

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BIJI
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP BAKTERI
*Propionibacterium acnes***

SKRIPSI



**Oleh :
Rinta Ananda Putri
NIM. 18040090**

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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BIJI
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP BAKTERI
*Propionibacterium acnes***

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi



Oleh :
Rinta Ananda Putri
NIM. 18040090

**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

Jember, 10 November 2022

Pembimbing Utama



Jamhariyah, S.ST., M.Kes.
NIDN. 4011016401

Pembimbing Anggota



Aliyah Purwanti, M.Si.
NIDN. 0709129002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*” telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada:

Hari : Senin

Tanggal : 14 November 2022

Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji

Ketua Penguji,

Gumiarti, S.ST., M.PH
NIDN. 4005076201

Penguji II,

Jamhariyah, S.ST., M.Kes.
NIDN. 4011016401

Penguji III,

Aliyah Purwanti, M.Si.
NIDN. 0709129002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas dr. Soebandi



Ns. Hella Meldy Tursina, S.Kep., M.Kep
NIDN. 0706109104

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rinta Ananda Putri

NIM : 18040090

Program Studi : Sarjana Farmasi

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

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi/laporan tugas akhir 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, 14 November 2022

Yang menyatakan



(Rinta Ananda Putri)

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BIJI
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP BAKTERI
*Propionibacterium acnes***

Oleh:

Rinta Ananda Putri

NIM. 18040090

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Jamhariyah, S.ST ., M.Kes

Dosen pembimbing Anggota : Aliyah Purwanti, M.Si

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, serta kepada junjungan nabi besar muhammad SAW yang selalu menginspirasi penulis.
2. Seluruh dosen prodi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember atas segala ilmu dan juga pengalaman yang telah diberikan.
3. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orangtua tercinta yang telah mengisi dunia penulis dengan begitu banyak bahagia seumur hidup tidak cukup untuk menikmatinya, dan selalu mendukung serta mendoakan proses studi penulis, mudah-mudahan semuanya selalu dalam ridho dan rahmat Allah SWT. Terima kasih atas semua cinta yang telah bapak dan ibu berikan kepada penulis.
4. Seluruh keluarga besar terima kasih banyak atas doa dan dukungannya.
5. Teman-teman kontrakan Patrang Asri, Rikza Ilmiana (Riksa), Puji Tri Wulandari (Pujeh), Retno Wulandari (Nok), Halimatus Zahroh (Jaluh), Siti Mutma'innah (Ina), Priyastika Socajiwa (Asti) dan Yeni Febrianti (Yeni) yang selalu membantu penulis, memberikan warna dalam hidup penulis dan memberi semangat disaat putus asa. Penulis sangat berterima kasih banyak untuk semuanya.
6. Sosok spesial yang selalu mendukung, memberikan support dan tempat pengobatan mencari refreshing untuk skripsi ini serta ketulusan. Terima kasih telah menguatkan dan melengkapi keseharian penulis.

7. Sahabat setia (Atika Widia Ningrum) yang selalu memberikan semangat, menjadi pendengar keluh kesah penulis, dan selalu melakukan hal-hal gila. Terima kasih telah menjadi sahabat terbaikku.
8. Lia Rodiana Safitri, partner skripsi penulis yang selalu menemani dan berjuang bersama dari awal penulisan skripsi, penelitian, hingga penyelesaian skripsi ini.
9. Teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam mengerjakan Antibakteri. Penulis mengucapkan banyak terima kasih.
10. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan dalam penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.

MOTTO

“ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(QS. Al Baqarah:286)

“ Tertawalah, ketika engkau mengalami waktu yang sulit. Tertawa saja”
(One piece Ep768 14:11)

“ Lihatlah kenyataan, tidak ada yang berjalan sesuai rencana didunia ini hanya sesuatu yang bisa direncanakan saja dan semakin lama kau hidup semakin kau menyadarinya”
(Naruto Shippuden Ep.344 12:47)

“ Perbanyak bersyukur, kurangi mengeluh, buka mata, jembarkan telinga, dan perluas hati karena kesuksesan itu tidak seperti Indomie yang bisa dinikmati dengan proses instan”
(Penulis)

ABSTRAK

Ananda Putri, Rinta*. Jamhariyah**. Purwanti, Aliyah***. **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*.** Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

Latar Belakang : Jerawat adalah satu masalah kulit yang sering dialami remaja di Indonesia. *Propionibacterium acnes* adalah salah satu bakteri penyebab jerawat. Salah satu pengobatan alternatif yang dapat ditempuh adalah dengan memanfaatkan zat aktif tanaman obat. Biji kopi Robusta (*Coffea canephora*) dilaporkan memiliki zat aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang bersifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Metode : Jenis penelitian eskperimental ini dilakukan dengan metode ekstraksi *soxhletasi* dengan pelarut etanol 70%. Sampel penelitian adalah ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan pengenceran 5% dan 10%. kontrol positif menggunakan klindamisin 0,1% dan kontrol negatif menggunakan *aquadest*. Uji antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Metode skrining fitokomia dilakukan dengan cara mereaksikan reagen dengan ekstrak sehingga terjadi reaksi sesuai dengan zat yang dituju.

Hasil Penelitian : Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% biji kopi robusta positif mengandung alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid. Hasil uji antibakteri menunjukkan adanya zona hambat disekitar cakram dengan diameter $13,60 \pm 2,69$ mm untuk konsentrasi 5% dan $16,06 \pm 2,21$ mm untuk konsentrasi 10%. Adanya zona hambat menunjukkan bahwa terdapat aktivitas antibakteri melalui zat yang terdapat pada ekstrak biji kopi robusta.

Kesimpulan : Ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*.

Kata Kunci : Kopi Robusta, *Propionibacterium acnes*, Antibakteri

*Peneliti

** Pembimbing 1

*** Pembimbing 2

ABSTRACT

Ananda Putri, Rinta*. Jamhariyah**. Purwanti, Aliyah***. **Antibacterial Activity Of Ethanolic Extract Robusta Coffee Beans (*Coffea canephora*) Against *Propionibacterium acnes*.** Essay. Pharmacy Undergraduate Study Program, University of dr. Soebandi.

Introduction: The most common skin problems in teenagers is skin acne. The cause of the formation of acne occurs due to the *Propionibacterium acnes*. One alternative that can be taken is to use medicinal plants. Robusta coffee beans (*Coffea canephora*) are known to have antibacterial activities because It's active substance such as alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and steroids. This study aims to determine the antibacterial activity of the ethanolic extract of robusta coffee beans (*Coffea canephora*) against *Propionibacterium acnes* bacteria.

Methods: This type of research is experimental research with the extraction method used is soxhletation using etahanol 70%. The sample of this research is the ethanol extract of robusta coffee beans (*Coffea canephora*) with of 5% and 10% concentration. The positive control used was clindamycin and the negative control used aquadest. Inhibition test of the substance were tested using cakram disk method. The skringing method done by reacting some reagen with extract untill the reaction occurs.

Research Results: The skringing result showed that ethanolic extract of coffea robusta positive contains alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, and terpenoid. The antibacterial test showed that there is an inhibiton zone at 5% concentration in diameter of $13,60 \pm 2,69$ mm and $16,06 \pm 2,21$ mm for the 10% concentration. The inhibition zone showed coffee beans extract contains an antibactial antivity from It's substance.

Conclusion: Robusta coffee bean (*Coffea canephora*) ethanol extract has antibacterial activity against *Propionibacterium acnes*.

Keywords: Robusta Coffee, *Propionibacterium acnes*, Antibacterial

* Researcher

** Supervisor 1

*** Supervisor 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi penelitian untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*”.

Penyusunan skripsi dapat terlaksanakan dengan baik berkat dukungan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., M.M selaku Rektor Universitas dr. Soebandi Jember.
2. Ibu Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kes selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember
3. Ibu apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
4. Ibu Jamhariyah, S.ST., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama
5. Ibu Aliyah Purwanti, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota
6. Ibu Gumiarti, S.ST., M.PH selaku Ketua Penguji

Penyusunan Skripsi penelitian ini tidak luput dari berbagai kekurangan dan penulisan mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini sehingga dapat melaksanakan penelitian dengan baik. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Jember, 10 November 2022

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	v
HALAMAN PEMBIMBING SKRIPSI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1 Manfaat Teoritis	7
1.4.2 Manfaat Praktis	7
1.5 Keaslian Penelitian	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	10
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	10

2.1.2 Morfologi Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	11
2.1.3 Asal-Usul Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	16
2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	16
2.1.5 Kandungan dan Manfaat Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	17
2.2 Ekstraksi	17
2.2.1 Definisi Ekstraksi	17
2.2.2 Tujuan Ekstraksi.....	19
2.2.3 Jenis-Jenis Ekstraksi	20
2.3 Soxhletasi.....	24
2.3.1 Pengertian Soxhletasi	24
2.3.2 Prinsip Soxhletasi	25
2.3.3 Langkah-Langkah Penggunaan Soxhletasi	26
2.3.4 Keuntungan dan Kelemahan Soxhletasi.....	27
2.4 Bakteri	28
2.4.1 Definisi Bakteri	28
2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri	32
2.4.3 Fase Pertumbuhan Bakteri	34
2.5 Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	35
2.5.1 Klasifikasi Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	35
2.5.2 Morfologi Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	36
2.5.3 Faktor-Faktor aktivitas <i>Propionibacterium acnes</i>	37
2.6 Antibakteri.....	39
BAB 3. KERANGKA KONSEP.....	42
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	42
3.2 Hipotesis Penelitian	43
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	44
4.1 Desain Penelitian	44
4.2 Populasi dan Sampel.....	44
4.2.1 Populasi.....	44
4.2.2 Sampel.....	45

4.3 Tempat Penelitian	45
4.4 Waktu Penelitian	45
4.5 Variabel Penelitian	45
4.6 Definisi Operasional	46
4.7 Pengumpulan Data.....	47
4.7.1 Determinasi Tanaman	47
4.7.2 Pengolahan Serbuk Simplisia.....	47
4.7.3 Ekstraksi Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	47
4.7.4 Skrining Fitokimia	48
4.7.5 Pembuatan Media Uji.....	50
4.7.6 Sterilisasi Alat dan Bahan Pengujian Aktivitas Antibakteri	50
4.7.7 Pembuatan Kontrol Negatif dan Kontrol Positif.....	50
4.7.8 Preparasi dan Uji aktivitas Antibakteri	51
4.8 Teknik Analisis Data	52
BAB 5. HASIL PENELITIAN	53
5.1 Hasil Ekstraksi Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	53
5.2 Hasil Uji skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	53
5.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	54
BAB 6. PEMBAHASAN	57
6.1 Hasil Ekstraksi Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	57
6.2 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>) Terhadap bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	59
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	63
7.1 Kesimpulan.....	63
7.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 4.1 Definisi Operasional	46
Tabel 5.1 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	53
Tabel 5.2 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	54
Tabel 5.3 Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas	56
Tabel 5.4 Uji <i>Post hoc</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	11
Gambar 2.2 Pewarnaan Gram	30
Gambar 2.3 <i>Propionibacterium acnes</i>	36
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian	42
Gambar 5.1 Diagram Konsentrasi Optimal.....	55
Gambar 6.1 Hasil Pengukuran Zona Hambat	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman Kopi Robusta.....	70
Lampiran 2. Mc Farland.....	71
Lampiran 3. Hasil Uji Statistik.....	72
Lampiran 4. Dokumentasi.....	75
Lampiran 5. Perhitungan.....	81
Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup.....	84

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Infeksi adalah penyakit atau kondisi kesehatan yang disebabkan oleh serangan mikroorganisme termasuk bakteri, virus, fungi (jamur) atau parasit. Penyakit infeksi merupakan penyakit utama yang terjadi di negara-negara berkembang, contohnya Indonesia (Wijayatri, 2020). Penyakit infeksi yang paling umum terjadi yaitu penyakit kulit. Penyakit kulit merupakan penyakit yang menyerang permukaan kulit tubuh, dan disebabkan oleh berbagai macam penyebab dan menginfeksi segala macam usia. Sebagian pengobatan penyakit kulit membutuhkan waktu yang cukup lama untuk pengobatan. Beberapa mikroorganisme dapat menyebabkan penyakit kulit, seperti bakteri, virus dan jamur. Bakteri, virus dan jamur menginfeksi kulit sangat umum terjadi dan dapat merusak kulit tetapi tidak pernah sampai mematikan (Indarto and Windy N, 2019).

Salah satu masalah penyakit kulit yang biasa terjadi pada usia remaja adalah jerawat. Jerawat adalah penyakit peradangan kronik kelenjar *pilosebacea* yang ditandai dengan munculnya komedo, papula, pustul, dan nodul. Meskipun jerawat tidak mengancam jiwa, tetapi dapat mempengaruhi penampilan seseorang dengan memberikan efek psikologis yang buruk terhadap cara seseorang menilai, memandang dan menanggapi kondisi dan situasi (Wahdaningsih *et al.*, 2014). Penyebab terbentuknya jerawat terjadi karena adanya penyumbatan folikel oleh sel-sel kulit mati yang dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain adalah aktivitas hormone, faktor genetik (keturunan) dan infeksi bakteri

Propionibacterium acnes (Marselia *et al.*, 2015). *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif yang berbentuk batang dan merupakan flora normal kulit yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat. *Propionibacterium acnes* adalah bakteri penyebab jerawat dapat memicu terjadinya inflamasi melalui kemampuannya dalam memecahkan trigliserida menjadi asam lemak bebas (Widyaningtias *et al.*, 2014).

