

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI DAUN JAMBU BIJI
(*Psidium guajava*) TERHADAP *Propionibacterium acnes*
MENGUNAKAN METODE DIFUSI SUMURAN**

SKRIPSI



Oleh :
Maharani Fauziah Hendramawan Putri
NIM 18040056

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI DAUN JAMBU BIJI
(*Psidium guajava*) TERHADAP *Propionibacterium acnes*
MENGUNAKAN METODE DIFUSI SUMURAN**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)



Oleh :
Maharani Fauziah Hendramawan Putri
NIM 18040056

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Hasil penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi

Jember, 22 Agustus 2022

Pembimbing Utama



Dr. apt. Nuri, M.Si
NIDN. 0012046905

Pembimbing Anggota



apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes
NIDN. 0729098401

HALAMAN PENGESAHAN

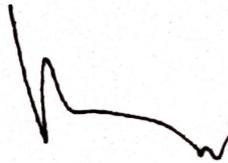
Skripsi yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Terhadap *Propionibacterium acnes* Menggunakan Metode Difusi Sumuran” telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 02 Januari 2022

Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji
Ketua Penguji,



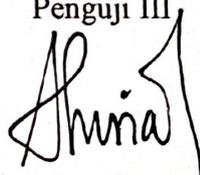
Dr. Moh. Wildan, A.Per.Pen., M.Pd
NIDN 4021046801

Penguji II


Dr. apt. Nuri, M.Si

NIDN. 0012046905

Penguji III


apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes

NIDN. 0729098401

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas dr. Soebandi


Hella Melky Lusana, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN. 0706109104

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maharani Fauziah Hendramawan Putri

NIM : 18040056

Program Studi : Sarjana Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau hasil tulisan orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain atau ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jember, 22 Agustus 2022
Yang menyatakan,



Maharam Fauziah
NIM 18040056

SKRIPSI

AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava*) TERHADAP *Propionibacterium acnes* MENGGUNAKAN METODE DIFUSI SUMURAN

Oleh:

Maharani Fauziah Hendramawan Putri

NIM 18040056

Pembimbing

Dosen pembimbing Utama: Dr. apt. Nuri, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota: apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes

PERSEMBAHAN

Banyak lika-liku dalam mengerjakan skripsi ini. Simbol puncak dari perjuangan dalam meraih gelar sarjana, namun banyak orang disebelah saya yang mendukung, mendorong serta menjadi motivator yang tak akan terbalaskan jasanya. Saya sangat berterimakasih atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan. Saya berharap agar kita selalu dilimpahkan rahmat dan keberkahan yang tiada habisnya. Bismillahirrahmanirrahim, atas izin Allah SWT saya persembahkan laporan ini sebagai bentuk rasa syukur terhadap orang-orang yang berjasa dalam hidup saya, beliau adalah:

1. Orangtua saya, Bapak Rudi Hendramawan dan Ibu Diana Mifawati yang mana telah menjadi motivator tertinggi dalam hidup saya untuk meraih semua mimpi dan cita-cita saya.
2. Saudari saya, Diva Kurnia Mustika Sari sebagai penyemangat dan pelipur lara.
3. Kepada teman seperjuangan dalam mengerjakan penelitian skripsi, Aprilia Permata Sanny, Aurellia Firjanti Syafiq, Agustin Nourma Diana, Beta Putri Ananda dan Dianty Bella Agustin yang selalu bahu membahu dan mampu menjadi tim yang baik untuk saya.
4. Kepada sahabat-sahabat saya, Rania Fitri Hermawan, Alfriza Ananda Magfirah, Aprilia Permata Sanny, Aurellia Firjanti Syafiq, Agustin Nourma Diana dan Perry Dias Mahar Pratama yang selalu menjadi tempat curhatan terbaik saya.
5. Kepada teman-teman farmasi dan semua teman yang terlibat secara langsung atau tidak langsung.

MOTTO

“Hidup yang tidak teruji adalah hidup yang tidak layak untuk dihidupi. Tanda manusia masih hidup adalah ketika mengalami ujian, kegagalan dan penderitaan”

-Socrates-

Hatiku menjadi tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu.

-Umar Bin Khattab-

Aku sudah merasakan semua kepahitan hidup dan yang paling pahit adalah berharap pada manusia.

-Ali Bin Abi Thalib-

Here's what i do when i'm feeling down. I get very quiet and very calm and i say to myself, everyone in the world is as miserable and empty as i am, they're just better pretending”

-Penulis-

ABSTRAK

Fauziah, Maharani* Nuri** Susanti, Dhina Ayu*** .2022. Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Terhadap *Propionibacterium acnes* Menggunakan Metode Difusi Sumuran. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.

Latar Belakang : *Acne vulgaris* (jerawat) adalah penyakit kulit akibat peradangan kronis dengan patogenesis kompleks, melibatkan kelenjar sebacea, hiperkeratinisasi folikular, kolonisasi bakteri berlebihan, reaksi imun tubuh, dan peradangan. *P. acnes* merupakan bakteri gram positif yang memiliki bentuk batang dan paling banyak menyebabkan jerawat dari pada bakteri lain. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi daun jambu biji (*Psidium guajava*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Metode : Jenis penelitian yang digunakan adalah studi eksperimental dengan metode ekstraksi maserasi UAE menggunakan pelarut etanol 96% dan menggunakan metode fraksinasi cair-cair dengan pelarut *n*-heksana, metanol : air dan etil asetat dari sampel daun jambu biji. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran dengan tiga macam konsentrasi sebesar 1.000 µg/mL, 10.000 µg/mL dan 100.000 µg/mL dan replikasi sebanyak tiga kali.

Hasil Penelitian : Berdasarkan hasil yang diperoleh, didapatkan rata-rata zona hambat pada setiap sampel dengan konsentrasi 10.000 µg/mL dan 100.000 µg/mL ekstrak etanol 96% sebesar 12,20 mm dan 19,25 mm sedangkan pada fraksi etil asetat didapatkan sebesar 12,49 mm dan 13,22 mm serta pada fraksi metanol : air didapatkan sebesar 13,46 mm dan 17,95 mm dan kontrol positif 38,33 mm. Pada uji ini sampel dengan dosis 1.000 µg/mL dan sampel fraksi *n*-heksana tidak memiliki zona hambat. Sedangkan sampel yang mempunyai zona hambat paling besar yaitu ekstrak etanol 96% 100.000 µg/mL.

Kesimpulan : Ekstrak etanol 96% dan fraksi etil asetat, metanol : air daun jambu biji memiliki aktivitas antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan kekuatan menghambat kuat.

Kata Kunci : Daun jambu biji (*Psidium guajava*), antibakteri, *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE), fraksinasi, *Propionibacterium acne*

*Peneliti

**Pembimbing 1

***Pembimbing 2

ABSTRACT

Fauziah, Maharani* Nuri** Susanti, Dhina Ayu*** .2022. Antibacterial Activity of Guava Leaf Fraction (*Psidium guajava*) Against *Propionibacterium acnes* Using the Well Diffusion Method. Thesis. Pharmacy Undergraduate Study Program, Health Faculty University of dr. Soebandi.

Introduction : Acne vulgaris (acne) is a chronic inflammatory skin disease with a complex pathogenesis, involving the sebaceous glands, follicular hyperkeratinization, excessive bacterial colonization, immune reactions, and inflammation. *P. acnes* is a gram-positive bacteria that has a rod shape and causes the most acne than other bacteria. This study aimed to test the antibacterial activity of ethanol extract and guava leaf fraction (*Psidium guajava*) against *Propionibacterium acnes* bacteria.

Methods : The type of research used is an experimental study with maceration extraction method using 96% ethanol as solvent and using liquid-liquid fractionation method with n-hexane, methanol : water and ethyl acetate as solvents from guava leaf sampels. The antibacterial activity was tested using the well method with three concentrations was 1.000 µg/mL, 10.000 µg/mL and 100.000 µg/mL and three replications.

Result : Based on the results obtained, the average inhibition zone in each sample with a concentration of 10,000 µg/mL and 100,000 µg/mL of 96% ethanol extract was 12.20 mm and 19.25 mm, while the ethyl acetate fraction was 12.49 mm and 13.22. mm and the methanol : water fraction was 13.46 mm and 17.95 mm and the positive control was 38.33 mm. In this test, the sample with a dose of 1,000 µg/mL and the n-hexane fraction sample did not have an inhibition zone. While the sample that has the largest inhibition zone is 96% ethanol extract 100,000 µg/mL.

Conclusion : 96% ethanol extract and ethyl acetate fraction, methanol:water guava leaves have antibacterial activity and are able to maximally inhibit the growth of *Propionibacterium acnes* bacteria with strong inhibitory power.

Keywords : Guava leaves (*Psidium guajava*), antibacterial, Ultrasonic Assisted Extraction (UAE), fractionation, *Propionibacterium acne*

*Author

**Supervisor 1

***Supervisor 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul “Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Terhadap *Propionibacterium acnes* Menggunakan Metode Difusi Sumuran”.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir penulis dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak, karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., MM. selaku Rektor Universitas dr. Soebandi Jember;
2. Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M,Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr.Soebandi Jember;
3. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi;
4. Dr. apt. Nuri, M.Si. selaku pembimbing utama dan apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes. selaku pembimbing anggota
5. Dr. Moh. Wildan, A.Per.Pen.,M.Pd. sebagai penguji.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang.

Jember, 22 Agustus 2022

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN JUDUL	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	vi
PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	vxii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.3.1 Tujuan Umum	7
1.3.2 Tujuan Khusus	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Keaslian Penelitian.....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tanaman Jambu Biji	10
2.1.1 Morfologi dan Karakteristik.....	10
2.1.2 Klasifikasi	11
2.1.3 Kandungan Daun Jambu Biji	12
2.2 Tinjauan Tentang Jerawat	16
2.3 Tinjauan Tentang Bakteri <i>Propionibacterium acne</i>	17
2.4 Tinjauan Tentang Antibakteri	19
2.4.1 Mekanisme Antibakteri.....	19
2.5 Tinjauan Tentang Uji Antibakteri	21
2.5.1 Metode Difusi	21
2.5.2 Metode Dilusi.....	22
2.6 Tinjauan Tentang Ekstraksi.....	22
2.6.1 Pengertian Ekstraksi.....	22
2.6.2 Jenis-jenis Ekstraksi.....	23
2.7 Fraksinasi	25
2.8 Polaritas.....	25
BAB 3 KERANGKA KONSEP	27
3.1 Kerangka Konsep	27
3.2 Hipotesis Penelitian.....	28
BAB 4 METODE PENELITIAN	29

4.1 Desain Penelitian.....	29
4.2 Populasi dan Sampel	29
4.3 Variabel Penelitian	29
4.4 Tempat Penelitian.....	30
4.5 Waktu Penelitian	30
4.6 Definisi Operasional.....	30
4.7 Teknik Pengumpulan Data.....	31
4.7.1 Alat dan Bahan.....	31
4.7.2 Prosedur Penelitian	32
4.8 Teknik Analisa Data.....	38
BAB 5 HASIL PENELITIAN	39
5.1 Determinasi Tanaman	39
5.2 Ekstrak Daun Jambu Biji	39
5.3 Fraksi Daun Jambu Biji.....	40
5.4 Uji Aktivitas Antibakteri.....	40
5.5 Analisis Data	41
5.5.1 Hasil Uji Normalitas	41
5.5.2 Hasil Uji Homogenitas.....	41
5.5.3 Hasil Uji <i>One-Way</i> ANOVA	42
5.5.4 Hasil Uji LSD	42
BAB 6 PEMBAHASAN	43
BAB 7 PENUTUP.....	49
7.1 Kesimpulan	49
7.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	9
Tabel 2.4 Klasifikasi Zona Hambat	20
Tabel 4.6 Definisi Operasional	30
Tabel 4.7 Kelompok Perlakuan.....	37
Tabel 5.3 Hasil Fraksinasi.....	40
Tabel 5.4 Zona hambat uji aktivitas antibakteri.....	40
Tabel 5.4.1 Kategori diameter zona hambat	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman Jambu Biji.....	11
Gambar 2.3 Bakteri <i>Propionibacterium acne</i>	19
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	27
Gambar 4.7 Skema Fraksinasi	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Proses pengeringan	53
Lampiran 2 Serbuk simplisisa	53
Lampiran 3 Penimbangan	53
Lampiran 4 Proses UAE.....	53
Lampiran 5 Proses penyaringan	53
Lampiran 6 Proses pemekatan dengan Rotary Evaporator	53
Lampiran 7 Proses pemekatan dengan waterbath	53
Lampiran 8 Penimbangan rendemen.....	53
Lampiran 9 Proses fraksinasi metanol : air dengan <i>n</i> -heksana	53
Lampiran 10 Proses fraksinasi metanol : air dengan etil asetat	54
Lampiran 11 Hasil ekstrak dan fraksinasi.....	54
Lampiran 12 Pembuatan sampel ekstrak dan fraksi <i>n</i> -heksana	54
Lampiran 13 Pembuatan sampel fraksi metanol : air dan etil asetat.....	54
Lampiran 14 Pembuatan kontrol positif.....	54
Lampiran 15 Pembuatan media <i>Nutrient</i> agar	54
Lampiran 16 Proses sterilisasi.....	54
Lampiran 17 Uji Mc Farland.....	54
Lampiran 18 Proses uji aktivitas antibakteri.....	55
Lampiran 19 Hasil pengujian aktivitas antibakteri	55
Lampiran 20 Surat keterangan identifikasi tanaman.....	56
Lampiran 21 Hasil uji Mc farland dengan spektro UV-Vis.....	57
Lampiran 22 Hasil uji normalitas.....	58
Lampiran 23 Hasil uji homogenitas	58
Lampiran 24 Hasil uji <i>One-Way</i> ANOVA	59
Lampiran 25 Uji lanjutan Lesat Significant Difference	59
Lampiran 26 Perhitungan	66

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kulit merupakan suatu penyakit yang menyerang pada permukaan tubuh, dan disebabkan oleh berbagai macam penyebab. Penyakit kulit adalah penyakit yang paling umum dan menginfeksi segala macam usia. Sebagian pengobatan penyakit kulit membutuhkan waktu yang lama untuk menyebabkan efek (Windy, 2017).

