

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT MANGGA
(*Mangifera indica L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Propionibacterium
acnes* SECARA *IN VITRO***

Oleh

Skripsi

**FRAGIL KHOIRUL BASYAR
1918011070**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT MANGGA
(*Mangifera indica L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Propionibacterium
acnes* SECARA *IN VITRO***

Oleh

**FRAGIL KHOIRUL BASYAR
1918011070**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Proposal : **UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT MANGGA (*Mangifera indica* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Propionibacterium acnes* SECARA *IN VITRO***

Nama Mahasiswa : **Fragil Khoirul Basyar**

No. Pokok Mahasiswa : **1918011070**

Program Studi : **Pendidikan Dokter**

Fakultas : **Fakultas Kedokteran**

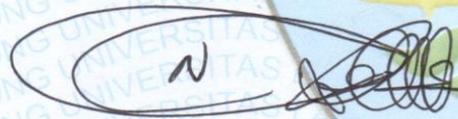


MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



dr. Novita Carolia, S.Ked., M.Sc.
NIP. 19831110 200801 2 009



dr. Oktafany, S.Ked., M.Pd.Ked.
NIP. 19761016 200501 1 003

2. Dekan Fakultas Kedokteran

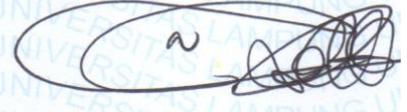


Prof. Dr. Dyah Wulan Sumekar RW, SKM., M.Kes.
NIP. 19720628 199702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

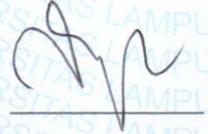
Ketua : dr. Novita Carolia, S.Ked., M.Sc



Sekretaris : dr. Oktafany, S.Ked., M.Pd.Ked



**Penguji
Bukan Pembimbing** : dr. Rasmi Zakiah Oktarlina, S.Ked., M.Farm



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Prof. Dr. Dyah Wulan Sumekar RW, SKM., M.Kes
NIP. 19720628 199702 2 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 7 februari 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Mangga (*Mangifera indica L.*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Secara *In Vitro* adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, Februari 2023

Pembuat pernyataan,
Pembuat pernyataan,



Fragil Khoirul Basyar

RIWAYAT HIDUP

Fragil Khoirul Basyar lahir di Majalengka pada tanggal 24 Januari 2000. Penulis lahir dari Bapak H. Ismail Marzuki, S.IP dan Ibu Hj. Yenti Maryasih, S.Pd. dan merupakan anak kelima dari enam bersaudara. Kakak pertama Rixa Chendrakasih, S.Sos., kakak kedua Ririn Khaerunissa, S.Pd., kakak ketiga Faisal Khoirul Akbar, S.Pd., M.M., kakak keempat dr. Rizki Khoirun Hafidah, S.Ked., dan adik satu-satunya Fahrizal Khoirul Nasr, S.E. Penulis memiliki riwayat pendidikan yakni TK Budi Asih II sejak tahun 2005, kemudian melanjutkan Pendidikan Dasar di SD Negeri Gandu 2 pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2012. Penulis melanjutkan Sekolah Tingkat Pertama di SMP Negeri 2 Dawuan dan lulus pada tahun 2015. Pendidikan Menengah Akhir dilanjutkan di SMA Negeri 1 Majalengka dan aktif mengikuti Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS), Kelompok Ilmiah Remaja (KIR), lomba pencak silat, klub olimpiade kimia dan menjadi juara 2 olimpiade kimia tingkat kabupaten sekaligus mewakili Kabupaten Majalengka di tingkat Provinsi. Penulis diterima menjadi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada tahun 2019.

Penulis menjalani masa kuliah dengan mengikuti organisasi PMPATD PAKIS *Rescue Team* dimulai dengan anggota muda pada tahun pertama, lalu anggota tetap divisi Satgaslog pada tahun kedua, dan pada tahun ketiga sebagai wakil ketua umum PMPATD PAKIS *Rescue Team*.

“Berjalanlah diatas doa dan restu orang tua”

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, rahmat, nikmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Mangga (*Mangifera indica L.*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Secara *In Vitro*”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, masukan, bantuan, dorongan kritik serta saran dari banyak pihak. Penulis dengan ini ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPMM selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Dyah Wulan SRW, S.K.M., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, M.Kes., AIFO selaku Kepala Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
4. dr. Novita Carolia, S.Ked., M.Sc. selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan masukan, dorongan serta semangat kepada penulis. Terima kasih atas ilmu, bimbingan

serta kebaikan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini dan selama penulis menjadi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

5. dr. Oktafany, S.Ked., M.Pd.Ked. selaku Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberi masukan dan dorongan kepada penulis. Terima kasih atas ilmu, arahan, masukan, kebaikan serta motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. dr. Rasmi Zakiah Oktarlina, S.Ked., M.Farm selaku Pembahas dan Pembimbing Akademik (PA) yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan masukan dan dorongan kepada penulis. Terima kasih atas ilmu, arahan serta nasihat dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan.
8. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu proses penelitian.
10. Seluruh staf Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah membantu proses penelitian.
11. Seluruh staf Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah membantu proses penelitian.
12. Orang tua tercinta, Babeh H. Ismail Marzuki, S.IP. dan Mami Hj. Yenti Maryasih, S.Pd. atas perhatian yang diberikan, nasihat, restu, dukungan serta

menjadi kekuatan dan selalu menyebutkan nama penulis dalam doanya. Terima kasih telah mendidik agar penulis tetap menjadi pribadi yang kuat dan menjadi orang tua yang sangat berarti bagi penulis. *Alhamdulillah Jazakumullahu Khoiro.*

13. Rixa Chendrakasih, S.Sos., Ririn Khaerunisa, S.Pd., Faisal Khoirul Akbar, S.Pd., M.M., dr. Rizki Khoirun Hafidah, S.Ked., dan Fahrizal Khoirul Nasr, S.E., terima kasih atas motivasi, nasihat dan menjadi pendengar yang baik bagi penulis. *Alhamdulillah Jazakumullahu Khoiro.*
14. Seluruh keluarga lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas doa motivasi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Salisa Rizky Permata yang selalu memberikan dukungannya dalam setiap keputusan yang penulis ambil. Terima kasih telah hadir, selalu ada dan selalu mendoakan yang terbaik. *Alhamdulillah Jazakillahu Khoiro.*
16. Sahabat-sahabat sekaligus keluarga kedua *sadboys*, Ata, Ali *the* Komti, Alm. Ananta, Dhipasayang, Patur, Perdian, Perdika, Lord Edo, Ekipirm, Eki Otot, Ical, Bisbul, Ikin, Morsa, Sahboni, Rapi, Rehan, Adhi dan Sulam yang selalu mendukung dalam menjalani perkuliahan. Terima kasih atas waktu kebersamaan, bantuan, *support* dan siap siaga menemani serta tiada henti-hentinya menjadi pendengar keluh kesah yang baik, rumah kedua selama di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
17. Member Badan Gaple Nasional (BGN), Dandul, Bije, Ucon, Pentul, Rihan, Danar dan Mas Faiz atas doa motivasi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
18. Sahabat-sahabat lainnya, Rani, Salma dan sahabat-sahabat di PMPATD

PAKIS *Rescue Team* atas doa, motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

19. Terimakasih untuk teman-teman baik DPA *Cochlea* dan LIGAMENTUM LIGAND yang telah menjadi teman seperjuangan selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Bandar Lampung, Februari 2023

Penulis,

Fragil Khoirul Basyar

ABSTRACT

IN VITRO ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT OF MANGO PEEL (*Mangifera indica L.*) AGAINST THE GROWTH OF *Propionibacterium acnes*

By

FRAGIL KHOIRUL BASYAR

Background: *Propionibacterium acnes* is a bacteria that is often found on skin that contains a lot of sebaceous glands, such as facial skin. *Propionibacterium acnes* is responsible for the occurrence of acne vulgaris. The prevalence of acne vulgaris is 80%–100%. This is directly proportional to the increasingly massive use of antibiotics and can increase the occurrence of antibiotic resistance, so it is necessary to develop alternatives to the use of antibiotics. Mango peel (*Mangifera indica L.*) has an active antibacterial compound, so it has potential as an alternative. The study aims to determine the antibacterial activity of an ethanol extract of mango peel against the growth of *Propionibacterium acnes*.

Methods: This study used a posttest only control group design and tested the antibacterial activity of an ethanol extract of mango peel at concentrations of 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, and 55% against the growth of *Propionibacterium acnes* by measuring the diameter of inhibitory zones and the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC).

Results: The results showed that there was antibacterial activity of ethanol extract of mango peel with the average diameter of inhibition zone ranging from 2,4 mm to 14,26 mm, and there is a statistically significant difference in the diameter of inhibition zone. MIC at a concentration of 35% and MBC at a concentration of 45%.

Conclusion: An ethanol extract of mango peel (*Mangifera indica L.*) has in vitro antibacterial activity against the growth of *Propionibacterium acnes*.

Keywords: antibacterial activity, mango peel, *Propionibacterium acnes*.

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT MANGGA (*Mangifera indica L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Propionibacterium acnes* SECARA *IN VITRO*

Oleh

FRAGIL KHOIRUL BASYAR

Latar Belakang: *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri yang sering ditemukan pada kulit yang kaya akan kelenjar sebaceous seperti kulit wajah. *Propionibacterium acnes* bertanggung jawab atas terjadinya *acne vulgaris*. Prevalensi *acne vulgaris* sebesar 80%-100%. Hal ini berbanding lurus dengan penggunaan antibiotik yang semakin massif dan dapat meningkatkan terjadinya resistensi antibiotik, sehingga perlu dikembangkan alternatif terhadap penggunaan antibiotik. Kulit mangga (*Mangifera indica L.*) memiliki senyawa aktif yang bersifat antibakteri sehingga berpotensi sebagai antibiotik alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain penelitian *posttest only control group design* dan menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga dengan konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, dan 55% terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan mengukur diameter zona hambat, Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga dengan rerata diameter zona hambat 2,4 mm hingga 14,26 mm, dan terdapat perbedaan diameter zona hambat yang bermakna secara statistik. KHM pada konsentrasi 35% dan KBM pada konsentrasi 45%.

