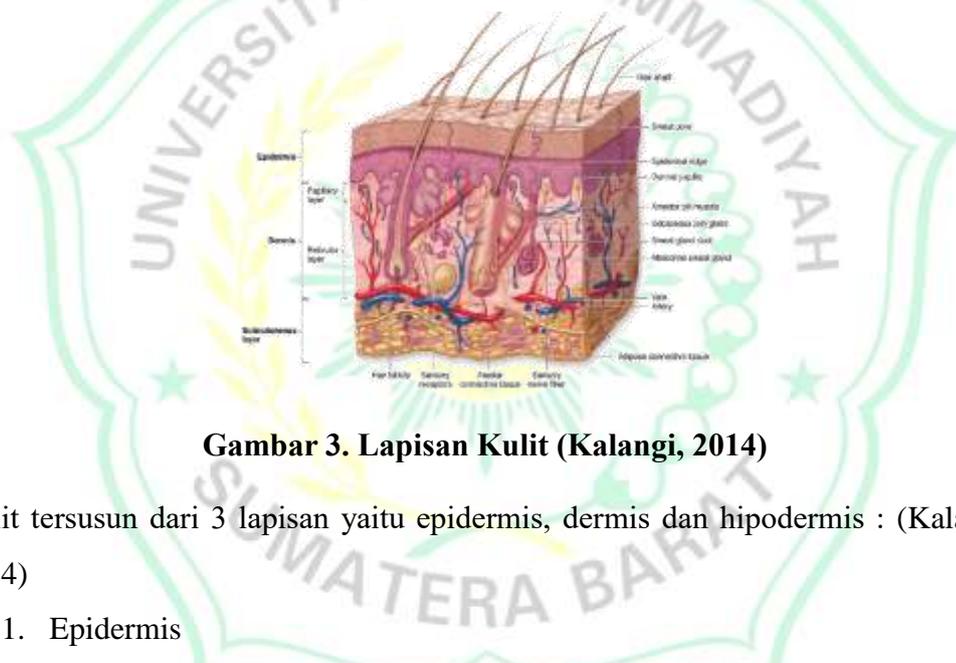
Buah jeruk peringkat ketiga di indonesia pada hasil produksi terbanyak dibandingkan dari produksi buah lainnya. Selama ini kulit buah jeruk jarang dimanfaatkan sehingga hanya menjadi limbah. Kulit buah jeruk manis mempunyai banyak kandungan senyawa di antaranya alkaloid, tanin, flavonoid, steroid,

terpenoid, alkaloid, dan saponin. Serta kulit buah jeruk manis diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan (Niken, 2023).

2.2 Kulit

Kulit adalah lapisan jaringan terluar yang menutupi dan melindungi permukaan tubuh. Kulit merupakan organ sensorik dengan reseptor yang mendeteksi panas, dingin, sentuhan, tekanan dan nyeri. Rata-rata luas kulit manusia adalah 2 m², yaitu 10 kg termasuk lemak dan 4 kg tidak termasuk lemak, atau sekitar 16% dari berat badan manusia. Kulit telapak tangan dan telapak kaki adalah bagian kulit yang paling tebal dengan ketebalan 66 mm, dan kulit penis merupakan kulit paling tipis dengan ketebalan 0,5 mm (Widowati & Rinata, 2020).

2.2.1 Lapisan Kulit



Gambar 3. Lapisan Kulit (Kalangi, 2014)

Kulit tersusun dari 3 lapisan yaitu epidermis, dermis dan hipodermis : (Kalangi, 2014)

1. Epidermis

Epidermis ini adalah lapisan terluar kulit yang terdiri dari stratum korneum dan epitel berlapis tipis. Epitel berlapis tipis pada dermis terdiri dari banyak lapisan sel yang disebut keratinosid. Epidermis Mempunyai jaringan epitel tanpa pembuluh darah ataupun pembuluh limfa, sehingga semua nutrisi dan oksigen diperoleh pada kapiler di lapisan dermis. Epidermis selalu diperbarui dengan mitosis sel pada lapisan basal dan akan berpindah ke permukaan epitel secara bertahap.

a. *Stratum Basal* (lapis basal, lapis benih)

Merupakan lapisan terdalam terdiri dari satu lapisan sel pada membran basal yang disusun berjajar dan menempel di bagian dermis di bawahnya. Sel berbentuk silinder. Nukleusnya lebih besar dibandingkan dengan sel, dan sitoplasma bersifat basofil. Pada lapisan ini dapat diamati gambaran sel mitosis, dan fungsi proliferasi sel sebagai regenerasi epitel. Sel-sel di lapisan ini berpindah menuju permukaan untuk memberikan energi kepada sel di lapisan yang lebih dangkal. Gerakan ini dipercepat oleh cedera dan biasanya menghasilkan pemulihan yang lebih cepat.

b. *Stratum spinosum* (lapis taju)

Lapisan ini tersusun dari beberapa lapisan sel poligonal berukuran besar yang memiliki inti lonjong, Sitoplasma bewarna kebiruan. Apabila dilihat menggunakan pembesaran objektif 45x, taju-taju yang ada di dinding sel menjadi penghubung antar sel. Pada bagian taju terdapat desmosom penghubung antara sel lapisan ini dengan sel lain. Bentuk sel akan semakin gepeng jika semakin ke atas.

c. *Stratum granulosum* (lapis berbutir)

Lapisan ini mengandung banyak butiran basofilik atau butiran kerato hialin yang terdiri dari 2 - 4 lapisan sel datar, jika dilihat dibawah mikroskop elektron tersebut berbentuk partikel amorf tidak memiliki membran dan dikelilingi oleh ribosom.

d. *Stratum lusidum* (lapis bening)

Memiliki 2-3 lapisan sel gepeng tembus cahaya dan sedikit eosinofilik. Serta tidak mempunyai nukleus. Walaupun memiliki beberapa desmosom, lapisan ini kekurangan gaya tarik menarik sehingga hasil yang disajikan sering memperlihatkan celah garis pemisah stratum korneum pada lapisan lain yang ada bawahnya.

e. *Stratum korneum* (lapis tanduk)

Lapisan tanduk yang memiliki banyak lapisan datar yang tidak aktif dimana sitoplasmanya telah diganti oleh keratin.

2. Dermis

Dermis terdiri dari stratum papilaris dan stratum retikularis.

a. *Stratum papilaris*

Lapisan ini tersusun tidak rapat dan ditandai dengan terbentuknya papila dermis yang bervariasi dengan jumlah antara 50 – 250 mm². Pada telapak kaki jumlahnya lebih banyak dan dalam diarea yang mendapatkan tekanan lebih banyak. Kebanyakan papila mengandung pembuluh kapiler yang mensuplai nutrisi pada epitel di bagian atasnya. Papila lain berisi badan saraf sensoris terakhir yaitu badan Meissner. Serat kolagen tersusun rapat tepat di bawah epidermis.

b. *Stratum retikularis*

Lapisan ini lebih tebal dan dalam. Kumpulan kolagen berbentuk kasar dan sebagian kecil serat elastin membentuk ikatan yang padat dan tidak beraturan sedangkan dibagian lebih dalam, jalinannya lebih longgar, dan rongga didalamnya diisi dengan folikel rambut, keringat, kelenjar sebacea dan lemak. Serat otot polos juga ditemui dibagian lainnya, seperti puting payudara, skrotum folikel rambut, dan preputium. Dikuli leher dan wajah, serat otot skelet menembus jaringan ikat dermis. Otot inilah yang memberikan ekspresi pada wajah. Lapisan retikular merupakan jaringan ikat longgar yang memiliki banyak lemak serta lapisan ini juga menyatu dengan hipodermis/fasia superfisialis dibawahnya

3. Hipodermis

Hipodermis memiliki jaringan ikat longgar yang mengandung serat kolagen mikroskopis yang sebagian besar sejajar dengan permukaan kulit dan sebagian bercampur dengan serat kolagen di dalam dermis. Pada bagian punggung tangan lapisan hipodermis dapat mengakibatkan kulit pindah ke struktur di bagian bawahnya. Pada bagian lain serat lebih banyak menembus dermis mengakibatkan kulit relatif kurang bergerak. Sel lemak memiliki jumlah yang lebih banyak dari dermis, memiliki jumlah yang beragam tergantung jenis kelamin dan gizi. Lemak pada bagian subkutan umumnya menumpuk pada bagian tertentu. Pada jaringan di

bawah kulit penis dan kelopak mata terdapat sedikit atau tidak memiliki lemak. Sedangkan pada bagian paha, bokong dan perut memiliki ketebalan mencapai 3 cm atau lebih.

2.2.2 Fungsi Kulit

1. Perlindungan terhadap mikroorganisme, dehidrasi, sinar ultraviolet, dan kerusakan mekanis. Kulit adalah penghalang fisik pertama yang dimiliki tubuh manusia terhadap lingkungan luar.
2. Sensasi nyeri, suhu, sentuhan, dan tekanan dalam dimulai dari kulit.
3. Mobilitas: Kulit memungkinkan pergerakan tubuh dengan lancar.
4. Aktivitas endokrin: Kulit memulai proses biokimia yang terlibat dalam produksi Vitamin D, yang penting untuk penyerapan kalsium dan metabolisme tulang normal.
5. Aktivitas eksokrin : Ini terjadi melalui pelepasan air, urea, dan amonia. Kulit mengeluarkan produk seperti sebum, keringat, dan feromon serta menjalankan fungsi imunologis yang penting dengan mengeluarkan zat bioaktif seperti sitokin.
6. Pengembangan ketebalan terhadap patogen.
7. Peraturan Suhu. Kulit berpartisipasi dalam regulasi termal dengan melestarikan atau melepaskan panas dan membantu menjaga keseimbangan air dan homeostatis tubuh

2.3 Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu kondisi cairan bergelembung atau mendidih. Keadaan ini disebabkan adanya aktivitas ragi pada ekstraksi buah-buahan atau biji-bijian. Gelembung-gelembung karbondioksida dihasilkan dari katabolisme anaerobik pada gula. Fermentasi sering dikaitkan dengan pembentukan gas oleh mikroorganisme hidup, pembentukan gas dan keberadaan sel mikroorganisme hidup saat ini bukan merupakan kriteria esensial. Beberapa proses fermentasi seperti fermentasi asam laktat, tidak menghasilkan gas. Fermentasi juga dapat dilakukan (meskipun jarang terjadi) dengan menggunakan ekstrak enzim yang bertindak sebagai katalisa reaksi. Fermentasi adalah proses memodifikasi substrat organik secara kimia melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Hidayanto, 2017).