Tentu saja setiap penyakit kulit mempunyai macam-macam jenis yang akan menampilkan beberapa karakteristik yang unik dan menunjukkan variasi dalam gejala dan keparahan, dapat berkisar dari yang terlihat sampai yang dapat mengancam kehidupan. Namun adanya variasi jenis penyakit kulit ini akan membantu menentukan kemungkinan penyebab infeksi dan pengobatan atau perawatan yang terbaik (Windy, 2017).

Beberapa makhluk hidup dapat menyebabkan penyakit kulit, seperti bakteri, virus, maupun jamur. Bakteri, virus dan jamur menginfeksi kulit sangat umum terjadi dan dapat merusak kulit tetapi tidak pernah sampai mematikan. Jerawat atau *Acne vulgaris* merupakan salah satu penyakit kulit yang banyak dijumpai secara global pada remaja dan dewasa muda (Sofia dan Efi, 2015).

Acne vulgaris (jerawat) adalah penyakit kulit akibat peradangan kronis dengan patogenesis kompleks, melibatkan kelenjar sebacea, hiperkeratinisasi folikular, kolonisasi bakteri berlebihan, reaksi imun tubuh, dan peradangan (Madelina dan Sulistyaningsih, 2018).

Keberadaan bakteri *Propionibacterium acnes* pada kulit dan terjadinya penyumbatan folikel sampai batas tertentu merupakan keadaan normal bagi semua orang. Perkembangan lesi secara klinis ditentukan oleh tingkat respons imun (hipersensitivitas) yang dipengaruhi secara genetik. Pemicu timbulnya jerawat antara lain genetik, aktivitas hormonal pada siklus menstruasi, stres, aktivitas kelenjar sebacea yang hiperaktif, kebersihan, makanan, dan penggunaan kosmetik. Jerawat disebabkan oleh penyumbatan pori kulit sehingga sekresi minyak menjadi terhambat kemudian membesar dan mengering menjadi jerawat (Muliawan dan Suriana, 2013).

Peningkatan hormon estrogen dan progesteron pada remaja perempuan, dan hormon testosteron pada remaja laki-laki menyebabkan bertambahnya produksi kelenjar minyak dan keringat. Rambut dan muka menjadi berminyak sehingga minyak berlebih dapat menimbulkan jerawat pada wajah (Kemenkes RI, 2012).

Jerawat adalah penyakit kulit umum yang menyerang 85% populasi dunia yang berusia 11-30 tahun (Okoro *et al*, 2016). Prevalensi penderita jerawat di Indonesia berkisar 80-85% pada remaja dengan puncak insiden usia 15-18 tahun, 12% pada wanita usia > 25 tahun dan 3% pada usia 35-44 tahun (Resti dan Hendra, 2015).

Jerawat menyerang pilosebacea kulit yaitu bagian kelenjar sebacea dan folikel rambut. Jerawat adalah kondisi inflamasi umum di bagian kulit (unit pilosebaceus) yang banyak menyerang remaja dan dewasa yang ditandai dengan munculnya komedo, papul, pustul dan nodul (Saragih dkk., 2016).

P. acnes merupakan bakteri gram positif yang memiliki bentuk batang dan paling banyak menyebabkan jerawat dari pada bakteri lain. Mekanisme dari bakteri *P. acnes* dimulai dengan bakteri mengeluarkan enzim hidrolitik yang menyebabkan kerusakan pada folikel polisebasea dan menghasilkan hialuronidase, lipase, lesitinase, neurimidase, dan protease yang berperan penting pada proses peradangan. *P. acnes* dengan mengubah asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh yang menyebabkan sebum menjadi padat. Jika produksi sebum bertambah, *P. acnes* juga akan bertambah banyak keluar dari kelenjar sebasea, karena bakteri *P. acnes* memiliki sifat pemakan lemak (Rahmi *et al*, 2015).

Penelitian dengan memanfaatkan bahan alam yang bertujuan untuk menghasilkan obat-obatan telah banyak dilakukan, hal ini dianggap sangat bermanfaat karena sejak dahulu kala masyarakat telah lama menggunakan obat-obatan yang berasal dari bahan alam untuk mengobati berbagai macam penyakit. Pemanfaatan bahan alam yang digunakan sebagai obat jarang menimbulkan efek samping yang merugikan dibandingkan obat yang terbuat dari bahan sintetis, selain itu pemanfaatan bahan alam juga turut mendukung upaya pemerintah dalam mengelola dan memberdayakan sumber daya alam karena Indonesia merupakan negara yang kaya dengan keanekaragaman hayati dan sumber daya alam (Nurul, 2014).

Tanaman obat asli Indonesia sudah dikenal sejak dahulu, jauh sebelum adanya pelayanan kesehatan formal yang menggunakan obat-obatan modern yang sekarang telah digunakan oleh masyarakat secara luas. Salah satu tanaman obat asli Indonesia yang sudah digunakan oleh masyarakat sejak dulu adalah daun jambu biji (*Psidium guajava*) (Ruhana dan Euis, 2017).

Pada penelitian Reni Aisyah Simbolon ekstrak metanol daun jambu biji dilakukan pengujian fitokimia dapat disimpulkan bahwa daun jambu biji segar positif mengandung senyawa alkaloid, steroid, saponin, fenol, dan tanin. Sedangkan pada daun kering positif mengandung senyawa steroid, saponin, fenol, dan tanin (Aisyah, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Lia Yulisma yaitu pengujian ekstrak etanol daun jambu biji dengan varian konsentrasi 5 mg/mL, 10 mg/mL, 20 mg/mL, 30 mg/mL, 40 mg/mL, 50 mg/mL, 60 mg/mL terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* adalah konsentrasi 50 mg/ml dengan rata-rata diameter 18,5 mm, sedang diameter zona hambat terbesar ekstrak etanol daun jambu biji terhadap pertumbuhan bakteri *B. subtilis* adalah konsentrasi 60 mg/mL dengan rata-rata diameter 23,5 mm (Yulisma, 2018).

Pada penelitian H. Gaitedi dan Ngadiani mengenai efektifitas sari daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebagai zat anti bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan varian konsentrasi sari daun yaitu 40%, 50% dan 60% dapat di simpulkan bahwa bakteri *Staphylococcus epidermidis* pertumbuhannya lebih rentan terhadap kosentrasi sari daun jambu biji pada

perlakuan 50% dari pada pertumbuhan *Escherichia coli* (Gaitedi dan Ngadiani, 2014).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ruhana Afifi dan Euis Erlin yaitu melakukan pengujian ekstrak etanol daun jambu biji terhadap bakteri *P. acnes* dengan metode *cup plate* dengan varian konsentrasi 10 mg/mL, 25 mg/mL, 50 mg/mL, 75 mg/mL, 100 mg/mL, 125 mg/mL, 150 mg/mL, 175 mg/mL dan 200 mg/mL didapatkan konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan *P. acnes* adalah konsentrasi ekstrak 25 mg/mL (Ruhana dan Euis, 2017).

Beberapa penelitian lain terkait daun jambu biji telah membuktikan bahwa daun jambu biji mempunyai khasiat sebagai antisariawan, antidiare, antiinflamasi, antioksidan, antibakteri dan antikanker. Semua bioaktivitas tersebut dikontribusikan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan suatu produk alami yang diturunkan dan disintesa dari metabolit primer tumbuhan seperti karbohidrat, asam amino dan lipid. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun jambu biji memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti steroid, saponin, flavonoid, fenol, dan tanin sehingga memiliki aktivitas sebagai antimikroba dan antibakteri (Reni, 2021).

Berdasarkan latar belakang diatas, dimana penggunaan tanaman herbal atau bahan alam sebagai terapi pembunuh bakteri jarang memiliki efek samping yang merugikan dibandingkan dengan pengobatan menggunakan bahan sintesis. Maka peneliti tertarik untuk mengetahui daya hambat yang dimiliki fraksi daun jambu biji sebagai antibakteri terhadap bakteri *P. acnes*. Untuk membuktikan bahwa daun jambu biji yang di dalamnya terdapat kandungan zat aktif saponin,

flavonoid, dan tanin seperti yang disebutkan di atas juga mampu menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat.

Berbagai metode ekstraksi bahan tanaman yang telah dilakukan antara lain metode maserasi, soklet, perkolasi, infundasi, digestasi, dekokta dan destilasi (Senja dkk., 2014). Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu maserasi dengan pelarut etanol karena pada prinsipnya pelarut harus memenuhi *pharmaceuticalgrade*. Metode maserasi mempunyai keuntungan lebih dibandingkan metode ekstraksi lainnya dalam isolasi senyawa bahan alam, karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi kontak sampel dan pelarut yang cukup lama, dan dengan terdistribusinya pelarut organik yang terus menerus ke dalam sel tumbuhan mengakibatkan perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga pemecahan dinding dan membran sel dan metabolit sekunder yang berada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik, dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut yang digunakan untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut akibat kontak langsung dan waktu yang cukup lama dengan sampel (Agustina, 2018).

Pada penelitian ini dilakukan tahap fraksinasi untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya menggunakan pelarut metanol : air, etil asetat dan *n*-heksana. Proses fraksinasi pada penelitian inilah yang membedakan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan mengenai uji aktivitas antibakteri daun jambu biji. dimana fraksinasi dilakukan dengan metode cair-cair

menggunakan pelarut non polar, semi polar dan pelarut polar terhadap daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). Fraksi yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator*. Senyawa yang terkandung dalam jambu biji memiliki aktivitas antibakteri salah satunya yaitu flavonoid yang merupakan senyawa mudah larut dalam pelarut polar (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Dengan dilakukannya penelitian ini penulis ingin memberi pengetahuan pada masyarakat untuk memperluas wawasan dibidang kesehatan dan memberikan informasi tambahan dalam memilih pengobatan terhadap infeksi bakteri *Propionibacterium acnes* secara alami dengan cara memanfaatkan tanaman herbal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi sumuran?
2. Adakah perbedaan aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi sumuran?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi daun jambu biji (*Psidium guajava*)

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menentukan aktivitas ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* sebagai antibakteri menggunakan metode difusi sumuran.
2. Untuk menentukan perbedaan aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi sumuran.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan serta informasi mengenai manfaat dari ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 keaslian penelitian

NAMA PENELITI	TAHUN PENELITIAN	JUDUL PENELITIAN	KEASLIAN PENELITIAN	
			Persamaan	Perbedaan
Dyah Ayu Permatasari	2020	Aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun jambu mete (<i>Anacardium occidentale</i> linn.) Terhadap <i>Propionibacterium acnes</i> menggunakan metode difusi sumuran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengujian yang dilakukan sama yaitu antibakteri dengan metode difusi sumuran 2. Metode ekstraksi yang sama yaitu dengan cara maserasi UAE (<i>Ultrasonic Assisted Extraction</i>) dengan etanol 96% 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan sampel yang digunakan berbeda yaitu daun jambu biji 2. Fraksinasi yang dilakukan berbeda yaitu <i>n</i>-heksana, etil asetat, dan <i>n</i>-butanol
Ruhana Afifi dan Euis Erlin	2017	Uji anti bakteri ekstrak daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L) terhadap zona hambat bakteri jerawat <i>Propionibacterium acnes</i> secara in vitro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengujian yang dilakukan sama yaitu antibakteri dengan metode difusi sumuran 2. Bahan sampel yang digunakan sama yaitu daun jambu biji 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekstraksi yang berbeda yaitu maserasi dengan etanol 70% 2. Tidak dilakukannya fraksinasi
H. Gaitedi dan Ngadiani	2014	Efektifitas sari daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.) Sebagai zat anti bakteri <i>Escherichia coli</i> , dan <i>Staphylococcus epidermidis</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengujian yang dilakukan sama yaitu antibakteri 2. Bahan sampel yang digunakan sama yaitu daun jambu biji 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan ekstraksi yang berbeda yaitu menggunakan metode infudasi 2. Bakteri yang digunakan berbeda yaitu bakteri <i>Escherichia coli</i>, dan <i>Staphylococcus epidermidis</i>

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jambu Biji

2.1.1 Morfologi dan Karakteristik

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) merupakan tanaman yang dapat tumbuh di sepanjang musim dan mudah beradaptasi pada lingkungan. Di negara-negara tropis, pohon jambu biji tumbuh pada ketinggian 0-1500 mdpl (di atas permukaan laut) dan dapat bertahan pada suhu 20-30°C. Hasil terbaik didapat pada temperatur 23-28°C. Jambu biji lebih tahan terhadap kekeringan dibandingkan buah-buahan tropis lainnya. Untuk produksi yang maksimal, jambu biji memerlukan 1000-2000 mm hujan yang terdistribusi setiap tahunnya di Negara beriklim tropis (*Center for Agriculture and Bioscience International*, 2017).

Psidium guajava L., merupakan jenis tanaman *evergreen* yang dapat tumbuh hingga setinggi 10 m (33 kaki) dengan percabangan yang banyak, memiliki batang dengan diameter 25 cm (10 *inchi*) dan berwarna seperti tembaga . Daunnya memiliki bentuk rangka paralel, dan memiliki panjang 15 cm dengan lebar 3-5 cm. Memiliki bunga berwarna putih, yang berkumpul pada axila daun, memiliki diameter 2,5 cm, dengan 4-5 daun bunga dan 250 benang sari berwarna putih dengan ujung kuning muda. Memiliki buah yang berbentuk lonjong atau *pear-shaped*, dengan panjang 5-10 cm berwarna putih, namun berwarna hijau sewaktu masih mentah. Memiliki biji berwarna kekuningan, dengan panjang 3 mm (*Plants Rescue*, 2017).