Simpulan: Ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

Kata Kunci: aktivitas antibakteri, kulit mangga, *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Institusi.....	5
1.4.3 Bagi Peneliti Selanjutnya	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mangga	6
2.1.1 Kandungan Kimia	7
2.1.2 Efek Farmakologis	9
2.1.3 Acuan Dosis Ekstrak Etanol Kulit Mangga	11
2.2 <i>Propionibacterium acnes</i>	13
2.3 <i>Acne Vulgaris</i>	14

2.3.1 Etiologi dan Patogenesis	14
2.3.2 Epidemiologi	16
2.3.3 Gejala Klinis	17
2.3.4 Penatalaksanaan	17
2.4 Antibiotik	19
2.4.1 Mekanisme Kerja Antibiotik	19
2.4.2 Resistensi Antibiotik	21
2.5 Eritromisin	22
2.5.1 Mekanisme Kerja	23
2.5.2 Farmakokinetik	23
2.5.3 Efek Samping	23
2.6 Kerangka Teori	24
2.7 Kerangka Konsep	24
2.8 Hipotesis	24
2.8.1 Hipotesis Null (H_0)	24
2.8.2 Hipotesis Alternatif (H_a)	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2.1 Tempat Penelitian	26
3.2.2 Waktu Penelitian	26
3.3 Identifikasi Variabel	27
3.3.1 Variabel Independen	27
3.3.2 Variabel Dependen	27
3.4 Definisi Operasional	28
3.5 Besar Sampel	28
3.6 Prosedur Penelitian	29
3.6.1 Persiapan Penelitian	30

3.6.1.1	Alat Penelitian	30
3.6.1.2	Bahan Penelitian	30
3.6.2	Sterilisasi Alat.....	31
3.6.3	Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	31
3.6.4	Pengenceran Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	32
3.6.5	Pembuatan Media	34
3.6.6	Identifikasi dan Isolasi Bakteri	35
3.6.7	Pembuatan Larutan <i>McFarland</i>	36
3.6.8	Teknik Pembuatan Suspensi Bakteri	36
3.6.9	Uji Diameter Zona Hambat Ekstrak Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	37
3.6.10	Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum.....	37
3.7	Alur Penelitian.....	39
3.8	Pengolahan dan Analisis Data.....	39
3.8.1	Analisis Univariat	40
3.8.2	Analisis Bivariat	40
3.9	Etika Penelitian.....	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil.....	42
4.1.1	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	42
4.1.2	Hasil Uji Identifikasi Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	45
4.1.3	Hasil Diameter Zona Hambat.....	47
4.1.3.1	Analisis Univariat	51
4.1.3.2	Analisis Bivariat.....	52
4.1.4	Hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	54
4.1.5	Hasil Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)	56

4.2 Pembahasan.....	57
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Makronutrien Mangga	8
2. Kandungan Mikronutrien Mangga	8
3. Hasil Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Mangga Terhadap <i>Propionibacterium acnes</i>	11
4. Hasil Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Mangga Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	12
5. Pengobatan <i>Acne Vulgaris</i> Berdasarkan Derajat Keparahan	18
6. Definisi Operasional Penelitian	28
7. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	42
8. Hasil Uji Identifikasi Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	46
9. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i> pada Pengulangan 1	48
10. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i> pada Pengulangan 2	49
11. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i> pada Pengulangan 3	50
12. Analisis Univariat Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	51
13. Uji Normalitas dan Homogenitas Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	52
14. Uji <i>One Way Anova</i> Terhadap Rerata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) Pada Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	53

15. Uji *Post-hoc* LSD Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga (*Mangifera indica* L.) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* 54
16. Hasil Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Kulit Mangga (*Mangifera indica* L.) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* 55
17. Hasil Konsentrasi Bunuh Minimum Ekstrak Etanol Kulit Mangga (*Mangifera indica* L.) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* 56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Kimia Eritromisin	22
2. Kerangka Teori	24
3. Kerangka Konsep	24
4. Alur Penelitian	39
5. Hasil Uji Saponin Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) ..	43
6. Hasil Uji Tanin Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	43
7. Hasil Uji Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	44
8. Hasil Uji Terpenoid Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	45
9. Hasil Uji Alkaloid dan Steroid Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	45
10. Hasil Pewarnaan Gram Isolat <i>Propionibacterium acnes</i> dengan Perbesaran 100 x 10	46
11. Hasil Uji Katalase Isolat <i>Propionibacterium acnes</i>	47
12. Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i> Pada Pengulangan 1	48
13. Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i> Pada Pengulangan 2	49
14. Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Mangga Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i> Pada Pengulangan 3	50
15. Hasil Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	56
16. Hasil Konsentrasi Bunuh Minimum Ekstrak Etanol Kulit Mangga (<i>Mangifera indica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Etika Penelitian
- Lampiran 2 Surat Hasil Determintasi Mangga (*Mangifera indica L.*)
- Lampiran 3 Surat Hasil Uji Fitokimia Kulit Mangga (*Mangifera indica L.*)
- Lampiran 4 Sertifikat Determinasi *Propionibacterium acnes*
- Lampiran 5 Dokumentasi Proses Ekstraksi
- Lampiran 6 Dokumentasi Proses Pengujian Diameter Zona Hambat
- Lampiran 7 Dokumentasi Proses Pengujian KHM
- Lampiran 8 Dokumentasi Proses Pengujian KBM
- Lampiran 9 Hasil Analisis Univariat SPSS
- Lampiran 10 Hasil Analisis Normalitas SPSS
- Lampiran 11 Hasil Analisis Homogenitas dan *One Way Anova*
- Lampiran 12 Hasil Analisis *Post-Hoc* LSD

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Propionibacterium acnes merupakan bakteri gram positif dan berbentuk batang yang memiliki sifat anaerob obligat. Bakteri ini sering ditemukan pada kulit yang kaya akan kelenjar sebacea seperti kulit wajah (Komala, Andini dan Zahra, 2020). *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri utama yang terlibat dalam patogenesis *acne vulgaris* atau jerawat (Zaenglein *et al.*, 2016).

Acne vulgaris merupakan salah satu masalah kulit yang sering terjadi pada manusia dengan prevalensi lebih dari 85% populasi pada semua rentang umur, dengan prevalensi puncak pada usia 14-19 tahun (Yenny, 2018). Penderita *acne vulgaris* di Provinsi Lampung lebih banyak dialami perempuan dengan prevalensi 69,7%, sementara itu prevalensi *acne vulgaris* pada laki-laki sebesar 30,3%. Selain itu, jika dilihat dari usia, *acne vulgaris* lebih banyak diderita oleh usia 16-25 tahun dengan prevalensi 53,2% (Sibero, Sirajudin dan Anggraini, 2019). *Acne vulgaris* menempati urutan ketiga penyakit kulit terbanyak berdasarkan jumlah pengunjung Departemen Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin di Rumah sakit maupun di Klinik Kulit (Wasitaatmadja *et al.*, 2016). Hal ini berbanding lurus dengan penggunaan antibiotik topikal yang semakin massif sebagai salah satu terapi dalam mengatasi *acne vulgaris*

derajat ringan sampai sedang, salah satu antibiotik yang sering digunakan sebagai terapi *acne vulgaris* yaitu eritromisin (Zaenglein *et al.*, 2016). Penggunaan antibiotik yang massif untuk terapi *acne vulgaris* akan meningkatkan kemungkinan percepatan terjadinya resistensi antibiotik terhadap *Propionibacterium acnes*. Resistensi antibiotik merupakan suatu keadaan terjadinya perubahan kepekaan mikroorganisme terhadap antibiotik sehingga dibutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi untuk menghambat pertumbuhan yang resisten dibandingkan dengan galur yang peka (Yenny, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Munawaroh, Aufia dan Masitha (2017), mencoba untuk mencari terapi alternatif antibiotik dengan menggunakan bahan alam dengan menggunakan ekstrak etanol biji mangga (*Mangifera indica L.*) konsentrasi 60% mempunyai sifat antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat 13,67 mm. Menurut Jeong *et al.* (dalam Rahmawati dan Rini, 2021), kulit mangga mengandung senyawa aktif yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bagian lainnya dikarenakan kulit mangga bertugas sebagai pelindung terhadap gangguan dari luar dan mikroorganisme yang menyerangnya. Hal ini menunjukkan bahwa kulit mangga memiliki potensi yang lebih tinggi dibandingkan bagian buah lainnya sebagai antibiotik alternatif dari bahan alam (Rahmawati dan Rini, 2021). Penelitian oleh Manullang, Widiyantoro dan Gusrizal (2019) yang berjudul karakteristik senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat kulit buah mangga (*Mangifera spp.*) dan aktivitasnya sebagai pengompleks logam Pb(II) berhasil menunjukkan bahwa kulit buah mangga mengandung senyawa

golongan fenolik khususnya senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid memiliki sifat antibakteri dengan mekanisme kerja membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga merusak membran sel bakteri yang diikuti pengeluaran senyawa intraseluler dari bakteri (Warganegara dan Restina, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dan Rini (2021), mencoba menggunakan kulit mangga sebagai antibiotik alternatif terhadap *Propionibacterium acnes*. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) mulai memiliki sifat antibakteri pada konsentrasi 20% dengan dibentuk diameter zona hambat sebesar 3 mm. Penelitian lainnya oleh Noviyanty, Hepiyansori dan Insani (2021) yang berjudul uji aktivitas senyawa flavonoid dari ekstrak etanol kulit buah mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa ekstrak kulit mangga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* dengan konsentrasi paling efektif yaitu 10% yang mampu membentuk rata-rata diameter zona hambat sebesar 10,2 mm.

Indonesia sebagai negara tropis yang cocok terhadap tumbuhnya pohon mangga, menempati posisi ke tujuh di dunia sebagai produsen mangga terbesar pada tahun 2010 dengan produksi sebesar 1,3 juta ton (FAOSTAT 2012 dalam Purnama, Sarma dan Najib, 2014). Menurut Rahmawati dan Rini (2021), tingginya angka produksi buah mangga di Indonesia belum disertai dengan pemanfaatan keseluruhan bagian buahnya, karena sebagian besar

bagian buah yang dimanfaatkan adalah bagian dagingnya sedangkan kulit buahnya masih terbatas pemanfaatannya.