2.4 *Eco Enzyme*

Eco enzim adalah cairan fermentasi yang terbuat dari limbah sayur dan buah dengan tambahan gula. Eco enzim mempunyai dampak positif terhadap lingkungan, merupakan proses produksi yang hemat biaya dan berbentuk cairan yang mudah di gunakan. Hanya gula, air dan sampah organik dari buah-buahan dan sayuran yang di gunakan dalam produksi eco enzim ramah lingkungan. Eco enzim membantu mengurangi jumlah sampah organik dengan komposisi tinggi yang di hasilkan oleh rumah tangga (Mardiani, 2021).

Cairan eco enzim yang siap pakai memiliki aroma asam kulit buah jeruk yang kuat dan segar. Bau asam tersebut di sebabkan oleh asam asetat yang terkandung pada cairan eco enzim. Asam asetat diperoleh dari proses metabolisme bakteri secara alami yang terdapat pada limbah sayuran dan buah. Proses metabolisme anaerob atau fermentasi adalah suatu kemampuan bakteri untuk memperoleh energi dari karbohidrat, termasuk produk sampingannya seperti alkohol atau asam asetat (tergantung jenis mikroorganisme) dalam kondisi anaerob. Selama proses fermentasi Jamur dan bakteri akan menghasilkan alkohol, namun sebagian besar bakteri akan menghasilkan asam asetat. Proses fermentasi merupakan hasil dari aktivitas enzim yang terdapat pada bakteri atau jamur. Jika proses fermentasi sudah selesai, maka eco enzim akan menghasilkan cairan warna coklat gelap. Serta pada bagian bawah akan dihasilkan residu tersuspensi yang merupakan sisa sayur dan buah. Eco enzim mengandung asam asetat (CH_3COOH), yang memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri, virus dan kuman. Sedangkan kandungan enzimnya terdiri dari tripsin, amilase, lipase yang dapat membunuh atau menghambat bakteri Patogen (S. P. Dewi, 2021).

2.5 *Acne Vulgaris/Jerawat*

jerawat adalah penyakit di kelenjar polisebasea yang mengalami peradangan kronis serta bisa sembuh secara sendiri (*self-limited disease*). *Acne vulgaris* pada masa remaja disebabkan oleh *Cutibacterium acnes* (sebelumnya dikenal sebagai *Propionibacterium acnes*) di bawah pengaruh *dehydroepiandrosterone* (DHEA) yang bersirkulasi secara normal. *Acne vulgaris* adalah penyakit kulit yang sangat umum yang dapat menyebabkan lesi inflamasi dan non-inflamasi, terutama pada wajah tetapi juga pada lengan atas, dada, dan

punggung. Penyebab dan patogenesisnya belum diketahui secara jelas. Tetapi pada patogenesis jerawat masih banyak faktor yang terlibat, diantaranya hiperkeratosis folikel rambut, peningkatan sekresi sebum, serta koloni bakteri *Propionibacterium acnes*. Peradangan dan penyebab lainnya seperti kosmetik, stres, pola makan, iklim/suhu/kelembaban, dan obat-obatan. Jerawat terbentuk karena kelebihan sebum di kelenjar sebacea oleh proses stimulasi biasanya dimulai pada saat pubertas, adhesi, proliferasi keratinosit yang tidak normal, dan diferensiasi cabang bawah pada folikel rambut, serta pembentukan lesi inflamasi yang berperan pada *propionibacterium acnes*. Cara mengobati jerawat antara lain dengan memperbaiki folikel yang tidak normal, mengurangi koloni *propionibacterium acne* serta metaboliknya, mengurangi produksi sebum, dan mengurangi peradangan di kulit (Sifatullah & Zulkarnain, 2021).

2.6 *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes adalah bakteri anaerob gram positif yang biasa di temukan pada jerawat. Bakteri ini adalah bagian dari flora normal kulit. *Propionibacterium acnes* terlibat pada patogenesis jerawat dengan mengurangi komponen sebum yang menjadi pemicu inflamasi seperti trigliserida menjadi asam lemak bebas. Ciri-ciri *propionibacterium acnes* yaitu mempunyai bentuk seperti batang tidak beraturan, berserabut, dan bulat terlihat pada pewarnaan gram positif (Pariury, 2021).

Klasifikasi *propionibacterium acne* sebagai berikut :

Divisi : Actinobacteria

Kelas : Actinobacteridae

Bangsa : Atinomyceales

Marga : Propionibacteriaceae

Genus : Propionibacterium

Spesies : *Propionibacterium acne* (Pariury, 2021)

2.7 Gel

Gel (juga disebut jeli) adalah sistem semipadat yang terdiri dari suspensi partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang diserap oleh cairan. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel diklasifikasikan sebagai sistem dua fase. Gel fase tunggal terdiri dari polimer organik yang

tersebar merata di seluruh cairan, sehingga tidak ada ikatan yang terlihat antara polimer terdispersi dan cairan (Depkes RI, 2020). Gel adalah formulasi semipadat transparan yang terdiri dari larutan satu atau lebih bahan aktif yang terdispersi dalam basis hidrofilik atau hidrofobik yang sesuai (Asisi., 2021)

Gel merupakan formulasi yang mengandung lebih banyak air dibandingkan salep dan dapat menghantarkan bahan aktif dengan lebih baik. Keunggulan formulasi gel adalah menyebar dengan baik saat dioleskan pada kulit, menimbulkan sensasi sejuk, daya serap baik, tahan gores, dan mudah digunakan. Formulasi gel memerlukan bahan dasar untuk mendapatkan formulasi yang stabil dan dapat ditoleransi dengan baik, memiliki toksisitas rendah, dan dapat memperpanjang waktu kontak dengan kulit. Agen pembentuk gel adalah komponen polimer dengan berat molekul tinggi, yang merupakan kombinasi molekul dan kumparan polimer yang memberikan viskositas pada gel. Ada berbagai jenis bahan pembentuk gel yang digunakan dalam produksi gel farmasi yaitu polimer alam yang terdiri dari gelatin, pektin, gellan gum, natrium alginat, xanthan gum, dan karagenan, serta polimer semi sintetik yang terdiri dari *metilselulosa* (MC), *hidroksietilselulosa* (HEC), *hidroksipropilselulosa* (HPC), *natrium karboksimetilselulosa* (Na.CMC), *hidroksipropilmetilselulosa* (HPMC), dan polimer sintetik karbomer dan polivinil alkohol (Agustiani, 2022).

2.8 Tinjauan Monografi Bahan

2.8.1 Carbomer

Karbomer adalah bubuk higroskopis berwarna putih, 'mengembang', asam, dengan sedikit bau khas. Karbomer digunakan dalam farmasi dan kosmetik cair atau semipadat formulasi sebagai pengubah reologi dan pengemulsi dalam pembuatan emulsi minyak dalam air untuk pemberian eksternal (sheskey, Walter G, 2017).

Tabel 1. Rentang Penggunaan Carbomer (sheskey, Walter G, 2017)

Penggunaan	Konsentrasi
Bahan pengemulsi	0,1-0,5
Agen pembentuk gel	0,5-2,0
Agen pensuspensi	0,5-1,0

Pengikat tablet	0,75-3,0
Agen pelepas terkendali	5.0-3.0

2.8.2 TEA

Trietanolamina atau TEA merupakan cairan kental berwarna kuning pucat yang jernih, tidak berwarna hingga kuning pucat cairan dengan sedikit bau amoniak. Dapat digunakan sebagai agen pengemulsi dalam pemebentukan emulsi minyak dalam air yang stabil dan memiliki butir yang halus. Trietanolamina umumnya digunakan terutama dalam formula topikal pada pembentukan emulsi. (sheskey, Walter G, 2017).

Tabel 2. Rentang Penggunaan TEA (sheskey, Walter G, 2017)

Penggunaan	Konsentrasi
Bahan pengemulsi	2-4
Minyak mineral	5

2.8.3 Propilen glikol

Propilen glikol adalah cairan kental, bening, tidak berwarna, dan hampir tidak ada bau, rasa manis, agak menyengat seperti gliserin. Propilen glikol banyak dipakai sebagai ekstraktan, humektan, pengawet dan pelarut dalam formulasi parenteral dan non-parenteral. Ini adalah pelarut yang lebih baik dari pada gliserin dan melarutkan berbagai macam bahan (sheskey, Walter G, 2017).

Tabel 3. Rentang Penggunaan Propilen glikol(sheskey, Walter G, 2017)

Penggunaan	Bentuk Sediaan	Konsentrasi
Humektan	Topikal	≈ 15
Preservative	Larutan, semisolid	15-30
Solven atau cosolven	Larutan aerosol	10-30
	Larutan oral	10-25
	Parenteral	10-60
	Topikal	5-80

2.8.4 Metil paraben

Metil paraben adalah bubuk kristal putih, kristal tidak berwarna, memiliki rasa sedikit terbakar, tidak berbau atau hampir tidak berbau. Metil paraben sering di pakai dalam pengawet mikroba dalam produksi kosmetik, obat-obatan dan makanan. Metil paraben banyak di gunakan sebagai pengawet antimikroba lainnya. Dalam produksi kosmetik metil paraben merupakan pengawet antimikroba yang paling banyak digunakan (sheskey, Walter G, 2017).

Tabel 4. Rentang Penggunaan Metil paraben(sheskey, Walter G, 2017)

Penggunaan	Konsentrasi
Sediaan optalmik	0,015-0,2
Injeksi IM, IV, SC	0,065-0,25
Larutan nasal	0,033
Injeksi Intradermal	0,10
Sediaan vagina	0,1-0,18
Larutan suspensi dan oral	0,015-0,2
Sediaan topikal	0,02-0,3
Larutan inhalasi	0,025-0,07
Sediaan rektal	0,1-0,18

2.9 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk dapat mengetahui efektivitas suatu zat terhadap bakteri. Ada 2 metode dalam pengujian aktivitas antibakteri yaitu :

2.9.1 Metode Dilusi

Dilakukan pengenceran antibakteri dengan cara menambahkan suspensi dalam media sehingga di peroleh konsentrasi. Pada metode ini diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, jika terdapat bakteri tingkat kesuburan di amati dengan menghitung jumlah koloni. Tujuan akhir adalah untuk menentukan berapa banyak zat antibakteri yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri uji (Sekar, 2021).

2.9.2 Metode Difusi

Metode Difusi didasarkan pada kemampuan difusi dari mikroba dalam lempengan agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji. Yang diperoleh dari pengamatan ini berupa ada atau tidaknya zona hambat yang terbentuk di sekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi (Sekar, 2021).

1) Metode cakram

Metode cakram menggunakan cakram kertas saring unuk mengetahui kepekaan bakteri terhadap obat , dengan menggunakan cakram kertas saring zat antimikroba akan tertampung pada kertas tersebut. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Jihan, 2021).

2) Metode parit

Metode parit dibuat dengan membuat lempengan agar menggunakan bakteri uji yang sudah diinokulasi kemudian buat parit dan isi dengan zat antimikroba, selanjutnya inkubasi pada suhu dan waktu optimal. Hasil pengamatan akan menunjukkan ada atau tidaknya zona hambat di sekitar parit (Jihan, 2021).