2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi dari daun jambu biji, yaitu :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermathophyta

Class : Dicotyledonaceae

Ordo : Myrtales

Famili : Myrtaceae

Genus : Psidium

Spesies : *Psidium guajava* L.

(Shruthi *Et.al*, 2013)



Gambar 2.1 Tanaman Jambu Biji

2.1.3 Kandungan Daun Jambu Biji

Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) mengandung senyawa fenolik yang cukup banyak yaitu tanin dan flavonoid, jadi daun jambu biji bersifat antimikroba. Daun jambu biji mengandung metabolit sekunder yaitu terdiri dari tanin, polifenol, flavonoid, monoterpenoid, siskuitерpen, alkaloid, kuinon dan saponin, vitamin B1, B2, B3, B6, dan vitamin C (Hermawan *et al*, 2012).

a. Tanin

Tanin merupakan zat organik kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang banyak terdapat pada bermacam-macam tumbuhan. Umumnya tanin tersebar hampir pada seluruh bagian tumbuhan seperti pada bagian kulit, kayu, batang, daun dan buah. Tanin adalah senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat di antaranya yaitu sebagai astringent, antidiare, antibakteri dan antioksidan. Tanin berbentuk serpihan mengkilat berwarna kekuningan sampai coklat muda atau serbuk amorf, tidak berbau atau sedikit berbau khas. Tanin sangat mudah larut dalam air, alkohol, aseton, 1:1 dalam gliserol hangat, dan praktis tidak larut dalam petroleum, kloroform dan eter (Amelia, 2015). Senyawa Tanin mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan kemampuannya menginaktivasi adhesin mikroba, enzim dan protein transpor *cell envelope* (Ruhana dan Euis, 2017).

b. Alkaloid

Senyawa alkaloid secara umum dikenal sebagai golongan tanin yang dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan. Alkaloid mengandung nitrogen dan merupakan turunan dari asam amino yang memiliki rasa pahit dan merupakan metabolit sekunder dari tanaman, hewan dan jamur (Agustina, 2018).

Alkaloid memiliki efek farmakologi pada manusia dan hewan sebagai zat antibakteri. Hal ini disebabkan karena alkaloid mempunyai kemampuan dalam menghambat kerja enzim untuk mensintesis protein bakteri. Penghambatan kerja enzim ini dapat mengakibatkan metabolisme bakteri terganggu. Alkaloid juga dapat merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel tersebut (Agustina, 2018).

c. Fenol

Fenol adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Mekanisme yang menyebabkan penghambatan dalam pertumbuhan bakteri diduga disebabkan karena adanya interaksi senyawa fenol dengan sel bakteri. Senyawa-senyawa ini berikatan dengan protein pada bakteri dan membentuk kompleks protein-fenol. Pada konsentrasi rendah, terbentuk kompleks protein-fenol dengan ikatan yang lemah dan selanjutnya mengalami peruraian, kemudian merusak membran sitoplasma dan menyebabkan kebocoran isi sel, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat (Agustina, 2018).

Senyawa fenol masuk ke dalam sel bakteri melewati dinding sel bakteri dan membran sitoplasma, di dalam sel bakteri senyawa fenol menyebabkan penggumpalan protein penyusun protoplasma sehingga dalam keadaan demikian metabolisme menjadi inaktif, dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Agustina, 2018).

d. Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan senyawa terpenoid. Secara kimia terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat di dalam sitoplasma sel tumbuhan. Kadang-kadang minyak atsiri terdapat di dalam sel kelenjar khusus pada permukaan daun. Kebanyakan minyak atsiri bersifat antibakteri dan antijamur yang kuat. Minyak ini dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri merugikan seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* dan *Pasteurella* (Agustina, 2018).

e. Terpenoid

Tanaman banyak mengandung senyawa-senyawa kimia khususnya senyawa metabolit sekunder. Salah satu senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam tanaman adalah senyawa triterpenoid. Senyawa tersebut dapat dijumpai pada bagian akar, batang, daun, buah maupun biji tanaman. Triterpenoid adalah senyawa metabolit sekunder yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berbentuk siklik atau asiklik dan sering memiliki gugus alkohol, aldehida, atau asam karboksilat (Agustina, 2018).

Senyawa Triterpenoid dalam kehidupan sehari-hari banyak dipergunakan sebagai obat seperti untuk pengobatan penyakit diabetes, gangguan menstruasi, patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati dan malaria. Tumbuhan tersebut mengandung senyawa Triterpenoid terdapat nilai ekologi karena senyawa ini (Agustina, 2018).

f. Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang bersifat seperti sabun, serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis sel darah. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan sel itu sendiri. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida (Agustina, 2018).

g. Steroid

Senyawa golongan steroid memiliki bioaktivitas yang penting, misalnya dalam pembentukan struktur membran, pembentukan hormon dan vitamin D, sebagai penolak dan penarik serangga dan sebagai anti mikroba. Senyawa golongan steroid yang diperkirakan memiliki kemampuan membantu penyembuhan luka adalah 7-dehidrokolesterol yang dapat diubah menjadi vitamin D dengan bantuan cahaya ultraviolet, vitamin D inilah yang

membantu penyerapan kalsium sebagai salah satu komponen yang dibutuhkan pada pembekuan darah pada saat terjadi luka (Hamida, 2016).

h. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar, yang umumnya larut dalam pelarut polar seperti aseton, etanol, metanol, butanol, dimetil sulfoksida, dimetil formamida, air dan lain sebagainya. Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang banyak terkandung pada jaringan tanaman. Flavonoid terdapat pada semua bagian tanaman meliputi daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, daun buni dan biji. Penyebaran jenis flavonoid terbesar, yaitu pada angiospermae. Flavonoid merupakan salah satu kelompok antioksidan alami yang terdapat pada sereal, sayur-sayuran dan buah (Yulianingtyas, 2016).

Senyawa Flavonoid merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma. Flavonoid mampu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut dengan dinding sel. Zat antimikroba yang menghalangi fungsi penting membran dapat mengakibatkan kematian sel atau ketidak mampuan untuk tumbuh dan berkembang (Ruhana dan Euis, 2017).

2.2 Tinjauan Tentang Jerawat

Kulit merupakan bagian tubuh yang berfungsi sebagai pelindung dari sinar matahari yang mudah terserang infeksi atau iritasi. Struktur kulit pada orang dewasa dan anak sama, tetapi fungsi kulit pada anak belum sempurna dan lebih peka yang dapat berdampak mudah terinfeksi. Infeksi kulit dapat disebabkan oleh

beberapa kondisi imunologik, integritas kulit, status gizi, faktor lingkungan (panas dan kelembapan), serta kurangnya sanitasi dan *higiene* (Tanamal *et al*, 2015).

Jerawat adalah kondisi inflamasi umum dibagian kulit (unit polisebaseus) yang banyak menyerang remaja dan dewasa yang ditandai dengan munculnya komedo, papul, pustul dan nodul (Saragih *et al*, 2016). Pemicu timbulnya jerawat antara lain adalah aktivitas hormonal pada siklus menstruasi, aktivitas kelenjar sebacea yang hiperaktif, genetik, kebersihan, makanan, penggunaan kosmetik dan stres. Jerawat disebabkan oleh penyumbatan pori kulit yang mengakibatkan sekresi minyak menjadi terhambat kemudian membesar dan mengering menjadi jerawat (Muliyawan dan Suriana, 2013).

2.3 Tinjauan Tentang Bakteri *Propionibacterium acne*

Genus *Propionibacterium* ini termasuk bakteri gram positif, berbentuk batang dengan panjang bervariasi antara 1-1,5 μm , sel tunggal, berpasangan atau rantai pendek dengan konfigurasi yang berbeda-beda, nonmotil, tidak membentuk spora, anaerob tetapi toleran terhadap O_2 , katalase positif, dan dapat memfermentasi glukosa menghasilkan asam propionate dan asetat dalam jumlah yang banyak (Narulita, 2017).

Propionibacterium juga dapat memfermentasi laktosa, sukrosa, fruktosa, galaktosa, dan beberapa pentose, tetapi kemampuan tersebut bergantung dari spesies. Suhu pertumbuhan bakteri ini pada 30-37°C dan beberapa spesies membentuk pigmen. Salah satu spesies dari *propionibacterium* ini adalah *Propionibacterim acnes* (Sopandi dan wardah, 2014).

Propionibacterium acnes merupakan, merupakan bakteri flora normal pada kulit, biasanya bakteri ini terdapat pada folikel sebacea. Tidak hanya itu, *Propionibacterium acnes* juga dapat ditemukan pada jaringan manusia, paru-paru, dan jaringan prostat. Kulit merupakan habitat utama dari *Propionibacterium acnes*, namun dapat juga diisolasi dari rongga mulut, saluran pernapasan bagian atas, saluran telinga eksternal, konjungtiva, usus besar, uretra, dan vagina (Narulita, 2017).

Propionibacterium acnes termasuk bakteri gram positif, pleomorfik, dan bersifat anaerob aerotoleran. *Propionibacterium acnes* memiliki lebar 0,5-0,8 μm dan panjang 3-4 μm , bakteri ini berbentuk batang dengan ujung meruncing atau kokoid (bulat) (Narulita, 2017).

Kalsifikasi *Propionibacterium acnes*

Kingdom: Bacteria

Phylum: Actinobacteria

Class: Actinomycetales

Order: Propionibacteriae

Family: Propionibacteriaceae

Genus: *Propionibacterium*

Species: *Propionibacterium acnes*.



Gambar 2.3 Bakteri *Propionibacterium acnes*

2.4 Tinjauan Tentang Antibakteri

2.4.1 Mekanisme Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang diproduksi oleh mikroorganisme dan dalam konsentrasi kecil yang mampu menghambat dan bahkan membunuh proses kehidupan mikroorganisme. Antibakteri termasuk kedalam antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Suatu zat aktif dikatakan memiliki aktivitas sebagai antibakteri apabila dalam konsentrasi yang rendah mampu memberi daya hambat terhadap bakteri (Pratiwi, 2019). Pengukuran rata-rata zona hambat diinterpretasi menurut klasifikasi menurut Davis dan Stout dalam Andayani *et al* (2016) dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 klasifikasi zona hambat

DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI	KATEGORI DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI
20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
5 mm	Lemah

1. Mengganggu metabolisme sel mikroba

Bakteri umumnya membutuhkan asam amino benzoic acid (PABA) agar dapat mensintesis purin dan pirimidin (prekursor DNA dan RNA), tanpa asam folat sel tidak dapat tumbuh atau membelah. Antibakteri bekerja menekan pertumbuhan sel dengan menghambat sintesis asam folat oleh bakteri (Yulida, 2021).

2. Menghambat sintesis dinding sel

Dinding sel bakteri merupakan faktor penting dalam mempertahankan struktur sel. Oleh karena itu, agen antibakteri dapat mempengaruhi bentuk dan struktur sel dengan cara melisiskan dinding sel (Rufah, 2020).

3. Menghambat sintesis protein sel bakteri

Kelangsungan hidup sel bakteri tergantung pada pemeliharaan molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alaminya. Kondisi ini dapat menyebabkan denaturasi protein dan asam nukleat, tetapi juga dapat merusak sel tanpa memperbaikinya. Karena konsentrasi tinggi dan suhu tinggi dari beberapa bahan kimia, komponen seluler yang penting dapat terdenaturasi secara *irreversible* (Yulida, 2021).

2.5 Tinjauan Tentang Uji Antibakteri

Metode uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mendapatkan sistem pengobatan yang efisien dan efektif. Proses pengujian dilakukan dengan mengukur pertumbuhan mikroba agen antibakteri (Pratiwi, 2019). Adapun macam cara pengujian antibakteri yaitu:

2.5.1 Metode Difusi

1. Metode Difusi Cakram

Metode difusi cakram merupakan metode untuk menentukan aktivitas agen antimikroba menggunakan kertas cakram dengan diameter $6 \pm \text{mm}$ yang mengandung senyawa uji yang diletakkan pada permukaan agar yang telah ditanami bakteri uji. Senyawa uji akan berdifusi membentuk zona hambat (Jayanti, 2018).

2. Cara Parit (*ditch*)

Metode ini dilakukan dengan menempatkan benda uji berupa zat antibakteri pada alur yang dibuat dengan memotong media agar dalam cawan petri pada bagian yang mengandung agen bakteri. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Area bening disekitar parit menunjukkan bahwa agen antibakteri menekan (menghambat) pertumbuhan mikroba (Pratiwi, 2019).

3. Metode Sumuran

Metode sumuran merupakan metode yang dilakukan dengan membuat lubang tegak lurus pada agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan, kemudian lubang diisi dengan sampel

yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambat di sekeliling lubang (Nurhayati *et al*, 2020).

2.5.2 Metode Dilusi

1. Metode Dilusi Cair

Metode uji pengenceran cair (pengenceran serial) mengukur KHM (kadar hambat minimum) atau KBM (kadar bunuh minimum). Metode yang digunakan terdiri dari membuat serangkaian pengenceran agen mikroba dalam media cair yang tambahkan keorganisme uji. Tingkat minimum larutan uji sebagaimana ditentukan oleh KHM. Kemudian, KHM ditumbuhkan dalam media cair tanpa penambahan mikroorganisme uji atau agen antibakteri dan diinkubasi selama 18-24 jam. Medium cair yang terlihat jelas setelah diinkubasi disebut KBM (Mauliyanti, 2017).