Berdasarkan uraian-uraian diatas, mendorong peneliti untuk mengetahui lebih jauh mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat aktivitas antibakteri ekstrak kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui diameter zona hambat ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.
2. Mengetahui konsentrasi hambat minimal ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

3. Mengetahui konsentrasi bunuh minimal ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

1. Menambah ilmu pengetahuan, pemahaman dan wawasan tentang *acne vulgaris* dan resistensi antibiotik.
2. Meningkatkan kemampuan penulis dalam melakukan analisis masalah yang memiliki kaitan mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*

1.4.2 Bagi Institusi

1. Sebagai bahan bacaan bagi mahasiswa
2. Sebagai sumber informasi mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*

1.4.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai bahan acuan untuk perkembangan penelitian selanjutnya dan sebagai studi banding untuk meneliti hal-hal yang belum dijelaskan dalam penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mangga

Tanaman mangga merupakan tanaman buah tropis, tanaman ini merupakan tanaman tahunan berupa pohon yang berasal dari India. Pertumbuhannya bermacam-macam, ada yang tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah. Tempat tumbuh yang berbeda menyebabkan rasa yang dihasilkan akan berbeda pula mengikuti sistem pertumbuhannya. Komoditas ini mempunyai prospek yang baik yang mana hal ini dapat dilihat dari permintaan terhadap buah mangga semakin meningkat dari tahun ke tahun, permintaannya tidak terbatas hanya dalam bentuk buah segar namun dalam bentuk olahan pun kian meningkat (Rizal, Maemunah dan Adrianton, 2018).

Klasifikasi Mangga (Parvez, 2016):

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheabionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Family	: Anacardiaceae

Genus : Mangifera

Spesies : *Mangifera indica*

Indonesia sebagai negara tropis yang cocok terhadap tumbuhnya pohon mangga, menempati posisi ke tujuh di dunia sebagai produsen mangga terbesar pada tahun 2010 dengan produksi sebesar 1,3 juta ton (FAOSTAT 2012 dalam Purnama, Sarma dan Najib, 2014). Menurut Badan Pusat Statistik Nasional (dalam Rizal, Maemunah dan Adrianton, 2018), pada tahun 2013 tercatat produksi buah mangga di Indonesia sebesar 1.796.396 ton. Pada tahun 2018, menurut Badan Pusat Statistik Nasional (dalam Solikin, 2020) produksi mangga di Indonesia mencapai 2.624.783 ton. Hal ini menunjukkan bahwa dari tahun ke tahun, produksi mangga di Indonesia telah terjadi peningkatan yang cukup signifikan.

2.1.1 Kandungan Kimia

Menurut Maldonado-Celis *et al.* (2019), buah mangga mengandung berbagai macam senyawa diantaranya adalah senyawa-senyawa makronutrien seperti air, lemak, protein dan karbohidrat. Selain itu, buah mangga mengandung senyawa-senyawa mikronutrien seperti vitamin C, vitamin B1, vitamin B2, vitamin A, vitamin K dan lain-lain. Buah mangga juga mengandung komponen fitokimia seperti asam fenolik, flavonoid dan senyawa polifenolik lainnya, seperti tampak pada tabel 2.

Tabel 1. Kandungan Makronutrien Mangga

Parameter	Kandungan (g per 100 g mangga)
Air	78,9-82,8
Lemak total	0,30-0,53
Protein total	0,36-0,40
Karbohidrat total	16,20-17,18
Energi (kkal)	62,1-190

Sumber: (Maldonado-Celis *et al.*, 2019)

Seperti buah pada umumnya, mangga mengandung senyawa paling utama adalah glukosa, fruktosa dan sukrosa serta karbohidrat lain. Buah mangga mengandung sedikit senyawa protein dan lemak jika dibandingkan dengan kandungan karbohidrat di dalamnya seperti tampak pada tabel 1 diatas (Maldonado-Celis *et al.*, 2019).

Tabel 2. Kandungan Mikronutrien Mangga

Parameter	Kandungan (per 100 g mangga)
Vitamin C	13,2-92,8 mg
Vitamin B1	0,01-0,04 mg
Vitamin B2	0,02-0,07 mg
Vitamin B3	0,2-1,31 mg
Vitamin B5	0,16-0,24 mg
Vitamin B6	0,05-0,16 mg
Vitamin A	54 µg
Vitamin E	0,79-1,02 mg
Vitamin K	4.2 µg
Besi	0,09-0,41 mg
Magnesium	8-19 mg
Fosfat	10-18 mg
Kalsium	7-16 mg
Kalium	120-211 mg
Natrium	0-3 mg
Zink	0,06-0,15 mg
Tembaga	0,04-0,32 mg
Mangan	0,03-0,12 mg
Selenium	0-0,06 mg

Sumber: (Maldonado-Celis *et al.*, 2019)

Kandungan mikronutrien terbesar dalam buah mangga yaitu kalium sebanyak 120-211 mg/100 g buah mangga, setelahnya adalah vitamin C sebanyak 13,2 -92,8 mg/100 g buah mangga. Pada bagian kulitnya, kandungan mikronutrien terbesarnya adalah kalsium kemudian setelahnya adalah kalium (Maldonado-Celis *et al.*, 2019). Selain itu, bagian kulitnya mengandung banyak senyawa flavonoid yang diprediksi memiliki kemiripan dengan *morelloflavon* atau nama lainnya adalah *biflavonoid* (Manullang, Widiyantoro dan Gusrizal, 2019). Banyaknya kandungan flavonoid dalam kulit mangga dapat dimanfaatkan sebagai perlindungan terhadap infeksi (Maldonado-Celis *et al.*, 2019). Senyawa flavonoid memiliki sifat antibakteri dengan mekanisme kerja membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga merusak membran sel bakteri yang diikuti pengeluaran senyawa intraseluler dari bakteri (Warganegara dan Restina, 2016).

2.1.2 Efek Farmakologis

Buah mangga (*Mangifera indica L.*) memiliki banyak efek farmakologi, antara lain:

a. Antidiabetes

Menurut Reda (dalam Parvez, 2016), menunjukan daun mangga secara signifikan dapat menurunkan rata-rata konsentrasi dari glukosa darah selama dua minggu setelah diberikan dosis tinggi dari serbuk, ekstrak *aqueous* dan ekstrak alkohol daun mangga sebanyak 1 gram/kg/hari. Penelitian lain yang dilakukan Miura *et al.* (dalam Parvez, 2016),

menunjukkan bahwa ekstrak *aqueous* dari daun mangga menunjukkan efek hipoglikemik pada tikus diabetes.

b. Antiinflamasi

Mekanisme antiinflamasi buah mangga yang mungkin adalah dengan menghambat aktivasi inflamasi seluler, meregulasi ekspresi gen inflamasi dan meningkatkan resistensi seluler terhadap cedera inflamasi (Parvez, 2016).

c. Antitetanus

Menurut Godfrey *et al.* (Dalam Parvez, 2016), melaporkan bahwa ekstrak daun mangga dapat melawan *Clostridium tetani*. Ekstrak daun mangga menunjukkan efek antitetanus pada MIC sebesar 6,25 g/ml dan 12,5 mg/ml.

d. Hepatoprotektif

Menurut Nithitanakool *et al.* (dalam Parvez, 2016), menunjukkan bahwa ekstrak biji mangga dinilai efektif dalam memerangi stress oksidatif pada tikus albino Swiss.

e. Antikanker

Penelitian yang dilakukan Kim *et al.* (dalam Parvez, 2016), menunjukkan bahwa daging dan kulit mangga memiliki aktivitas antiproliferatif sehingga memiliki potensi sebagai antikanker.

f. Antibakteri

Menurut Shabani dan Sayadi (dalam Parvez, 2016), menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan *aqueous* dari daun dan akar mangga pada konsentrasi 50 mg/mL dan 25 mg/mL dinilai memadai dalam melawan

aktivitas bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Enterococcus faecalis*. Menurut Sahrawat *et al.* (dalam Parvez, 2016), menunjukkan efek antibakteri dari ekstrak etanol, ekstrak methanol dan ekstrak benzena dari daun mangga dinilai mampu melawan aktivitas bakteri seperti *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas flourescens*, *Shigella flexneri*, *Klebsiella pneumonia* dan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 100 $\mu\text{L/mL}$.

2.1.3 Acuan Dosis Esktrak Etanol Kulit Mangga

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dan Rini (2021), dengan menggunakan sepuluh konsentrasi ekstrak etanol kulit mangga yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% menunjukkan konsentrasi ekstrak 100% sebagai konsentrasi paling baik dengan membentuk zona hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan diameter yang dibentuk sebesar 13,2 mm.

Tabel 3. Hasil Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Mangga Terhadap *Propionibacterium acnes*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)
10%	0
20%	3
30%	5.3
40%	7
50%	7.8
60%	8.6
70%	9.2
80%	10.8
90%	12
100%	13.2
Kontrol (-)	0
Kontrol (+)	19.5

Sumber: Rahmawati dan Rini (2021)

Tabel 3 merupakan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan berbagai konsentrasi. Hasil daya hambat dengan metode sumuran menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit mangga mulai menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 20% dengan kekuatan lemah dan mulai menunjukkan kekuatan sedang pada konsentrasi 80%. Aktivitas antibakteri dikategorikan berkekuatan lemah jika diameter zona hambat < 10 mm dan berkekuatan sedang jika diameter zona hambat pada rentang 10-20 mm dan kuat jika diameter zona hambat ≥ 22 mm.

Tabel 4. Hasil Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Mangga Terhadap *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)
5%	3.15
10%	4.5
15%	5.77
20%	6.2
40%	8.25
60%	9.69

Sumber: Melati, Rahman dan Rubiyanti, (2020)

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Melati, Rahman dan Rubiyanti (2020), dengan menggunakan seri konsentrasi ekstrak etanol kulit mangga yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 40% dan 60% menunjukkan konsentrasi ekstrak 60% sebagai konsentrasi paling baik dengan membentuk zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter yang dibentuk sebesar 9.69 mm. Tabel 4 merupakan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan berbagai konsentrasi. Hasil

daya hambat dengan metode sumuran menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit mangga mulai menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 5% dengan kekuatan lemah.

2.2 *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes merupakan bakteri gram positif dan berbentuk batang yang memiliki sifat anaerob obligat. Bakteri ini sering ditemukan pada kulit yang kaya akan kelenjar sebacea seperti kulit wajah (Komala, Andini dan Zahra, 2020). *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri yang tumbuh relatif lambat dengan pertumbuhan optimal pada suhu 30-37°C (Anuzar, Hazar dan Suwendar, 2017). Bakteri ini bersifat *nonmotile*, katalase positif dan mampu memfermentasi karbohidrat serta memproduksi asam propionat sebagai produk sampingan utama mereka. *Propionibacterium acnes* bertanggung jawab atas terjadinya *acne vulgaris* pada remaja dan dewasa muda (Murray, Rosenthal dan Pfaller, 2013).