Propionibacterium acnes mengubah asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh yang menyebabkan sebum menjadi padat. Jika produksi sebum bertambah, *Propionibacterium acnes* juga akan bertambah banyak yang keluar dari kelenjar *sebacea*, karena *Propionibacterium acnes* merupakan pemakan lemak (Hafsari *et al.*, 2015). Pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain: 1) Memperbaiki abnormalitas folikel, 2) Menurunkan produksi sebum, 3) Penurunan jumlah koloni *Propionibacterium acnes* atau hasil metabolismenya, dan 4) Menurunkan inflamasi pada kulit.

Populasi bakteri *Propionibacterium acnes* dapat diturunkan dengan memberikan suatu zat antibakteri seperti eritromisin, klindamisin dan tetrasiklin (Hafsari *et al.*, 2015). Eritromisin, klindamisin, tetrasiklin merupakan antibiotik oral untuk mengatasi jerawat inflamasi derajat sedang hingga berat (Zahrah *et al.*, 2019). Namun, penggunaan suatu antibiotik yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik tertentu (Indarto *et al.*, 2019). Demikian juga menurut Utami (2012), penggunaan antibiotik yang berlebihan dapat menyebabkan bakteri yang semula sensitif menjadi resisten.

Penyakit infeksi yang disebabkan bakteri yang resisten terhadap antibiotik memerlukan produk baru yang memiliki potensi tinggi untuk pengobatannya. Zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan penelitian untuk menemukan produk antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik dengan harga yang terjangkau (Indarto *et al.*, 2019). Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah dengan memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat. Tanauma, (2016) dalam Nur Iman, (2009) menjelaskan salah satu tanaman yang secara empiris digunakan sebagai obat antibakteri adalah kopi.

Kopi merupakan tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan mampu menjadi sumber nafkah bagi lebih dari satu setengah jiwa petani kopi Indonesia (Rahardjo, 2012). Kopi adalah salah satu komoditas unggulan di Kabupaten Jember. Lembaga riset yang mengembangkan kopi di Kabupaten Jember yaitu Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka) merupakan lembaga riset dan pengembangan kopi dan kakao nasional berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.786/Kpts/Org/9/1981 yang didirikan sejak tanggal 1 Januari 1911 pada masa kolonial Belanda. Jenis yang banyak diusahakan di Kabupaten Jember adalah jenis kopi robusta (Sholihah *et al.*, 2015).

Kopi robusta (*Coffea canephora*) memiliki beberapa kandungan metabolisme sekunder. Beberapa kandungan tersebut adalah senyawa alkaloid, tanin, saponin, polifenol, trigolenin, glukosa, protein, teofilina, asam klorogenat, mineral, serta berbagai komponen volatile lainnya (Robby, 2017). Kafein adalah

satu senyawa yang berbentuk kristal dengan penyusun utamanya adalah senyawa turunan protein disebut dengan purin stantin. Senyawa ini pada kondisi tubuh yang normal memiliki beberapa khasiat. Kafein merupakan golongan senyawa alkaloid dan dipercaya oleh sebagian besar orang untuk melawan ngantuk. Kadar kafein biji kopi arabika lebih rendah dibandingkan dengan biji mentah kopi robusta dengan hasil penelitian kandungan kafein kopi arabika sekitar 1,2% sedangkan kopi robusta sekitar 3,2% (Zarwinda and Sartika, 2019). Ekstrak biji kopi juga telah diketahui memiliki efek antimikroba terhadap bakteri gram positif dan gram negatif sejak 1989. Biji kopi Robusta (*Coffea canephora*) juga dilaporkan memiliki sifat antibakteri karena memiliki kandungan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid (ANINDYA, *et al.*, 2020) . Beberapa komponen dalam kopi seperti kafein, asam organik volatil, fenol dan senyawa aromatik dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba. Hasil penelitian menyatakan bahwa ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan konsentrasi minimal 10% dapat memberikan penghambatan terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambatan sebesar 22,5 mm (Ranasatri *et al.*, 2021).

Metode ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa tertentu yang terdapat pada suatu bahan dengan bantuan pelarut, bahan pelarut yang akan digunakan harus sesuai dengan karakteristik senyawa yang diinginkan. Metode yang efektif digunakan dalam mengekstrak senyawa bioaktif yaitu *soxhletasi*. Prinsip *soxhletasi* yaitu penyaringan yang berulang-ulang sehingga hasil yang didapatkan sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit. Selain itu, pelarut organik

dapat menarik senyawa organik dalam bahan alam secara berulang-ulang (Anam *et al.*, 2014). Menurut Kadji, (2013) menyatakan bahwa ekstraksi dengan cara *soxhletasi* menghasilkan rendemen yang lebih besar dibandingkan dengan maserasi. Hal ini terjadi adanya perlakuan panas dapat meningkatkan kemampuan pelarut untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang tidak larut dalam kondisi suhu kamar. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan yaitu etanol 70% yang bertujuan untuk menarik semua komponen kimia yang terkandung di dalam biji kopi robusta (*Coffea canephora*), karena pelarut etanol merupakan pelarut universal yang dapat menarik senyawa-senyawa yang larut dalam non polar hingga polar dan memiliki indeks polaritas sebesar 5,2 (Anam *et al.*, 2014).

Beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Angesti *et al.*, (2021), melakukan penelitian dengan sumber antibakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi* menggunakan metode ekstraksi maserasi, dari hasil penelitian aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% biji kopi robusta (*Coffea canephora*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, dan 25%. Menurut penelitian putu ayu *at el.*, (2020), melakukan penelitian dengan mempunyai diameter zona hambat tergolong lemah, dengan hasil penelitian ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis* ATCC 12228 dengan konsentrasi hambatan minimum (KHM) pada konsentrasi 50% dan diameter zona hambat paling besar pada hambatan konsentrasi 100%.

Berdasarkan uraian di atas, belum ada penelitian yang melakukan pengujian terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Selain mudah didapatkan biji kopi robusta (*Coffea canephora*), penelitian ini juga dapat memanfaatkan produk lokal khas Jember sebagai bahan alternatif untuk penghambatan jerawat yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah metode ekstraksi secara *soxhletasi* dapat mempengaruhi senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*)?
2. Apakah ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diekstrak dengan metode *soxhletasi* memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri (*Propionibacterium acnes*) ?
3. Berapakah konsentrasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang efektif terhadap hambatan pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang diharapkan pada penelitian ini yaitu ditunjukkan untuk:

1. Mengetahui pengaruh metode ekstraksi *soxhletasi* terhadap senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*).
2. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diekstrak dengan metode *soxhletasi* terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.
3. Mengetahui konsentrasi efektif ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat disajikan sebagai sumber dan referensi dalam pengetahuan tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Manfaat yang diperoleh dari peneliti dapat mengetahui bahwa ekstrak etanol biji Kopi robusta (*Coffea canephora*) memiliki Aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*.

b. Bagi Institusi

Melalui penelitian ini, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut pada kopi robusta (*Coffea canephora*) menggunakan metode yang lain.

c. Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini kepada masyarakat dapat memberikan informasi bahwa kopi robusta (*Coffea canephora*) memiliki kandungan antibakteri yang dimanfaatkan untuk pengobatan jerawat yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Nama penelitian	Tahun Terbit	Judul Penelitian	Hasil penelitian
Angesti Atiqah Ranastri, Nur Mahmudah, Riandini Aisyah, Retno Sintowati	2021	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>) terhadap <i>Staphylococcus epidermis</i> Dan <i>Salmonella typhi</i>	Metode maserasi + pelarut etanol 70% Disimpulkan bahwa ekstrak biji kopi robusta memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus epidermidis</i> dan <i>Salmonella typhi</i> pada konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5% dan 25%.
Dwi Puji Rahayu, Retno Sintowati, Dodik Nursanto	2020	Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Kopi Robusta terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Dan <i>Salmonella typhi</i>	Metode maserasi + pelarut etanol 70% Disimpulkan bahwa fraksi etil asetat biji kopi robusta memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> semakin tinggi zona hambat yang terbentuk.
Putu Ayu Melati Widyasari, IGM Aman, Agung Nova Mahendra	2020	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermis</i> ATCC 12228 Penyebab Infeksi NOSOKOMIAL	Metode maserasi + pelarut etanol 96% Disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji kopi robusta (<i>Coffea canephora</i>) dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus epidermis</i> ATCC 12228 dengan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada konsentrasi 50% dan diameter zona hambatan terbesar pada konsentrasi 100%. Pada penelitian ini pun didapatkan adanya perbedaan

			yang bermakna di antara masing-masing konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri <i>staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228
--	--	--	---

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan metode *soxhletasi* dan menggunakan bakteri *Propionibacterium acnes*, sedangkan untuk persamaan penelitian ini dengan sebelumnya yaitu menggunakan pelarut etanol 70% dan ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Kopi Robusta atau yang disebut dengan (*Coffea canephora*, Pierre) termasuk dalam kelas *Dicotyledoneae* (*Magnoliopsida*) dan bergenus *Coffea* dari famili *Rubiaceae*. Jenis kopi ini memiliki akar tunggang yang tumbuh tegak lurus sedalam hampir 45 cm dengan warna kuning muda. Batang dan cabang-cabang kopi robusta dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 2-4 meter dari permukaan tanah atau mungkin juga lebih, tergantung varietas dan didaerah mana kopi tersebut tumbuh. Kopi Robusta tumbuh optimal di ketinggian 400-700 m dpl dengan temperatur 21-24° C dan bulan kering 3-4 bulan secara berturut-turut.

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Klasifikasi tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) menurut Rahardjo (2012) adalah sebagai berikut :

Kingdom/ Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea canephora</i> , Pierre

2.1.2 Morfologi Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)



Gambar 2.1 Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)
(Azmi Ulum, 2020)

a. Daun

Daun kopi robusta termasuk daun tidak lengkap karena hanya mempunyai tangkai daun (*petiolus*), helaian daun (*lamina*). Daun berbentuk (Bangun daun) jorong dengan ujung daun meruncing serta pangkal daun membulat. Susunan tulang daun menyirip, tepi daun rata dan permukaan daun berombak bersifat licin mengkilat. Warna daun hijau dan rata-rata mempunyai ukuran lebar berkisar 10-16 cm dan panjang daun berkisar 20-30 cm dengan tangkai daun panjang antara 0,5-1 cm. Tergolong dalam daun tunggal karena dalam satu tangkai terdapat satu daun dengan kedudukan bersilang berhadapan. Tetapi ciri-ciri daun bisa berbeda tergantung dari varietas tanaman.

b. Batang

Morfologi batang tanaman kopi tegak lurus ke atas dan beruas-ruas hampir pada setiap ruas tumbuh kuncup-kuncup pada batang dan cabang. Pada susunan batang-batang tersebut, sering tumbuh cabang yang tegak lurus (*orthotrop*), dan bila dibiarkan bisa mencapai tinggi 4 meter, jika tidak dipotong ujungnya bisa

lebih tinggi lagi. Tanaman kopi memiliki sistem percabangan yang berbeda dengan tanaman lain. Cabang-cabang pada tanaman kopi diantaranya:

- 1) Cabang reproduksi (*orthotrop*) adalah cabang yang tumbuhnya tegak lurus, cabang ini berasal dari tunas reproduksi yang terletak disetiap ketiak daun pada batang utama (primer). Pada setiap ketiak daun mempunyai 4-5 tunas reproduksi.
- 2) Cabang utama (*plagiotrop*) adalah cabang yang tumbuh pada batang utama atau cabang reproduksi dan berasal dari cabang primer. Pada setiap ketiak daun hanya mempunyai satu tunas utama, sehingga jika cabang ini mati maka di tempat itu sudah tidak dapat tumbuh cabang utama lagi. Cabang ini berfungsi sebagai penghasil bunga karena disetiap ketiak daunnya terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi bunga. Arah tumbuh cabang ini terkulai (*declinatus*).
- 3) Cabang sekunder adalah cabang yang tumbuh pada cabang primer dan berasal dari tunas sekunder. Cabang ini bersifat seperti cabang utama dapat menghasilkan bunga.
- 4) Cabang kipas adalah cabang reproduksi yang tumbuh kuat pada cabang utama karena pohon sudah tua. Cabang reproduksi ini sifatnya sama seperti batang utama dan sering disebut sebagai cabang kipas.
- 5) Cabang pecut adalah cabang kipas yang tidak mampu membentuk cabang utama, meskipun tumbuhnya cukup kuat.

- 6) Cabang balik adalah cabang reproduksi yang tumbuh pada cabang utama, berkembang tidak normal dan mempunyai arah pertumbuhan menuju kedalam mahkota tajuk.
- 7) Cabang air atau tunas air merupakan cabang reproduksi yang mempunyai ruas-ruas daun panjang dan lunak serta banyak mengandung air.