2. Metode Dilusi Padat

Metode dilusi padat merupakan metode untuk menentukan konsentrasi minimum dari zat antibakteri. Kelebihan dari metode ini adalah dapat menguji beberapa bakteri uji dengan satu konsentrasi agen antibakteri (Pratiwi, 2019).

2.6 Tinjauan Tentang Ekstraksi

2.6.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu cara untuk memisahkan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ketika telah mencapai kesetimbangan antara konsentrasi dalam pelarut dengan

konsentrasi dalam sel tanaman maka proses ekstraksi dihentikan, setelah itu pelarut dari sampel dipisahkan dengan proses penyaringan dengan menggunakan alat yang telah ditentukan (Mukhrhriani, 2016).

2.6.2 Jenis-jenis Ekstraksi

Metode pembuatan ekstrak yang umum digunakan antara lain maserasi, perkolasi, sokletasi, infundasi. Biasanya metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat (Agustina, 2018).

1. Maserasi

Merupakan proses paling tepat untuk simplisia yang sudah halus dan memungkinkan di rendam hingga meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zatnya akan larut. Proses ini dilakukan dalam bejana bermulut lebar, serbuk ditempatkan lalu ditambah pelarut dan ditutup rapat, isinya dikocok berulang-ulang kemudian disaring. Proses ini dilakukan pada temperatur 15-20°C selama tiga hari (Agustina, 2018).

Keuntungan cara penyaringan dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyaringannya kurang sempurna (Agustina, 2018).

2. Perkolasi

Merupakan suatu proses penyaringan serbuk simplisia pelarut yang cocok dengan melewati secara perlahan-lahan melewati suatu kolom, serbuk simplisia dimasukkan kedalam perkolator. Dengan cara penyaringan ini mengalirnya cairan melalui kolom dari atas ke bawah melalui celah untuk keluar dan ditarik oleh gaya berat seberat cairan dalam kolom. Dengan pembaharuan yang terus menerus bahan pelarut, memungkinkan berlangsungnya suatu maserasi bertingkat (Agustina, 2018).

3. Sokletasi

Sokletasi dilakukan dengan cara bahan yang akan disaring berada di kantung ekstraksi (kertas karton) di dalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang berada di antara labu suling dan suatu pendingin balik dan dihubungkan melalui pipet. Labu tersebut berisi bahan pelarut yang menguap dan jika diberi pemanas akan menguap mencapai kedalaman pendingin balik melalui pipa pipet. Pelarut mampu memberikan perlindungan dari kontaminasi mikroba (Agustina, 2018).

4. Infundasi

Adalah proses penyaringan yang umumnya digunakan untuk menyaring zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyaring dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang (Agustina, 2018).

2.7 Fraksinasi

Fraksinasi pada prinsipnya adalah proses penarikan senyawa pada suatu ekstrak dengan menggunakan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umumnya dipakai untuk fraksinasi adalah *n*-heksana, etil asetat, dan metanol. Untuk menarik lemak dan senyawa non polar digunakan *n*-heksana, etil asetat untuk menarik senyawa semi polar, sedangkan metanol untuk menarik senyawa-senyawa polar. Dari proses ini dapat diduga sifat kepolaran dari senyawa yang akan dipisahkan. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang non polar sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang bersifat polar juga (Mutiasari, 2012).

Metode yang umum digunakan untuk memisahkan komponen-komponen senyawa yaitu metode kromatografi. Untuk tujuan kualitatif dapat digunakan kromatografi lapis tipis (KLT) sedangkan untuk pemisahan senyawa dalam jumlah besar dapat digunakan kromatografi kolom (Mutiasari, 2012).

2.8 Polaritas

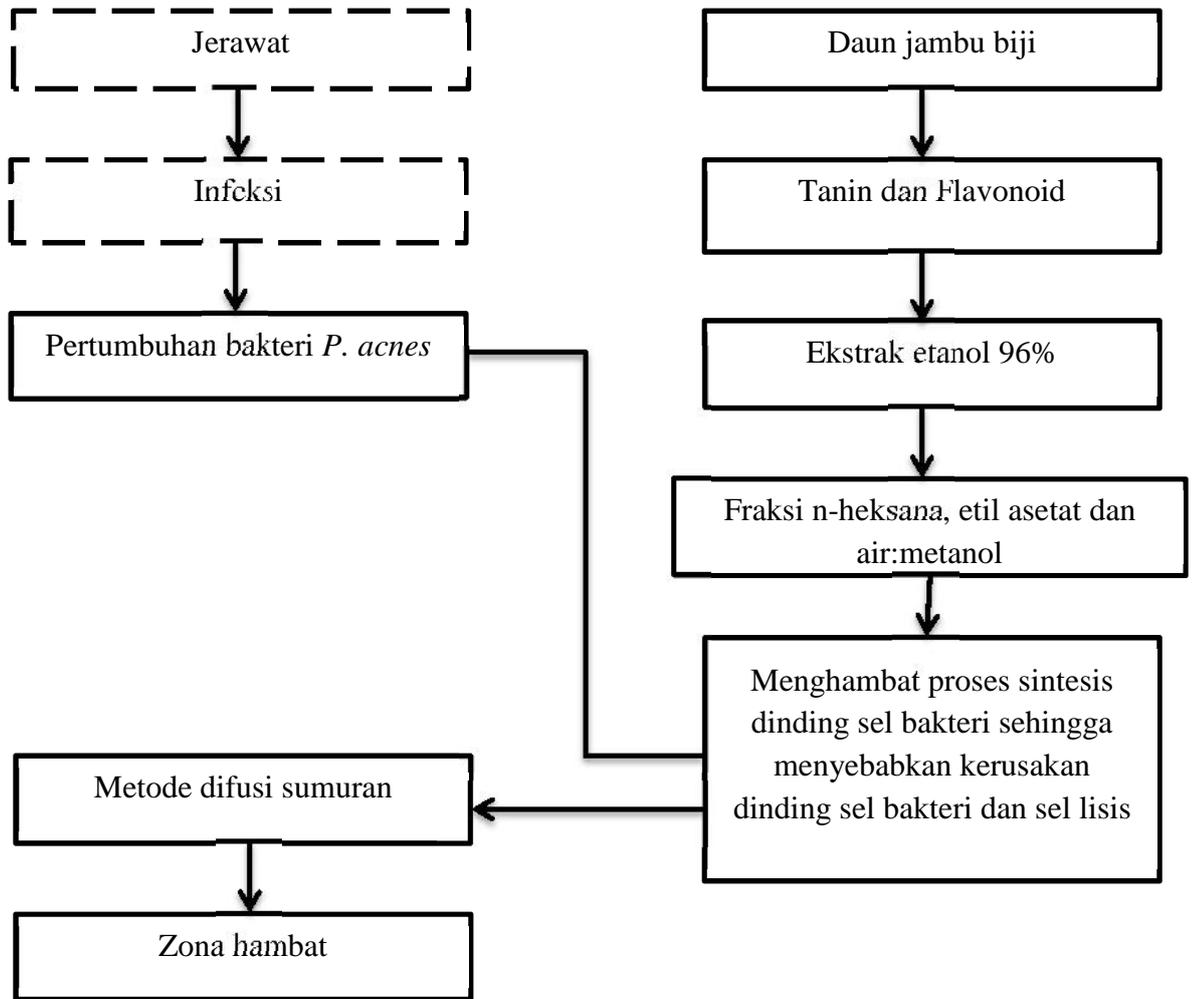
Senyawa yang terkandung dalam tanaman dapat dikategorikan berdasarkan polaritasnya yaitu senyawa polar dan non-polar, sehingga penting untuk mengetahui karakteristik dari senyawa yang akan diisolasi. Pada analisa senyawa II-5 fenolik, pelarut polar lebih sering digunakan, terutama dalam *recovery* polifenol dalam matriks tanaman. Pelarut yang paling umum digunakan adalah etanol, metanol, aseton dan etil asetat. Etanol merupakan pelarut yang baik digunakan dalam ekstraksi polifenol dan aman dikonsumsi. Metanol baik

digunakan dalam ekstraksi senyawa polifenol dengan berat molekul yang lebih ringan. Sedangkan aseton baik digunakan dalam ekstraksi senyawa flavonoid dengan berat molekul yang lebih besar (Do *et al*, 2013).

Pelarut non polar (*n*-heksana, aseton) dapat mengekstrak likopen, triterpenoid dan sebagian kecil karotenoid, sedangkan senyawa xanthin dan senyawa polar lainnya akan terekstrak ke dalam pelarut polar (metanol, etanol) (Arifulloh, 2013). Sedangkan pelarut semi polar mampu menarik senyawa termasuk likopen, β -karoten, vitamin C, padatan terlarut dan total fenol (Ma'sum *et al*, 2014).

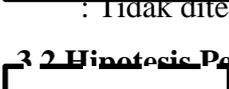
BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan :

 : diteliti
 : Tidak diteliti

3.2 Hipotesis Penelitian

 yang melandasi penelitian ini yaitu :

H_0 : Tidak ada perbedaan aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji terhadap bakteri *P. acnes*.

H_1 : Ada perbedaan aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji terhadap bakteri *P. acnes*.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi eksperimental dengan rancangan penelitian *Control Group Post Test Only* (hanya meneliti hasil akhir). Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *P. acnes* dengan antibakteri ekstrak etanol 96% dan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji menggunakan metode difusi sumuran

4.2 Populasi dan Sampel

Populasi adalah seluruh kumpulan elemen yang memiliki sejumlah karakteristik umum, terdiri dari bidang-bidang untuk diteliti (Amirullah, 2015). Populasi dalam penelitian ini adalah daun jambu biji (*Psidium guajava*) yang diambil secara acak dari Jember, Jawa Timur

Sampel adalah satu sub kelompok dari populasi yang dipilih untuk digunakan dalam penelitian (Almarullah, 2015). Sampel penelitian yang digunakan adalah ekstrak etanol 96% dan fraksinasi *n*-heksana, etil asetat dan metanol : air daun jambu biji (*Psidium guajava*).

4.3 Variabel Penelitian

Variabel Bebas: Ekstrak dan fraksi daun jambu biji

Variabel Terikat: Diameter zona hambat

Variabel Kontrol: Suhu inkubasi, sterilisasi alat dan ruang kerja, kontaminasi mikroorganisme, ketebalan media pertumbuhan bakteri, umur dan kondisi daun jambu biji, waktu, komposisi media dan pH media

4.4 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember

4.5 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni - Agustus 2022

4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.6 Definisi Operasional

VARIABEL	PENGERTIAN	CARA UKUR	ALAT UKUR	SKALA	HASIL
Ekstrak etanol daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L)	Sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstrak zat aktif dari simplisia nabati menggunakan pelarut yang sesuai kemudian diuapkan	Rendemen	Neraca analitik	Rasio	%
Fraksi daun jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L)	Pembagian atau pemisahan golongan kandungan senyawa yang satu dengan golongan yang lainnya dari suatu ekstrak berdasarkan perbedaan kepolaran kandungan senyawanya	Rendemen	Neraca analitik	Rasio	%
Aktivitas antibakteri <i>Propionibacterium acne</i>	Kemampuan zat uji yaitu ekstrak etanol daun jambu biji dalam menghambat <i>Propionibacterium acne</i> di dalam cawan petri menggunakan metode sumuran	Diameter zona hambat di sekeliling lubang	Jangka sorong	Rasio	Mm

4.7 Teknik Pengumpulan Data

4.7.1 Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Korek api, Botol vial, Pinset, *Plastic wrap*, Aluminium foil, Kertas label, Tali wall, Serbet, Tisu, *Handscoon*, Masker, *Cutter*, Gunting, Sendok tanduk, Spatula logam, Batang pengaduk, Batang L, Kertas saring, Cawan petri, Mikropipet, Corong pisah, Erlenmeyer 250 mL, *Beaker glass* 100 mL, 250 mL dan 500 mL, Tabung reaksi, Rak tabung reaksi, Cawan Porselen, Kapas, Corong kaca, Pipet ukur, Pipet tetes, Botol semprot, Kasa, Bunsen, Oven, Statif, Timbangan analitik, *Laminar Air Flow*, *Hot plate* dan *stirer*, *Autoclave*, *Rotary Evaporator*, *Water Bath*, UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*), Spektro UV-VIS.

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Aquadest, Bakteri *Propionibacterium acne*, DMSO 10%, Etil asetat, Etanol 96%, Etanol 70%, Klindamisin, *n*-heksana, *Nutrient* agar, Metanol, Mc Farland, NaCl, Simplisia daun jambu biji.