Klasifikasi *Propionibacterium acnes* (Anuzar, Hazar dan Suwendar, 2017):

Kerajaan : Bacteria
Divisi : Actinobacteria
Kelas : Actinobacteridae
Bangsa : Actinomycetales
Suku : Propionibacteriaceae
Marga : *Propionibacterium*
Jenis : *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes merupakan flora normal di permukaan kulit dengan representasi sedikit, sekitar <2% dari keseluruhan populasi bakteri. Selain di kulit, *Propionibacterium acnes* juga ditemukan di intestinal, paru-paru, mulut, konjungtiva, prostat dan saluran urinaria. *Propionibacterium acnes* mempunyai beberapa faktor virulensi yang diduga terlibat terhadap perkembangan *acne vulgaris*, yaitu faktor CAMP, porfirin, *hyaluronate lyase* dan faktor virulensi lainnya. Porfirin diduga terlibat dalam perkembangan *acne vulgaris* akibat kontribusinya terhadap reaksi inflamasi perifollicular, *hyaluronate lyase* bersama enzim lain diduga mampu menghancurkan komponen matriks ekstraseluler dermal dan epidermal sehingga dapat mempromosikan penyebaran peradangan selama perkembangan *acne vulgaris* (Dreno, Pecastaings, Corvec, Veraldi, Khammari, Roques, 2018).

2.3 Acne Vulgaris

Acne vulgaris adalah penyakit peradangan yang kronis dari folikel pilosebacea, ditandai dengan adanya lesi yang polimorfik dapat berupa komedo, pustul, papul, nodus dan kista. Predileksi dari *acne vulgaris* adalah beberapa tempat seperti di wajah, leher, bahu, lengan atas dan punggung atas serta di tempat yang mengandung kelenjar sebacea lainnya seperti paha dan bokong (Wasitaatmadja *et al.*, 2016).

2.3.1 Etiologi dan Patogenesis

Menurut Djuanda *et al.* (2011), Etiologi pasti dari *acne vulgaris* belum diketahui, namun ada berbagai faktor yang dinilai berkaitan terhadap terjadinya *acne vulgaris*, yaitu:

- a. Perubahan pola keratinisasi dalam folikel.
- b. Meningkatnya produksi sebum.
- c. Terbentuknya fraksi asam lemak bebas.
- d. Peningkatan jumlah flora folikel seperti *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.
- e. Peningkatan hormon androgen, anabolik, kortikosteroid, gonadotropin serta ACTH.
- f. Faktor lain seperti usia, ras familial, makanan dan cuaca atau musim.

Menurut Wasitaatmadja *et al.* (2016), terdapat empat patogenesis yang berpengaruh terhadap munculnya acne vulgaris, yaitu:

- a. Peningkatan produksi sebum

Pembentukan hormon androgen aktif terjadi di kulit terutama di kelenjar sebacea. Hormon ini akan mempengaruhi produksi sebum melalui diferensiasi dan proliferasi sel sebosit yang nantinya akan membentuk mikrokomedo dan dapat berkembang menjadi komedo serta lesi inflamasi.

- b. Hiperkornifikasi duktus pilosebacea

Sel keratinosit folikular dalam keadaan normal akan dilepaskan secara satu persatu ke dalam lumen yang kemudian diekskresikan. Pada *acne vulgaris* dapat terjadi hiperproliferasi sel keratinosit yang menyebabkan sel dilepaskan tidak secara satu persatu seperti pada keadaan normal. Perubahan awal pada folikel pilosebacea berupa berubahnya pola keratinisasi dalam folikel. Pada keadaan ini, stratum korneum akan lebih tebal dan lebih melekat.

c. Kolonisasi mikroflora kulit terutama *Propionibacterium acnes*

Di daerah infrainfundibulum merupakan tempat utama ditemukannya *Propionibacterium acnes* dan dapat mencapai permukaan kulit dengan mengikuti aliran sebum. Bakteri ini akan bertambah banyak jika jumlah trigliserida di dalam sebum meningkat, karena trigliserida merupakan nutrisi bagi *Propionibacterium acnes*. Setelah jumlahnya semakin banyak, bakteri ini dapat menimbulkan inflamasi pada *acne vulgaris*.

d. Proses inflamasi

Proses inflamasi ini melibatkan limfosit CD4 dan makrofag yang mampu menstimulasi vaskularisasi pilosebacea sehingga akan memicu hiperkeratinisasi folikular.

2.3.2 Epidemiologi

Acne vulgaris merupakan salah satu masalah kulit yang sering terjadi pada manusia dengan prevalensi 80%-100% populasi pada semua rentang umur, dengan kasus terbanyak pada remaja umur 16-19 tahun pada pria atau 14-17 tahun pada wanita. *Acne vulgaris* menempati urutan ketiga penyakit kulit terbanyak berdasarkan jumlah pengunjung Departemen Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin di Rumah sakit maupun di Klinik Kulit (Wasitaatmadja *et al.*, 2016).

Pada gadis yang *premenarche* dapat terjadi *acne vulgaris*, namun segera setelah remaja akan berangsur-angsur berkurang kelainannya. Pada wanita, *acne vulgaris* ini dapat menetap hingga usia 30 tahun atau

bahkan lebih dari itu. Pada pria, *acne vulgaris* cenderung lebih cepat berkurang namun gejala *acne vulgaris* pada pria dapat terjadi dengan cukup berat. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa ras kaukasia seperti Eropa dan Amerika lebih sering terjadi *acne vulgaris* dibandingkan ras oriental seperti Jepang, Cina dan Korea (Djuanda *et al.*, 2011).

2.3.3 Gejala Klinis

Predileksi terjadinya *acne vulgaris* adalah pada beberapa tempat seperti wajah, dada dan punggung bagian atas, bentuknya berupa erupsi kulit polimorfi dengan gejala predominan berupa komedo, papul yang tidak meradang disertai pustul, dan nodus yang disertai kista yang meradang. Keluhan penderita biasanya adalah keluhan gatal dan estetis. Gejala patognomonik *acne vulgaris* yaitu komedo yang berupa papul berukuran miliar yang mengandung sumbatan sebum ditengahnya. Komedo terbagi menjadi dua yaitu komedo berwarna hitam dan komedo berwarna putih. Komedo berwarna hitam merupakan jenis komedo yang mengandung unsur melanin sedangkan komedo berwarna putih merupakan komedo yang tidak mengandung unsur melanin (Djuanda *et al.*, 2011).

2.3.4 Penatalaksanaan

Pilihan pengobatan *acne vulgaris* didasarkan pada gradasi yang menunjukkan berat ringannya penyakit. Gradasi *acne vulgaris* yaitu sebagai berikut:

- a. Ringan, bila ada beberapa lesi yang tidak meradang pada satu predileksi atau sedikit lesi yang tidak meradang pada beberapa tempat predileksi atau sedikit lesi yang meradang pada satu predileksi.
- b. Sedang, bila banyak lesi yang tidak meradang pada satu predileksi atau beberapa lesi yang tidak meradang pada lebih dari satu predileksi atau beberapa lesi meradang pada satu predileksi atau sedikit lesi meradang pada lebih dari satu predileksi.
- c. Berat, bila banyak lesi yang tidak meradang pada lebih dari satu predileksi atau banyak lesi yang meradang pada satu atau lebih predileksi.

Tabel 5. Pengobatan *Acne Vulgaris* Berdasarkan Derajat Keparahan

<i>Acne vulgaris</i>			
Pilihan terapi	Derajat ringan	Derajat sedang	Derajat berat
Lini pertama	Retinoid topikal atau kombinasi (BPO/eritromisin, BPO/klindamisin, Tretinoin/klindamisin)	Retinoid topikal + antibiotik topikal atau kombinasi (BPO/eritromisin, BPO/klindamisin, Tretinoin/klindamisin)	Antibiotik oral + retinoid topikal ± BPO atau kombinasi (BPO/eritromisin, BPO/klindamisin, Tretinoin/klindamisin)
Lini kedua	Dapson topikal/asam azelaiz/asam salisilat	Dapson topikal/asam azelaiz/asam salisilat	Antibiotik oral + retinoid topikal ± BPO atau kombinasi (BPO/klindamisin, Tretinoin/klindamisin)
Terap lainnya	Ekstraksi komedo	Laser/light therapy, photodynamic therapy	Ekstraksi komedo, laser/light therapy, photodynamic therapy
Terapi pemeliharaan	Retinoid topikal ± BPO atau kombinasi (BPO/eritromisin, BPO/klindamisin, Tretinoin/klindamisin)	Retinoid topikal ± BPO atau kombinasi (BPO/eritromisin, BPO/klindamisin, Tretinoin/klindamisin)	Retinoid topikal ± BPO atau kombinasi (BPO/eritromisin, BPO/klindamisin, Tretinoin/klindamisin)

Sumber: Wolff *et al.* (2012)

2.4 Antibiotik

Antibiotik adalah zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang mampu menghambat atau membunuh pertumbuhan mikroorganisme lain. Antibiotik secara garis besar dibagi menjadi dua kelompok yaitu antibiotik spektrum sempit dan spektrum luas. Antibiotik spektrum sempit hanya bekerja pada salah satu golongan bakteri seperti bakteri gram positif atau bakteri gram negatif sedangkan antibiotik spektrum luas bekerja pada keduanya (Gunawan *et al.*, 2012).