Batang dari pohon kopi robusta tingginya dapat mencapai 2-4 meter, akan tetapi jika tidak dipotong atau dipangkas ujungnya bisa lebih tinggi lagi.

c. Akar

Secara alami tanaman kopi memiliki akar tunggang sehingga tidak mudah rebah. Tetapi akar tunggang tersebut hanya dimiliki oleh tanaman kopi dengan perbanyakan secara generatif menggunakan biji semai atau perbanyakan vegetatif sambungan (okulasi) yang batang bawahnya berasal dari persemaian biji kopi. Tanaman kopi yang bibitnya berasal dari perbanyakan secara vegetatif (bibit stek) dengan batang bawahnya merupakan stek batang atau cabang maka tidak memiliki akar tunggang sehingga relatif mudah rebah.

Panjang akar tunggang dapat mencapai 45-50 cm, dan terdapat 4-8 akar ke arah samping yang tumbuh menurun kebawah sepanjang antara 2-3 m, selain itu banyak akar cabang samping yang panjangnya dapat mencapai 1-2 m ke arah samping (horizontal) sedalam kurang lebih 30 cm, pada akar ini akan memunculkan rambut-rambut akar yang berguna untuk memperluas area penyerapan air dan nutrisi untuk tanaman, sedangkan tudung akar berfungsi untuk melindungi akar ketika menyerap unsur hara dari tanah.

d. Bunga

Tanaman kopi termasuk ke dalam jenis (*planta multiflora*) karena mampu menghasilkan bunga banyak. Letak bunga kopi ada pada ketiak daun (*flos axillaris*) dengan bunga yang membentuk suatu rangkaian bergerombol. Suatu rangkaian tersebut dinamakan bunga majemuk. Tanaman kopi termasuk golongan berumah satu (*monoceus*) artinya bunga jantan dan betina ada pada satu tanaman. Meskipun demikian tanaman kopi robusta kebanyakan melakukan penyerbukan silang (*cross pollination*). Jumlah kuncup bunga pada setiap ketiak daun terbatas, sehingga setiap ketiak daun yang sudah menghasilkan bunga dengan jumlah tertentu tidak akan pernah menghasilkan bunga lagi. Namun demikian cabang utama (plagiotrop) dapat terus tumbuh memanjang membentuk daun baru, batang pun dapat terus menghasilkan cabang utama sehingga bunga bisa terus dihasilkan oleh tanaman. Tanaman kopi yang sudah cukup dewasa dan dipelihara dengan baik dapat menghasilkan ribuan bunga dalam satu saat. Bunga tersebut tersusun dalam kelompok yang masing-masing terdiri dari 3-5 kuntum bunga. Pada setiap ketiak daun dapat menghasilkan 8-18 kuntum bunga, atau setiap buku menghasilkan 16-36 kuntum bunga. Bunga tanaman kopi berukuran kecil, mahkotanya berwarna putih dan berbau harum semerbak. Kelopak bunga berwarna hijau, pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sarinya terdiri dari 5-7 tangkai yang berukuran pendek. Setelah terjadi penyerbukan mula-mula mahkota bunga tampak mengering dan berguguran, kemudian kulit buah yang berwarna hijau makin lama makin membesar bila sudah tua kulit ini akan berubah menguning dan akhirnya menjadi merah tua. Waktu yang diperlukan kopi robusta

sejak terbentuknya bunga hingga buah menjadi matang berkisar 8-10 bulan. Bunga tanaman kopi biasanya akan mekar pada permulaan musim kemarau sehingga pada akhir musim kemarau telah berkembang menjadi buah yang siap dipetik. Pada awal hujan, cabang primer akan memanjang dan membentuk daun-daun baru yang siap mengeluarkan bunga pada awal musim kemarau mendatang.

e. Buah dan Biji

Setelah tanaman kopi melakukan penyerbukan akan dihasilkan buah dan biji. Buah kopi muda berwarna hijau muda, berubah menjadi hijau tua lalu menguning dan setelah matang akan berwarna merah atau merah tua. Ukuran buah kopi robusta berkisar 15-18 mm. Daging buah kopi yang sudah matang sempurna mengandung lendir dan senyawa glukosa yang rasanya manis. Tanaman kopi termasuk golongan tumbuhan angiospermae, yaitu tumbuhan dengan biji tertutup dan kelas magnoliopsida (dikotil) tumbuhan yang memiliki dua keping biji atau berkeping dua. Buah kopi memang pada umumnya mengandung dua butir biji, tetapi kadang-kadang juga terjadi penyimpangan dengan menghasilkan satu butir biji. Daging buah kopi robusta terdiri atas tiga bagian, yaitu lapisan kulit luar (*eksokarp*), lapisan tengah atau daging buah (*mesokarp*), dan lapisan kulit tanduk (*endokarp*) yang tipis tetapi keras. Biji kopi terdiri dari kulit biji dan lembaga. Lembaga atau sering disebut endosperm merupakan bagian penyimpan cadangan makanan biji kopi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat minuman kopi.

2.1.3 Asal-Usul Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Tanaman kopi merupakan tanaman perkebunan yang berasal dari Benua Afrika, tepatnya didaerah pegunungan Ethiopia pada abad ke-9. Tanaman ini mulai diperkenalkan didunia pada abad ke-17 di India dan tanaman kopi menyebar ke Benua Eropa oleh seseorang bangsaan Belanda dan disebar luaskan ke negara lainnya termasuk ke wilayah jajahannya yaitu Indonesia pada tahun 1700-an khususnya di Pulau Jawa (Anshori, 2014).

2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Menurut Rahardjo (2012) ada beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) sebagai berikut :

a. Periodisitas Cahaya Mantahari

Tanaman kopi termasuk golongan tanaman hari pendek, yaitu tanaman yang hanya mampu membentuk bunga dalam periode panjang hari pendek (short-day plant) yang berrati tanaman kopi hanya membentuk bunga dalam periode hari pendek, yaitu siang hari yang panjangnya kurang dari 12 jam .

b. Intensitas Cahaya Matahari

Tanaman kopi adalah tanaman hari pendek, tetapi mampu membentuk primordial bunga pada hari panjang, asalkan intesitas cahaya yang diterima tanaman kopi menurun sampai tingkat tertentu. Terdapatnya penurunan intensitas cahaya matahari didaerah basah adalah mudah untuk diterangkan yaitu penghalang berupa awan dan hujan.

c. Temperatur Udara

Amplitudo temperatur udara merupakan perbedaan antara temperature maksimum (siang) dan minimum (malam) dalam sehari semalam yang dapat merangsang pembentukan primordial bunga. Semakin besar perbedaan antara temperatur siang dan malam, semakin besar ula rangsangan yang dialami tanaman kopi untuk membentuk primordial bunga.

2.1.5 Kandungan dan Manfaat Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Kopi robusta memiliki banyak kandungan senyawa kimia yang terdapat pada bijinya seperti karbohidrat, senyawa nitrogen (protein, asam amino bebas, kafein, trigonelline), lemak (minyak kopi, diterpen), mineral, asam dan ester (asam klorogenat, asam kuinat). Senyawa-senyawa yang terkandung dalam biji kopi robusta ini memiliki manfaat tertentu seperti asam klorogenat, kafein, trigonelline, serat terlarut dan diterpen memiliki peran penting untuk menghasilkan aroma pada minuman kopi. Kafein memiliki efek menstimulasi sistem saraf pusat sebagai antagonis reseptor adenosine (Farah, 2012). Beberapa komponen terdapat dalam kopi seperti asam organik volatin dan non volatin, fenol dan senyawa aromatik yang dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba (Ranasatri *et al.*, 2021).

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Definisi Ekstraksi

Beberapa definisi mengenai ekstraksi menurut Marjoni (2016) adalah sebagai berikut :

- a. Ekstraksi adalah suatu proses penyaringan zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bagian tanaman obat tersebut,
- b. Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campuran dengan menggunakan pelarut tertentu.
- c. Ekstraksi adalah suatu cara untuk memperoleh sediaan yang mengandung senyawa aktif dari suatu bahan alam menggunakan pelarut yang sesuai.
- d. Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan senyawa tumbuh-tumbuhan, hewan, dan lain-lain menggunakan pelarut tertentu.

Proses ekstraksi pada dasarnya adalah proses perpindahan massa dari komponen zat padat yang terdapat pada simplisia ke dalam pelarut organik yang digunakan. Pelarut organik akan menembus dinding sel dan selanjutnya akan masuk ke dalam rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut dalam pelarut organik pada bagian luar sel untuk selanjutnya berdifusi masuk dalam ke dalam pelarut. Proses ini terus berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif antara di dalam sel dengan konsentrasi zat aktif di luar sel (Marjoni,2016).

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang diekstraksi dapat berbentuk sampel segar ataupun sampel yang telah dikeringkan. Sampel yang umum digunakan adalah sampel segar karena penetrasi pelarutan akan berlangsung lebih cepat. Selain itu, penggunaan sampel yang segar dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya polimer resin atau artefak lain yang dapat

terbentuk selama proses pengeringan. Penggunaan sampel kering juga memiliki kelebihan tersendiri yaitu dapat mengurangi kadar air yang terdapat di dalam sampel, sehingga dapat mencegah kemungkinan rusaknya senyawa akibat aktivitas antimikroba (Marjoni, 2016).

2.2.2 Tujuan Ekstraksi

Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik semua zat dan komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Menurut Marjoni (2016) dalam menentukan tujuan dari suatu proses ekstraksi, perlu diperhatikan beberapa kondisi dan pertimbangan berikut ini :

- a. Senyawa kimia yang telah memiliki identitas

Senyawa kimia yang telah memiliki identitas, maka proses ekstraksi dapat dilakukan dengan cara mengikuti prosedur yang telah dipublikasikan atau dapat juga dilakukan sedikit modifikasi untuk mengembangkan proses ekstraksi.

- b. Mengandung kelompok senyawa kimia tertentu

Dalam hal ini, proses ekstraksi bertujuan untuk menentukan kelompok senyawa kimia metabolit sekunder tertentu dalam simplisia seperti alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Metode umum yang dapat digunakan adalah studi pustaka dan untuk kepastian hasil yang diperoleh, ekstraksi diuji lebih lanjut secara kimia atau analisa kromatografi yang sesuai untuk kelompok senyawa yang tertentu.

c. Penemuan senyawa baru

Untuk isolasi senyawa kimia baru yang belum diketahui sifatnya dan belum pernah ditentukan sebelumnya dengan metode apapun maka, metode ekstraksi dapat dipilih secara random atau dapat juga dipilih berdasarkan penggunaan tradisional untuk mengetahui adanya senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologi khusus.

2.2.3 Jenis-Jenis Ekstraksi

Menurut Marjoni (2016) ekstraksi dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut :

a. Berdasarkan bentuk substansi dalam campuran

1) Ekstrak padat-cair

Proses ekstraksi padat-cair ini merupakan proses ekstraksi yang paling banyak ditemukan dalam mengisolasi suatu substansi yang terkandung di dalam suatu bahan alam. Proses ini melibatkan substansi yang berbentuk padat di dalam campurannya dan memerlukan kontak yang sangat lama antara pelarut dan padat. Kesempurnaan proses ekstraksi sangat ditentukan oleh sifat dari bahan alam dan sifat dari bahan yang akan diekstraksi.

2) Ekstraksi cair-cair

Ekstraksi ini dilakukan apabila substansi yang akan diekstraksi berbentuk cairan di dalam campurannya.

b. Berdasarkan penggunaan panas

1) Ekstraksi secara dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau sifat *thermolabil*. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini :

a) Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindungi dari cahaya.

b) Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu.

2) Ekstraksi secara panas

Metode panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi yang membutuhkan panas diantaranya :

a) Seduhan

Merupakan metode ekstraksi paling sederhananya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit).

b) *Coque* (penggodokan)

Merupakan proses penyaringan dengan cara menggodok simplisia menggunakan api langsung dan hasilnya dapat langsung digunakan sebagai

obat baik secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hanya hasil godokannya saja tanpa ampas.

c) Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit, dihitung mulai suhu 90°C sambil sekali-sekali diaduk. Serkai selagi panas menggunakan kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas sehingga diperoleh volume infus yang dikehendaki.

d) Digestasi

Digestasi adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah pada suhu $30\text{-}40^{\circ}\text{C}$. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang tersari baik pada suhu biasa.

e) Dekokta

Proses penyarian secara dekokta hampir sama dengan infusa, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan pada dekokta lebih lama dibanding metode infusa, yaitu 30 menit dihitung setelah suhu mencapai 90°C . Metode ini sudah sangat jarang digunakan karena selain proses penyariannya yang kurang sempurna dan juga tidak dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat yang termolabil.

f) Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor). Proses ini umumnya dilakukan 3-5 kali pengulangan pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi yang cukup sempurna.

g) *Soxhletasi*

Proses *soxhletasi* merupakan proses ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa ekstraktor *soxhletasi*. Suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada metode refluks.

c. Berdasarkan proses pelaksanaan

1. Ekstraksi berkesinambungan (*Continous Extraction*)

Pada proses ekstraksi ini, pelarut yang sama dipakai berulang-ulang sampai proses ekstraksi selesai.