3) Metode sumuran

Dilakukan dengan membuat lempengan air yang sudah diinokulasi pada bakteri uji dengan membuat lubang yang akan diisi dengan bahan uji antimikroba. Isi Semua lobang dengan zat uji, lalu di inokulasi dengan mikroba uji pada suhu dan waktu yang tepat. Pengamatan dapat berupa ada atau tidakn zona hambat di sekitar lubang tersebut (Jihan, 2021).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Juli 2024

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples, gunting, gelas ukur, buret, tabung reaksi, kaca arloji, pipet tetes, timbangan analitik (*Shimadzu*), cawan petri, batang pengaduk, mortir dan stamper, pH meter, hotplate, cawan porselen, jarum ose, bunsen, beaker glass, viskometer (*Biobase*), inkubator (*Memmert*), Erlenmeyer 100 ml, outoklaf (*All American*), LAF (*Biobase*) dan wadah gel.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah cairan eco enzim, gula merah, kulit buah jeruk manis, indikator fenolftalein, NaOH, FeCl₃, propilen glikol, Carbopol 940, metil paraben, TEA, aquadest, medium agar, kultur bakteri *Propionibacterium acnes*.

3.4 Metodologi Penelitian

3.4.1 Pengujian Herbarium Sampel

Identifikasi Sampel dilakukan di Laboratorium Biota Sumatera Herbarium Universitas Andalas, Padang.

3.4.2 Pengambilan Sampel

Sampel diambil dan dikumpulkan dari limbah sampah kulit buah jeruk dari Wisata Kebun Jeruk Silayang, Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam.

3.4.3 Prosedur Penelitian

1) Pembuatan eco enzim

Siapkan air sebanyak 1000 ml, Kemudian Timbang gula merah sebanyak 100 gram, dan kulit buah jeruk 300 gram. Kemudian potong kecil-kecil

kulit buah jeruk yang sudah di timbang dan larutkan gula merah dengan air panas. Kemudian Tuang air gula merah dan sisa air ke dalam toples untuk melarutkan gula, lalu tambahkan 300 gram kulit buah jeruk manis. Jadi perbandingan 10:3:1 untuk air : kulit buah jeruk : air. Pastikan bahan yang ditambahkan tidak memenuhi toples. Lalu aduk sampai gula larut, jika bahan sudah tercampur rata kemudian tutup untuk mencegah masuknya udara luar. Hal ini dapat menghambat proses fermentasi (bisa diperketat dengan menempelkan plastik pada toples lalu ikat dengan karet atau rafia). Setelah pembuat eco enzim, tutup toples dengan rapat dan simpan ditempat yang tidak terlalu panas. Proses fermentasi berlangsung sekitar 3 bulan. Pada minggu pertama produksi, buka tutup toples beberapa detik sebanyak 2 kali untuk mengeluarkan gas dari hasil fermentasi (wadah/botol dengan mulut kecil). Kemudian lakukan penyaringan setelah 3 bulan (Dewi, 2021).

2) Uji Identifikasi Eco Enzim

a. Uji Organoleptis

a) Identifikasi warna sampel eco enzim

Eco enzim yang sudah siap panen, nanti lihat warna eco enzim yang difermentasi selama 3 bulan tersebut, cairan eco enzim akan menghasilkan warna coklat muda pada cairan fermentasi eco enzim (Sembiring, 2022).

b) Identifikasi aroma sampel eco enzim

Setelah 3 bulan fermentasi eco enzim, tercium aroma sampel hasil fermentasi memberikan aroma khas jeruk pada larutan fermentasi eco enzim (Sembiring, 2022).

c) Identifikasi testur sampel eco enzim

Eco enzim yang sudah difermentasi kemudian di lihat tekstur dari eco enzim tersebut, eco enzim akan menghasilkan tekstur yang cair.

b. Uji kualitatif asam asetat eco enzim

Eco enzim yang sudah 3 bulan, kemudian ambil sedikit cairan eco enzim dan pipetkan 3-5 tetes ke dalam tabung reaksi. Kemudian, reaksikan

dengan 1-2 tetes FeCl₃. Selanjutnya amati perubahan warna dari coklat muda menjadi merah bata pada tabung reaksi (Sembiring, 2022).

c. Uji kuantitatif asam asetat eco enzim

a. Metode Titration Alkalimetri

Masukkan larutan eco enzim yang sudah disiapkan kedalam erlenmeyer 100 ml, kemudian pipet sebanyak 10 ml, 12 ml, dan 13 ml kedalam erlenmeyer 100 ml. Selanjutnya tambahkan 1-2 tetes indikator fenolftalein dan titrasi menggunakan NaOH 0,1 M hingga titik ekuivalen, warnanya berubah dari bening menjadi merah muda dan volume yang digunakan dicatat selama titrasi (Sembiring, 2022).

b. Perhitungan kadar asam asetat dengan metode titrasi alkalimetri

Untuk menghitung kadar asam asetat gunakan rumus berikut (Zahira, 2023).

$$\text{kadar asam asetat} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BE asam asetat} \times \text{pengenceran}}{(M \text{ sampel} \times 1000)}$$

Keterangan :

N NaOH : Molaritas NaOH (0,1 N)

BE Asam Asetat : Massa molar 60 g/mol

Pengenceran : Faktor pengenceran

M Sampel : konsentrasi sampel

3) Pembuatan Formula

Formulasi yang digunakan terdapat pada Tabel 3.5 :

Tabel 5. Formulasi Gel Eco Enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*)

Bahan	Konsentrasi (% b/v)			Fungsi
	F0	F1	F2	
Eco enzim kulit buah jeruk	-	5	10	Zat aktif
Carbomer 940	0,5	0,5	0,5	Gelling agent
TEA	0,5	0,5	0,5	Penetral
Propilen glikol	15	15	15	Humektan
Metil paraben	0,25	0,25	0,25	Pengawet

Masukkan Carbomer 940 ke dalam mortir, tambahkan aquadest yang sudah di panaskan sebanyak 20x berat bahan, tunggu sampai carbopol mengembang setelah mengembang aduk hingga terbentuk basis gel. Tambahkan TEA sedikit demi sedikit dalam basis dan aduk sampai homogen. Metilparabel dilarutkan dengan propilenglikol dicawan porselen masukan dalam basis aduk hingga homogen. Tambahkan Sisa aquadest ke dalam basis gel dan aduk hingga homogen, kemudian tambahkan cairan eco enzim aduk hingga homogen, kemudian masukan sediaan dalam wadah (Agustin, 2023).

3.4.4 Evaluasi Sediaan

- 1) Uji organoleptis
mengamati secara visual warna, tekstur, bau dari formulasi gel eco-enzim kulit jeruk manis (Ramadani, 2023).
- 2) Uji homogenitas
Sediaan diaplikasikan pada benda kaca atau bahan transparan lain yang sesuai, sediaan harus terdistribusi secara merata yang dibuktikan dengan tidak adanya partikel yang menggumpal dan menyebar merata (Niah, 2021).
- 3) Uji pH
Untuk melakukan uji pH, alat pH meter di kalibrasi dengan buffer pada pH 4 dan pH 7. Gunakan 1 gram sediaan dan larutkan dalam 10 ml akuades. Setelah membersihkan elektroda pH meter dengan akuades, rendam elektroda dalam larutan sampel. Tunggu sampai nilai yang ditampilkan pada pH meter mencapai nilai konstan lalu catat. Nilai Ph sediaan harus sesuai dengan nilai Ph kulit yaitu 4,5-6,5 (Nurwaini & Savitri, 2020).
- 4) Uji viskositas
Sediaan sebanyak 50 gram dimasukkan ke dalam beaker glass, setelah itu diukur kekentalannya dengan viskometer *brookfield* spindel no.4 kecepatan 12 rpm selama 1 menit. Catat Hasil viskositas setelah viskometer memperlihatkan nilai yang stabil (Eka Putri, 2022).

5) Uji stabilitas

Uji Stabilitas sediaan gel menggunakan pengujian *cycling test*, gel disimpan disuhu 4⁰C selama 24 jam, selanjutnya masukkan gel dalam oven pada suhu 40⁰C selama 24 jam (1 siklus), lakukan sebanyak 6 siklus (12 hari) (Yusuf, 2022).

6) Uji iritasi

Pengujian iritasi dilakukan pada 3 orang sukarelawan dengan kriteria sebagai berikut (Lane & Rockville, 2018) :

a) Kriteria inklusi

Sukarelawan wanita dan pria sehat (tidak hamil dan tidak menyusui) berusia antara 18 sampai 65 tahun

b) Kriteria eksklusi

Relawan yang memiliki riwayat penyakit atau mengalami penyakit kulit

c) Kriteria drop out

Sukarelawan yang tidak patuh dan tidak dapat mengikuti penelitian.

Masing-masing formula di hitung indeks iritasi dengan menggunakan rumus berikut (Tama, 2022) :

$$\text{Indeks iritasi} = \frac{\text{skor eritema 24 jam} + \text{skor edema 24 jam}}{\text{jumlah sukarelawan}}$$

Tabel 6. Skor eritema dan edema

Eritema	Skor
Sangat sedikit eritema(diameter < 25mm)	0
Eritema jelas terlihat (25.1-30mm)	1
Eritema sedang (30.1-35mm)	2
Eritema diameter 35mm	3
Eritema berat merah sampai membentuk kerak(luka dalam)	4
Edema	
Sangat sedikit edema(hampir tidak terlihat)	0
Ketebalan <1mm	1
Ketebalan naik 1mm	2

Ketebalan lebih dari 1mm	3
Meluas keluar daerah uji	4

Tabel 7. Skor derajat iritasi

Evaluasi	Indeks
Tidak mengiritasi	0.0
Sedikit iritasi	0.1-0.4
Iritasi sedang	0.4-4.9
Iritasi parah	5-8

Oleskan 0,1 g formulasi gel di atas permukaan kulit lengan atas dan tutup menggunakan kain kasa atau penutup kedap air. Setelah 24 jam perhatikan bagian kulit yang diberi gel untuk melihat gejala yang muncul (Sari, 2021).