4.7.2 Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Serbuk Simplisia

Serbuk simplisia dibuat dari potongan halus simplisia yang sudah dikeringkan. Pertama-tama diambil daun jambu biji. Lalu disortasi basah untuk memisahkan kotoran yang ada di daun. Kemudian ditiriskan dan diangin-anginkan daun. Proses pengeringan tidak boleh langsung mengenai cahaya matahari agar senyawa yang mudah menguap tidak hilang. Setelah kering, daun disortasi kering untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak diinginkan. Tahap terakhir yaitu dihaluskan menggunakan blender atau menggunakan mesin penghalus dan diayak untuk mendapatkan serbuk halus.

b. Ekstraksi Metode UAE

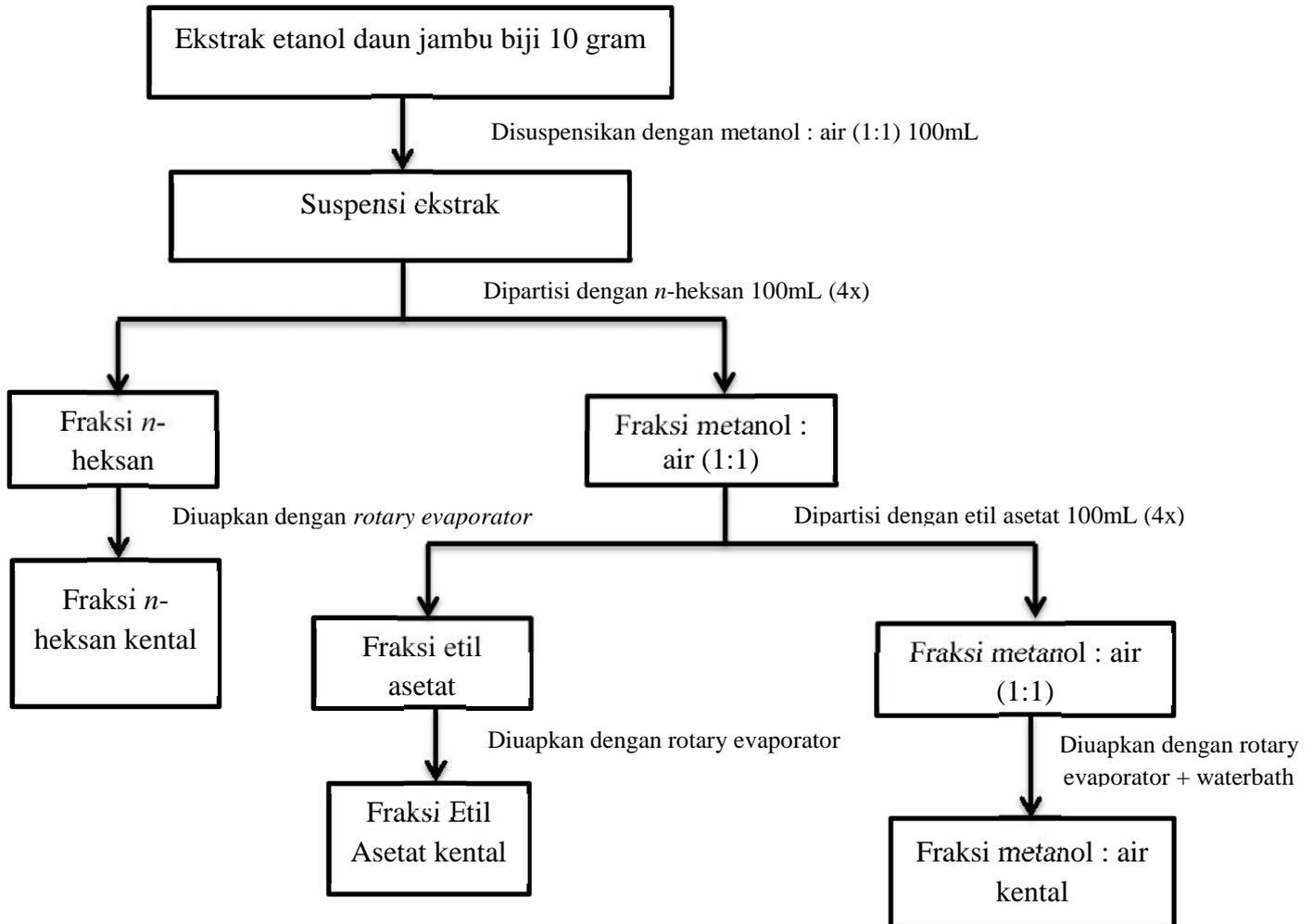
Pertama-tama dilarutkan 60 g simplisia daun jambu biji dibagi menjadi 3 bagian. Lalu di tempatkan dalam beaker glass 250 mL secara terpisah. Masing-masing dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 200 mL. Diaduk hingga keduanya homogen dan dimasukkan larutan yang sudah homogen ke dalam erlenmeyer 250 mL. Di masukkan erlenmeyer yang berisi larutan ke dalam *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) selama 2 menit dan diulangi sebanyak 3 kali. Kemudian disaring semua larutan menggunakan kertas saring. Selanjutnya residu ditambahkan lagi etanol 96% sebanyak 100 mL dan di masukkan kembali kedalam UAE. Lalu disaring lagi dan ditambah 100 mL etanol 96% dan di masukkan dalam UAE kembali, lalu filtrat ditampung dalam wadah dirigen. Hal ini dapat dilakukan sebanyak 4 kali sehingga simplisia yang digunakan masing-masing bahan sebanyak 240 g.

Perbandingan antara simplisia dan pelarut yang digunakan pada ekstraksi ini yaitu 1:20. Setelah itu filtrat tiap simplisia ditampung dan selanjutnya di masukkan ke dalam labu alas bulat. Dipasang semua peralatan yang dibutuhkan untuk proses pemekatan, lalu disetting *Rotary Evaporator* dengan tekanan 200 mbar dengan suhu 50°C. Ditunggu hingga filtrat mengental dan pekat. Setelah itu ekstrak ditimbang dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40°C yang bertujuan untuk menghilangkan sisa pelarut yang tersisa (Ayu, 2020).

Rendemen yang diperoleh ditimbang dan dicatat:

$$\text{Rendemen} = \frac{B \quad e}{B \quad si} \times 100\%$$

c. Fraksinasi dengan Metode Ekstraksi Cair-cair



Gambar 4.7 Skema Fraksinasi

Sebanyak 10 gram ekstrak etanol 96% daun jambu biji dilakukan fraksinasi cair-cair bertingkat dengan *n*-heksana, etil asetat dan air : metanol (1:1). Fraksinasi ekstrak etanol daun jambu biji dilakukan secara partisi dengan menggunakan corong pisah. Sebelum dilakukan fraksinasi, ekstrak disuspensikan dengan air : metanol (1:1) sebanyak 100 mL hingga terbentuk suspensi. Lalu dipartisi cair-cair dalam 100 mL *n*-heksana hingga larut sempurna. Ulangi fraksinasi dengan jumlah pelarut yang sama sebanyak 4

kali hingga didapatkan fase *n*-heksana yang jernih. Kemudian pisahkan fase air : metanol dengan fase *n*-heksana. Fraksi *n*-heksana kemudian dikumpulkan dan diuapkan untuk menjadi fraksi *n*-heksana kental. Kemudian fraksi air : metanol dipartisi dengan etil asetat 100 mL hingga larut sempurna. Ulangi fraksinasi dengan jumlah pelarut yang sama sebanyak 4 kali hingga didapatkan fase etil asetat yang jernih. Kemudian pisahkan fase air : metanol dengan fase etil asetat. Fraksi etil asetat dan air : metanol kemudian dikumpulkan dan diuapkan untuk menjadi fraksi etil asetat kental dan fraksi air : metanol kental. Rendemen ditimbang bobot keringnya dan dicatat sebagai bobot fraksi-fraksi daun jambu biji.

d. Sterilisasi Alat dan Bahan

Fungsi dari sterilisasi alat ini yaitu untuk menghilangkan kontaminasi akibat bakteri, jamur dan kotoran lainnya. Sterilisasi alat dapat menggunakan dua metode. Untuk alat yang terbuat dari karet (tidak tahan panas) dan alat yang mempunyai nomor ukur menggunakan sterilisasi metode basah memakai *autoclave*. Sedangkan alat yang tahan panas dan tidak mempunyai nomor ukur seperti batang pengaduk dan pipet tetes menggunakan metode panas memakai oven. Untuk semua metode pertama-tama alat dibungkus dengan aluminium foil dengan rapat. Pada *autoclave* disetel temperatur 121°C dengan tekanan 15-17,5 psi (*pound per square inci*) atau 1 atm selama 15 menit. Sedangkan pada oven disetel dengan suhu 160-170°C selama 1-2 jam (Kharisma dan Abdul, 2012).

e. Pembuatan Media Tumbuh *Nutrient Agar*

Pertama-tama ditimbang *nutrient agar* sebanyak 6 gram dan dihomogenkan dengan 300 mL aquadest diatas *hot plate* menggunakan stirer. Setelah homogen, didiamkan terlebih dahulu. Lalu dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 25 mL. Cawan petri yang diisi NA sebanyak 20 buah. Setelah terisi semua, cawan petri ditutup dan dibungkus dengan kertas koran. Kemudian di masukkan *autoclave* untuk disterilkan selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 15 atm (Tangkuman *et al*, 2017).

f. Kultur Bakteri *Propionibacterium acnes*

Pada prosedur ini dilakukan dalam ruangan steril dan didalam *Laminar Air Flow*. Cara pertama yaitu disterilkan ose dengan cara dipanaskan diatas api bunsen selama 10 detik. Lalu ose digoreskan pada biakan murni bakteri sampai terlihat bakteri menempel pada ose. Proses ini dilakukan didekat api bunsen agar tidak terkontaminasi. Kemudian ose digoreskan pada media tumbuh yang ada dicawan petri yang sudah disterilkan. Lalu cawan ditutup kembali dan diinkubasi selama 24 jam.

g. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri *Propionibacterium acnes* diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan kedalam tabung yang berisi 5 mL larutan NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan McFarland (Tangkuman *et al*, 2017).

h. Pembuatan Larutan Uji

Dibuat larutan uji secara berturut-turut 1.000 $\mu\text{g/mL}$, 10.000 $\mu\text{g/mL}$ dan 100.000 $\mu\text{g/mL}$ dengan cara ditimbang ekstrak etanol 96% dan fraksi daun jambu biji kemudian masing-masing dilarutkan dalam DMSO 0,5 % 10 mL (Tangkuman *et al*, 2017).

i. Uji Antibakteri Bakteri *Propionibacterium acnes* dengan Metode Sumuran

Tabel 4.7 Kelompok Perlakuan

SAMPEL	DOSIS
Kontrol Negatif (DMSO)	0,5%
Kontrol Positif (Klindamisin)	30 μg
Ekstrak Etanol 96%	1.000 $\mu\text{g/mL}$, 10.000 $\mu\text{g/mL}$, dan 100.000 $\mu\text{g/mL}$
Fraksi <i>n</i> -heksana	1.000 $\mu\text{g/mL}$, 10.000 $\mu\text{g/mL}$, dan 100.000 $\mu\text{g/mL}$
Fraksi etil asetat	1.000 $\mu\text{g/mL}$, 10.000 $\mu\text{g/mL}$, dan 100.000 $\mu\text{g/mL}$
Fraksi metanol : air (1:1)	1.000 $\mu\text{g/mL}$, 10.000 $\mu\text{g/mL}$, dan 100.000 $\mu\text{g/mL}$

Dipipet 100 μL bakteri dan dimasukkan pada media *Nutrient Agar* yang sudah disterilkan, diamkan kurang lebih selama 10 menit agar bakteri menyerapke dalam media. Dibuat lubang dengan pembolong (*punch hole*) pada media NA yang telah berisi bakteri dengan diameter seperti kertas cakram (2 cm dari tepi cawan, 3 cm antar sumur, kedalaman 4 mm) . Setelah itu dimasukkan ekstrak dan fraksi daun jambu biji dengan konsentrasi yang berbeda-beda dan klindamisin 30 μg sebagai kontrol positif, DMSO sebagai kontrol negatif pada tiap cawan petri dalam lubang menggunakan mikropipet. Alasan penggunaan klindamisin karena klindamisin biasanya mampu mengatasi bakteri *P. acnes* yang menyebabkan komedo, jerawat biasa dan jerawat meradang. Obat klindamisin ini juga bersifat anti inflamasi dan membantu mengurangi kemerahan pada kulit yang meradang. Lalu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, zona hambat

diamati, diukur, dan difoto. Daerah bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan antibakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan diameter zona hambat (Prayoga, 2013).

4.8 Teknik Analisa Data

Aktivitas antibakteri tertinggi dilihat berdasarkan besarnya diameter zona hambat pada bakteri *Propionibacterium acnes*. Data analisis secara statistik diawali dengan menguji distribusi normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk*. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene*. Apabila data yang didapatkan terdistribusi normal (nilai $P > 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji *One-Way ANOVA*, dan apabila ditemukan perbedaan maka dilanjutkan dengan *Post-Hoc Tukey* pada taraf kepercayaan 95%. Sedangkan apabila didapatkan data yang tidak terdistribusi normal (nilai $P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis*, dan apabila ditemukan perbedaan maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* pada taraf kepercayaan 95%. Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis data yaitu *Statistical Program for Social Science (SPSS)*.

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Determinasi Tanaman Daun Jambu Biji

Determinasi tanaman adalah suatu teknik untuk melihat suatu tanaman berdasarkan morfologi tanaman tersebut. Tujuan dilakukan determinasi tanaman adalah untuk memastikan sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman jambu biji (*Psidium guajava L.*)

Dalam penelitian ini daun jambu biji diambil dari daerah tempurejo jember. Berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan di UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu Politeknik Negri Jember menunjukkan bahwa tanaman yang akan digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah daun jambu biji (*Psidium guajava L.*)

5.2 Ekstrak Daun Jambu Biji

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada metode ekstraksi maserasi dari 240 gram simplisia daun jambu biji dengan pelarut etanol 96% dalam 4800 mL mendapatkan hasil ekstrak kental sebanyak 59,09 gram dengan hasil rendemen 24,62%.