2. Ekstraksi bertahap (*Batch Extraction*)

Dalam ekstraksi ini pada setiap tahap ekstraksi selalu dipakai pelarut yang selalu baru sampai proses ekstraksi selesai.

d. Berdasarkan metode ekstraksi

1. Ekstraksi tunggal

Merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan diekstraksi sebanyak satu kali dengan pelarut. Pada ekstraksi ini sebagian dari zat aktif akan terlarut dalam pelarut sampai mencapai suatu keseimbangan. Kekurangan dari ekstraksi dengan cara seperti ini adalah rendahnya rendemen yang dihasilkan.

2. Ekstraksi multi tahap

Merupakan suatu proses ekstraksi dengan cara mencampur bahan yang akan diekstrak beberapa kali dengan pelarut yang baru dalam jumlah yang sama banyak. Ekstrak yang dihasilkan dengan cara ini memiliki rendemen lebih tinggi dibandingkan ekstraksi tunggal, karena bahan yang diekstrak mengalami beberapa kali pencampuran dan pemisahan.

2.3 *Soxhletasi*

2.3.1 **Pengertian *Soxhletasi***

Berdasarkan definisi mengenai *soxhletasi* menurut Marjoni (2016) adalah sebagai berikut :

- a. *Soxhletasi* adalah proses pemisahan dari suatu komponen yang terdapat dalam bahan padat dengan cara penyarian berulang-ulang menggunakan pelarut tertentu.
- b. *Soxhletasi* adalah proses ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru menggunakan alat *soxhletasi* sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik.
- c. *Soxhletasi* adalah metode penyarian secara berulang dari senyawa kimia yang terdapat dalam bahan alam dengan menggunakan alat soxhlet.
- d. *Soxhletasi* merupakan teknik penyarian dengan pelarut organik menggunakan alat soklet dimana antara pelarut dan sampel ditempatkan secara terpisah.

- e. Suatu metode pemisahan suatu komponen yang terdapat di dalam contoh padat dengan cara penyarian berulang dengan pelarut tertentu sehingga, semua komponen yang diinginkan dapat tersari dengan sempurna dan pelarut yang digunakan tergantung pada jenis komponen yang dipisahkan.

Dari beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa *Soxhletasi* adalah Metode pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam suatu contoh berbentuk padatan dengan cara penyarian berulang, menggunakan pelarut tertentu dengan memakai alat *soxhletasi*.

2.3.2 Prinsip Soxhletasi

Soxhletasi merupakan proses ekstraksi dari senyawa kimia yang terdapat dalam bahan alam menggunakan pelarut yang mudah menguap dan dapat melarutkan senyawa kimia yang terdapat dalam bahan alam tersebut dengan cara penyarian berulang-ulang.

Soxhletasi umumnya menggunakan pelarut yang mudah menguap dan dapat melarutkan senyawa kimia yang terdapat pada bahan tetapi tidak melarutkan zat padat yang tidak diinginkan. Metode *soxhletasi* seolah-olah merupakan gabungan antara metode maserasi dan perkolasi, karena pada metode ini menggunakan pelarut yang dipanaskan. Uap yang ditimbulkan akibat pemanasan dengan adanya pendingin balik, secara kontinyu akan membasahi sampel. Secara teratur pelarut akan masuk kembali kedalam labu soxhlet membawa senyawa kimia yang akan diisolasi (tetesan teratur = perkolasi) hasil tetesan lama-lama akan merendam sampel (Merendam = Maserasi).

2.3.3 Langkah-Langkah Penggunaan Soxhletasi

- a. Sampel yang sudah dihaluskan, ditimbang dan dibungkus kertas saring agar material padat tidak ikut larut bersama pelarut. Sampel kemudian ditempatkan dalam “Thimble” (selongsong tempat sampel).
- b. Masukkan pelarut kedalam labu alas (biasanya volume pelarut 2 kali sirkulasi) dan tambahkan beberapa butir batu didih untuk meratakan panas.
- c. Soxhlet dirangkai seperti gambar disamping dan pastikan air untuk pendingin berjalan.
- d. Panaskan pelarut dengan cara refluks, dimana suhu pemanas harus lebih rendah dari titik didih senyawa yang akan di ekstraksi.
- e. Pelarut akan mencapai titik didihnya, kemudian akan menguap dan naik melewati pipa F menuju kondensor. Air yang mengalir melewati bagian luar condenser akan mengembungkan uap pelarut sehingga kembali ke fase cair, kemudian menetes secara teratur pada thimble (selongsong) yang berisi sampel. Pelarut secara perlahan akan merendam sampel dan melarutkan zat aktif yang terdapat dalam Thimble. Ketika pelarut telah memenuhi ruangan bahan, sifon akan mengeluarkan seluruh pelarut kembali menuju labu alas bulat.
- f. Satu siklus soxhelt berakhir ketika sifon mengeluarkan seluruh isinya menuju labu alas bulat. Siklus tersebut, dilakukan berulang-ulang hingga seluruh senyawa yang diinginkan terekstraksi.
- g. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dan zat aktif dapat dipisahkan melalui proses penyulingan.

2.3.4 Keuntungan dan Kelemahan Soxhletasi

Keuntungan dan kekurangan *soxhletasi* menurut Marjoni (2016) adalah sebagai berikut :

a. Keuntungan *Soxhletasi*

1. Dapat digunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak dan tidak tahan terhadap pemanasan secara langsung.
2. Sampel dapat diekstraksi dengan sempurna karena dilakukan berulang-ulang.
3. Pelarut lebih sedikit dibandingkan dengan metode maserasi atau perkolasi.
4. Pelarut yang digunakan tidak akan habis, karena selalu didinginkan dengan adanya kondensor dan dapat digunakan lagi setelah hasil isolasi dipisahkan.
5. Waktu yang digunakan lebih efisien.
6. Proses *soxhletasi* berlangsung cepat.
7. Jumlah sampel yang diperlukan sedikit.
8. Pelarut organik dapat mengambil senyawa organik berulang kali.

b. Kelemahan *Soxhletasi*

1. Tidak baik dipakai untuk mengekstraksi bahan-bahan tumbuhan yang mudah rusak dengan adanya pemanasan karena dapat menyebabkan penguraian contoh : Beta karoten.
2. Terjadinya reaksi penguraian akibat proses daur ulang pelarut. Ekstrak yang terkumpul pada bagian bawah wadah akan terus- menerus dipanaskan sehingga dapat menyebabkan reaksi penguraian oleh panas.

3. Pelarut yang digunakan mempunyai titik didih rendah, sehingga mudah menguap.
4. Jumlah total senyawa-senyawa yang diekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah dan dibutuhkan pelarut dalam jumlah yang banyak untuk melarutkannya.
5. Bila *soxhletasi* dilakukan dalam skala besar, mungkin tidak cocok untuk menggunakan pelarut dengan titik didih yang terlalu tinggi, seperti metanol atau air.
6. Metode ini terbatas pada ekstraksi dengan pelarut murni atau campuran azeotropik dan tidak dapat digunakan untuk ekstraksi menggunakan campuran pelarut, karena uap pelarut mempunyai komposisi yang berbeda dalam pelarut cair.

2.4 Bakteri

2.4.1 Definisi Bakteri

Bakteri merupakan organisme yang sangat kecil akibatnya pada mikroskop tidak tampak jelas dan sukar untuk melihat morfologinya, maka dari itu dilakukan pewarnaan bakteri. Bakteri umumnya berbentuk 1 sel tunggal atau uniseluler, tidak mempunyai klorofil, berkembang biak dengan membelah sel atau biner. Tempat hidupnya tersebar di mana- mana, yaitu di udara, di dalam tanah, di dalam air, pada tanaman ataupun pada tubuh manusia atau hewan. Cakupan mikroorganisme sangat luas terdiri dari beberapa kelompok dan jenis ukurannya bermacam-macam (Putri dkk., 2017).

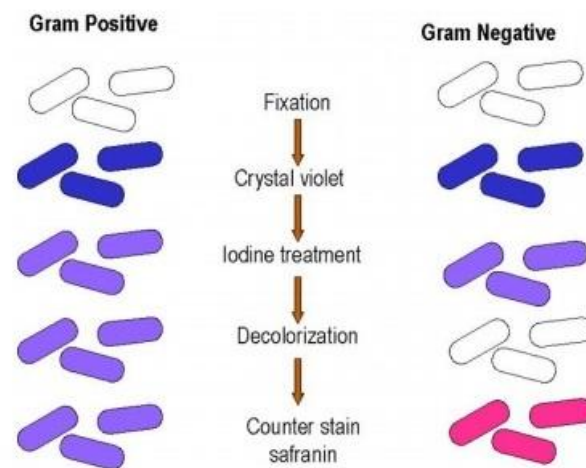
Klasifikasi bakteri patogen dibagi berdasarkan ciri khas dinding selnya menurut Putri dkk., (2017) yaitu :

a. *Eubacteria*

1. *Gracilicutes* (Bakteri Gram Negatif)

Bakteri gram negatif mempunyai dinding sel dengan susunan kimiawi yang lebih kompleks jika dibandingkan dengan bakteri gram positif. Dinding sel pada bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan dan tiga lapisan polimer yaitu lipoprotein, selaput luar dan lipopolisakarida, sehingga dapat mempersulit senyawa aktif obat menembus pada dinding sel bakteri gram negatif (Astuti, 2015). Pertumbuhan bakteri gram negatif dapat dihambat dengan memberikan antibiotik, contohnya seperti antibiotik jenis penisilin. Apabila terjadi resistensi terhadap antibiotik jenis penisilin dapat diberikan antibiotik jenis sefalosporin, dimana sefalosporin merupakan antibiotik yang lebih efektif terhadap bakteri gram negatif seperti *E. coli* dan *Pseudomonas* (Pratiwi, 2008). Bakteri gram negatif akan menghasilkan warna ungu pada pemberian zat pertama, setelah di berikan zat warna kedua (safranin) warna ungu akan berubah dan menghasilkan warna merah. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.

2. *Fimicutes* (Bakteri Gram Positif)



Gambar 2.2 Pewarnaan Gram
(Putri dkk., 2017)

Bakteri gram positif mempunyai kandungan peptidoglikan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bakteri negatif, kandungan lipida dinding sel bakteri gram positif lebih rendah yaitu berkisar antara 1-4%, sedangkan kandungan lipida pada sel bakteri gram negatif berkisar antara 11-22% (Lay, 1994 di dalam Laoli, 2018). Pertumbuhan bakteri gram positif dapat dihambat menggunakan antibiotik basitrasin, dimana antibiotik jenis ini lebih efektif terhadap bakteri gram positif, misalnya *Staphylococcus* dan *Streptococcus* (Pratiwi, 2008). Bakteri gram positif akan memberikan warna ungu pada saat pemberian zat warna pertama (kristal violet), setelah pemberian zat kedua (safranin) warna ungu pada bakteri tidak akan berubah sehingga akan menghasilkan warna ungu. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.

3. *Tenericutes*

Tenericutes adalah bakteri yang tidak memiliki dinding sel. Contohnya bakteri genus *Mycoplasma* yang merupakan bakteri terkecil dan dapat tumbuhan dan memproduksi diluar sel inang hidup (Pratiwi, 2008).

b. *Archaeobacteria*

Archaeobacteria dikenal dalam *eubacterai*. Dinding sel *archaea* tidak memiliki peptidoglikan. *Archaea* tidak peka terhadap antibiotik seperti penisilin dan sefalosporin. Ciri khas dari *archaeobacteria* berasal dari lingkungan yang ekstrim. *Archaeobacteria* dibagi menjadi 3 golongan, yaitu bakteri metanogenik (mutlak anaerob) seperti *Methanobacterium*, bakteri halofilik (tahan terhadap lingkungan kadar garam yang ekstrim) seperti *Halobacterium*, *Haloferax*, dan *Halococcus*. Bakteri termosidofilik (tahan terhadap lingkungan panas dan keasaman yang ekstrim) seperti bakteri *Thermoplasma acidophilus* dan *Thermoproteales* (Pratiwi, 2008).

Klasifikasi bakteri berdasarkan bentuk selnya menurut Putri dkk. (2017)

yaitu :

1. Bentuk bulat, bakteri yang berbentuk bulat satu-satu (*coccus*), berbentuk bulat bergandengan dua-dua (*diplococcus*), berbentuk bulat seperti untaian buah anggur (*staphylococcus*), berbentuk bulat bergandengan seperti rantai (*streptococcus*), berbentuk bulat terdiri dari 8 sel yang tersusun dalam berbentuk kubus (*sarcina*), berbentuk bulat tersusun dari 4 sel berbentuk bujur sangkar (*tetracoccus* / *gaffkya*).

2. Berbentuk batang, bakteri berbentuk batang dapat membuat formasi yaitu sel tunggal (monobasil), dan sebagai jaringan tiang (palisade).
3. Bentuk lengkung/spiral dibagi menjadi bentuk koma (*vibrio*), bentuk spiral lengkungnya lebih dari setengah lingkaran (*spirillum*), bentuk spiral yang halus dan lentur, lebih berkelok dengan ujung lebih runcing (*spirochaeta*).

2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Bakteri membutuhkan beberapa hal untuk dapat bermetabolisme, melakukan pembelahan sel dan tumbuh secara optimal pada lingkungan yang menyediakan kebutuhannya. Secara kimiawi bakteri terbentuk oleh unsur-unsur polisakarida, protein, lipid, asam nukleat dan peptidoglikan (Putri dkk., 2017).