7) Uji aktivitas

Sebelum dilakukan uji aktivitas, NA terlebih dahulu dibuat dengan menimbang NA sebanyak 3 gram. masukkan kedalam labu Erlenmeyer, kemudian tambahkan 150 ml aquadest. Selanjutnya dipanaskan diatas hot plate selama \pm 10 menit hingga NA larut. Media yang sudah dihomogenisasi disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Setelah sterilisasi, media didinginkan hingga suhu 40-45°C. (Indarto, 2019). Selanjutnya, nutrien agar sebanyak 15 ml dimasukkan ke cawan petri steril dan didiamkan hingga padat. Kemudian, ambil koloni bakteri sebanyak 1 ose masukan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl dan aduk sampai homogen. Koloni bakteri diambil dan dimasukkan ke dalam tabung yang berisi air suling steril. 100 μ L suspensi bakteri dituangkan secara merata ke dalam media NA menggunakan metode spread plate, tunggu hingga media suspensi bakteri kering dan masukkan kertas cakram yang telah direndam sebelumnya dalam gel selama 1 menit. Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin. Media yang sudah berisi bakteri uji diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya ukur hasil zona bening dengan jangka sorong, Semakin besar luas zona

bening maka kemampuan menghambat bakteri semakin tinggi (Cahyanta, 2022).

3.5 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui daya hambat bakteri pada formulasi gel anti jerawat adalah analisis varian satu arah. Karena kelompok perlakuan menggunakan lebih dari satu sampel uji, maka digunakan uji ANOVA satu arah dalam penelitian ini (K. E. K. Dewi, 2020).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Herbarium Sampel

Uji herbarium tanaman jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) dilakukan di Laboratorium Herbarium Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Hasil dari identifikasi tanaman jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) menunjukkan sampel merupakan family *Rutaceae* dan spesies (*Citrus X sinensis (L.) Osbeck*), Bagian yang digunakan saat pengujian herbarium adalah daun, batang dan buah dari tanaman jeruk manis tersebut. Hasil pengujian tanaman kulit buah jeruk manis dengan nomor 834/K-ID/ANDA/XII/2023 terlampir pada **(Lampiran 4)**.

4.2 Volume Eco Enzim Hasil Fermentasi

Sampel diambil dari Wisata Kebun Jeruk Silayang, Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Jumlah kulit buah jeruk manis yang dipakai sebanyak 300 gram, kulit buah jeruk manis kemudian dipotong kecil-kecil dan di fermentasi, hasil fermentasi disaring dan didapatkan filtratnya sebanyak 950 ml.

4.3 Identifikasi Eco Enzim

Pengujian identifikasi eco enzim tanaman kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) di lakukan di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat bertujuan untuk menentukan kandungan asam asetat, kadar asam asetat dan aktivitas antibakteri yang terdapat dalam eco enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*). Berdasarkan pengujian organoleptis eco enzim kulit buah jeruk manis didapatkan hasil pada **Tabel 8**, pengujian identifikasi asam asetat eco enzim dengan pereaksi $FeCl_3$ pada **Tabel 9**, pengujian kadar asam asetat eco enzim pada **Tabel 10**, dan uji aktivitas antibakteri pada **Tabel 11**.

Tabel 8. Hasil Pengujian Organoleptis Eco Enzim

Pengujian	Hasil
Warna	Coklat gelap
Bau	Khas jeruk
Tekstur	Cair

Tabel 9. Hasil Identifikasi Asam Asetat dengan FeCl₃

Pengujian	Hasil	Keterangan
Asam asetat	Endapan merah bata	+

Tabel 10. Hasil Titration Alkalimetri/Kadar Asam Asetat

Titration	Volume	Volume	Konsentrasi	Perubahan warna
	sampel (ml)	NaOH 0,1 M (ml)	CH ₃ COOH (N)	
1	10	8	0,08	Merah muda
2	12	11	0,091	Merah muda
3	13	14	0,107	Merah muda

Tabel 11. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Eco Enzim

Konsentrasi	Rata-rata luas daya hambat bakteri (mm)			Rata-Rata±SD
	1	2	3	
	5%	11,3	8,3	
10%	8,9	7,3	10,5	8,9±1,6
K-	0	0	0	0

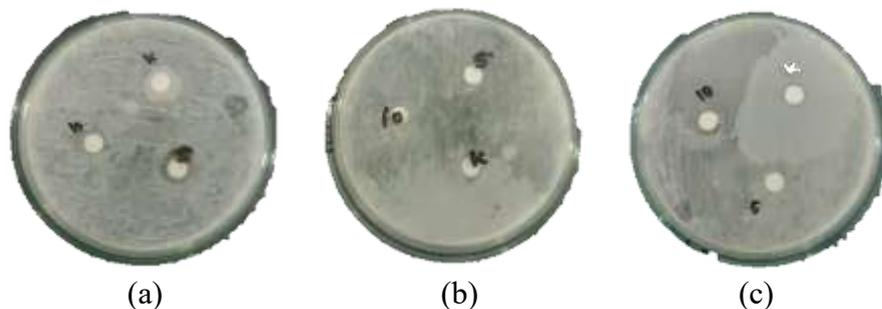
Dari hasil pengujian identifikasi eco enzim, dapat dilihat bahwa eco enzim tersebut memiliki warna coklat gelap, bau yang dihasilkan asam khas jeruk, dan memiliki tekstur yang cair. Terdapat endapan merah bata yang menunjukkan eco enzim tersebut memiliki kandungan asam asetat serta terjadi perubahan warna titration dari warna coklat muda menjadi merah muda pada hasil pengujian. Kadar asam asetat eco enzim kulit buah jeruk manis yang di dapatkan dari hasil titration alkalimetri yang dilakukan pada 3 kali titration yaitu sebesar 8,91%, asam asetat bersifat bakteriostatik pada 0,2% dan bersifat bakteriosidal diatas 0,3%. perhitungan kadar asam asetat terdapat pada (**Lampiran 9**). Sedangkan pengujian aktivitas antibakteri dari eco enzim yang terdapat memiliki aktivitas antibakteri

adalah pada konsentrasi 5% dengan rata-rata 9,9 mm dan konsentrasi 10% dengan rata-rata 8,9 mm, serta DMSO sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan hambatan pada *Propionibacterium acne*. Penggunaan DMSO sebagai kontrol negatif karena bisa melarutkan hampir semua senyawa polar dan non polar. DMSO tidak mempunyai antibakteri sehingga antibakteri murni berasal dari eco enzim tanpa pengaruh dari pelarut (Huda, 2019). Klasifikasi diameter zona hambat >20 mm Sangat kuat, 10–19 mm Kuat, 5–9 mm Sedang, <5 mm Lemah (Davis & Stout, 1971). Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa hasil zona hambat termasuk dalam kategori sedang berdasarkan rentang klasifikasi zona hambat.

Pada penelitian sebelumnya menghasilkan warna coklat gelap dan memiliki bau asam khas jeruk, terdapat endapan merah bata dan hasil titrasi berubah menjadi merah muda (Sembiring, 2022). Sedangkan pada penelitian sebelumnya penghambatan eco-enzyme pada *staphylococcus aureus* memberikan konsentrasi yang paling baik pada eco-enzim 100%, berbeda dengan *Prapionibacterium acne* yang tidak memberikan penghambatan terbaik. (Aisyah, 2023). Hasil identifikasi dapat di lihat pada **Gambar 4** dan hasil uji aktivitas antibakteri dapat di lihat pada **Gambar 5**.



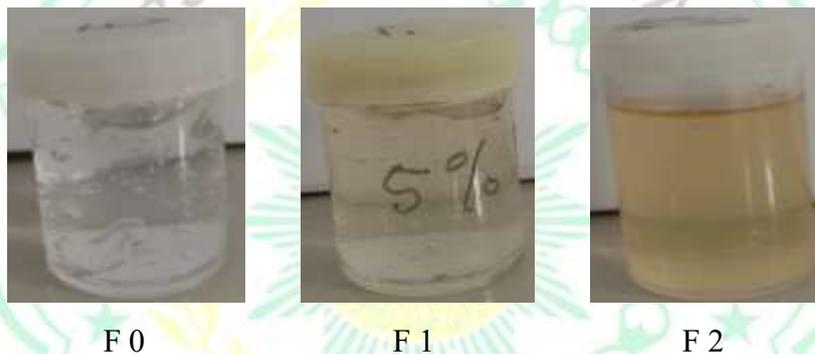
Gambar 4. Hasil Identifikasi Eco Enzim (a) Warna Eco Enzim (b) Kandungan asam asetat (c) Titrasi Alkalimetri/ Kadar Asam Asetat



Gambar 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Eco Enzim (a) Replikasi 1, (b) Replikasi 2, (c) Replikasi 3

4.4 Hasil Formulasi Gel Eco Enzim kulit buah jeruk manis

Formulasi gel eco enzim kulit buah jeruk manis terdapat tiga formulasi menggunakan konsentrasi eco enzim yang berbeda-beda. Formulasi 0 merupakan sediaan yang tidak memiliki kandungan eco enzim kulit buah jeruk manis yang memiliki warna putih transparan, Formulasi 1 merupakan sediaan yang memiliki kandungan eco enzim sebanyak 5% yang memiliki warna agak kekuningan/kuning pucat, Formulasi 2 merupakan sediaan yang memiliki kandungan eco enzim sebanyak 10% yang memiliki warna kuning. Hasil formulasi terdapat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Hasil Formulasi

Keterangan :

F 0 : Formulasi gel eco enzim kulit buah jeruk manis 0% berwarna putih transparan

F 1 : Formulasi gel eco enzim kulit buah jeruk manis 5% berwarna kuning pucat

F 2 : Formulasi gel eco enzim kulit buah jeruk manis 10% berwarna kuning

4.5 Evaluasi Sediaan Gel Antijerawat

4.5.1 Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dengan pengamatan langsung pada warna, bentuk, dan bau (Murniyati, 2021). Hasil yang didapatkan terdapat pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Hasil Uji Organoleptis

Formulasi	Pengamatan	Minggu ke-					
		1	2	3	4	5	6
F 0	Warna	PT	PT	PT	PT	PT	PT
	Tekstur	K	K	K	K	K	K
	Bau	KK	KK	KK	KK	KK	KK
F 1	Warna	KP	KP	KP	KP	KP	KP
	Tekstur	K	K	K	K	K	K
	Bau	KJ	KJ	KJ	KJ	KJ	KJ
F 2	Warna	K	K	K	K	K	K
	Tekstur	AK	AK	AK	AK	AK	AK
	Bau	KJ	KJ	KJ	KJ	KJ	KJ

Keterangan :

- F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0%
- F 1 : Formulasi gel dengan eco enzim 5%
- F 2 : Formulasi gel dengan eco enzim 10%
- PT : Putih transparan
- K : Kental
- KJ : Khas jeruk
- KP : Kuning pucat
- K : Kuning
- AK : Agak kental
- KK : Khas karbopol

Berdasarkan uji organoleptis yang dilakukan menghasilkan formulasi 0 berwarna putih transparan, hal ini terjadi karena tidak terdapat kandungan eco enzim pada sediaan, formulasi 1 berwarna kuning pucat, ini terjadi karena hanya terdapat 5% eco enzim pada sediaan, formulasi 3 berwarna kuning, ini terjadi karena terdapat 10% eco enzim pada sediaan. Tekstur dari ketiga formulasi menghasilkan tekstur kental dan agak kental. Sedangkan untuk bau dari formulasi menghasilkan bau khas jeruk untuk sediaan yang terdapat eco enzim kulit buah

jeruk manis dan khas karbopol untuk sediaan yang tidak mengandung eco enzim kulit buah jeruk manis.