2.4.1 Mekanisme Kerja Antibiotik

a. Menghambat sintesis dinding sel

Pada Sebagian besar bakteri, strukturnya dikelilingi oleh dinding sel yang seperti cangkang kaku untuk melindungi dari bahaya di luar dan mencegah terjadinya pecah membran plasma dari tekanan osmotik di dalam sel yang tinggi. Struktur dinding sel diatur stabilitasnya oleh peptidoglikan. Antibiotik golongan ini bekerja secara bakterisida, yang termasuk golongan penghambat sintesis dinding sel antara lain antibiotik golongan β -laktam seperti penisilin dan sefalosporin, selain basitrasin dan vankomisin (Gunawan *et al.*, 2012)

b. Menghambat metabolisme sel

Bakteri membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya, ketersediaan asam folat pada bakteri tidak didapatkan dari luar tubuh namun didapatkan dari hasil sintesis oleh bakteri itu sendiri. Antibiotik ini bekerja dengan cara bersaing dengan asam amino benzoat (PABA) untuk ikut serta dalam pembentukan asam folat, jika

antibiotik golongan ini menang dalam persaingan dengan PABA maka akan terbentuk analog asam folat yang nonfungsional. Antibiotik ini bersifat bakteriostatik. Adapun antibiotik yang termasuk golongan ini adalah sulfonamid, trimethoprim dan p-aminosalisilat (Gunawan *et al.*, 2012).

c. Mengganggu keutuhan membran sel

Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini adalah polimiksin. Polimiksin bertindak sebagai senyawa ammonium-kuaterner yang bekerja merusak membran sel setelah bereaksi dengan fosfat di fosfolipid membran sel bakteri. Kerusakan membran sel ini akan menyebabkan bagian-bagian dari sel bakteri seperti protein, asam nukleat dan nukleotida akan keluar dari dalam sel bakteri (Gunawan *et al.*, 2012).

d. Menghambat sintesis protein sel

Bakteri mensintesis berbagai protein untuk melangsungkan kehidupannya, sehingga sintesis protein ini sangat penting bagi bakteri. Sintesis protein terjadi di ribosom dengan bantuan mRNA dan tRNA, pada bakteri terdiri dari dua unit ribosom yaitu ribosom 30S dan 50S. kemudian dua unit ini akan bersatu di pangkal mRNA menjadi ribosom 70S. Antibiotik yang bekerja dengan menghambat sintesis protein sel antara lain golongan aminoglikosida, makrolid, linkomisin, tetrasiklin dan kloramfenikol. Salah satu golongan makrolid yaitu eritromisin, bekerja menghambat sintesis protein dengan berikatan di ribosom 50S dan menghambat translokasi

kompleks tRNA-peptida dari lokasi asam amino ke lokasi peptid. Hal ini mengakibatkan rantai polipeptida akan berhenti memanjang akibat asam amino tidak dapat menerima kompleks tRNA-asam amino yang baru (Gunawan *et al.*, 2012).

e. Menghambat sintesis asam nukleat sel

Antibiotik yang bekerja menghambat sintesis asam nukleat sel adalah rifampisin. Salah satu derivatnya akan berikatan dengan enzim *polymerase* RNA sehingga sintesis RNA dan DNA akan terhambat oleh enzim tersebut (Gunawan *et al.*, 2012).

2.4.2 Resistensi Antibiotik

Resistensi antibiotik didefinisikan sebagai terjadinya perubahan sensitifitas mikroorganisme yang disebabkan antibiotik sehingga dibutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang resisten dibandingkan dengan galur yang peka (Yenny, 2018). Menurut Luk *et al.* (dalam Yenny, 2018), ada beberapa faktor penyebab terjadinya resistensi antibiotik, yaitu:

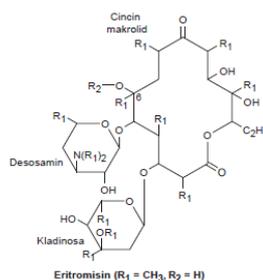
- a. Penggunaan antibiotik dengan jangka lama yaitu lebih dari 12 minggu, dosis dibawah rekomendasi, penggunaan antibiotik monoterapi dan penggunaan bersama antibiotik oral dengan antibiotik topikal.
- b. Monitoring terbatas.
- c. Ketidapatuhan pasien dalam meminum obat.
- d. Transmisi komunitas, maksudnya yaitu terjadi kontak yang erat antara individu dapat menyebabkan penyebaran galur yang resisten.

Menurut Gunawan *et al.* (2012), resistensi dapat menyebar antar bakteri, penyebarannya dapat secara vertikal yaitu diturunkan dan secara horizontal dari suatu sel donor. Resistensi dapat dipindahkan dengan 4 cara, yaitu:

- a. Mutasi, terjadi akibat perubahan pada gen bakteri yang mengubah *binding site* dari suatu antibiotik, *protein transport*, protein yang mengaktifkan obat dan lain-lain.
- b. Transduksi, terjadi akibat suatu bakteri mendapatkan DNA dari bakteriofag yang sebelumnya telah membawa DNA dari bakteri yang didalamnya terdapat gen yang resisten terhadap suatu antibiotik.
- c. Transformasi, terjadi akibat bakteri mengambil DNA bebas yang membawa gen resisten terhadap suatu antibiotik dari daerah disekitarnya.
- d. Konjugasi, terjadi akibat transfer gen resisten secara langsung antara 2 bakteri melalui jembatan yang dinamakan pilus seks.

2.5 Eritromisin

Eritromisin memiliki struktur umum yang mempunyai cincin makrolid dan gula desosamin serta kladinosa. Eritromisin sebagian besar dibuat dalam bentuk garam dan ester.



Gambar 1. Struktur Kimia Eritromisin (Katzung, Masters dan Trevor, 2012)

2.5.1 Mekanisme Kerja

Eritromisin bekerja menghambat sintesis protein melalui ikatan RNA ribosom 50S yang dapat menyebabkan *peptidyl* tRNA terlepas dari ribosom. Eritromisin juga menghambat pembentukan subunit ribosom 50S. Eritromisin peka terhadap bakteri jenis gram positif maupun negatif. Resistensinya disandi oleh plasmid melalui beberapa mekanisme antara lain berkurangnya permeabilitas membran sel, pembentukan *esterase* yang mampu menghidrolisis cincin makrolid dan terjadinya modifikasi tempat pengikatan di ribosom oleh mutasi kromosom (Katzung, Masters dan Trevor, 2012).

2.5.2 Farmakokinetik

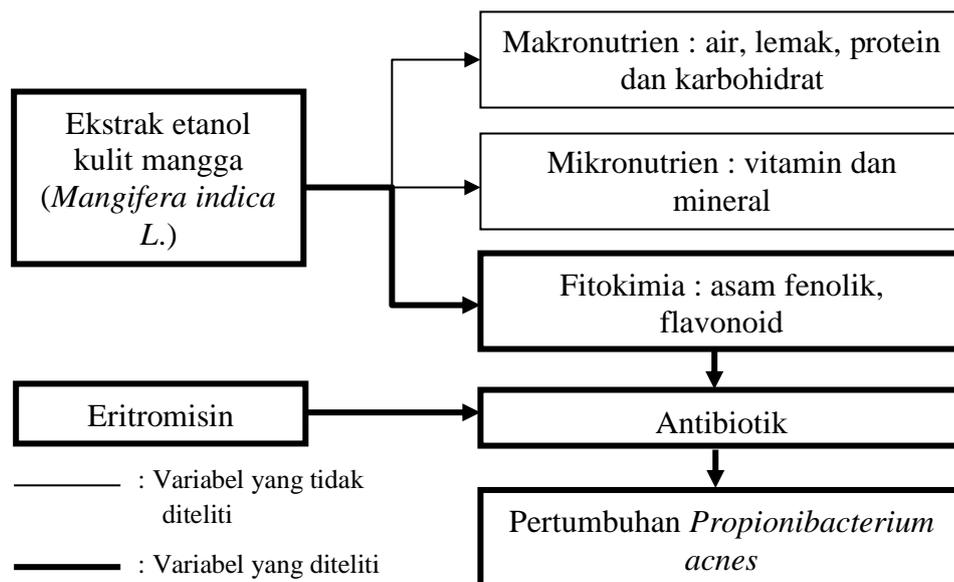
Dosis oral eritromisin sebesar 2 g/hari yang mampu menghasilkan eritromisin basa dan ester serum dengan konsentrasi sekitar 2 mcg/mL. Eritromisin memiliki waktu paruh sekitar 1,5 jam pada pasien normal. Eritromisin diekskresikan melalui empedu dan dikeluarkan bersama tinja, namun masih ada sejumlah kecil yang diekskresikan melalui urin. Obat ini tidak mampu menembus cairan serebrospinal namun mampu menembus plasenta dan mencapai janin (Katzung, Masters dan Trevor, 2012).

2.5.3 Efek Samping

Eritromisin memberikan efek samping berupa diare, mual, muntah dan anoreksia. Pemberian eritromisin dapat dihentikan jika muncul intoleransi saluran cerna. Eritromisin dapat menyebabkan hepatitis

kolestatik akut. Metabolit eritromisin mampu menghambat enzim-enzim sitokrom P450 sehingga mampu meningkatkan konsentrasi obat dalam serum seperti warfarin, teofilin dan siklosporin (Katzung, Masters dan Trevor, 2012).

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori (Maldonado-Celis *et al.*, 2019)

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

2.8.1 Hipotesis Null (H0)

Ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) tidak memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

2.8.2 Hipotesis Alternatif (Ha)

Ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *posttest only control group design* yaitu pengujian yang dilakukan hanya pada akhir perlakuan saja (Notoatmojo, 2010). Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap zona hambat, konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November sampai dengan Desember 2022.

3.3 Identifikasi Variabel

3.3.1 Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) dalam berbagai tingkat konsentrasi. Konsentrasi yang akan diuji coba adalah 5%, 15%, 25%, 35%, 45% dan 55%. Hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan Rahmawati dan Rini (2021), yang menggunakan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Penelitian tersebut berhasil menunjukkan mulai adanya aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga pada konsentrasi 20%. Sehingga dalam penelitian ini digunakan tingkat konsentrasi yang berbeda dari penelitian sebelumnya.