Agar mencapai pertumbuhan yang baik ada beberapa hal yang harus dipenuhi, yaitu :

a. Oksigen

Berdasarkan kebutuhan oksigen bakteri diklasifikasikan menjadi 4 kelompok menurut Putri dkk. (2017) yaitu :

1. Obligat *acrob* : dapat tumbuh jika terdapat oksigen
2. Fakultatif anaerob : jika ada oksigen menggunakan oksigen untuk membentuk energi, jika tidak tersedia cukup oksigen menggunakan jalur fermentasi.
3. Obligat anaerob : dapat tumbuh jika ada oksigen
4. *Microaerophilic* : dapat tumbuh pada lingkungan dengan sedikit oksigen

b. Tingkat keasaman pH

pH optimal pada pertumbuhan bakteri yaitu berkisar antara pH 7,2-7,4. Suhu optimum yang di butuhkan untuk kerja enzim bakteri yang efektif, meskipun bakteri dapat tumbuh pada rentang suhu yang sangat lebar (Putri dkk., 2017).

Berdasarkan kebutuhan pH pada pertumbuhan bakteri dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Pratiwi, 2008) :

1. Mikroorganisme asidofil yang tumbuh pada kisar pH 1,0-5,5
2. Mikroorganisme neutrofil yang tumbuh pada kisar pH 5,5-8,0
3. Mikroorganisme alkalofil yang tumbuh pada kisar pH 8,5-11,5
4. Mikroorganisme alkalofil ekstrim tumbuh pada kisar pH ≥ 10

c. Suhu

Pada umumnya, suhu bakteri dapat tumbuh optimal berdasarkan suhu tubuh manusia. Namun, ada beberapa bakteri yang dapat tumbuh pada suhu ekstrim misalnya pada suhu yang panas atau dingin (Yusmaniar dkk., 2017).

d. Nutrisi

Kebutuhan nutrisi bakteri yaitu hidrogen, karbon, ion-ion anorganik seperti nitrogen, sulfur, fosfat, magnesium, kalium, dan nutrien organik seperti asam amino, karbohidrat, purin, pirimidin dan media pertumbuhan.

Media adalah campuran nutrien atau zat makanan yang di butuhkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan. Media selain untuk menumbuhkan mikroba juga dibutuhkan untuk isolasi dan inokulasi mikroba serta untuk uji fisiologi dan biokimia mikroba (Yusmaniar dkk., 2017).

Berdasarkan bentuknya menurut Yusmaniar dkk. (2017) dibedakan menjadi :

1) Media cair

Media cair digunakan untuk pembenihan perekayasa sebelum disebarkan ke media padat, tidak cocok untuk isolasi mikroba dan tidak dapat dipakai untuk *mempelajari koloni kuman*. Contoh *nutrient borth (NB)*, *pepton dilution fluid (PDF)*, *lactosa borth (LB)*, *mac concey borth (MCB)* dll.

2) Media semi padat

Media yang mengandung agar sebesar 0,5%

3) Media padat

Mengandung komposisi agar sebesar 15%. Media padat digunakan untuk mempelajari koloni kuman, untuk isolasi dan untuk memperoleh biakan murni. Contoh media padat yaitu *nutrient agar (NA)*, *potato detrose agar (PDA)*, *plate count agar (PCA)* dll.

4) Media selektif

Media selektif merupakan media cair yang ditambahkan zat tertentu untuk menumbuhkan mikroorganisme tertentu dan di berikan penghambat untuk mikroba yang tidak diinginkan. Contoh media *Mannitol Solt Agar (MSA)*.

2.4.3 Fase Pertumbuhan Bakteri

Siklus pertumbuhan bakteri mengalami 4 fase menurut Putri dkk. (2017) yaitu :

- a. Fase lag : dapat berlangsung selama 5 menit sampai beberapa jam karena bakteri tidak akan membelah diri tetapi mengalami periode adaptasi.

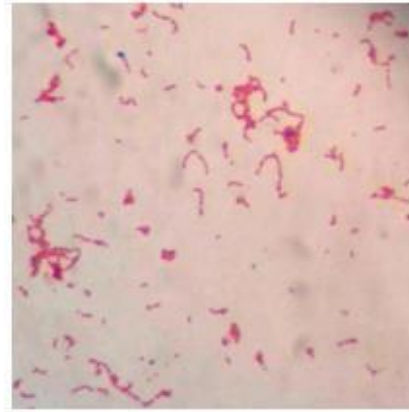
- b. Fase log (logaritme, eksponensial) : pada fase ini terjadi pembelahan sel yang amat cepat, yang ditentukan oleh kondisi lingkungan.
- c. Fase stasioner : fase ketika jumlah nutrisi menurun dengan cepat atau terbentuknya produk racun yang dapat menyebabkan pertumbuhan melambat hingga jumlah sel baru yang dihasilkan seimbang dengan jumlah sel yang mati.
- d. Fase penurunan atau fase kematian : fase yang ditandai dengan menurunnya jumlah bakteri yang hidup.

2.5 Bakteri *Propionibacterium acnes*

2.5.1 Klasifikasi Bakteri *Propionibacterium acnes*

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Actinobacteria
Class	: Actinobacteridae
Oreder	: Actinomycetales
Family	: <i>Propionibacteriaceae</i>
Genus	: <i>Propinobacterium</i>
Spesies	: <i>Propionibacterium acne</i> (Harjadi, 2014).

2.5.2 Morfologi Bakteri *Propionibacterium acnes*



Gambar 2.3 *Propionibacterium acnes*
Bawah Mikroskop Bawah dalam perbesaran 100x
Sumber : Rosdiana (2016)

Propionibacterium acnes adalah bakteri gram positif yang memiliki bentuk sel batang, panjang berkisar antara 1-1,5 μm , nonmotil, tidak membentuk spora dan dapat tumbuh di udara dan memerlukan oksigen mulai dari aerob atau anaerob fakultatif sampai ke anaerob. Sehingga, bakteri ini mampu melakukan fermentasi glukosa yang menghasilkan asam propionat dan asetat dalam jumlah banyak (Harjadi, 2014).

Propionibacterium acnes ikut serta patogenis jerawat dengan menghasilkan lipase dan mencegah asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak ini dapat menimbulkan radang jaringan dan ikut menyebabkan jerawat. *Propionibacterium acnes* terkadang menyebabkan infeksi katub jantung prostetik dan pintas cairan serebrospinal (Harjadi, 2014).

2.5.3 Faktor-Faktor aktivitas *Propionibacterium acnes*

a. Sifat Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*

Bakteri *Propionibacterium acnes* membentuk koloni terutama dikelenjar minyak dan folikel rambut kulit manusia. Sifat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara anaerob dan PH yang cocok untuk pertumbuhan bakteri ini berkisar antara 6,0-7,0 untuk suhu optimal sebagai pertumbuhan antara 30°C- 37°C (Harjadi, 2014).

b. Habitat

Propionibacterium acnes merupakan flora normal yang ada di beberapa bagian tubuh manusia. Bakteri ini sudah ada sejak bayi dengan jumlah sedikit dan bertambah banyak saat memasuki usia pubertas dengan meningkatnya produksi sebum pada folikel sebacea (Harjadi, 2014).

c. Daya Tahan

Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik pada musim dingin dan kurang tahan pada musim panas. Sinar ultraviolet mampu membunuh bakteri ini pada permukaan kulit mampu menembus epidermis bagian bawah dan atas dermis hingga berpengaruh pada bakteri yang berada dibagian bawah *glandula sebacea* (Harjadi, 2014).

2.5.4 Karakteristik Bakteri *Propionibacterium acnes*

Bakteri *Propionibacterium acnes* memiliki karakteristik yang berkoloni kecil yang berwarna putih, permukaan halus dan konsistensi yang padat pada media *Blood Agar Plate* (BAP). Saat pewarnaan gram terlihat bakteri *Propionibacterium acnes* ini menunjukkan ciri-cirinya yaitu berbentuk batang yang

tak beraturan dan terlihat pada pewarnaan gram menunjukkan bakteri tersebut berwarna ungu yang menandakan bakteri ini termasuk golongan gram positif. Sifat bakteri ditentukan melalui uji biokimia, uji biokimia bakteri digunakan untuk mengetahui sifat-sifat bakteri terhadap berbagai macam zat. Hasil uji biokimia dari bakteri *Propionibacterium acnes* menunjukkan bakteri ini positif pada uji TSIA, uji Indol, uji simon dan uji katalase (Harjadi, 2014)

Uji TSIA adalah media differensial yang digunakan untuk menentukan fermentasi karbohidrat. Uji TSIA juga dapat mendeteksi adanya gas hasil dari metabolisme karbohidrat. Bakteri *Propionibacterium acnes* menunjukkan positif fermentasi karbohidrat yang ditandai dengan perubahan warna media menjadi kuning. Uji indol bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan bakteri menghasilkan indol dengan menggunakan enzim *tryptophanase*. Bakteri *Propionibacterium acnes* memiliki enzim *tryptophanase* menghidrolisis tryptophan menjadi indol, piruvat dan ammonia. Uji simon sitrat ini bertujuan untuk mendeteksi kemampuan suatu organisme untuk memanfaatkan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi. Bakteri *Propionibacterium acnes* memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbon ditunjukkan dengan hasil positif pada uji simon sitrat. Uji katalase digunakan untuk mengetahui kemampuan mikroorganisme untuk mengurangi hidrogen peroksida dengan menghasilkan enzim katalase. Hasil positif apabila terdapat gelembung udara, bakteri *Propionibacterium acnes* menunjukkan hasil yang positif pada uji katalase (Lestari, Sari, and Robiyanto, 2015).

2.6 Antibakteri

Bahan antibakteri diartikan sebagai bahan yang dapat mengganggu dari pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sehingga bahan tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan dapat membunuh bakteri. Mekanisme kerja bahan antibakteri antara lain dengan merusak dinding sel, merubah permeabilitas sel, menghambat sintesis protein dan asam nukleat, menghambat kerja enzim, serta merubah molekul protein dan asam nukleat. Pemakaian suatu antibakteri yang berlebihan juga dapat menyebabkan mikroba yang awalnya sensitif terhadap antibiotik menjadi resisten (Lisnawati dan Tria, 2020).

Pada pengujian antibakteri ini dilakukan untuk mengukur respon populasi mikroorganisme terhadap agen antibakteri. Kegunaan dari uji antibakteri yaitu diperoleh suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Terdapat dua macam pokok metode pengujian antibakteri terhadap kemampuan kepekaan bakteri patogen yaitu metode difusi dan dilusi (Pratiwi, 2008). Pengujian antibakteri dapat dilakukan di laboratorium menggunakan beberapa macam metode pengujian tersebut sebagai berikut :

1. Metode difusi

Metode ini adalah metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba (Pratiwi, 2008). Menurut Prayoga (2013) ada pengujian difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu :

a. Metode cakram (*disk*)

Metode cakram adalah cara yang sering digunakan untuk menentukan kepekaan bakteri terhadap berbagai macam obat. Pada metode ini digunakan

suatu cakram kertas saring (*paper disk*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antibakteri. Hasil pengamatan dari metode ini yang memperoleh adanya dan tidak adanya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat/zona bening pada pertumbuhan bakteri. Metode cakram *disk* mudah dilakukan, tidak memerlukan pelarut khusus dan relatif murah.

b. Metode parit (*ditch*)

Metode ini menggunakan lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji yang dibuat sebidang parit. Parit tersebut zat antibakteri dan diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu sesuai dengan agen bakteri uji. Hasil dari pengamatan yang dilakukan dalam metode ini adalah ada atau tidak adanya zona hambat yang akan terbentuk di sekitar parit.

c. Metode sumuran (*hole/cup*)

Metode ini serupa dengan metode cakram (*disk*). Pada metode ini menggunakan lempeng agar ditanami dengan agen bakteri yang dibuat dalam suatu lubang dan sisi dengan zat antibakteri yang akan diuji.