5.3 Fraksi Daun Jambu Biji

Hasil fraksi dari proses fraksinasi dengan metode fraksi cair-cair dalam penelitian ini :

Tabel 5.3 Hasil fraksinasi

SAMPEL	HASIL
Fraksi <i>n</i> -heksana	2,51 gram
Fraksi etil asetat	3,76 gram
Fraksi metanol : air	7,8 gram

5.4 Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun jambu biji dalam penelitian ini kategori zona hambat :

Tabel 5.4 Zona hambat uji aktivitas antibakteri

Sampel	Replikasi	Replikasi	Replikasi	Rata-rata ± SD
	1	2	3	
Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	0	0	0	0
Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	12,08	12,55	11,97	12,2 ± 0,3
Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	18,67	18,12	20,97	19,25 ± 1,51
Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	0	0	0	0
Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	0	0	0	0
Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	0	0	0	0
Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	0	0	0	0
Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	14,34	10,88	12,25	12,49 ± 1,74
Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	12,41	13,25	14,01	13,22 ± 0,8
Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	0	0	0	0
Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	14,2	11,86	14,34	13,46 ± 1,39
Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	18,86	19	16,01	17,95 ± 1,68
Kontrol positif	38,85	36,69	39,45	38,33 ± 1,45
Kontrol negatif	0	0	0	0

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun jambu biji dalam penelitian ini kategori penghambatan bakteri sesuai dengan Tabel 2.4 :

Tabel 5.4.1 Kategori diameter zona hambat

SAMPEL	DIAMETER ZONA HAMBAT	KATEGORI DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI
Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	0	-
Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	12,2	Kuat
Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	19,25	Kuat
Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	0	-
Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	0	-
Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	0	-
Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	0	-
Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	12,49	Kuat
Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	13,22	Kuat
Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	0	-
Fraksi metanol : air 10.000 µg/ mL	13,46	Kuat
Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	17,95	Kuat
Kontrol positif	38,33	Sangat kuat
Kontrol negatif	0	-

5.5 Analisis Data

5.5.1 Hasil Uji Normalitas Data

Didapatkan hasil semua data memiliki *p-value* (sig.) >0,05 sehingga distribusi data aktivitas antibakteri daun jambu biji normal, sehingga data dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas data untuk memenuhi persyaratan sebelum dilakukan uji *One-Way* ANOVA (Lampiran 22).

5.5.2 Uji Homogenitas Data

Hasil pengujian homogenitas diperoleh nilai *p-value* (sig.) >0,05 yaitu 0,450 (Lampiran 23). Maka dapat disimpulkan bahwa data aktivitas antibakteri daun jambu biji secara statistik homogen atau data memiliki varians yang sama. Karena semua persyaratan telah terpenuhi, yaitu data berdistribusi normal dan homogen, memiliki varians yang sama pada setiap perlakuan, maka selanjutnya dapat dilakukan uji *One-Way* ANOVA.

5.5.3 Uji *One-Way* ANOVA

Didapatkan nilai *p-value* (sig.) pada pengujian *One-Way* ANOVA $<0,05$ yaitu 0,000 (Lampiran 24). Sehingga diperoleh kesimpulan maka H_0 ditolak yang artinya terdapat sekurang-kurangnya satu sampel daun jambu biji yang memiliki daya hambat yang berbeda terhadap perkembangan bakteri penyebab jerawat. Tahap selanjutnya adalah perlu dilakukan analisis lanjutan untuk mengetahui sampel daun jambu biji dengan pelarut manakah yang memberikan pengaruh paling signifikan.

5.5.4 Uji Lanjutan Least Significant Difference

Berdasarkan hasil uji LSD yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% dan fraksi n-heksan, etil asetat dan metanol : air terhadap *P. acnes* terdapat aktivitas yang tidak berbeda signifikan (sama) atau memiliki nilai *p-value* $> 0,05$ yaitu antara fraksi etil asetat 10.000 $\mu\text{g/mL}$ dengan ekstrak etanol 96% 10.000 $\mu\text{g/mL}$ (0,825) dengan perbedaan -0,1 dan pada sampel yang *p-valuenya* memiliki nilai 1.000 dengan perbedaan 0 karena pada sampel tersebut tidak memiliki zona hambat (Lampiran 25).

BAB 6 PEMBAHASAN

Uji antibakteri ini dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak dan fraksi daun jambu biji mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Pada uji antibakteri ini menggunakan metode difusi sumuran dan direplikasi sebanyak 3 kali. Alasan penggunaan metode ini dikarenakan memiliki kelebihan yaitu mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena isolat beraktivitas tidak hanya dipermukaan atas *nutrient* agar tetapi juga sampai kebawah (Haryati *et al*, 2017).

Pengujian ini menggunakan dua kontrol yang digunakan untuk membandingkan hasil uji aktivitas antibakteri daun jambu biji. Kontrol yang dipakai yaitu kontrol positif dan kontrol negatif. Pada kontrol positif menggunakan antibiotik klindamisin, sedangkan kontrol negatifnya menggunakan DMSO 0,5% karena digunakan sebagai pelarut membuat konsentrasi sampel. Pemilihan klindamisin sebagai kontrol positif karena klindamisin paling efektif dalam pengobatan *acne vulgaris* jika dibandingkan dengan *erythromycin* dan *tetracycline* (Adjani, 2013). Kontrol positif digunakan untuk membandingkan aktivitas antibakteri sampel daun jambu biji dengan antibiotik sintetik yang sudah ada dan kontrol negatif digunakan untuk memastikan zona hambat yang terbentuk bukan berasal dari pengaruh pelarut ataupun media.

Sampel yang digunakan yaitu ekstrak etanol 96%, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi metanol : air dengan konsentrasi atau dosis yang digunakan yaitu 1.000 µg/mL, 10.000 µg/mL, dan 100.000 µg/mL.

Pengukuran rata-rata zona hambat diinterpretasi menurut klasifikasi menurut Davis dan Stout dalam Andayani *et al* (2016) Lemah (< 5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm) dan sangat kuat (≥ 20 mm). Pada optimasi konsentrasi sebelumnya menggunakan konsentrasi 1 $\mu\text{g/mL}$, 10 $\mu\text{g/mL}$ dan 100 $\mu\text{g/mL}$ tetapi tidak menghasilkan zona hambat. Sedangkan konsentrasi dari kedua kontrol yang digunakan yaitu klindamisin 30 $\mu\text{g/mL}$ (Dewa ayu, 2018) dan larutan DMSO 0,5% karena tidak memiliki aktivitas antibakteri. Dimetil Sulfoksida (DMSO) adalah senyawa organosulfur, yang dapat melarutkan baik senyawa polar dan nonpolar dan larut dalam berbagai pelarut organik maupun air (Hidayah, 2016).

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antibakteri terlebih dahulu alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan disterilisasi menggunakan *autoclave*. Sterilisasi ini dimaksudkan untuk menghilangkan mikroorganisme pada alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengujian. Media yang digunakan yaitu media NA (*Nutrien Agar*). Penggunaan media NA dikarenakan media ini cocok untuk pertumbuhan bakteri dan umum digunakan.

Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik klindamisin 30 $\mu\text{g/mL}$. Rata-rata zona hambat yang dihasilkan klindamisin sebesar 38,33 mm. Klindamisin termasuk antibiotik golongan linkosid, memiliki mekanisme kerja dengan penghambatan sintesis protein bakteri dengan mengikat 50S subunit ribosom (susunan ikatan peptida) dan mempunyai efek kerja bakteristatik dan bakterisidal tergantung dosisnya. Klindamisin menghambat pertumbuhan *P. acnes* dengan menghambat kemotaksis leukosit dimana secara *in vivo* dapat menekan inflamasi

pada *acne vulgaris* (Miratunnisa, 2015). Kontrol negatif yang digunakan adalah larutan DMSO 0,5%. Semua replikasi tidak menghasilkan zona hambat pada bakteri *P. acnes*. Hal itu menandakan bahwa larutan DMSO 0,5 % tidak memberikan pengaruh pada bakteri uji.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, didapatkan rata-rata zona hambat pada setiap sampel yaitu ekstrak etanol 96% 10.000 $\mu\text{g/mL}$ sebesar 12,20 mm, 100.000 $\mu\text{g/mL}$ sebesar 19,25 mm, fraksi etil asetat 10.000 $\mu\text{g/mL}$ sebesar 12,49 mm, 100.000 $\mu\text{g/mL}$ sebesar 13,22 mm, fraksi metanol : air 10.000 $\mu\text{g/mL}$ sebesar 13,46 mm, 100.000 $\mu\text{g/mL}$ sebesar 17,95 mm dan kontrol positif 38,33 mm. Maka dapat dikatakan bahwa ekstrak dan fraksi daun jambu biji memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Propionibacterium acnes* dengan kekuatan menghambat kuat.

Pada penelitian ini sampel ekstrak etanol 96% memiliki zona hambat paling besar dengan konsentrasi 100.000 $\mu\text{g/mL}$. Hal ini dikarenakan dalam daun jambu biji memiliki banyak senyawa polar. etanol merupakan pelarut polar dan dapat melarutkan senyawa polar pada dinding sel (Romadanu, 2014).

Setelah ekstrak etanol 96%, yang memiliki zona hambat yang tidak kalah besar yaitu fraksi metanol : air yang keduanya bersifat polar dari turunan alkohol kemudian fraksi etil asetat yang bersifat semi polar sehingga zona hambat tidak sebesar ekstrak etanol dan metanol : air yang memiliki sifat polar.

Pada fraksi n-heksan tidak memiliki zona hambat. Hal ini diduga senyawa yang terkandung dalam daun jambu biji memiliki sifat semi polar-polar sehingga senyawa yang terkandung dalam fraksi n-heksan lebih sedikit karena n-heksan

bersifat non polar.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun jambu biji memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti steroid, saponin, flavonoid, fenol, dan tanin sehingga memiliki aktivitas sebagai antimikroba dan antibakteri (Reni, 2021). Senyawa aktif yang diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* adalah senyawa flavonoid dan tanin. Senyawa Flavonoid merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma. Sedangkan senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan kemampuannya menginaktivasi adhesin mikroba, enzim dan protein transpor *cell envelope* (Ruhana dan Euis, 2017).

Semakin tinggi konsentrasi antibakteri yang digunakan maka akan semakin luas zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk. Dilihat dari mekanisme senyawa tanin dan flavonoid yang terkandung dalam daun jambu biji yang diduga sebagai senyawa antibakteri dengan mekanisme kerja menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik).

Dari analisis data pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat daun jambu biji dengan menggunakan ekstrak etanol 96% sebagai pelarut pada dosis 100.000 µg/mL menunjukkan aktivitas antibakteri paling tinggi pada kelompok uji. Sedangkan pada fraksi n-heksan daun jambu biji dengan menggunakan n-heksan sebagai pelarut menunjukkan tidak adanya aktivitas antibakteri. Perbedaan besarnya daerah hambatan untuk masing-masing konsentrasi disebabkan karena perbedaan konsentrasi zat aktif yang terkandung pada ekstrak dan fraksi daun jambu biji. Besaran konsentrasi zat aktif pada pelarut

organik akan mempengaruhi kecepatan difusi bahan antibakteri kedalam medium tempat bakteri tumbuh (Ode Sitti, 2019).

Flavonoid selain pada ekstrak etanol 96% daun jambu biji, juga terdistribusi pada fraksi etil asetat dan fraksi metanol : air. Hal ini menunjukkan bahwa flavonoid yang terkandung pada ekstrak etanol 96% daun jambu biji bersifat polar hingga semipolar. Sedang flavonoid yang terdistribusi pada etil asetat bersifat semi polar dibandingkan yang terdistribusi pada ekstrak etanol 96% dan metanol : air. Hasil distribusi flavonoid menunjukkan flavonoid yang terdistribusi pada ekstrak etanol 96%, fraksi etil asetat dan metanol : air merupakan jenis senyawa flavonoid yang berbeda karena sifat kepolarannya berbeda. Perbedaan jenis senyawa yang dikandung oleh masing-masing ekstrak dan fraksi ini akan memberikan aktivitas biologis yang berbeda-beda pula. Dari hasil yang diperoleh diduga flavonoid dalam ekstrak etanol 96% lebih memberikan aktivitas antibakteri paling besar dari pada fraksi etil asetat dan fraksi metanol : air. Sesuai dengan pernyataan Firdiyani, Fiya (2015), senyawa flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar, namun flavonoid mempunyai gugus gula yang menyebabkan mudah larut dalam polar ataupun semi polar.

Hasil uji menunjukkan tidak memiliki aktivitas yaitu fraksi n-heksan. Hal ini diduga senyawa yang terkandung dalam daun jambu biji memiliki sifat semi polar-polar sehingga senyawa yang terkandung dalam fraksi n-heksan lebih sedikit karena n-heksan bersifat nonpolar. Senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu senyawa flavonoid dan tanin yang memiliki sifat semi polar-polar sedangkan n-heksan memiliki sifat non polar yang menyebabkan senyawa

flavonoid dan tanin tidak terkandung dalam fraksi n-heksan.

Zona hambat terbentuk tergantung pada tinggi atau rendahnya aktivitas yang terkandung didalam sampel. Zona hambat yang besar disebabkan oleh tingginya aktivitas antibakteri yang ada dalam ekstrak dan fraksi daun jambu biji seperti pada ekstrak etanol 96%. Sedangkan tidak terbentuknya zona hambat pada fraksi n-heksan disebabkan oleh kecilnya aktivitas antibakteri sehingga tidak dapat menghambat bakteri *P. acnes*. Variasi konsentrasi lebih besar dibandingkan konsentrasi pada uji pendahuluan, hal ini dikarenakan untuk melihat pada konsentrasi berapakah yang memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *P. acnes*. Semakin besar konsentrasi ekstrak dan fraksi daun jambu biji maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Aktivitas antibakteri menurun seiring menurunnya konsentrasi yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat yang kecil.

Antibakteri dikatakan mempunyai aktivitas yang tinggi terhadap bakteri apabila nilai konsentrasi minimum rendah tetapi daya hambat besar.

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol 96%, fraksi etil asetat dan metanol : air daun jambu biji memiliki aktivitas antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara maksimal dengan kekuatan menghambat kuat.
2. Uji lanjutan LSD yang telah dilakukan didapatkan hasil aktivitas antibakteri ekstrak etanol, dan fraksi etil asetat tidak berbeda signifikan.