Berdasarkan Pada penelitian sebelumnya memiliki warna coklat muda pada konsentrasi 5% dan warna coklat pada konsentrasi 10%, bau khas dari eco enzim serta memiliki tekstur yang kental setengah padat. Warna coklat disebabkan oleh adanya kandungan eco enzim. Semakin tinggi konsentrasi eco-enzim yang terkandung maka warnanya akan semakin gelap. Begitu pula dengan aroma eco-enzim dari gel tersebut. Semakin tinggi konsentrasi Eco Enzim, maka aroma Eco Enzim semakin menyegarkan (Agas, 2020).

4.5.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dari ketiga formulasi dengan konsentrasi 0%, 5%, dan 10% dilakukan dengan mengoleskan 1 gram sediaan pada kaca transparan. Sediaan yang baik menunjukkan susunan yang homogen (Yusuf, 2022). Hasil uji homogenitas terdapat pada **Tabel 9** dan **Gambar 13**.

Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas

Formulasi	Minggu ke-					
	1	2	3	4	5	6
F 0	H	H	H	H	H	H
F 1	H	H	H	H	H	H
F 2	H	H	H	H	H	H

Keterangan :

- F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0%
- F 1 : Formulasi gel dengan eco enzim 5%
- F 2 : Formulasi gel dengan eco enzim 10%
- H : Homogen



(a)



(b)



(c)

Gambar 7. Hasil Uji Homogenitas (a) Formulasi 0, (b) Formulasi 1, (c) Formulasi 2

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas pada ketiga formulasi dengan berbagai konsentrasi menunjukkan bahwa formulasi gel tersebut tidak terdapat butiran dan bahan padat pada kaca arloji, sehingga bisa dikatakan formulasi sediaan gel tersebut homogen. Pada penelitian sebelumnya diperoleh hasil bahwa seluruh formulasi mempunyai komposisi seragam yang ditandai dengan tidak adanya partikel kasar pada gel (Agas, 2020).

4.5.3 Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan tidak hanya untuk mengukur viskositas formulasi gel, tetapi juga untuk mengetahui konsistensi formulasi yang mempengaruhi aplikasi obat secara topical (Eka Putri, 2022). Pengujian dilakukan selama 1 menit menggunakan viskometer *Brookfield* dengan spindel no. 4 dan kecepatan 12 rpm. Penggunaan *viskometer brookfield* digunakan karena bentuk sediaan termasuk dalam cairan non newton. Hasil yang didapat terdapat pada **Tabel 14.**

Tabel 14. Hasil Uji Viskositas

Formulasi	Minggu ke- (mpa.s)						Rata-rata±SD
	1	2	3	4	5	6	
F 0	32.527	29.875	38.772	34.952	35.765	36.125	34.669±3.092
F 1	16.872	16.452	17.022	15.253	16.265	16.387	16.375±623
F 2	4.324	4.681	5.501	4.446	4.543	4.981	4.746±433

Keterangan :

- F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0%
- F 1 : Formulasi gel dengan eco enzim 5%
- F 2 : Formulasi gel dengan eco enzim 10%

Berdasarkan hasil pengujian viskositas pada ketiga formulasi terdapat peningkatan serta penurunan viskositas dari masing-masing sediaan. Dari ketiga sediaan, F0 yang memiliki viskositas paling tinggi ini bisa disebabkan karena F0 tidak mengandung eco enzim kulit buah jeruk manis. Sedangkan viskositas paling rendah terdapat pada sediaan F2 ini bisa disebabkan karena F2 memiliki kandungan eco enzim paling banyak sehingga menyebabkan sediaan agak sedikit cair. Dari hasil yang didapatkan ketiga formulasi memiliki viskositas yang baik dan sesuai dengan standar nilai viskositas sediaan gel yaitu 3.000 - 50.000 cPs, menurut SNI (SNI 16-4380-1996).

Semakin lama gel disimpan maka semakin tinggi viskositas formulasinya. Adanya gelembung udara pada sediaan yang masih terperangkap selama proses pembuatan gel menyebabkan perubahan viskositas sediaan gel. Gelembung udara ini berdampak pada nilai viskositas formulasi gel. Semakin banyak gelembung udara dalam formulasi, semakin kental formulasinya (Slamet, 2020).

4.5.4 Uji pH

Tujuan pengujian pH adalah untuk menilai pH formulasi yang dibuat berada dalam kisaran yang sesuai dan dapat diterima oleh kulit. Jika pH terlalu basa bisa mengakibatkan kulit kering dan iritasi. Sementara jika pH yang terlalu asam bisa mengiritasi (Murniyati, 2021). Hasil yang diperoleh terdapat pada **Tabel 15**.

Tabel 15. Hasil Uji pH

Formulasi	Minggu ke-						Rata-rata±SD
	1	2	3	4	5	6	
F 0	5,24	5,90	5,29	5,75	5,65	5,64	5,57±0,26
F 1	4,85	4,55	4,56	4,73	4,88	4,76	4,72±0,14
F 2	5,03	5,16	5,21	5,44	5,10	5,33	5,21±0,15

Keterangan :

- F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0%
- F 1 : Formulasi gel dengan eco enzim 5%
- F 2 : Formulasi gel dengan eco enzim 10%

Berdasarkan dari pengujian pH dapat dilihat bahwa sediaan memiliki pH naik dan turun, sediaan yang memiliki pH rendah yaitu pada F1 dengan rata-rata pH yang didapat yaitu 4,72 sedangkan untuk F0 dan F2 memiliki rata-rata pH 5. Berdasarkan dari hasil pengujian sediaan gel selama 6 minggu dapat di lihat bahwa ketiga formulasi memiliki pH yang baik dan sesuai menurut standar (SNI No. 06-2588) yaitu 4,5 – 6,5.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengukuran pH sediaan gel eco enzim dan didapatkan bahwa pH gel dengan konsentrasi ekstraksi 5% adalah 7, dan pH gel dengan konsentrasi ekstraksi 10% adalah 6. Perbedaan pH pada masing masing sediaan disebabkan karena perbedaan jumlah zat aktif eco enzim yang dimasukkan pada sediaan, semakin banyak zat aktif yang ada semakin asam pH yang dihasilkan (Agas, 2020).

4.5.5 Uji Stabilitas

Sediaan yang sudah di formulasi selanjutnya dilakukan uji stabilitas, Simpan gel selama 24 jam pada suhu 4°C, selanjutnya masukkan dalam oven selama 24 jam dengan suhu 40°C (1 siklus) dan lakukan 6 siklus (12 hari) (Yusuf, 2022). Pengamatan yang dilakukan pada uji stabilitas yaitu warna, bau, tekstur, dan homogenitas. Hasil pengujian terdapat pada **Tabel 16**.

Tabel 16. Hasil Uji Stabilitas

Siklus	Formulasi	Warna	Bau	Tekstur	Homogenitas
1	F 0	PT	KK	K	H
	F 1	KP	KJ	K	H
	F 2	K	KJ	K	H
2	F 0	PT	KK	K	H
	F 1	KP	KJ	K	H
	F 2	K	KJ	K	H
3	F 0	PT	KK	K	H
	F 1	KP	KJ	K	H
	F 2	K	KJ	K	H
4	F 0	PT	KK	K	H
	F 1	KP	KJ	K	H

	F 2	K	KJ	K	H
	F 0	PT	KK	K	H
5	F 1	KP	KJ	K	H
	F 2	K	KJ	K	H
	F 0	PT	KK	K	H
6	F 1	KP	KJ	K	H
	F 2	K	KJ	K	H

Keterangan :

- F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0%
- F 1 : Formulasi gel dengan eco enzim 5%
- F 1 : Formulasi gel dengan eco enzim 10 %
- PT : Putih transparan
- KP : Kuning pucat
- K : Kuning
- KK : Khas karbopol
- KJ : Khas jeruk
- K : Kental

Berdasarkan dari hasil pengujian stabilitas sediaan yang dilakukan selama 12 hari (6 siklus), didapatkan hasil bahwa sediaan tersebut stabil di tandai dengan warna, bau, tekstur dan homogenitas yang sama dan tidak berubah pada setiap formulasi. Pengujian stabilitas dilakukan untuk menguji stabilitas formulasi terhadap kemungkinan pemisahan fase. Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian menunjukkan stabilitas yang baik yang di tandai dengan tidak terjadi nya perubahan pada sediaan sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan.

4.5.6 Uji Iritasi

Tujuan dari hasil uji iritasi kulit adalah untuk mengidentifikasi gejala yang muncul 24 jam setelah penggunaan gel dan untuk memastikan keamanan formulasi sebelum digunakan (Sari, 2021). Hasil pengujian terdapat pada **Tabel 17**.

Tabel 17. Hasil Uji Iritasi

Sukarelawan	Eritema			Edema		
	F0	F1	F2	F0	F1	F2
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
Indeks Iritasi	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

- F 0 : Formulai gel dengan eco enzim 0%
- F 1 : Formulasi gel dengan eco enzim 5%
- F 2 : Formulasi gel dengan eco enzim 10%

Pemeriksaan uji iritasi (**Lampiran 11**) di lakukan pada Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat sebanyak 3 orang sukarelawan. Pemilihan sukarelawan berdasarkan kriteria inklusi, eklusi dan *drop-out*. Pengujian dilakukan pada permukaan kulit lengan atas bagian dalam. Dari hasil pengujian didapatkan hasil tidak ada gejala seperti gatal-gatal, kemerahan atau iritasi pada kulit setelah pemakaian gel selama 24 jam, sehingga gel eco enzim kulit buah jeruk manis tidak memberikan dampak iritasi pada kulit sehingga aman untuk di gunakan pada kulit. Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan gel ekstrak rimpang kunyit, hasil yang diperoleh dengan gel ini menunjukkan bahwa partisipan pria dan wanita tidak mengalami reaksi iritasi seperti kemerahan, gatal, kulit bengkak, atau nyeri pada kulit (Sari, 2021).

4.5.7 Uji Aktivitas Antibakteri

Propionibakterium acne diperoleh dari Pusat Diagnostik & Riset Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, bukti surat keterangan bakteri terdapat pada **Lampiran 5**. Pengujian aktivitas antibakteri terdapat pada **Tabel 18**.