2. Metode dilusi cair

Metode ini dilakukan dengan cara membuat seri pengenceran agen antimikroba (dengan berbagai konsentrasi) pada media yang telah ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan agen antimikroba pada konsentrasi terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM (konsentrasi hambat minimum). Larutan yang ditetapkan sebagai KHM dikultur ulang pada media padat tanpa

penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang ditetapkan sebagai KBM (konsentrasi bunuh minimum) (Laoli, 2018). Menurut Pratiwi (2008) metode ini terdiri dari dua cara, yaitu :

a. Pengenceran serial dalam tabung

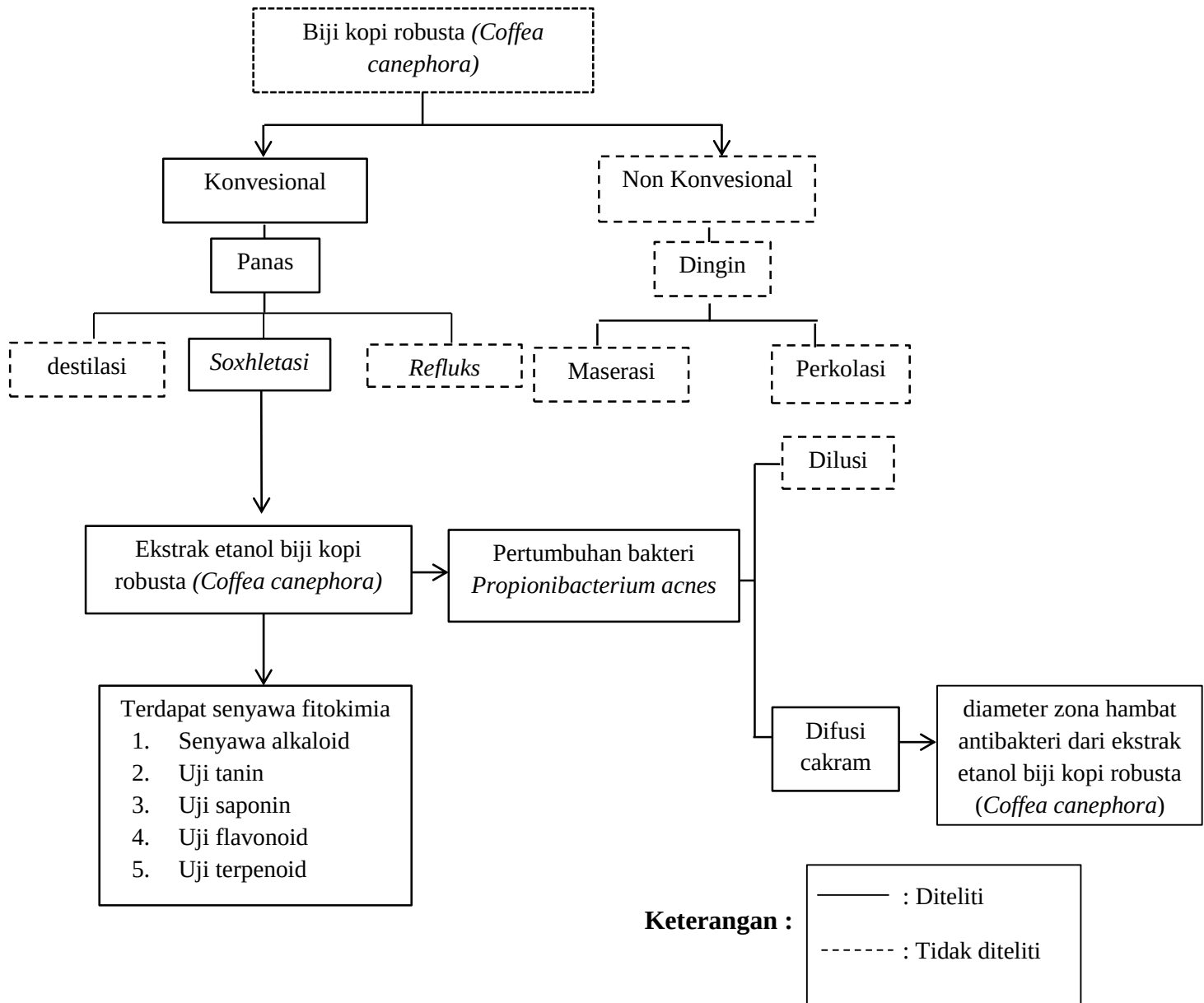
Pengujian dilakukan dengan menggunakan tabung reaksi yang diisi dengan bakteri uji dan zat antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji bakterinya diencerkan sesuai serial dalam media cair. Pengamatan pada metode ini yaitu dengan aktivitas zat yang ditentukan sebagai kadar hambat minimal (KHM).

b. Penipisan lempeng agar

Zat antibakteri diencerkan dalam media agar dan dituang ke dalam cawan petri. Setelah membeku diinokulasi dengan bakteri uji dan diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan bakteri uji. Konsentrasi terendah dari larutan zat antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai konsentrasi hambatan minimal (KHM).

BAB 3. KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan atau jawaban sementara terkait masalah yang menjadi penelitian. Berdasarkan kerangka konsep di atas, maka yang menjadi hipotesis adalah :

H_0 : Ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) tidak memiliki aktivitas antibakteri untuk menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

H_a : Ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) memiliki aktivitas antibakteri untuk menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah rangkaian prosedur dan metode yang dipakai untuk menganalisis dan menghimpun data untuk menentukan variabel yang akan menjadi topik penelitian. Pada penelitian ini menggunakan sebuah desain yaitu kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian pendidikan dimana peneliti memutuskan apa yang diteliti, membatasi pertanyaan, mengumpulkan data terukur dari partisipan, dan menganalisis angka-angka dengan menggunakan statistik (Akbar, 2018). Penelitian ini akan dilakukan secara eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel *independent* terhadap variabel *dependent*..

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi menurut Sudjarwo dan Basrowi adalah keseluruhan subjek atau objek yang akan menjadi sasaran penelitian (Akbar, 2018) dan menurut Sani K., 2018 populasi merupakan keseluruhan total dari objek yang akan menjadi bahan penelitian sesuai dengan karakteristik yang diinginkan dalam penelitian. Populasi secara individu yang menjadi sumber pengambilan sampel. Populasi dalam penelitian ini adalah biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang ditanam di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember. Bahan yang akan digunakan penelitian ini sebanyak 230 gram.

4.2.2 Sampel

Sampel merupakan bagian yang dapat mewakili populasi untuk dijadikan sebagai objek dari penelitian (Sani K., 2018). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diekstraksi dengan metode *soxhletasi* dengan pelarut etanol 70%

4.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas dr. Soebandi Jember (Biologi Farmasi).

4.4 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada rentang waktu Agustus- September 2022

4.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh penelitian untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel independen dan variabel dependen, adapun penjelasannya sebagai berikut :

- a. Variabel *independent* /variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen/terikat. Variabel independen / variabel bebas pada penelitian ini yaitu konsentrasi 5% dan 10% ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diperoleh menggunakan metode ekstraksi *soxhletasi* dan kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*)

- b. Variabel terikat/ variabel *dependent* adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena variabel bebas/variabel independen. Variabel terikat pada penelitian ini aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes*.

4.6 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah pengertian yang lengkap tentang suatu variabel yang mencakup semua unsur yang menjadi ciri utama variabel itu (komaruddin, 2016).

Definisi Oprasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
1.	Kandungan senyawa fitokimia	Kandungan senyawa fitokimia merupakan Uji kandungan senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak biji kopi robusta (<i>Coffea canephora</i>) dengan kandungan metabolit sekunder yang berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid.	Pemberian cairan uji atau <i>reagen</i> terhadap ekstrak biji kopi robusta (<i>Coffea canephora</i>)	Larutan pereaksi atau reagen	Skala Nominal	Terbentuknya warna atau endapan pada uji kandungan senyawa kimia ekstrak etanol biji kopi robusta (<i>Coffea canephora</i>)
2.	Aktivitas antibakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	Hasil nilai absorbansi pada Sampel konsentrasi ekstrak etanol biji kopi robusta (<i>Coffea canephora</i>) terhadap Zona hambatan yang berada disekeliling <i>paper disc</i> yang tidak ditemukan adanya pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	Mengukur diameter daya hambat dengan menghitung zona bening menggunakan jangka sorong dengan skala millimeter.	Jangka sorong	Skala Rasio	Terbentuknya zona hambat berupa zona yang tidak ditumbuhi bakteri yang ditandai dengan zona bening di sekitar <i>paper disc</i>

4.7 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode observasional atau melakukan pengamatan secara langsung terkait uji yang dilakukan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

4.7.1 Determinasi Tanaman

Determinasi biji kopi robusta (*Coffea Canephora*) dilakukan di Politeknik Negeri Jember. Tujuan dari determinasi adalah untuk memastikan bahwa tumbuhan tersebut benar-benar spesies *Coffea canephora*.

4.7.2 Pengolahan Serbuk Simplisia

Pengolahan sampel meliputi pengambilan bahan, sortasi basah, dicuci menggunakan air mengalir, disangrai, disortasi kering lalu dihaluskan. Pengolahan meliputi pengeringan biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan menggunakan mesin sangrai pada suhu 40°C. Setelah biji kopi robusta bersih dan kering, biji kopi robusta kemudian dihaluskan menggunakan mesin penghalus (*grinder*).

4.7.3 Ekstraksi Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Biji kopi robusta yang telah dihaluskan kemudian diekstraksi menggunakan metode *soxhletasi* dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Biji kopi robusta (*Coffea canephora*) ditimbang sebanyak 200 gram lalu dibungkus dengan kertas saring, ikat dengan benang dimasukkan ke dalam tabung *soxhlet*. Labu didih diisi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 600 mL, pemanas lalu dinyalakan dan proses ekstraksi yang dilakukan 10 siklus selama 4 jam atau sampai cairan yang didapatkan tidak berwarna. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai diperoleh

ekstrak kental (Depkes, 1995). Hasil ekstraksi yang telah jadi diencerkan menggunakan *aquadest* untuk mendapat ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan konsentrasi 5% dan 10%.

4.7.4 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Maisyaroh *et al.*, 2018).

a. Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara 2 gram ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditetesi dengan 5 mL HCl 2N dipanaskan kemudian didinginkan lalu dibagi dalam 4 tabung reaksi, masing-masing 1 mL. Tiap tabung ditambahkan dengan masing-masing pereaksi. Pada penambahan pereaksi *Mayer*, positif mengandung alkaloid jika membentuk endapan putih atau kuning. Pada penambahan pereaksi *Wagner*, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan terbentuk endapan coklat. Pada penambahan pereaksi *Dragendrof*, mengandung alkaloid jika terbentuk endapan jingga (Muthmainnah B, 2017).

b. Uji Tanin

Sebanyak 1 gram ekstrak dididihkan selama 5 menit dalam 10 mL air pana. Kemudian di filtrat dengan ditambahkan FeCl_3 3-4 tetes. Jika terjadi warna hijau biru (hijau-hitam) berarti positif adanya tanin katekol

sedangkan jika berwarna biru hitam berarti positif adanya tanin pirogalol (Muthmainnah B, 2017).

c. Uji Saponin

Sebanyak 1 gram ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat selama 10 detik. Adanya senyawa saponin positif ditunjukkan buih setinggi 1-10 cm tidak kurang 10 menit dan pada penambahan 1 tetes HCl 2N, buih tidak hilang (Muthmainnah B, 2017).

d. Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan cara 1 gram sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan HCl pekat lalu dipanaskan dengan waktu 15 menit diatas penangas air. Apabila terbentuk warna merah atau kuning berarti positif flavonoid (Muthmainnah B, 2017).

e. Uji Terpenoid

Sebanyak 2 gram ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan 2 mL etil asetat dan di kocok. Lapisan etil asetat diambil lalu ditetesi pada plat tetes dibiarkan sampai kering. Setelah kering, ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Apabila terbentuk warna merah atau kuning berarti positif terpenoid (Muthmainnah B, 2017).

4.7.5 Pembuatan Media Uji

a. *Nutrient Agar* (NA)

Media yang digunakan yaitu media *Nutrient Agar* (NA). Sebanyak 0,2 gram medium *Nutrient Agar* (NA) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan *aquadest* 20 mL, kemudian dipanaskan di atas *hot plate* sampai bahan larut sempurna. Pengadukan dilakukan dengan memasukkan *magnetic stirrer* ke dalam larutan. Sebanyak 3 mL dituangkan pada masing-masing tabung reaksi steril dan disumbat menggunakan kapas pada bagian atas dan aluminium foil.

b. Pembuatan Media *Muller Hinton Agar* (MHA)

Muller Hinton Agar (MHA) sebanyak 10 gram dilarutkan ke dalam *aquadest* sebanyak 300 mL lalu dipanaskan dan dihomogenkan dengan menggunakan alat pemanas dan *magnetic stirrer*. Media MHA harus benar-benar homogen terlihat dari warna kuning bening menunjukkan bahwa MHA telah tercampur secara baik dengan *aquadest*.

4.7.6 Sterilisasi Alat dan Bahan Pengujian Aktivitas Antibakteri

Sebelum melakukan pembuatan media dan pengujian bakteri, alat-alat yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu. Alat dan bahan disterilkan dengan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C (Laoli, 2018).

4.7.7 Pembuatan Kontrol Negatif dan Kontrol Positif

Kontrol negatif adalah perlakuan yang tidak menunjukkan adanya zona hambat pada uji antibakteri *Propionibacterium acnes*. Kontrol negatif pada penelitian ini adalah *Aquadest*.

Kontrol positif adalah perlakuan yang menunjukkan adanya zona hambat pada uji antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* yang digunakan sebagai pembanding. Kontrol positif penelitian ini menggunakan antibiotik klindamisin 0,1%. Pembuatan kontrol positif dilakukan dengan cara memasukkan klindamisin 0,1 gram ke dalam *aquadest* lalu ambil 10 μ L (Ratnasari, 2016).