7.2 Saran

Penelitian selanjutnya bisa dilanjutkan dengan pengujian kadar total polifenol dan tanin serta kedepannya bisa dilakukan formulasi dalam bentuk sediaan farmasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Reni. 2021. Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L. var. Pomifera) dari Kota Langsa, Aceh.
- Amelia R .F , 2015. Penentuan jenis tanin dan penetapan kadar tanin dari buah bungur muda (*Lagerstroemia speciosa* pers.) secara spektrofotometri dan perngamanometri. J. Ilm. Mhs. Univ. surabaya, vol. 4, no. 2, pp. 1–20.
- Andayani, R., Mubarak, Z., dan Rinanda, R. D. 2016. Aktivitas Antibakteri Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap *Enterococcus faecalis* Secara In Vitro. Jurnal Syiah Kuala Dent Sor. 1(2) : 201-210.
- Adjani. 2013. Terapi Topikal Clindamycin Dibandingkan dengan Niacinamide +Zinc Pada Akne Vulgaris [Skripsi]. Semarang : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Arifin B., Ibrahim S., 2018. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid, Jurnal Zarah, 6(1): 21-29.
- Arifulloh. 2013. Ekstraksi Likopen dari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dengan Berbagai Komposisi Pelarut. Skripsi. Universitas Jember. Jember.
- Center for Agriculture and Bioscience International. 2017. *Psidium guajava* (guava), CABI. accessed 28 Januari 2022. Available at : <http://www.cabi.org/isc/datasheet/45141>.
- Chandra, Nadia. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Ekstrak Kloroform Daun *Piper crocatum* Ruiz & Pav. Terhadap *Staphylococcus Aureus* Resisten Ampicillin.
- Dewa Ayu. 2018. Efek Antibakteri Ekstrak Ethanol Kulit Batang Tanaman Cempaka Kuning (*M. Champaca* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. E-Jurnal Medika, Vol 8, No5.
- Dinul, fiqhanisa. 2012. Pengaruh Partisi Bertingkat Cair–Cair Ekstrak Etanol Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Terhadap Profil Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antiradikalnya.
- Dyah Ayu Permatasari . 2020. Aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun jambu biji (*Anacardium occidentale* linn.) Terhadap *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi sumuran.
- Fallo, Gergonius. 2017. Isolasi dan Penapisan Aktimoniset Penghasil Senyawa Antimokrob. Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.9, No.2.
- H. Gaitedi dan Ngadiani . 2014. Efektifitas sari daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) Sebagai zat anti bakteri *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus epidermidis*.
- Hamida. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Aktif Daun Jambu Air Nasi-Nasi (*Syzygium zeylanicum*) Terhadap *Escherichia coli* Dan *Srrophylococcus aureus*. Skripsi Universitas Sriwijaya.
- Haryati *et al.* 2017. Perbandingan Efek Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Dengan Metode Disk dan Sumuran.

- Hermawan Et, al. 2012. Uji aktifitas Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri Karies *Streptococcus Mutans* Secara In Vitro. Skripsi Malang Universitas Brawijaya.
- Hidayah, Nikmatul. 2016. Uji efektivitas ekstrak *Sargassum muticum* sebagai alternatif obat bisul akibat aktivitas *Staphylococcus aureus*. *Journal of Creativity Students* 1 (1).
- Ira yulida. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) Terhadap *Pseudomonas Aeruginosa*.
- Jayanti, E. D. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Benalu Mangga Gadung (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- K. B. Yulianingtyas A. 2016. Optimasi Volume Pelarut Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi* L.). *J. Tek. Kim.*, vol. 10, no. 2, pp. 58–64.
- Kementerian Kesehatan RI 2012, Buku Media KIE Aku Bangga Aku Tahu. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Lanny Mulqie, dkk . 2021. Potensi antibakteri fraksi air daun jambu air (*Eugenia aqueum* (Burm. F) Alston) terhadap *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*.
- Ma'sum J., Isnaini, R Primaharinastiti, F Annuryanti. 2014. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Tomat Segar Dan Pasta Tomat Terhadap 1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl (DPPH). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Vol.1 No.2.
- Madelina, W, Sulistyaningsih 2018. Review: resistensi antibiotik pada terapi pengobatan jerawat. *Farmaka*, 16(2), pp. 105–117.
- Mauliyanti, R. 2017. Uji Aktivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Arthocarpus champeden*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Miratunnisa. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Kentang (Solanum tuberosum L.) terhadap Propionibacterium*. Unisba: Bandung
- Muliyawan, D, Suriana, N. 2013. A-Z Tentang Kosmetik, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Nugraha W.P, Antonius. 2017. Survei Pengetahuan dan Pilihan Pengobatan Jerawat di Kalangan Mahasiswa Kesehatan Universitas Jember. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 5 (2).
- Okoro, E, Ogunbiyi, A, George, A. 2016. Prevalence and pattern of acne vulgaris among adolescents in Ibadan, south-west Nigeria. *Journal of the Egyptian Women's Dermatologic*.
- Plants Rescue. 2017. *Psidium guajava*, Plants Rescue. accessed 28 Januari 2022. Available at : <http://www.plantsrescue.com/psidium-guajava/>
- Pratiwi, M. 2019. Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus pesica* L. batsch) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas islam Negeri

- Maulana Malik Ibrahim, Malang. accessed 28 Juli 2022. Available at : <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178>.
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. [Tesis]. 1-33. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rahmi H. Anggita. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) LESS.) Terhadap *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. Fakultas Sains dan Teknologi: UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Ratna, Agustina. 2018. Efektifitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* SECARA IN VITRO
- Resti, R, Tarigan, HS. 2015. Treatment for acne vulgaris. Journal of Majority, 4(2), pp. 87–95.
- Rizqina, Nurul. 2014. Uji Efektivitas Antibakteri Infusum Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Karies *Streptococcus mutans* Secara In Vitro
- Romadanu. 2014. Pengujian Aktivitas Antioksi dan Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Fishtech* Volume III, Nomor 01.
- Rufah, M. 2020. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. juss) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Sunan Ampel, Surabaya. Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>.
- Ruhana Afifi dan Euis Erlin. 2017. Uji anti bakteri ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L) terhadap zona hambat bakteri jerawat *Propionibacterium acnes* secara in vitro.
- Saragih, Dicky. 2016. Hubungan Tingkat Kepercayaan Diri dan Jerawat (*Acne Vulgari*) Pada Siswa Siswi Kelas XII di SMA Negeri 1 Manado. Jurnal e-Biomedik (eBm), 4 (10).
- Shruthi Et, A. A. 2014. Review on the Medicinal Plant *Psidium guajava* Linn. Of Drug Delivery & Therapeutic, 3 (2). 2013. Society, 13(1), pp. 7–12.
- Sofia Latifah, Evi Kurniawaty. Stres dengan Akne Vulgaris. Majority, Vol. 4 No. 9, Desember 2015.
- Tatang Sopandi, Wardah. 2014. Mikrobiologi Pangan. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- Uthia, Rahimatul. 2017. Pengaruh Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum santum* L.) Terhadap Aktivitas Susunan Saraf Pusat Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Farmasi Higea*, Vol. 9 (1).
- Windy narulita. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* SECARA In Vitro.
- Yulisma, L. 2018. Uji Efektivitas Anti bakteri Ekstrak Daun Jambu Biji Lokal (*Psidium guajava* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Bacillus subtilis* Secara In Vitro.

LAMPIRAN



1. Proses pengeringan



2. Serbuk simplisia



3. Penimbangan



4. Proses UAE



5. Proses penyaringan



6. Proses pemekatan dengan *Rotary Evaporator*



7. Proses pemekatan dengan *Waterbath*



8. Penimbangan Rendemen



9. Proses Fraksinasi metanol : air dengan n-heksan



10. Proses fraksinasi metanol : air dengan etil asetat



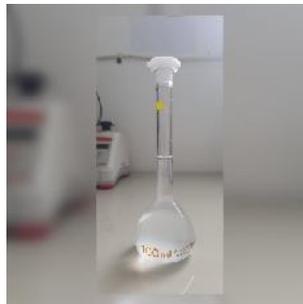
11. Hasil ekstrak dan fraksinasi



12. Sampel ekstrak etanol dan fraksi n-heksan



13. Sampel fraksi metanol : air dan etil asetat



14. Kontrol positif



15. Pembuatan media *Nutrient Agar*



16. Proses sterilisasi



17. Uji *Mc Farland*

18. Proses Uji aktivitas antibakteri



19. Hasil pengujian aktivitas antibakteri

100.000µg/mL



100.000µg/mL



100.000µg/mL



10.000µg/mL



10.000µg/mL



10.000µg/mL



1.000µg/mL

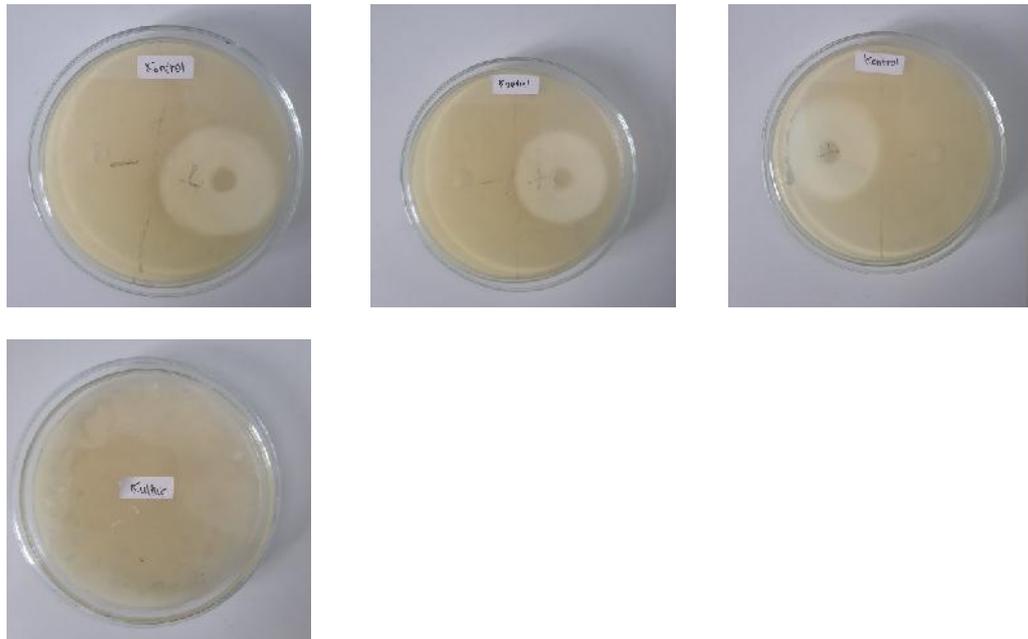


1.000µg/mL



1.000µg/mL





20. Surat keterangan identifikasi tanaman

Kode Dokumen: FT-AK-004
Revisi: 01


**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**
POLITEKNIK NEGERI LEMBOK
UPT. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU
 Jalan Mawang Klaten No. 16, Kecamatan: 48130 (Jlg. 2212), 35121, Klaten (Jawa Tengah)
 Email: 2216660@ptn.nsl.ac.id | http://www.ptn.nsl.ac.id

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN
No: 272/91/74/PG/2022

Menyebutkan surat dari Dehan Universitas di Sobandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 1003/2022/02/2022 perihal permohonan identifikasi tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tanaman yang diidentifikasi ke UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Lembang.

Nama : Mubiana Fauziah Hafidzaman P
NIM : 18040096
Instansi UPT : UPT. Sajana Farmasi/ Universitas di Sobandi

tidak dapat dipertahankan hasilnya bahwa spesimen tersebut di Sobandi ini (terdapat) adalah: *Kimpida, Pinus, Urtica, Saurmangaya, Sub Duriaku, Adagocapula, Kela, Agave, Opuntia, Okali, Salsola, Anacardium, Senecio, Psidium, Spinaea, Puffin, gastero, ...*

Demi atas surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.