Tabel 18. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel

Konsentrasi	Rata-rata luas daya hambat bakteri (mm)			Rata-Rata
	1	2	3	
0 %	-	-	-	-
5 %	-	-	-	-
10 %	-	-	-	-
K+	17,85	20,7	17,4	18,65

Keterangan :

F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0 %

F 1 : formulasi gel dengan eco enzim 5 %

F 2 : Formulasi dengan eco enzim 10 %



Gambar 8. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel (a) Replikasi 1, (b) Replikasi 2, (c) Replikasi 3

Berdasarkan dari hasil pengujian aktivitas antibakteri dari gel eco enzim kulit buah jeruk manis yang dilakukan sebanyak 3 pengulangan didapatkan hasil bahwa pada 3 pengulangan tersebut tidak terdapat daya hambat yang di hasilkan ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening pada masing-masing formula, hanya kontrol + clindamisin yang memiliki daya hambat yang di tandai dengan terbentuk zona bening pada sekitar kertas cakram dengan diameter rata-rata 18,65 mm. Faktor yang mempengaruhi Aktivitas antibakteri gel eco enzim terletak pada pH sediaan gel. pH sediaan gel yang sesuai standar yaitu 4,5-6,5, sedangkan standar pH eco enzim yang dikatakan baik yaitu di bawah 4, semakin rendah pH eco enzim maka akan semakin tinggi kandungan asam asetat dan asam sitrat dalam eco enzim. Kandungan Asam Asetat (CH_3COOH) pada eco enzime dapat

digunakan untuk membunuh kuman, virus, dan bakteri (Widiani & Novitasari, 2023). Pada penelitian sebelumnya dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% tidak mempunyai daya hambat antibakteri yang di tandai dengan tidak terdapat zona bening di sekitar sumur (Agas, 2020).

Berdasarkan uji *One Way Anova*, diperoleh hasil nilai $P < 0,001 < 0,05$, sehingga uji ini menyatakan adanya perbedaan yang signifikan hal ini terjadi karena adanya pengaruh dari K+ karena hanya K+ yang memiliki daya hambat sedangkan untuk F0, F1 dan F2 tidak memiliki daya hambat.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

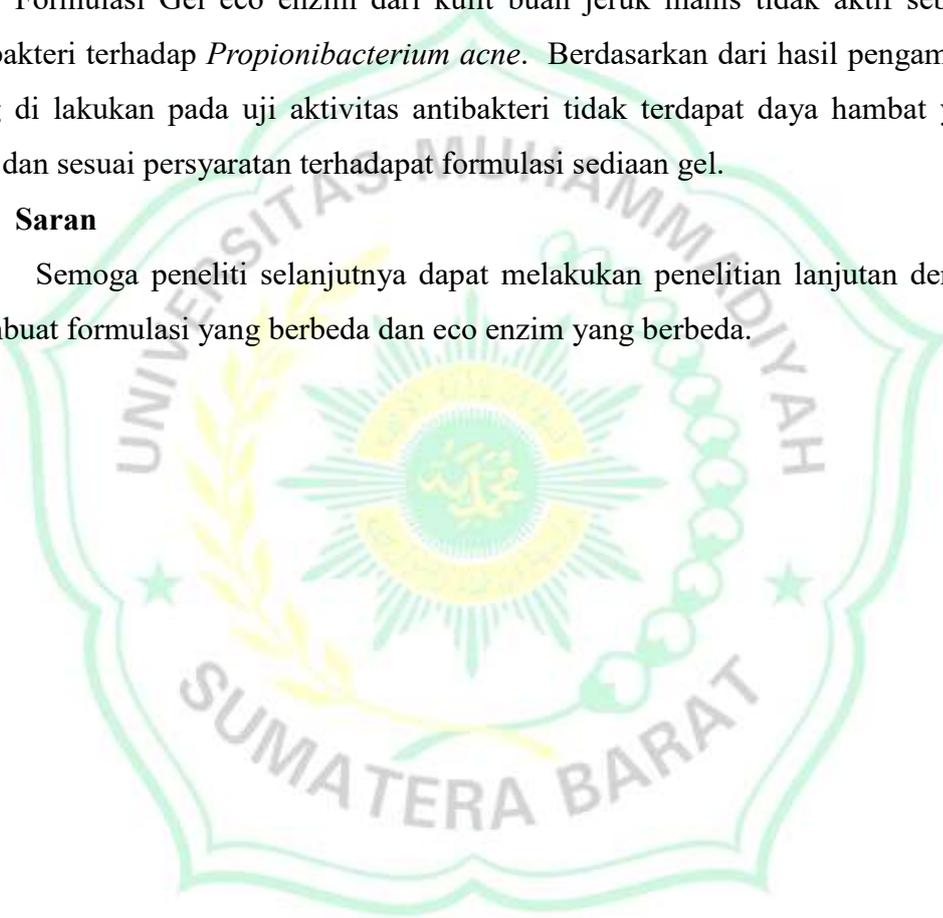
5.1 Kesimpulan

Eco enzim dari kulit buah jeruk manis dapat di formulasikan menjadi sediaan gel. Berdasarkan dari pengamatan fisik sediaan gel yang menunjukkan hasil yang baik dan sesuai persyaratan mutu fisik sediaan yang dilakukan pengamatan selama 6 minggu.

Formulasi Gel eco enzim dari kulit buah jeruk manis tidak aktif sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*. Berdasarkan dari hasil pengamatan yang di lakukan pada uji aktivitas antibakteri tidak terdapat daya hambat yang baik dan sesuai persyaratan terhadap formulasi sediaan gel.

5.2 Saran

Semoga peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lanjutan dengan membuat formulasi yang berbeda dan eco enzim yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Agas, H. (2019). *Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Anti Acne Dari Eco Enzyme Limbah Kulit Buah Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis*. 0, 1–23.
- Agustiani, F. R. T., Sjahid, L. R., & Nursal, F. K. (2022). Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel. *Majalah Farmasetika*, 7(4), 270.
- Agustin, V., Ismiyati, N., & Sulistyawati, R. (2023). Formulasi Sediaan Gel Total Jerawat Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L). *Indonesian Journal on Medical Science*, 10(1), 31–36.
- Aisyah, R. . (2023). *Aktivitas Antibakteri Eco-enzim Kulit Nanas (Ananas comosus) Terhadap Bakteri Jerawat (Staphylococcus aureus dan Prapionibacterium acnes)*. 11(2), 128–134.
- Asisi, N., Uliyah, U., Amaliyah, N. F., & Hasrawati, A. (2021). Aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan pengembangannya menjadi bentuk sediaan gel. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 13(1), 1–6.
- Barkah, M. F. (2020). Klasifikasi Rasa Buah Jeruk Pontianak Berdasarkan Warna Kulit Buah Jeruk Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 8(1).
- Cahyanta, A. N., Pramiastuti, O., & Murti, F. K. (2022). Uji aktivitas serum gel kombinasi ekstrak daun pepaya california (*Carica papaya* L) dan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L) terhadap *propionibacterium acne* penyebab jerawat. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(3), 182.
- Dari, A. W., Narsa, A. C., & Zamruddin, N. M. (2020). Literature Review: Aktivitas Kulit Jeruk dalam Bidang Farmasi. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 12, 125–151.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc plate method of microbiological antibiotic assay. II. Novel procedure offering improved accuracy. *Applied microbiology*, 22(4), 666–670.
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Dewi, K. E. K., Habibah, N., & Mastra, N. (2020). Uji daya hambat berbagai konsentrasi perasan jeruk lemon terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 9(1), 86–93.
- Dewi, S. P., Devi, S., & Ambarwati, S. (2021). Pembuatan dan Uji Organoleptik

Eco-enzyme dari Kulit Buah Jeruk. *Seminar Nasional & Call for Paper Hubisintek*, 649–657.

Eka Putri, L., Kamal, S., Surya, S., & Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Dari Ekstrak Gambir Terpurifikasi Terhadap Bakteri, F. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel dari Ekstrak Gambir Terpurifikasi Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(11), 16151–16157.

Hidayanto, A. P. (2017). Teknologi Fermentasi. *Modul Mata Kuliah Universitas Esa Unggul, Ibp 611*, 1–55.

Huda, C., Putri, A. E., & Sari, D. W. (2019). Uji aktivitas antibakteri fraksi dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal SainHealth*, 3(1), 7.

Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B. S., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 67–78.

Jihan, A. K. (2021). Formulasi sediaan serum ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* SECARA IN VITRO. 10, 6.

Kalangi, S. J. R. (2014). Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 12–20.

Karimah, N., Ratih Aryani, & Sani Ega Priani. (2021). Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat dari Minyak Atsiri dan Formulasinya dalam Sediaan Mikroemulsi. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 46–54.

Lane, F., & Rockville. (2018). *Guidance for Industry - Assessing the Irritation and Sensitization Potential of Transdermal and Topical Delivery Systems for ANDAs-draft*. 10.

Mardhiyah, T. A., & Rosalina, L. (2023). Kelayakan Toner Wajah Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) dan Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) untuk Perawatan Kulit Wajah Berjerawat. *Masaliq*, 3(4), 501–511.

Mardiani, I. N., Nurhidayanti, N., & Huda, M. (2021). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Eco Enzim Bagi Warga Desa Jatireja Kecamatan Cikarang Timur Kabupaten Bekasi. *Jurnal Abdimas Pelita Bangsa*, 2(01), 42–47.

Megita, W. (2019). Potensi Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Untuk Mengatasi Masalah Ketombe. *Artikel Pemakalah Paralel*, 1–4.

Murniyati, M., Subaidah, W. A., & Ananto, A. D. (2021). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Bidara

- (*Ziziphus mauritiana* Lamk) Menggunakan Metode DPPH. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2), 96.
- Mutaqqin, Z., Arts, T. M., & Hadi, L. (2021). Uji efektivitas ekstrak etanol kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap bakteri *propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 6(2), 56–67.
- Niah, R., Rizki Febrianti, D., & Ariani, N. (2021). Formulasi dan uji evaluasi fisik sediaan gel handsanitizer ekstrak etanol 96% daun cocor bebek (*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(1), 129–138.
- Niken, Eliza Arman, Randi Pebriansyah, & Rahmi Novita Yusuf. (2023). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 6(2), 296–305.
- Nurwaini, S., & Savitri, A. I. (2020). Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Tangan Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.). *The 11th University Research Colloquium* 20, 95–105.
- Pariury, Johan Axel Juan Paul Christian Herman Tiffany Rebecca Veronica, Elvina Arijana, I. G. K. N. (2021). Potensi Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima* Merr) Sebagai Antibakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. *Hang Tuah Medical Journal*, 19(1), 119–131.
- Putra, Y. H. (2018). Analisis pemasaran jeruk manis (*Citrus sinensis*) (Studi Kasus: Desa Sidiangkat, Kecamatan Sidikalang, Kabupaten Dairi).
- Ramadani Siti Aysah Denti, Hartianty Pebi Eka, Mardiyanti Siti, & Kurniawan Agus. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrixd.C*) Dengan Variasi Propilenglikol. *UG Journal*, 16(November), 28–37.
- Salsabila Ananda, A., Firmanto, T., & Muyassaroh, M. (2022). Ekstraksi Maserasi Kulit Jeruk Manis dengan Variasi Perlakuan Bahan dan Konsentrasi Pelarut. *Prosiding SENIATI*, 6(4), 715–723.
- Sari, S. P., Iskandar, B., Firmansyah, F., & Ikhtiaruddin, I. (2021). Formulasi dan uji aktivitas antibakteri gel ekstrak kering rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap *Propionibacterium acnes*. 25(3), 84–87.
- Sekar, W. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. 10, 6.
- Sembiring, B. (2022). Analisis kadar asam asetat hasil fermentasi eco-enzyme dari kulit jeruk bali (*Citrus maxima* Merr.) dan potensinya sebagai antioksidan dengan metode alkalimetri dan dpph. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*,

5(1), 136–141.