4.7.8 Preparasi dan Uji aktivitas Antibakteri

Tahapan preparasi uji bakteri yang dilakukan meliputi peremajaan bakteri *Propionibacterium acnes* yang dilakukan dengan diambil satu ose kemudian diinokulasi dengan cara digoreskan pada medium *Nutrient agar* (NA). Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Mehingko *et al.*, 2013). Kemudian, kultur bakteri disimpan dalam kulkas penyimpanan dengan suhu 4°C agar bakteri tidak segera mati. Sebelum melakukan uji antibakteri dilakukan pengujian kekeruhan pada suspensi koloni uji yang distandarisasi dengan standar *Mc Farland*. Pembuatan standar *Mc Farland* dilakukan dengan cara BaCl₂ 1% sebanyak 0,05 mL dicampur dengan 9,95 ml H₂SO₄ 1% kemudian uji densitas standar *Mc Farland* dengan mengukur absorbansinya menggunakan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm (Dalyn, 2014).

Selanjutnya pembuatan suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* dilakukan dengan cara mengambil 1 ose koloni dari media *nutrient agar* ke tabung reaksi yang berisi 10 mL NaCl fisiologis steril sehingga diperoleh kekeruhan sama dengan kekeruhan standar *Mc Farland* (Nurhayati *et al.*, 2020).

Pengujian daya hambat ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dilakukan dengan metode difusi cakram dengan menggunakan kertas cakram

(*paper disc*) berdiameter 6 mm dengan bakteri uji *Propionibacterium acnes* (AS Hidayati, dkk. 2017).

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menuangkan MHA ke dalam cawan petri sampai memadat kemudian diberikan suspensi bakteri sebanyak 100 μ L diatas MHA tersebut. Uji aktivitas antibakteri dilanjutkan dengan meletakkan 4 buah kertas cakram (*paper disc*) dimana dua diantaranya ditetesi sebanyak 3 tetes ekstrak etanol biji kopi rubusta (*Coffea canephora*) dengan konsentrasi 5% dan 10% dan dua lainnya ditetesi oleh kontrol negatif berupa *aquadest* dan kontrol positif berupa klindamisin 0,1%, media yang telah siap kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam sampai muncul daerah zona hambat dengan melihat zona bening di sekitar media. Kemudian zona hambat yang terbentuk di ukur menggunakan jangka sorong (Sundu and Handayani, 2018)

4.8 Teknik Analisis Data

Data hasil uji antibakteri yang didapat lalu di uji statistik dengan uji parametrik *one way ANOVA* dengan bantuan *software* program komputer SPSS versi 2.5. data tersebut terlebih dahulu terlebih dahulu diuji normalitasnya dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk mengetahui distribusi dan normalitas data. Setelah data telah terdistribusi secara homogen dan normal dimana hal tersebut merupakan syarat pengujian *one way Anova*, maka uji *one way Anova* dilakukan untuk mengetahui signifikasi yang terdapat pada data tersebut. Pengujian tersebut lalu dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* yaitu uji *Duncan* agar mengetahui nilai signifikansi pada data tersebut.

BAB 5. HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Ekstraksi Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang ditimbang sebanyak 230 gram diekstraksi menggunakan metode *soxhletasi* dengan 1000 mL etanol 70% yang dilakukan selama 10 siklus dan dipekatkan untuk mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan mempunyai karakter berwarna hitam kecoklatan yang berbau khas. Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 34,15 gram sehingga diperoleh rendemen ekstrak kental sebanyak 14,84%.

5.2 Hasil Uji skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolisme sekunder yang terdapat pada biji kopi robusta. Hasil skrining fitokimia yang sudah dilakukan dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Golongan Senyawa	Pereaksi	Teori	Hasil	Keterangan
Alkaloid	HCl 2N + <i>Mayer</i>	Jika terdapat endapan berwarna putih atau kuning Muthmainnah B, (2017)	Terdapat endapan berwarna putih	+
	HCl 2N + <i>Wagner</i>	Jika terdapat endapan berwarna coklat Muthmainnah B, (2017)	Terdapat endapan berwarna coklat	+
	HCl 2N + <i>Dragendrof</i>	Jika terdapat endapan berwarna jingga Muthmainnah B, (2017)	Terdapat endapan berwarna jingga	+
Tanin	FeCl ₃	Jika terdapat hijau biru (hijau –hitam) Muthmainnah B, (2017)	Terbentuk warna hijau kehitaman	+
Saponin	Air panas dan kocok kuat	Jika terdapat buih Muthmainnah B, (2017)	Terbentuk buih	+
Flavonoid	HCL pekat	Jika terdapat merah atau kuning Muthmainnah B, (2017)	Terbentuk warna merah	+

Terpenoid	Etil asetat + Asam anhidrat + Asam sulfat	Jika terdapat merah atau kuning Muthmainnah B, (2017)	Terbentuk warna kuning	+
-----------	---	---	------------------------	---

Keterangan : (+) mengandung senyawa kimia pada ekstrak biji kopi robusta

5.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Pada uji kekeruhan standar *Mc Farland* 0,5, hasil absorbansi yang didapat adalah 0,126 dan untuk uji kekeruhan suspensi bakteri nilai yang didapat adalah 0,112. Hal ini dilihat pada lampiran 2. Uji antibakteri pada penelitian ini menggunakan 2 konsentrasi ekstrak yaitu 5% dan 10%, aktivitas antibakteri lalu dibandingkan dengan kontrol positif klindamisin 0,1% beserta kontrol negatif *aquadest*.. Hasil uji aktivitas antibakteri yang sudah dilakukan dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5.2 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Diameter Zona Hambat (mm)					
Bakteri Uji	Replikasi	5%	10%	K ⁺	K ⁻
<i>Propionibacterium acnes</i>	1	13,68	16,54	18,79	0
	2	12,49	15,25	17,78	0
	3	14,88	15,69	19,79	0
	4	10,05	13,55	21,97	0
	5	18,04	20,12	21,61	0
	6	12,49	15,22	21,68	0
Rata-rata±SD		13,60±2,69	16,06±2,21	20,27±1,74	0

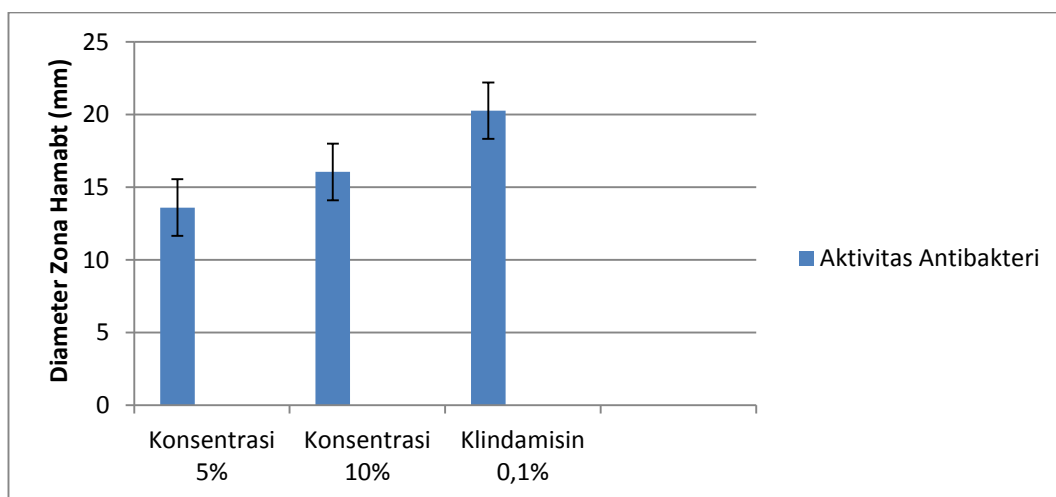
Keterangan : 5% = Konsentrasi Ekstrak Biji Kopi Robusta

10% = Konsentrasi Ekstrak Biji Kopi Robusta

K⁺ = Kontrol positif (Klindamisin 0,1%)

K⁻ = Kontrol negatif (*Aquadest*)

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak biji kopi robusta kemudian di bandingkan dengan masing-masing perlakuan. Berikut data perbedaan aktivitas antibakteri dalam skala millimeter.



Gambar 5.1 Diagram Kosentrasi Optimal

Perbedaan hasil uji aktivitas antibakteri pada diagram menunjukkan bahwa dari kelompok ekstrak, pengujian dengan konsentrasi 10% dapat memunculkan aktivitas antibakteri lebih baik apabila dibandingkan dengan konsentrasi 5%. Hasil rata-rata diameter zona hambat konsentrasi 10% adalah $16,06 \pm 2,21$ mm, dimana konsentrasi 10% merupakan konsentrasi ekstrak paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Hasil zona hambat selanjutnya diuji statistik dengan uji parametik *one way ANOVA* dengan bantuan *software* program komputer SPSS versi 2.5. terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk mengetahui distribusi data lalu dilanjutkan *uji one way ANOVA*. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 5,3 dan lampiran.

Tabel 5.3 Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Variabel	Uji Normalitas (Shapiro Wilk)	Kesimpulan	Asumsi	Uji Homogenitas	Kesimpulan	Asumsi
Kontrol Negatif	-	-	-	-	-	-
Kontrol Positif	0,701	Normal	Memenuhi	0,830	Homogen	Memenuhi
Ekstrak Biji Kopi	0,871	Normal	Memenuhi			

Sehingga diperoleh kesimpulan yaitu H_0 yang diartikan terdapat sekurang-kurangnya satu sampel ekstrak etanol biji kopi robusta memiliki perbedaan daya hambat aktivitas antibakteri terhadap perkembangan bakteri *Propionibacterium acnes*, agar dapat mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* yaitu uji *Duncan*. Berdasarkan analisis statistik kelompok kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat dan berbeda signifikan dengan konsentrasi 5%, tetapi terdapat perbedaan bermakna pada konsentrasi 10% dan kontrol positif, dimana perlakuan ekstrak etanol biji kopi robusta dengan konsentrasi 10% baik menunjukkan zona hambat lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 5% secara signifikan ($p=0,870$) hal ini dapat dilihat pada Tabel 5.4 dan lampiran 3.

Tabel 5.4 Uji *Post hoc*

Kelompok	Signifikasi
10%	0,870

BAB 6. PEMBAHASAN

6.1 Hasil Ekstraksi Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

230 gram biji kopi robusta (*Coffea canephora*) menghasilkan ekstrak kental sebanyak 34,15 gram. Ekstraksi tersebut menggunakan metode *soxhletasi* dengan menggunakan etanol 70% sebagai pelarut. Hasil rendemen yang didapat sebanyak 14,84% yang menandakan bahwa proses ekstraksi berjalan lancar dan optimal karena sesuai dengan nilai minimal rendemen yaitu diatas 10%.

Pemilihan metode ekstraksi *soxhletasi* pada penelitian ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Maimulyanti, (2022) dimana pada penelitian tersebut metode ekstraksi yang digunakan juga merupakan metode ekstraksi *soxhletasi* dimana hasil yang didapat baik dilihat dari senyawa yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Senyawa kimia yang dapat ditarik dari ekstraksi tersebut yaitu kafein, polifenol, asam klorogenik, dan tanin. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anindya *et al.*, (2020), senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Hilma *et al*, 2020 menunjukkan hasil rendemen sebesar 2,16% b/b. Dimana ekstrak pada penelitian tersebut dievaporasi pada suhu 70°C.

Setelah proses *soxhletasi* selesai, ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporatory* pada suhu 50°C, dimana suhu tersebut merupakan suhu yang tidak dapat menguapkan etanol. Hal tersebut

bertujuan agar pemanasan di bawah titik didih pelarut dapat melindungi senyawa yang terkandung dalam pelarut dan didapatkan ekstrak kental 34,15 gram dan menadapat hasil rendemen sebesar 14,84%. Hasil rendemen yang baik adalah lebih dari 10% dimana semakin tinggi nilai rendemen menandai nilai ekstrak yang dihasilkan semakin baik (Wijaya *et al*, 2018). Hal tersebut menandakan bahwa ekstraksi berjalan dengan optimal sehingga dapat mempengaruhi zat metabolit sekunder yang dapat ditarik. Hasil pada penelitian lain dengan metode ekstraksi yang sama menunjukkan persentase rendemen sebesar 2,16% dimana apabila dibandingkan dengan hasil pada penelitian ini perbedeaan diantaranya cukup jauh. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena terdapat perbedaan pada suhu, lama proses ekstraksi. Suhu pada penelitian yang disebutkan menggunakan suhu pemeketa sebesar 75-80°C, hal tersebut dapat membuat berkurangnya jumlah rendemen karena titik suhu tersebut melebihi titik didih etanol yaitu 78 °C sehingga menyebabkan etanol menguap dan membawa senyawa kimia dari ekstrak yang terkandung didalamnya. (Hilma *et al*, 2020).