 April 2022
 UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu
 Jalan Mawang Klaten No. 16, Kecamatan: 48130 (Jlg. 2212), 35121, Klaten (Jawa Tengah)
 Email: 2216660@ptn.nsl.ac.id | http://www.ptn.nsl.ac.id

21. Hasil uji Mc Farland dengan spektro UV-Vis

Photometry Test Report

File Name: Photometry 3 (fafa).bas	Test Time:
Software Version: UV V1.92.0	
Operator: Lab. Kimia Farmasi	Company:

Test Record List:

No.	Wavelength	Abs	Trans(NT)	Test Time	Sample Name
1	625.0	0.132	64.3	03/08/2025 12:26:12	Blanko
2	625.0	0.132	64.3	03/08/2025 13:28:31	Suspensi P. aureus

22. Hasil uji normalitas

Sampel	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Ekstrak etanol 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,000	3	0,000
Ekstrak etanol 10.000 $\mu\text{g/mL}$	0,886	3	0,343
Ekstrak etanol 100.000 $\mu\text{g/mL}$	0,888	3	0,349
Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,000	3	0,000
Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 $\mu\text{g/mL}$	0,000	3	0,000
Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 $\mu\text{g/mL}$	0,000	3	0,000
Fraksi etil asetat 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,000	3	0,000
Fraksi etil asetat 10.000 $\mu\text{g/mL}$	0,986	3	0,772
Fraksi etil asetat 100.000 $\mu\text{g/mL}$	0,999	3	0,945
Fraksi metanol : air 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,000	3	0,000
Fraksi metanol : air 10.000 $\mu\text{g/mL}$	0,792	3	0,096
Fraksi metanol : air 100.000 $\mu\text{g/mL}$	0,785	3	0,079
Kontrol positif	0,904	3	0,398
Kontrol negatif	0,000	3	0,000

23. Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Uji Sampel	Based on Mean	6,150	13	28	0,000
	Based on Median	1,101	13	28	0,398
	Based on Median and with adjusted df	1,101	13	9,663	0,450
	Based on trimmed mean	5,510	13	28	0,000

24. Uji *One-Way* ANOVA

ANOVA					
Hasil Uji Sampel					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5018,247	13	386,019	417,236	0,000
Within Groups	25,905	28	0,925		
Total	5044,152	41			

25. Uji Lanjutan Least Significant Difference

Multiple Comparisons						
Dependent Variable:	Hasil Uji Sampel					
LSD						
(I) Kode Sampel	(J) Kode Sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	-12.2000*	0,78536	0,000	-13,8087	-10,5913
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-19.2533*	0,78536	0,000	-20,8621	-17,6446
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	-12.4900*	0,78536	0,000	-14,0987	-10,8813
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	-13.2233*	0,78536	0,000	-14,8321	-11,6146
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	-13.4667*	0,78536	0,000	-15,0754	-11,8579
Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-17.9567*	0,78536	0,000	-19,5654	-16,3479
	Kontrol positif	-38.3300*	0,78536	0,000	-39,9387	-36,7213
	Kontrol negatif	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	12.2000*	0,78536	0,000	10,5913	13,8087
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-7.0533*	0,78536	0,000	-8,6621	-5,4446

	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	12.2000*	0,78536	0,000	10,5913	13,8087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	12.2000*	0,78536	0,000	10,5913	13,8087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	12.2000*	0,78536	0,000	10,5913	13,8087
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	12.2000*	0,78536	0,000	10,5913	13,8087
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	-0,2900	0,78536	0,715	-1,8987	1,3187
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	-1,0233	0,78536	0,203	-2,6321	0,5854
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	12.2000*	0,78536	0,000	10,5913	13,8087
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	-1,2667	0,78536	0,118	-2,8754	0,3421
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-5.7567*	0,78536	0,000	-7,3654	-4,1479
	Kontrol positif	-26.1300*	0,78536	0,000	-27,7387	-24,5213
	Kontrol negatif	12.2000*	0,78536	0,000	10,5913	13,8087
Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	19.2533*	0,78536	0,000	17,6446	20,8621
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	7.0533*	0,78536	0,000	5,4446	8,6621
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	19.2533*	0,78536	0,000	17,6446	20,8621
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	19.2533*	0,78536	0,000	17,6446	20,8621
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	19.2533*	0,78536	0,000	17,6446	20,8621
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	19.2533*	0,78536	0,000	17,6446	20,8621
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	6.7633*	0,78536	0,000	5,1546	8,3721
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	6.0300*	0,78536	0,000	4,4213	7,6387
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	19.2533*	0,78536	0,000	17,6446	20,8621
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	5.7867*	0,78536	0,000	4,1779	7,3954
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	1,2967	0,78536	0,110	-0,3121	2,9054
	Kontrol positif	-19.0767*	0,78536	0,000	-20,6854	-17,4679
	Kontrol negatif	19.2533*	0,78536	0,000	17,6446	20,8621
Fraksi <i>n</i>-heksana 1.000 µg/mL	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	-12.2000*	0,78536	0,000	-13,8087	-10,5913
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-19.2533*	0,78536	0,000	-20,8621	-17,6446
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087

	Fraksi etil asetat 10.000 $\mu\text{g/mL}$	-12.4900*	0,78536	0,000	-14,0987	-10,8813
	Fraksi etil asetat 100.000 $\mu\text{g/mL}$	-13.2233*	0,78536	0,000	-14,8321	-11,6146
	Fraksi metanol : air 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi metanol : air 10.000 $\mu\text{g/mL}$	-13.4667*	0,78536	0,000	-15,0754	-11,8579
	Fraksi metanol : air 100.000 $\mu\text{g/mL}$	-17.9567*	0,78536	0,000	-19,5654	-16,3479
	Kontrol positif	-38.3300*	0,78536	0,000	-39,9387	-36,7213
	Kontrol negatif	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
Fraksi <i>n</i>-heksana 10.000 $\mu\text{g/mL}$	Ekstrak etanol 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Ekstrak etanol 10.000 $\mu\text{g/mL}$	-12.2000*	0,78536	0,000	-13,8087	-10,5913
	Ekstrak etanol 100.000 $\mu\text{g/mL}$	-19.2533*	0,78536	0,000	-20,8621	-17,6446
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 10.000 $\mu\text{g/mL}$	-12.4900*	0,78536	0,000	-14,0987	-10,8813
	Fraksi etil asetat 100.000 $\mu\text{g/mL}$	-13.2233*	0,78536	0,000	-14,8321	-11,6146
	Fraksi metanol : air 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi metanol : air 10.000 $\mu\text{g/mL}$	-13.4667*	0,78536	0,000	-15,0754	-11,8579
	Fraksi metanol : air 100.000 $\mu\text{g/mL}$	-17.9567*	0,78536	0,000	-19,5654	-16,3479
	Kontrol positif	-38.3300*	0,78536	0,000	-39,9387	-36,7213
	Kontrol negatif	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
Fraksi <i>n</i>-heksana 100.000 $\mu\text{g/mL}$	Ekstrak etanol 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Ekstrak etanol 10.000 $\mu\text{g/mL}$	-12.2000*	0,78536	0,000	-13,8087	-10,5913
	Ekstrak etanol 100.000 $\mu\text{g/mL}$	-19.2533*	0,78536	0,000	-20,8621	-17,6446
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 10.000 $\mu\text{g/mL}$	-12.4900*	0,78536	0,000	-14,0987	-10,8813
	Fraksi etil asetat 100.000 $\mu\text{g/mL}$	-13.2233*	0,78536	0,000	-14,8321	-11,6146
	Fraksi metanol : air 1.000 $\mu\text{g/mL}$	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi metanol : air	-13.4667*	0,78536	0,000	-15,0754	-11,8579

	10.000 µg/mL					
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-17.9567*	0,78536	0,000	-19,5654	-16,3479
	Kontrol positif	-38.3300*	0,78536	0,000	-39,9387	-36,7213
	Kontrol negatif	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	-12.2000*	0,78536	0,000	-13,8087	-10,5913
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-19.2533*	0,78536	0,000	-20,8621	-17,6446
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	-12.4900*	0,78536	0,000	-14,0987	-10,8813
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	-13.2233*	0,78536	0,000	-14,8321	-11,6146
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	-13.4667*	0,78536	0,000	-15,0754	-11,8579
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-17.9567*	0,78536	0,000	-19,5654	-16,3479
	Kontrol positif	-38.3300*	0,78536	0,000	-39,9387	-36,7213
	Kontrol negatif	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	12.4900*	0,78536	0,000	10,8813	14,0987
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	0,2900	0,78536	0,715	-1,3187	1,8987
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-6.7633*	0,78536	0,000	-8,3721	-5,1546
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	12.4900*	0,78536	0,000	10,8813	14,0987
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	12.4900*	0,78536	0,000	10,8813	14,0987
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	12.4900*	0,78536	0,000	10,8813	14,0987
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	12.4900*	0,78536	0,000	10,8813	14,0987
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	-0,7333	0,78536	0,358	-2,3421	0,8754
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	12.4900*	0,78536	0,000	10,8813	14,0987
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	-0,9767	0,78536	0,224	-2,5854	0,6321
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-5.4667*	0,78536	0,000	-7,0754	-3,8579
	Kontrol positif	-25.8400*	0,78536	0,000	-27,4487	-24,2313
	Kontrol negatif	12.4900*	0,78536	0,000	10,8813	14,0987
Fraksi etil asetat 100.000	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	13.2233*	0,78536	0,000	11,6146	14,8321

µg/mL						
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	1,0233	0,78536	0,203	-0,5854	2,6321
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-6.0300*	0,78536	0,000	-7,6387	-4,4213
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	13.2233*	0,78536	0,000	11,6146	14,8321
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	13.2233*	0,78536	0,000	11,6146	14,8321
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	13.2233*	0,78536	0,000	11,6146	14,8321
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	13.2233*	0,78536	0,000	11,6146	14,8321
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	0,7333	0,78536	0,358	-0,8754	2,3421
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	13.2233*	0,78536	0,000	11,6146	14,8321
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	-0,2433	0,78536	0,759	-1,8521	1,3654
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-4.7333*	0,78536	0,000	-6,3421	-3,1246
	Kontrol positif	-25.1067*	0,78536	0,000	-26,7154	-23,4979
	Kontrol negatif	13.2233*	0,78536	0,000	11,6146	14,8321
Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	-12.2000*	0,78536	0,000	-13,8087	-10,5913
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-19.2533*	0,78536	0,000	-20,8621	-17,6446
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	-12.4900*	0,78536	0,000	-14,0987	-10,8813
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	-13.2233*	0,78536	0,000	-14,8321	-11,6146
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	-13.4667*	0,78536	0,000	-15,0754	-11,8579
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-17.9567*	0,78536	0,000	-19,5654	-16,3479
	Kontrol positif	-38.3300*	0,78536	0,000	-39,9387	-36,7213
	Kontrol negatif	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	13.4667*	0,78536	0,000	11,8579	15,0754
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	1,2667	0,78536	0,118	-0,3421	2,8754
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-5.7867*	0,78536	0,000	-7,3954	-4,1779
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	13.4667*	0,78536	0,000	11,8579	15,0754

	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	13.4667*	0,78536	0,000	11,8579	15,0754
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	13.4667*	0,78536	0,000	11,8579	15,0754
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	13.4667*	0,78536	0,000	11,8579	15,0754
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	0,9767	0,78536	0,224	-0,6321	2,5854
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	0,2433	0,78536	0,759	-1,3654	1,8521
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	13.4667*	0,78536	0,000	11,8579	15,0754
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-4.4900*	0,78536	0,000	-6,0987	-2,8813
	Kontrol positif	-24.8633*	0,78536	0,000	-26,4721	-23,2546
	Kontrol negatif	13.4667*	0,78536	0,000	11,8579	15,0754
Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	17.9567*	0,78536	0,000	16,3479	19,5654
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	5.7567*	0,78536	0,000	4,1479	7,3654
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-1,2967	0,78536	0,110	-2,9054	0,3121
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	17.9567*	0,78536	0,000	16,3479	19,5654
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	17.9567*	0,78536	0,000	16,3479	19,5654
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	17.9567*	0,78536	0,000	16,3479	19,5654
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	17.9567*	0,78536	0,000	16,3479	19,5654
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	5.4667*	0,78536	0,000	3,8579	7,0754
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	4.7333*	0,78536	0,000	3,1246	6,3421
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	17.9567*	0,78536	0,000	16,3479	19,5654
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	4.4900*	0,78536	0,000	2,8813	6,0987
	Kontrol positif	-20.3733*	0,78536	0,000	-21,9821	-18,7646
	Kontrol negatif	17.9567*	0,78536	0,000	16,3479	19,5654
Kontrol positif	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	38.3300*	0,78536	0,000	36,7213	39,9387
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	26.1300*	0,78536	0,000	24,5213	27,7387
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	19.0767*	0,78536	0,000	17,4679	20,6854
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	38.3300*	0,78536	0,000	36,7213	39,9387
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	38.3300*	0,78536	0,000	36,7213	39,9387
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	38.3300*	0,78536	0,000	36,7213	39,9387
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	38.3300*	0,78536	0,000	36,7213	39,9387
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	25.8400*	0,78536	0,000	24,2313	27,4487

	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	25.1067*	0,78536	0,000	23,4979	26,7154
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	38.3300*	0,78536	0,000	36,7213	39,9387
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	24.8633*	0,78536	0,000	23,2546	26,4721
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	20.3733*	0,78536	0,000	18,7646	21,9821
	Kontrol negatif	38.3300*	0,78536	0,000	36,7213	39,9387
Kontrol negatif	Ekstrak etanol 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Ekstrak etanol 10.000 µg/mL	-12.2000*	0,78536	0,000	-13,8087	-10,5913
	Ekstrak etanol 100.000 µg/mL	-19.2533*	0,78536	0,000	-20,8621	-17,6446
	Fraksi <i>n</i> -heksana 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 10.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi <i>n</i> -heksana 100.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi etil asetat 10.000 µg/mL	-12.4900*	0,78536	0,000	-14,0987	-10,8813
	Fraksi etil asetat 100.000 µg/mL	-13.2233*	0,78536	0,000	-14,8321	-11,6146
	Fraksi metanol : air 1.000 µg/mL	0,0000	0,78536	1,000	-1,6087	1,6087
	Fraksi metanol : air 10.000 µg/mL	-13.4667*	0,78536	0,000	-15,0754	-11,8579
	Fraksi metanol : air 100.000 µg/mL	-17.9567*	0,78536	0,000	-19,5654	-16,3479
	Kontrol positif	-38.3300*	0,78536	0,000	-39,9387	-36,7213

26. Perhitungan

1. Dosis 100.000 ppm (Larutan stok)

$$\begin{aligned}
 100.000 \text{ ppm} &= 100.000 \text{ } \mu\text{g/mL} \\
 &= 1000.000 \text{ } \mu\text{g/10 mL} \\
 &= 1 \text{ gram/10 mL}
 \end{aligned}$$

2. Dosis 10.000 ppm

$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 100.000 \text{ ppm} \times V_1 &= 10.000 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml} \\
 V_1 &= 1 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

3. Dosis 1.000 ppm

$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 10.000 \text{ ppm} \times V_1 &= 1.000 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml} \\
 V_1 &= 1 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

4. Dosis kontrol positif

$$\text{Dosis } 30 \mu\text{g/ml} = \frac{b}{v} = \frac{3m}{1 \quad m}$$