3.3.2 Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah daya hambat dan daya bunuh terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* yang penilaiannya berdasarkan diameter zona hambat pada media agar, konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimal.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi	Cara ukur	Hasil ukur	Skala
Variabel Independen: ekstrak etanol kulit mangga (<i>Mangifera indica L.</i>)	Suatu zat yang dihasilkan dari ekstraksi kulit mangga melalui proses pengolahan mekanik dan kimiawi	Menggunakan persamaan: $N1 \times V1 = N2 \times V2$	Ekstrak etanol kulit mangga dengan konsentrasi	Ordinal
Variabel Dependen: Diameter zona hambat <i>Propionibacterium acnes</i>	Diameter terluar daerah bening di sekitar sumuran yang berisi ekstrak kulit mangga yang menandakan tidak adanya pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	Mengukur diameter terluar zona bening di sekitar sumuran	Milimeter (mm)	Rasio
Variabel Dependen: konsentrasi hambat minimal	Konsentrasi terendah ekstrak kulit mangga untuk menghambat pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	Menentukan konsentrasi terendah yang menghasilkan uji dilusi broth yang jernih	Konsentrasi terendah ekstrak (%)	Rasio
Variabel Dependen: konsentrasi bunuh minimal	Konsentrasi terendah ekstrak kulit mangga untuk membunuh <i>Propionibacterium acnes</i>	Menentukan konsentrasi terendah yang menunjukkan tidak adanya koloni bakteri pada uji dilusi agar	Konsentrasi terendah ekstrak (%)	Rasio

3.5 Besar Sampel

Pada penelitian ini digunakan sampel ekstrak kulit mangga dengan enam macam konsentrasi berbeda yaitu konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, 45% dan 55%. Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah eritromisin dengan konsentrasi 0,3 mg/mL dan akuades sebagai kontrol negatif, sehingga terdapat delapan kelompok dalam penelitian ini. Penentuan banyaknya sampel

atau pengulangan dalam penelitian ini akan menggunakan rumus Federer (Sastroasmoro dan Sofyan, 2014):

$$(n - 1)(k - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)(8 - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)7 \geq 15$$

$$7n - 7 \geq 15$$

$$7n \geq 22$$

$$n \geq 3.14$$

Keterangan:

n = banyak pengulangan

k = banyak sampel

Hasil perhitungan menggunakan rumus Federer didapatkan banyaknya pengulangan (n) sebesar 3,14 dan dibulatkan menjadi 3, hal ini memiliki arti bahwa pada masing-masing konsentrasi ekstrak kulit mangga, kontrol positif dan kontrol negatif akan dilakukan sebanyak 3 kali percobaan.

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni. Setelah dibuat media inokulasi dan telah mengidentifikasi *Propionibacterium acnes* maka akan dilakukan uji daya antibakteri. Ekstrak etanol kulit mangga akan diencerkan dalam berbagai konsentrasi yang kemudian diletakan pada lubang sumuran berukuran 6 mm di dalamnya. Pengujian ini adalah uji diameter zona hambat bakteri dengan metode sumuran. Pengukuran area benih di sekitar sumuran diidentifikasi sebagai zona hambat pertumbuhan *Propionibacterium*

acnes. Setelah itu, pengujian dilanjutkan dengan uji konsentrasi hambat minimum dan uji konsentrasi bunuh minimum yang dinilai dari kejernihan tabung atau media dengan berbagai konsentrasi setelah diinokulasikan *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini akan diulang sebanyak tiga kali.

3.6.1 Persiapan Penelitian

3.6.1.1 Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat-alat sebagai berikut:

- a. Masker dan *handschon*
- b. Gelas beker dan tabung reaksi
- c. Rak dan lampu bunsen
- d. Inkubator dan autoklaf
- e. Cawan petri dan jarum ose
- f. Tabung Erlenmeyer dan pipet
- g. Jangka sorong, penggaris dan *yellow tip*

3.6.1.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian terdiri dari bahan uji, bakteri uji dan media uji. Bahan uji yaitu ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) yang didapatkan dari ekstraksi kulit mangga (*Mangifera indica L.*) di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dengan kontrol yang digunakan sebagai pembanding adalah eritromisin dan akuades. Kontrol positif diperankan oleh eritromisin dan kontrol negatif diperankan oleh akuades. Bakteri Uji yang digunakan dalam

penelitian ini adalah bakteri *Propionibacterium acnes* yang didapatkan dari Laboratorium Parasitologi FK UI. Untuk media uji digunakan yaitu *Nutrient Agar*, *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan *Mueller Hinton Broth* (MHB).

3.6.2 Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dilakukan dengan mencuci kemudian mengeringkan alat yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya dibungkus dengan aluminium foil. Pastikan alat aman untuk disterilkan dengan autoklaf dan tidak ada keretakan, alat dimasukkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15-20 menit (Suhartati dan Nuryanti, 2015).

3.6.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Mangga (*Mangifera indica L.*)

Pertama, bersihkan kulit mangga yang sudah terkumpul dari kotorannya dengan cara dicuci menggunakan air mengalir, kemudian kulit buah mangga dipotong kecil-kecil. Setelah itu, kulit mangga dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari hingga 1 minggu selanjutnya simplisia dihaluskan dengan cara diremas-remas. Kedua, Simplisia diekstraksi dengan cara maserasi yaitu dengan merendam 200 gram simplisia dari kulit mangga di dalam botol reagen dengan penambahan etanol 96% dengan perbandingan 1:10. Kemudian dilakukan pengocokan sesering mungkin selama 1 minggu, setelah itu keluarkan dari botol dan dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan diuapkan menggunakan penguapan diatas rotary

evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental (Noviyanti, Hepiyansori dan Insani, 2021).

3.6.4 Pengenceran Ekstrak Etanol Kulit Mangga (*Mangifera indica L.*)

Pengenceran dilakukan sebanyak enam kali untuk mendapatkan konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, 45% dan 55%. Volume ekstrak konsentrasi 100% yang diambil untuk diencerkan dapat dicari dengan menggunakan rumus pengenceran, yaitu:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan:

M_1 = Konsentrasi awal

V_1 = Volume yang dicari

M_2 = Konsentrasi yang diinginkan

V_2 = Volume yang diinginkan

a. Konsentrasi 5% didapatkan dari:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 5\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{5\% \times 10 \text{ ml}}{100\%}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Artinya, dibutuhkan 0,5 ml ekstrak dicampur 9,5 ml aquades untuk menghasilkan ekstrak konsentrasi 5% dari ekstrak konsentrasi 100%.

b. Konsentrasi 15% didapatkan dari:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 15\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{15\% \times 10 \text{ ml}}{100\%}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ ml}$$

Artinya, dibutuhkan 1,5 ml ekstrak dicampur 8,5 ml aquades untuk menghasilkan ekstrak konsentrasi 15% dari ekstrak konsentrasi 100%.

c. Konsentrasi 25% didapatkan dari:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 25\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{25\% \times 10 \text{ ml}}{100\%}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Artinya, dibutuhkan 2,5 ml ekstrak dicampur 7,5 ml aquades untuk menghasilkan ekstrak konsentrasi 25% dari ekstrak konsentrasi 100%

d. Konsentrasi 35% didapatkan dari:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 35\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{35\% \times 10 \text{ ml}}{100\%}$$

$$V_1 = 3,5 \text{ ml}$$

Artinya, dibutuhkan 3,5 ml ekstrak dicampur 6,5 ml aquades untuk menghasilkan ekstrak konsentrasi 35% dari ekstrak konsentrasi 100%.

e. Konsentrasi 45% didapatkan dari:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 45\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{45\% \times 10 \text{ ml}}{100\%}$$

$$V_1 = 4,5 \text{ ml}$$

Artinya, dibutuhkan 4,5 ml ekstrak dicampur 5,5 ml aquades untuk menghasilkan ekstrak konsentrasi 45% dari ekstrak konsentrasi 100%.

f. Konsentrasi 55% didapatkan dari:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 55\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{55\% \times 10 \text{ ml}}{100\%}$$

$$V_1 = 5,5 \text{ ml}$$

Artinya, dibutuhkan 5,5 ml ekstrak dicampur 4,5 ml aquades untuk menghasilkan ekstrak konsentrasi 55% dari ekstrak konsentrasi 100%.

3.6.5 Pembuatan Media

a. Media *Nutrient Agar*

Sebanyak 7,25 g *Nutrient Agar* dilarutkan dalam 250 mL akuades dan dipanaskan hingga semuanya larut kemudian disterilkan dalam autoklaf. Setelah disterilkan kemudian didinginkan hingga suhu $\pm 47^\circ\text{C}$ kemudian dituangkan ke cawan petri sebanyak 20 mL. Media *Nutrient Agar* yang telah dituangkan ke dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat.

b. *Mueller Hinton Agar*

Sebanyak 34 g serbuk *Mueller Hinton Agar* (MHA) ditimbang kemudian disuspensikan ke dalam akuades sebanyak 1000 mL. Setelah itu, dipanaskan sampai bahan larut sempurna menggunakan *hotplate*

stirrer kemudian disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Lajira dan Lister, 2019).

c. Mueller Hinton Broth

Prosedur pembuatan *Mueller Hinton Broth* (MHB) sama dengan prosedur *Mueller Hinton Agar*. Namun pada pembuatan MHB, setelah disterilkan kemudian dituangkan ke dalam tabung reaksi steril dan setelah itu disimpan dalam lemari es (Mardiah, 2017)

3.6.6 Identifikasi dan Isolasi Bakteri

Identifikasi bakteri yang akan diuji dilakukan dengan pewarnaan gram dan uji katalase dan uji koagulase sebagai berikut:

a. Pewarnaan gram

Pewarnaan gram dilakukan dengan langkah awal yaitu fiksasi spesimen di kaca objek. Spesimen lalu diberi pewarnaan kristal ungu, yodium ditambahkan untuk membentuk kompleks dengan primer pewarna. Pada *Propionibacterium acnes*, akan tampak warna ungu bersusun anggur yang menunjukkan bahwa bakteri tersebut termasuk gram positif (Murray, Rosenthal dan Pfaller, 2013).

b. Uji Katalase

Uji katalase dilakukan dengan meneteskan H₂O₂ pada gelas objek setelah itu teteskan sedikit bakteri pada larutan H₂O₂ tersebut. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung yang menandakan ada pelepasan oksigen (Ibrahim A, Fridayanti A dan Delvia F, 2015).

c. Uji Koagulase

Uji koagulase dilakukan dengan pengenceran 1:5 terhadap plasma manusia atau kelinci yang mengandung sitrat. Hasilnya akan dicampur dengan biakan kaldu, kemudian pertumbuhan koloni pada agar dengan volume yang sama akan diinkubasi pada suhu 37°C. Tabung plasma yang dicampur dengan kaldu steril berperan sebagai kontrol. Hasil tes koagulase positif didapatkan jika terbentuk bekuan dalam 1-4 jam. Bekuan tersebut terjadi karena adanya koagulase, protein yang mempunyai enzim membekukan plasma beroksalat atau bersitrat (Brooks *et al.*, 2012).

3.6.7 Pembuatan Larutan *McFarland*

Larutan *McFarland* dibuat dengan mencampurkan 0,05 mL BaCl₂.H₂O 1,175% dengan 9,95 mL larutan H₂SO₄ 1% sehingga volume akhir menjadi 10 mL, setelah itu dikocok larutannya sampai homogen. Larutan baku *McFarland* akan memiliki nilai absorban sebesar 0,5 yang ekuivalen dengan suspensi sel bakteri konsentrasi 10⁸ CFU/mL (Yaqin dan Nurmilawati, 2015).