- Setiawan, M. A., & Retnoningrum, M. D. (2019). Aktivitas antibakteri biji jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 5(1), 34–38.
- sheskey, Walter G, C. (2017). *Paul J. Sheskey_ Walter G. Cook_ Colin G. Cable - Handbook of Pharmaceutical Excipients (2017).pdf*.
- Sifatullah, N., & Zulkarnain, Z. (2021). Jerawat (*Acne vulgaris*): Review penyakit infeksi pada kulit. *Prosiding Seminar Nasional Biologi, November*, 19–23.
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), 115–122.
- Tama Octi R. Ramli, & Mazaya Fadhila. (2022). Uji Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica L*) Dengan Gelling Agent Carbopol 940. *Journal Pharma Saintika*, 6(1), 08–15.
- Wardania, A. K., Malfadinata, S., & Fitriana, Y. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat *Staphylococcus epidermidis* Menggunakan Ekstrak Daun Ashitaba (*Angelica keiskei*). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 14.
- Widiani, N., & Novitasari, A. (2023). Produksi Dan Karakterisasi Eco-Enzim Dari Limbah Organik Dapur. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14(1), 110.
- Widowati, H., & Rinata, E. (2020). Bahan Ajar Anatomi. In *UMSISDA press*.
- Yusuf, A. L., Nugraha, D., Wahianto, P., Indriastuti, M., Ismail, R., & Himah, F. A. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Pharmacy Genius*, 1(1), 50–61.
- Zahira, S. D., Ihsan, M., & Maritsa, H. U. (2023). Aktivitas Ekoenzim Nanas (*Ananas comosus L. Merr.*) Var. Queen Sebagai Antimikosis Dermatofita (*Trichophyton rubrum*). *Biospecies*, 16(1), 63–69.

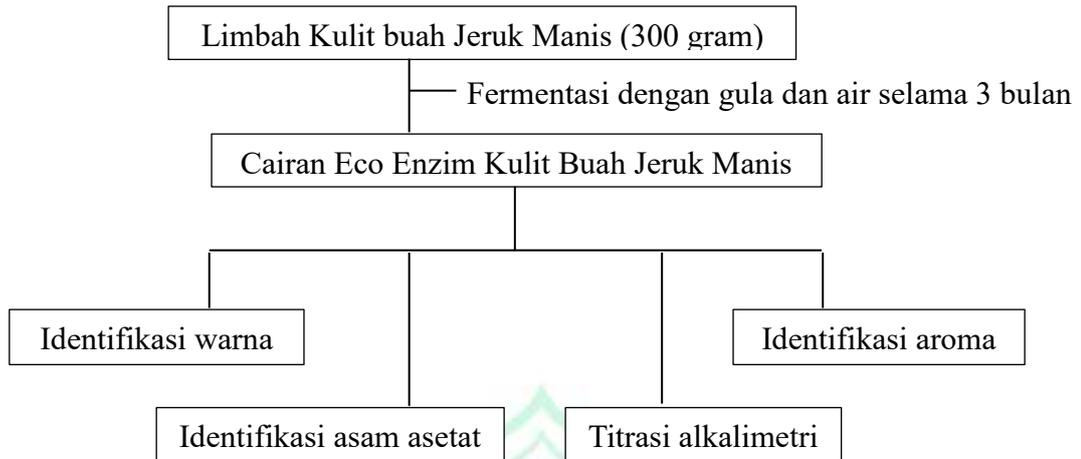
LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Waktu Penelitian

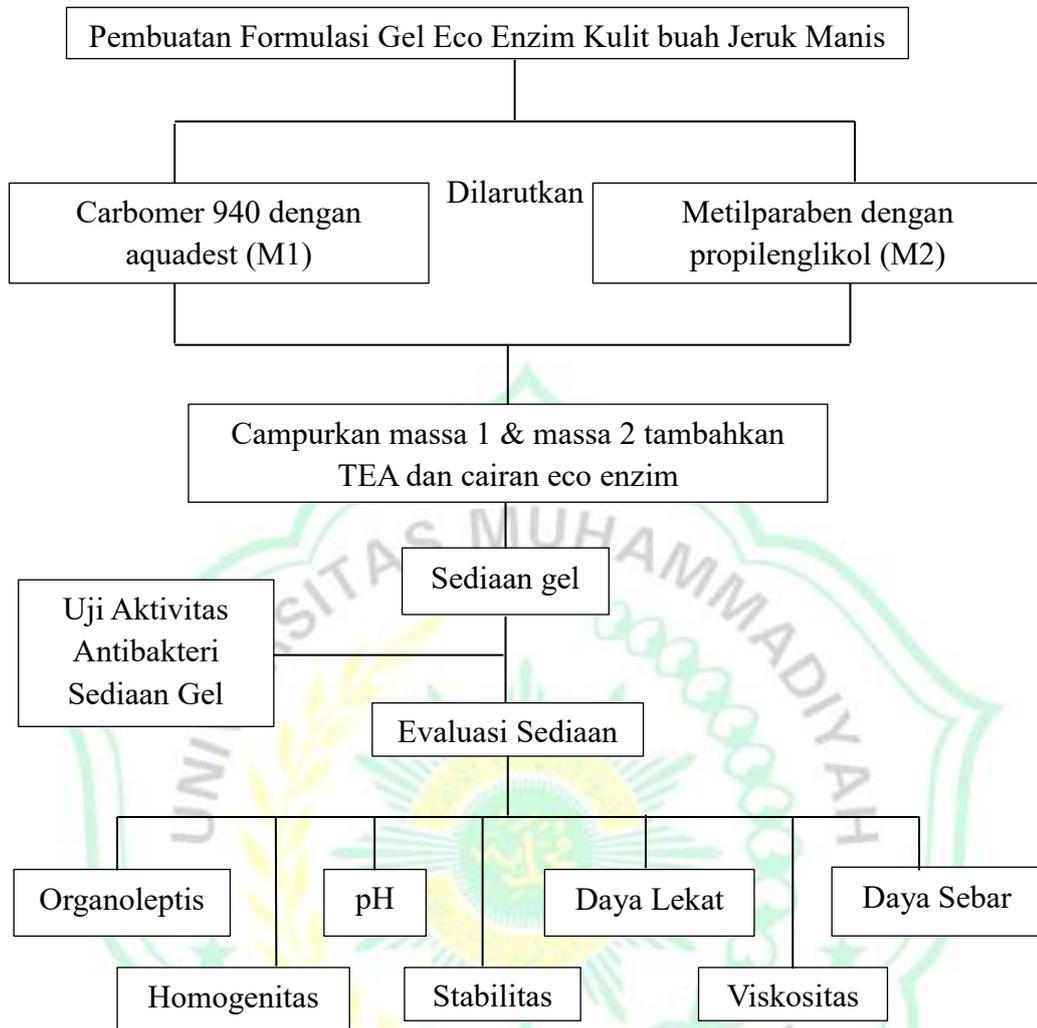
Tahap	Waktu Pelaksanaan
Pembuatan Proposal	November 2023
Ujian Proposal	Januari 2024
Persiapan Penelitian	Januari 2024
Pelaksanaan Penelitian	Mei 2024
Pengolahan Data	Agustus 2024
Penyusunan Laporan	Agustus 2024



Lampiran 2. Alur Pembuatan Eco Enzim



Lampiran 3. Alur Pembuatan Sediaan



Lampiran 4. Surat Uji Herbarium Sampel

	HERBARIUM UNIVERSITAS ANDALAS (ANDA) Departemen Biologi FMIPA Universitas Andalas Kampus Limau Manih Padang Sumbar Indonesia 25163 Telp. +62-751-777427 e-mail: herbariumanda@yahoo.com								
Nomor	: 834/K-ID/ANDA/XII/2023								
Lampiran	: -								
Perihal	: Hasil Identifikasi								
Kepada Yth, Leli Gusrianti di Tempat									
Dengan hormat, Sehubungan dengan surat permohonan determinasi sampel jeruk dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat di Padang tanggal 30 November 2023 di Herbarium Universitas Andalas Departemen Biologi FMIPA Universitas Andalas, kami telah membantu mengidentifikasi tumbuhan yang dibawa, dari:									
Nama	: Leli Gusrianti								
No. BP	: 20110015								
Instansi	: Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat								
Berikut ini diberikan hasil identifikasi yang dikeluarkan dari Herbarium Universitas Andalas.									
<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Family</th><th>Spesies</th><th>Sinonim</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>Rutaceae</td><td><i>Citrus x aurantium</i> f. <i>aurantium</i></td><td><i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck</td></tr></tbody></table>	No	Family	Spesies	Sinonim	1.	Rutaceae	<i>Citrus x aurantium</i> f. <i>aurantium</i>	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck	
No	Family	Spesies	Sinonim						
1.	Rutaceae	<i>Citrus x aurantium</i> f. <i>aurantium</i>	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck						
Demikian surat ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.									
	 <p>Padang, 6 Desember 2023 Kepala,  Dr. Nurainas NIP. 196908141995122001</p>								

Lampiran 5. Surat Keterangan Bakteri



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS KEDOKTERAN
DEPARTEMEN MIKROBIOLOGI

Alamat : Jl Perintis Kemerdekaan, Kode Pos 25127. Telp. 39725.

Padang, 5 Maret 2024

SURAT KETERANGAN NAMA BAKTERI

No. 13/UN 16.2/Lab.Mikro/III/2024

Dengan ini menerangkan bahwa isolat bakteri ini adalah bakteri murni:
"Propionibacterium acnes (ATCC: 11827)"

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat diperlukan sebagaimana mestinya.