3.6.8 Teknik Pembuatan Suspensi Bakteri

Suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* dibuat dengan cara dibiakkan pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) selama 24 jam. Koloni *Propionibacterium acnes* selanjutnya diambil sebanyak satu ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi 10 mL larutan steril. Kemudian koloni bakteri dikocok sampai koloni halus dan tampak

tercampur dengan suspensi media hingga terlihat adanya kekeruhan. Setelah itu, setarakan dengan standar *McFarland* (McF) 0,5 (Lajira dan Lister, 2019).

3.6.9 Uji Diameter Zona Hambat Ekstrak Kulit Mangga (*Mangifera indica* L.)

Metode yang digunakan dalam mengukur diameter zona hambat adalah metode sumuran. Metode ini dinilai dapat memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode cakram. Prinsipnya adalah dengan mengisi lubang sumuran dengan zat antibakteri. Lubang sumuran diisi dengan 50 μ L ekstrak atau kontrol. Setiap lubang diberi label pada bagian bawah cawan dengan tujuan membedakan untuk setiap konsentrasinya. Media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam (Rezqi, 2017).

Efek aktivitas antibakteri suatu ekstrak ditunjukkan dengan adanya daerah hambatan berupa zona terang disekitar sumuran. Kemudian diameter zona terang diukur dengan jangka sorong atau penggaris dalam satuan mm. Semakin lebar diameternya maka semakin baik daya antibakteri tersebut (Rezqi, 2017).

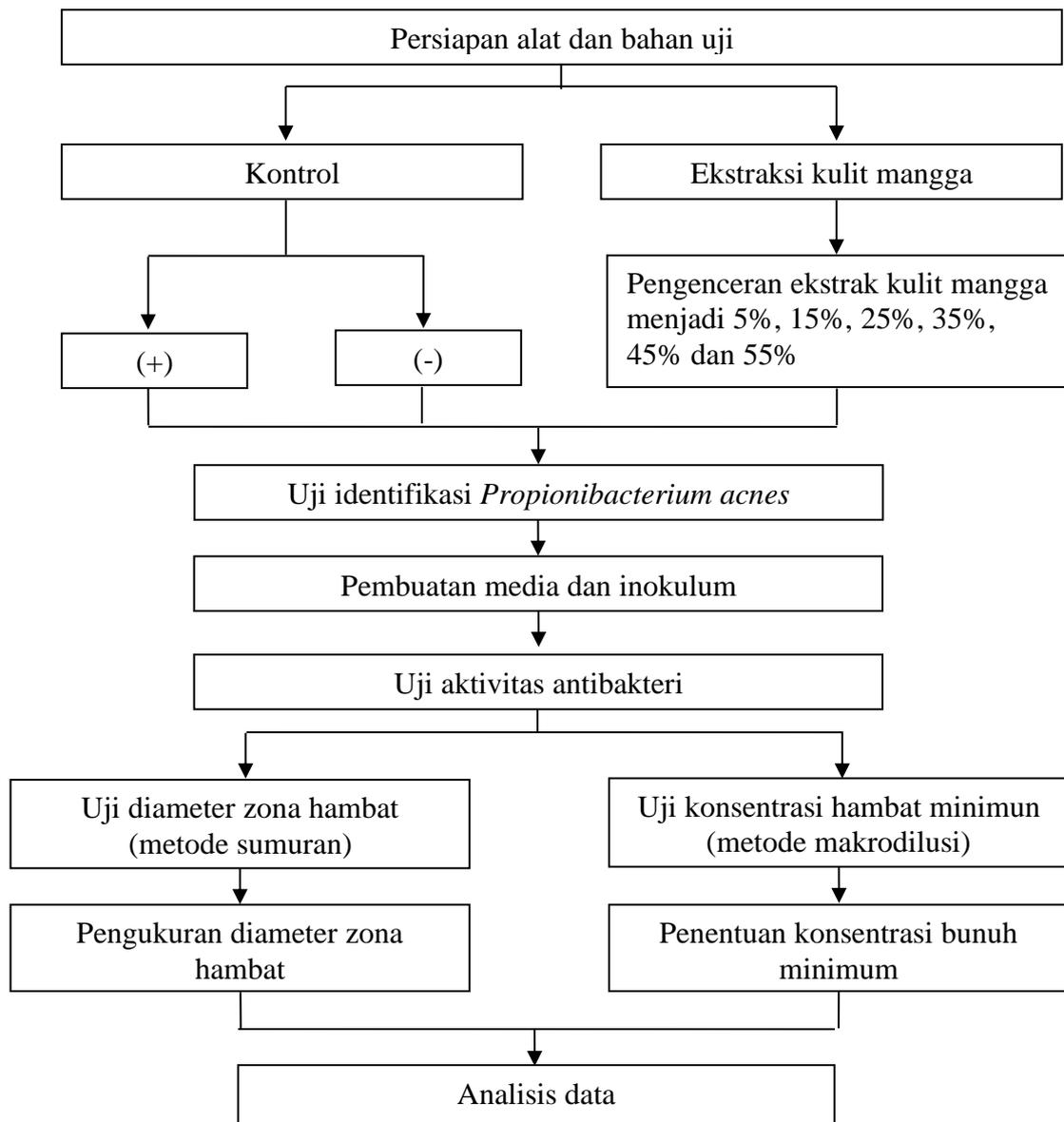
3.6.10 Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum

Konsentrasi hambat minum adalah konsentrasi terendah dari agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. KHM diuji dengan menggunakan metode makrodilusi yaitu dengan membandingkan kejernihan tabung yang diberikan perlakuan dengan

kontrol. Setiap tabung yang digunakan untuk variabel uji akan dimasukan sebanyak 2 mL media *Mueller Hinton Broth*. Lakukan pengenceran ekstrak sehingga seluruh seri konsentrasi telah selesai dibuat, masukan ke dalam setiap tabung sebanyak 1 mL suspensi bakteri standar 0,5 *McFarland*. Tabung kontrol negatif diisi akuades dan tabung kontrol positif diisi eritromisin dengan konsentrasi 0,3 mg/mL, tabung kontrol diberi perlakuan yang sama seperti tabung berisi ekstrak yaitu dengan memasukan sebanyak 1 mL suspensi bakteri standar 0,5 *McFarland*. KHM akan dinilai secara kuantitatif setelah inkubasi 48 jam pada suhu 37°C secara anaerob (Aziz, 2010).

Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dilakukan dengan menggoreskan hasil uji KHM berbagai konsentrasi ke dalam media MHA yang kemudian diinkubasi selama 24 jam. Hasilnya berupa konsentrasi terkecil yang pada media tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri (Aziz, 2010).

3.7 Alur Penelitian



Gambar 4. Alur Penelitian

3.8 Pengolahan dan Analisis Data

Data yang terkumpul dimasukkan ke dalam komputer dan data akan diolah untuk dianalisis. Data yang masuk kemudian akan dicek kelengkapan serta ketepatannya. Data selanjutnya dikonversi ke dalam bentuk simbol atau singkatan untuk memudahkan proses pada program yang dipilih (Dahlan, 2014). Data hasil diameter zona hambat dianalisis secara statistik dengan uji

parametrik *one way anova* atau uji non parametrik *Kruskal-wallis* tergantung hasil analisis normalitas data. Data hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) akan dideskripsikan dengan disertai foto-foto pendukung dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.8.1 Analisis Univariat

Analisis univariat adalah teknik analisis data terhadap satu variabel secara mandiri tanpa mengaitkan dengan variabel lainnya. Penelitian ini menggunakan data numerik sehingga analisisnya menggunakan *mean* dan standar deviasi. Hasil dari analisis ini menunjukkan normalitas distribusi data, apabila $p > 0,05$ maka data terdistribusi normal sedangkan apabila $p < 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal (Dahlan, 2014).

3.8.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat adalah teknik analisis data untuk dua variabel, yaitu variabel dependen dan independen. Uji normalitas data yang digunakan yaitu uji *Shapiro-wilk* dan uji homogenitasnya digunakan *Levene*. Data yang terdistribusi normal akan diuji dengan *one way anova* dilanjut dengan uji *post hoc*, sedangkan jika data tidak terdistribusi normal maka akan diuji dengan uji non parametrik *Kruskal-wallis* dilanjut dengan uji *Mann-whitney* untuk mengetahui perbedaan kelompok. Interpretasinya sebagai berikut:

- a. $P\text{-value} < \alpha$ (0,05) maka hasil bermakna yang berarti ada hubungan bermakna antara variabel dependen dan independen atau dengan kata lain H_0 ditolak.

b. $P\text{-value} > \alpha$ (0,05) maka hasil tidak bermakna yang berarti tidak ada hubungan bermakna antara variabel dependen dan independen atau dengan kata lain H_0 diterima (Dahlan, 2014).

3.9 Etika Penelitian

Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan No.4286/UN26.18/PP.05.02.00/2022.

BAB V

SIMPULAN DAN DARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan:

1. Ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.
2. Pada penelitian ini diameter zona hambat ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* pada kontrol (+) sebesar 23,33 mm, konsentrasi 5% sebesar 2,4 mm, konsentrasi 15% sebesar 4,16 mm, konsentrasi 25% sebesar 9,16 mm, konsentrasi 35% sebesar 10,3 mm, konsentrasi 45% sebesar 11,93 mm, konsentrasi 55% sebesar 14,26 mm dan kontrol (-) tidak terbentuk diameter zona hambat.
3. Pada penelitian ini ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada konsentrasi 35% terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.
4. Pada penelitian ini ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) memiliki Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada konsentrasi 45% terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan:

1. Bagi Institusi

Penelitian ini dapat dijadikan referensi tentang manfaat ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.*) guna mendukung Fakultas Kedokteran Universitas Lampung di bidang *agromedicine*.

2. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat dijadikan sumber pengetahuan tentang manfaat ekstrak etanol kulit manga (*Mangifera indica L.*) dalam menghambat *Propionibacterium acnes* yang merupakan bakteri penyebab jerawat.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Perlu dilakukan uji lebih lanjut mengenai kandungan kimia utama yang terdapat di dalam ekstrak etanol kulit manga (*Mangifera indica L.*) untuk memastikan senyawa yang menyebabkan efek antibakteri menggunakan metode identifikasi yang lebih spesifik. Selain itu, ekstrak etanol yang digunakan dapat dibuat menjadi sediaan agar siap pakai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anuzar CH, Hazar S dan Suwendar. 2017. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun cabe rawit (*Capsicum frutescens L.*) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes* secara invitro. Prosiding Farmasi. Vol 3 (2) : 457-464.
- Aziz S. 2010. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan umbi bakung putih (*Crinum asiticum L.*) terhadap bakteri penyebab jerawat [Skripsi]. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Brooks GF, Carrol KC, Butel JS, Morse SA dan Mietzner TA. 2012. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 25. Jakarta : EGC.
- Bulele T, Rares FE dan Porotu'u J. 2019. Identifikasi bakteri dengan pewarnaan gram pada penderita infeksi mata luar di rumah sakit mata Kota Manado. Jurnal e-Biomedik (eBm). Vol 7 (1) : 30-36.
- Chambers, Henry F dan Frank RD. 2009. Waves of resistance: *Staphylococcus aureus* in the antibiotics era. Nature Reviews-Microbiology. Vol 7 (1): 121-135.
- Dahlan S. 2014. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Edisi 6. Jakarta : Salemba Medika.
- Djuanda A, Kosasih A, Wiryadi BE, Natahusada EC, Daili ES, Effendi EH *et al.* 2011. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. Edisi Keenam. Jakarta : Badan Penerbit FKUI.
- Dreno B, Pecastaings S, Corvec S, Veraldi S, Khammari A dan Roques C. 2018. *Cutibacterium acnes* (*Propionibacterium acnes*) and acne vulgaris: a brief look at the latest updates. JEADV. Vol 32 (2) : 5-14.
- Gunawan SG, Syarif A, Estuningtyas A, Setiawati A, Muchtar A, Arif A *et al.* 2012. Farmakologi dan Terapi. Edisi 5. Jakarta : Badan Penerbit FK UI.
- Ibrahim A, Fridayanti A dan Delvia F. 2015. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat (BAL) dari buah mangga (*Mangifera indica L.*). Jurnal Ilmiah Manuntung. Vol 1 (2) : 159-163.

- Katzung BG, Masters SB dan Trevor AJ. 2012. Basic and Clinical Pharmacology. 12th edition. San Fransisco : McGraw Hill Lange.
- Komala O, Andini S dan Zahra F. 2020. Uji aktivitas antibakteri sabun wajah ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap *Propionibacterium acnes*. Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi. Vol 10 (1): 12-21.
- Lajira MM dan Lister INE. 2019. Uji antibakteri ekstrak buah takokak (*Solanum torvum swartz*) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. BioLink. Vol 6 (1): 73-79.
- Lucyani N. 2014. Uji efektivitas antibakteri sediaan krim tipe m/a dari minyak atsiri kulit buah jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. Var. microcarpa) terhadap isolate *Propionibacterium acnes* secara in vitro [Skripsi]. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Madelina W dan Sulistyaningsih. 2018. Review: resistensi antibiotik pada terapi pengobatan jerawat. Farmaka. Vol 16 (2) : 105-117.
- Maldonado-Celis ME, Yahia EM, Bedoya R, Landazuri P, Loango N, Aguillon J *et al.* 2019. Chemical composition of mango (*Mangifera indica L.*) fruit: nutritional and phytochemical compounds. Frontiers in Plant Science. Vol 10 (1073): 1-21.
- Manullang NTB, Widiyantoro A dan Gusrizal. 2019. Karakteristik senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat kulit buah mangga (*Mangifera spp.*) dan aktivitasnya sebagai pengompleks logam Pb(II). Jurnal Kimia Khatulistiwa. Vol 8 (1) : 59-64.
- Mardiah. 2017. Uji Resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik, amoxillin, tetracyclin dan propolis. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan. Vol 8 (16) : 1-6.
- Melati OS, Rahman AA dan Rubiyanti R. 2020. Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol kulit mangga (*Mangifera indica L.* Var arumanis) terhadap *Staphylococcus aureus*. Media Informasi. Vol 16 (2).
- Munawaroh ZF, Aufia W dan Masitha N. 2017. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmasipha*. 1 (1) : 31-35. doi: 10.21111/pharmashipav1i1.1122
- Murray PR, Rosenthal KS dan Pfaller MA. 2013. Medical Microbiology. 7th Edition. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Najoan JJ, Runtuwene MJ dan Wewengkang DS. 2016. Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun tiga (*Allophylus cobbe L.*). *Pharmacon*. Vol 5 (1) : 266-274.

- Notoatmojo. 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta.
- Noviyanty Y, Hepiyansori dan Insani TD. 2021. Uji aktivitas senyawa flavonoid dari ekstrak etanol kulit buah mangga (*Mangifera indica L.*) terhadap bakteri staphylococcus aureus. Oceana Biomedicina Journal. Vol 4 (1) : 38-52.
- Parvez GM. 2016. Pharmacological activities of mango (*Mangifera indica*): a review. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. Vol 5 (3) : 1-7.
- Parvez GM, Rana M, Jahan EN dan Mosaddik A. 2016. Alternation of antimicrobial potential of mango peel and pulp after formalin treatment against six bacteria. Vol 5 (5) : 158-161.
- Prapanta M. 2014. Uji aktivitas sabun transparan anti jerawat minyak atsiri kulit buah jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. Var. microcarpa) terhadap isolate (*Propionibacterium acnes*) [Skripsi]. Pontianak : Universitas Tanjungpura.
- Purnama IN, Sarma M dan Najib M. 2014. Strategi peningkatan pemasaran mangga di pasar internasional. J Hort. Vol 24 (1) : 85-93.
- Rahmawati VP dan Rini CS. 2021. The potential of mango (*Mangifera indica L.*) peels of apple by infusion and maceration in inhibiting *Pseudomonas aeruginosa* and *Propionibacterium acnes*. Journal of Medical Laboratory Science Technology. Vol 4 (1) : 1-6.
- Rakholiya KD, Kaneria MJ, Trivedi ND dan Chanda SV. 2014. Antimicrobial efficiency and phenolic content of acetone extract and its fractions from mango peels (ripe and unripe). Medicinal Plants: Phytochemistry, Pharmacology and Therapeutics. Vol 4: 41-78.
- Ramli HK, Yuniarti T, Lita NP dan Sipahuntar YH. 2020. Uji fitokimia secara kualitatif pada buah dan ekstrak air buah mangrove. Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan. Vol 14 (1) : 1-12.
- Rezqi N. 2017. Uji Aktivitas Bakteri Metode Difusi Sumuran [Skripsi]. Banjarmasin : Politeknik Kesehatan Banjarmasin.
- Rizal S, Maemunah dan Adrianton. 2018. Identifikasi anatomi dan morfologi mangga (*Mangifera indica L.*) lokal Desa Toboli Induk dan Desa Olaya Kabupaten Parigi Moutong. e-J Agrotekbis. Vol 6 (3) : 363-370.
- Sariadji K dan Sembiring M. 2019. Kajian pustaka: uji kepekaan antibiotik pada *Corynebacterium diphtheriae*. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia. Vol 8 (2): 121-133.

- Sastroasmoro S dan Sofyan I. 2014. Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis. Edisi 5. Jakarta : Sagung Seto.
- Satriyajati RP. 2010. Uji daya antibakteri ekstrak etanol kulit batang asam jawa (*Tamarindus indica Linn.*) terhadap isolat bakteri eksudat jerawat [Skripsi]. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Shinkafi SA dan Ndanusa H. 2013. Antibacterial activity of citrus limon on acne vulgaris (pimples). International Journal Departement of Microbiology Usmanu Danfodiyo University Sakoto Nigeria. Vol 2 (5) : 397-409.
- Sibero HT, Sirajudin A dan Anggraini DI. 2019. Prevalensi dan gambaran epidemiologi akne vulgaris di Provinsi Lampung. JK Unila. Vol 3 (2) : 308-312.
- Solikin. 2020. Deteksi penyakit pada tanaman mangga dengan citra digital: tinjauan literatur sistematis (SLR). Bina Insani ICT Journal. Vol 7 (1) : 63-72.
- Suhartati R dan Nuryanti D. 2015. Potensi antibakteri limbah tomat (*Lycopersicum esculentum mill*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada. Vol 13 (1) : 107-112.
- Susanti AR. 2021. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Tanaman *Aloe vera* Sebagai Senyawa Penghasil Antibakteri Terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* [Skripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Tamba JC. 2022. Sediaan Gel ekstrak Etanol Kulit Buah Mangga (*Mangifera indica L.*) Varietas Arum Manis Berbasis Karbopol: Formulasi dan Uji Antibakteri pada *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Wahyuni S dan Marpaung MP. 2020. Penentuan kadar alkaloid total ekstrak akar kuning (*Fibraurea chloroleuca Miers*) berdasarkan perbedaan konsentrasi etanol dengan metode spektrofotometri UV-VIS. Dalton. Vol 3 (2): 52-61.
- Warganegara E dan Restina D. 2016. Getah jarak (*Jatropha curcas L.*) sebagai penghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada karies gigi. Jurnal Majority. Vol 5 (3) : 62-67.
- Wasitaatmadja SM, Bernadette I, Kapantow MG, Yenny SW, Hindriatini R, Norawati L *et al.* 2016. Pedoman Tatalaksana Akne Di Indonesia. Edisi 2. Jakarta: Centra Communications.
- Wolff K, Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrest BA, Paller AS dan Leffell DJ. 2012. Fitzpatrick Dermatology In General Medicine. Edisi ke-8. New York : McGraw Hill.

- Yaqin M dan Nurmilawati M. 2015. Pengaruh ekstrak kopi robusta (*coffea robusta*) sebagai penghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS : 867-72.
- Yenny SW. 2018 Resistensi antibiotik pada pengobatan akne vulgaris. Media Dermato Venereologica Indonesiana. Vol 45 (2) : 111-115.
- Yuanita MM, Putri EA, Mahyarudin, Mardhia dan Rialita A. 2019. Eksplorasi bakteri gram negatif endofit tanaman kunyit (*Curcuma longa L.*) yang memiliki kemampuan Quorum Quenching. Majalah Kedokteran Andalas. Vol 42 (2): 80-90.
- Zaenglein AL, Pathy AL, Schlosser BJ, Alikhan A, Baldwin HE, Berson DS *et al.* 2016. Guidelines of care for the management of acne vulgaris. J Am Acad Dermatol. Vol 74 (5) : 945-973.e33.