Penanggung Jawab Laboratorium
Fakultas Kedokteran UNAND,

Nunung Aidawati
NIP. 196912112007102001

Lampiran 6. Surat Pernyataan Persetujuan

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN MELAKUKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Decy Mariska Fadhillia

Umur : 22

Program Studi : Farmasi

Setelah mendapatkan penjelasan dan saya memahami sepenuhnya tentang penelitian,

Judul : Formulasi dan Uji Aktivitas Gel Anti Jerawat dari Eco Enzim Kulit Jeruk
Manis (*Citrus Sinensis*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acne*

Peneliti : Leli Gusrianti

Lokasi Penelitian : Laboratorium Fakultas Farmasi UM Sumatera Barat

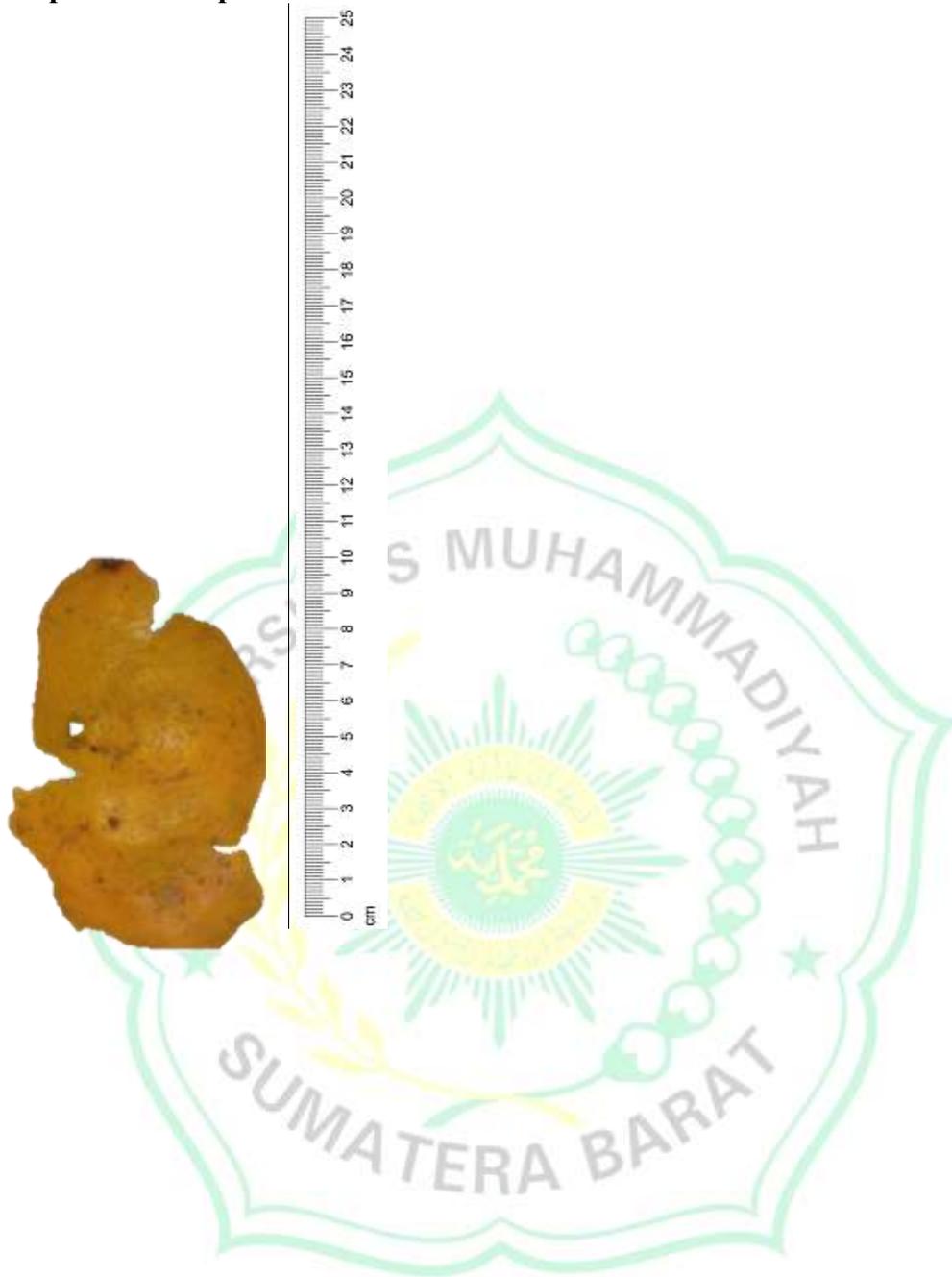
Dengan ini saya mengatakan bersedia mengikuti penelitian tersebut secara sukarela menjadi sukarelawan.

Padang, 20 Agustus 2024



Decy Mariska fadhilla

Lampiran 7. Sampel Kulit Buah Jeruk Manis



Lampiran 8. Konsentrasi Sampel Eco Enzim dari Kulit Buah Jeruk Manis

Aquades = 1000 ml ; limbah kulit jeruk = 300 g ; gula aren = 100 g

$$M = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{V}$$

$$M = \frac{300g + 100 g}{Mr \text{ glukosa}} \times \frac{1000}{1000 \text{ ml}}$$

$$M = \frac{300g + 100 g}{180 \text{ g / mol}} \times \frac{1000}{1000 \text{ ml}}$$

$$M = \frac{400 g}{180 \text{ g / mol}}$$

$$M = 2,222$$



Lampiran 9. Data Hasil Titrasi Alkalimetri

No	Sampel	V NaOH			Total NaOH	Rata-rata V NaOH
		8 ml	11 ml	14 ml	33 ml	11 ml
1	Kulit Jeruk Manis					

Perhitungan Kadar Asam Asetat Eco Enzim Kulit Jeruk Manis

Diketahui :

N NaOH : 0,1 N

BE Asam Asetat : 60 g/ mol

Faktor pengenceran : 3

M Sampel : 2,222

Ditanya : % asam asetat =.....?

Jawab :

$$\% \text{ asam asetat} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BE asam asetat} \times \text{pengenceran}}{(M \text{ sampel} \times 1000)} \times 100\%$$

$$\% \text{ asam asetat} = \frac{11 \text{ ml} \times 0,1 \text{ N} \times 60 \text{ g/ mol} \times 3}{(2,222 \times 1000)} \times 100\%$$

$$\% \text{ asam asetat} = \frac{198}{2.222} \times 100$$

$$\% \text{ asam asetat} = 8,91 \%$$

Lampiran10. Alat-Alat yang digunakan Saat Penelitian



Viskometer



Aoutoklaf



Inkubator



Laminar Air Flow (LAF)

Lampiran 11. Uji Iritasi Kulit

No	Relawan	Hasil
1	Relawan 1	
2	Relawan 2	
3	Relawan 3	

Lampiran 12. Perhitungan Daya Hambat Uji Antibakteri

$$\text{Zona hambat bakteri} = \frac{\text{diameter horizontal} + \text{diameter vertikal} + \text{diameter diagonal}}{3}$$

Kontrol - :

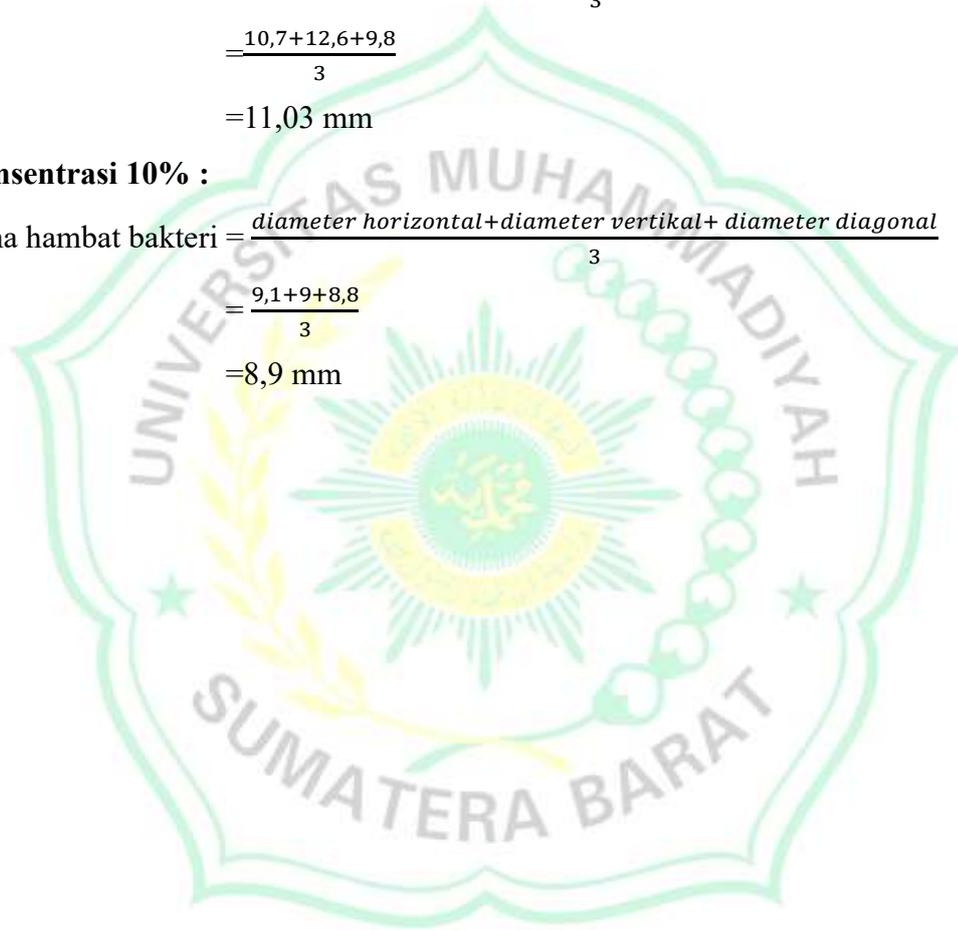
$$\begin{aligned}\text{Zona hambat bakteri} &= \frac{\text{diameter horizontal} + \text{diameter vertikal} + \text{diameter diagonal}}{3} \\ &= \frac{0+0+0}{3} = 0\end{aligned}$$

Konsentrasi 5 % :

$$\begin{aligned}\text{Zona hambat bakteri} &= \frac{\text{diameter horizontal} + \text{diameter vertikal} + \text{diameter diagonal}}{3} \\ &= \frac{10,7+12,6+9,8}{3} \\ &= 11,03 \text{ mm}\end{aligned}$$

Konsentrasi 10% :

$$\begin{aligned}\text{Zona hambat bakteri} &= \frac{\text{diameter horizontal} + \text{diameter vertikal} + \text{diameter diagonal}}{3} \\ &= \frac{9,1+9+8,8}{3} \\ &= 8,9 \text{ mm}\end{aligned}$$



Lampiran 13. Analisis Data Daya Hambat Bakteri

Lampiran 13. a) Uji Anova

ANOVA

DIAMETER

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	781,202	3	260,401	321,152	<,001
Within Groups	6,487	8	,811		
Total	787,689	11			

Lampiran 13. b) Uji Duncan

DIAMETER

Duncan^a

KONSENTRASI	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0%	3	,0000	
5%	3	,0000	
10%	3	,0000	
k+	3		18,6333
Sig.		1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