Proses selanjutnya yaitu skrining fitokimia pada ekstrak menunjukkan hasil positif terhadap beberapa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, dan terpenoid melalui reaksi yang dilakukan. Hasil positif skrining fitokimia salah satunya alkaloid dapat terjadi karena penambahan HCl menyebabkan terbentuknya garam melalui iodine yang bereaksi dengan ion I⁻ dari kalium iodida sehingga menghasilkan ion I₃⁻ yang menyebabkan terjadinya endapan (Martiningsih *et al*, 2016). Pada hasil positif flavonoid dapat terjadi karena penambahan HCl pekat yang digunakan untuk menghidrolisis flavonoid

menjadi aglikonnya yaitu dengan menghidrolisis O-glikosi yang ditandai dengan perubahan warna merah pada sampel (Robertino., 2015). Pada hasil positif saponin dapat terjadi karena penambahan air panas yang ditandai dengan terbentuknya busa dikarenakan saponin mengandung gugus glikosi yang berperan sebagai gugus nonpolar akan bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air panas saponin dapat membentuk misel, dimana struktur polar akan menghadap keluar sedangkan gugus nonpolar akan menghadap kedalam (Sangidkk., 2008). Pada hasil positif tanin ditandai dengan terbentuknya warna hijau-hitam terjadi karena ditambahkan dengan FeCl_3 karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} . Sifat polar pada tanin dikarenakan adanya beberapa gugus OH dan larut pada pelarut polar (Sriwahyuni., 2010). Pada hasil positif terpenoid dapat terjadi karena penambahan pereaksi Lieberman-Burchard (merupakan campuran antara asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat) yang memberikan reaksi berwarna merah atau kuning, hal ini terjadinya reaksi oksidasi pada golongan terpenoid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (senyawa pentaenilik) (Sriwahyuni., 2010).

6.2 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*

Hasil aktivitas antibakteri yang didapat melalui tabel 5.2 memperlihatkan bahwa ekstrak etanol biji kopi robusta dengan konsentrasi 5% dan 10% mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak etanol biji kopi robusta 5% hasil terbaik didapatkan pada replikasi kelima dengan zona hambat sebesar 18,04 mm, kemudian pada konsentrasi 10% hasil terbaik

didapatkan pada replikasi kelima dengan hasil zona hambat sebesar 20,12 mm, dan kontrol positif Klindamisin 0,1% hasil terbaik didapatkan pada replikasi keempat yang diperoleh zona hambat sebesar 21,97 mm. Berdasarkan dari hasil pada tabel 5.2, diameter zona hambat yang dihasilkan memiliki perbedaan dari masing masing konsentrasi sampel serta replikasinya. Replikasi pada penelitian ini dilakukan sebanyak enam kali masing-masing perlakukannya. Replikasi dilakukan sebanyak enam kali berdasarkan perhitungan menurut rumus Frederer dimana hasil perhitungan tersebut adalah lebih dari atau sama dengan enam.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rubinadzari *et al.*, (2022), hasil zona bening yang didapat pada penelitian tersebut adalah 10,32 mm dengan konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 100%. Terdapat penelitian serupa yang dilakukan oleh (Mulyadi *et al.*, 2022). Pada penelitian tersebut sampel yang digunakan merupakan rebusan dari biji kopi robusta dan diujikan terhadap bakteri yang sama yaitu *Propionibacterium acnes*. Terdapat perbedaan dari hasil diameter yang didapat yaitu dengan konsentrasi 100% rata-rata diameter adalah 7.90 mm dimana meode uji yang digunakan sama yaitu metode kertas cakram

Apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan, hasil zona hambat berbeda 2 kali lipat lebih banyak. Hal ini mungkin terjadi karena perbedaan kemampuan penarikan zat pada proses ekstraksi dimana pada penlitian yang dilakukan oleh Rubinadzari *et al.*, (2022) metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena metode ekstraksi *soxhletasi* dilakukan secara berulang-ulang sehingga zat yang dapat ditarik menjadi semakin banyak (Puspitasari and Proyogo, 2017). Pada penelitian

tersebut terdapat perbedaan terkait konsentrasi serta metode yang digunakan.. perbedaan tersebut dapat terjadi karena perbedaan metode ekstraksi yang digunakan dimana pada penelitian ini metode ekstraksi yang digunakan adalah metode *soxhletasi*. Metode ekstraksi tersebut diketahui memiliki kemampuan lebih baik menarik metabolit sekunder dari biji kopi robusta apabila dibandingkan dengan metode rebusan.

Menurut Davis dan Stout (1971), kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut, diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, diameter zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm lebih dikategorikan sangat kuat (Yanti *et al.*, 2017).



Gambar 6.1 Hasil Pengukuran Zona Hambat

Dari hasil pengukuran diameter zona hambat pada tabel 5.2 diperoleh rata-rata zona hambat konsentrasi 5% dengan nilai 16,06mm tergolong kategori kuat, sedangkan untuk konsentrasi 10% dengan nilai dengan nilai 20,27 dan kontrol positif klindamisin 0,1% dengan nilai 26,27 tergolong kategori sangat kuat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mauludin *et al.* 2022 dimana dilakukan uji antibakteri air kopi robusta terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan

2 konsentrasi yang berbeda. Pada konsentrasi 75% zona hambat yang dihasilkan adalah 6,81 mm dimana terdapat peningkatan zona hambat pada konsentrasi 100% dengan hasil zona hambat sebesar 7,90 mm

Hal tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*), maka semakin baik untuk menghambat bakteri *Propionibacterium acnes*. Hal ini dapat dibuktikan karena semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk, hal ini juga disebabkan oleh semakin banyak zat metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, saponin, flavonoid dan terpenoid yang terkandung konsentrasi yang lebih tinggi (Mastra, 2018). Hasil uji analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan konsentrasi 5% dan 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan memberikan efek yang berbeda secara nyata dengan klindamisin 0,1% sebagai pembanding. Konsentrasi efektif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* adalah 10% pada replikasi kelima dengan diameter zona hambat 20,12 mm. Semua konsentrasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan klindamisin 0,1% sebagai pembanding dan menghasilkan diameter zona hambat sebesar 21,97 mm pada replikasi keempat untuk bakteri *Propionibacterium acnes*.

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode ekstraksi *soxhletasi* dapat mempengaruhi dan menarik kandungan senyawa melalui hasil positif ekstrak yang mengandung Alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan terpenoid.
2. Ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diekstraksi menggunakan metode *soxhletasi* mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* yang ditandai dengan zona hambat yang dihasilkan
3. Konsentrasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* adalah konsentrasi 10% dengan hasil diameter zona hambat sebesar 20,12 mm

7.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian aktivitas antibakteri kopi robusta dengan menggunakan metode ekstraksi dan teknik uji antibakteri yang berbeda seperti metode sumuran.

2. Perlu dilakukan penelitian aktivitas antibakteri dengan menggunakan bakteri lain untuk mengetahui kemampuan ekstrak biji kopi robusta sebagai zat antibakteri secara luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R.F. (2018) ‘Studi Analisis Perilaku (Analisis Faktor-faktor Komitmen Organisasional dan Pengaruhnya terhadap Kinerja Guru Madrasah Swasta di Jawa Tengah’, *Skripsi*, pp. 121–180.
- Anam, C., Agustini, T.. and Romadhon (2014) ‘Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi’, *PENGARUH PELARUT YANG BERBEDA PADA EKSTRAKSI Spirulina platensis SERBUK SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE SOXHLETASI*, 3, pp. 106–112. Available at: <http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jpbhp>.
- ANINDYA, A., Setiaji, S. and Nuryadi, B. (2020) ‘Daya Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Semendo (*Coffea canephora*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*’. Available at: <https://repository.unsri.ac.id/35310/>.
- Anshori, F.M. (2014) ‘Analisis Keragaman Morfologi Koleksi Tanaman Kopi Arabika dan Robusta Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar Sukabumi’, *Skripsi*, pp. 1–54.
- Hafsari, A.R. *et al.* (2015) ‘Uji Aktivitas Antibakteri Daun Beluntas’, *UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN BELUNTAS (Pluchea indica (L.) LESS.) TERHADAP Propionibacterium acnes PENYEBAB JERAWAT*, 9(1), pp. 142–161.
- Harjadi (2014) ‘Fisiologi Tumbuhan. Ikip Pgri’, *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, pp. 5–26.
- Hilma, Agustini, N.R. and Erjon (2020) ‘Uji aktivitas antioksidan dan penetapan total fenol ekstrak biji kopi robusta (*Coffea robusta* L .) hasil maserasi dan sokletasi dengan pereaksi’, *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 5(1), pp. 11–18.

- Huda, C., Putri, A.E. and Sari, D.W. (2019) 'UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI DARI MASERAT *Zibethinus folium* TERHADAP *Escherichia coli*', *Jurnal SainHealth*, 3(1), p. 7. doi:10.51804/jsh.v3i1.333.7-14.
- Iman, M.N. (2009) 'Aktivitas antibakteri ekstrak metanol bunga pepaya jantan ('.
- Indarto, I. *et al.* (2019) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*', *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), pp. 67–78. doi:10.24042/biosfer.v10i1.4102.
- komaruddin (2016) 'Defenisi Operasional', 4(1), pp. 1–23.
- Maimulyanti, A. and Prihadi, A.R. (2022) 'Integrated Extraction By Percolation, Distillation, and Soxhlet Extraction To Separate Bioactive and Bioenergy Compounds From Spent Coffee Ground', *Rasayan Journal of Chemistry*, 15(2), pp. 1234–1240. doi:10.31788/RJC.2022.1526624.
- Maisyaroh, L.A. *et al.* (2018) 'Penggunaan ekstrak kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*) sebagai antibakteri untuk mengobati infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)', *Journal Sains Akukultur Tropis*, 2(2), pp. 36–43.
- Meigaria, K. M., Mudianta, I. W., & Martiningsih, N. W. (2017). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak aseton daun kelor (*Moringa oleifera*). *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 10(2), 1-11.
- Marselia, S., Wibowo, M.A. and Arreneuz, S. (2015) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium melch*) Terhadap *Propionibacterium acnes*.' , *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(4), pp. 72–82.
- Mastra, N. (2018) 'PERBEDAAN ZONA HAMBAT PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* PADA BERBAGAI KONSENTRASI REBUSAN DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) SECARA IN VITRO', *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 5(2), pp. 92–100.

doi:10.33992/m.v5i2.138.

Mehingko, L., Awaloei, H. and Wowor, M.P. (2013) ‘Uji Efek Antimikroba Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimosa Pudica* Duchas & Walp) Secara in Vitro’, *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 2(1). doi:10.35790/jbm.2.1.2010.842.

Nurhayati, L.S., Yahdiyani, N. and Hidayatulloh, A. (2020) ‘Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram’, *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), p. 41. doi:10.24198/jthp.v1i2.27537.

Puspitasari, A.D. and Proyogo, L.S. (2017) ‘Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*)’, *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1(2), pp. 1–8.

Ranasatri, A.A. *et al.* (2021) ‘AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 70% BIJI KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP *Staphylococcus epidermidis* DAN *Salmonella typhi* ANTIBACTERIAL ACTIVITY 70% ETHANOLIC EXTRACT OF ROBUSTA COFFEE BEAN (*Coffea canephora*) AGAINST *Staphylococcus epidermidis*’, 13(2), pp. 101–110. doi:10.23917/biomedika.v13i.

Robby, A. (2017) ‘Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada Volume 17 Nomor 2 Agustus 2017’, *Persepsi Pasien Tentang Pemenuhan Kebutuhan Spiritual Oleh Perawat Di Ruang Rawat Inap Bedah Iii a Rsud Dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya*, 17(2013), pp. 414–420.

Rubinadzari, N. *et al.* (2022) ‘Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Hijau dan Sangrai Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) Serta Kombinasinya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*’, *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2), pp. 221–230.

Sa, H. (2020) ‘AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK AIR KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) TERHADAP BAKTERI

Propionibacterium acnes ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SHALLOT PEELS (Allium cepa L .) WATER EXTRACT ON BACTERIA Propionibacterium acnes', 2(2), pp. 80–88.

Salsabilla, L., Yuwono, H.S. and ... (2022) 'Daya Hambat Ekstrak Air Kopi Robusta (Coffea canephora) terhadap Bakteri Escherichia Coli', *Bandung Conference* ..., pp. 981–986. Available at: <https://proceedings.unisba.ac.id/index.php/BCSMS/article/view/1869>.

Sholihah, D.C.H., Aji, J.M.M. and Kuntadi, E.B. (2015) 'Analisis Perwilayahn Komoditas Dan Kontribusi Subsektor Perkebunan Kopi Rakyat Di Kabupaten Jember', *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(2), pp. 1–9.

Sundu, R. and Handayani, F. (2018) 'UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL UMBI PAKU ATAI MERAH (Angiopteris ferox Copel) TERHADAP Propionibacterium acnes', *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(2), pp. 75–82. doi:10.37874/ms.v2i2.50.

Tanauma, H.A., Citraningtyas, G. and Lolo, W.A. (2016) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta (Coffea Canephora) Terhadap Bakteri Escherichia Coli', *Pharmacon*, 5(4), pp. 243–251.

Wahdaningsih, S., Untari, E.K. and Fauziah, Y. (2014) 'Antibakteri Fraksi n-Heksana Kulit Hylocereus polyrhizus Terhadap Staphylococcus epidermidis dan Propionibacterium acnes', *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(3), pp. 180–193. doi:10.7454/psr.v1i3.3490.

Wijaya, H., Novitasari and Jubaidah, S. (2018) 'Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (Sonneratia caseolaris L. Engl)', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), pp. 79–83.

Wijayatri, R. (no date) 'Departemen Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Magelang', *PENAPISAN FRAKSI TERAKTIF BIJI PEPAYA TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus DAN UJI KLT BIOAUTOGRAFI 1*Zulda [Preprint].

- Yanti, Y.N., Farmasi, A. and Al-Fatah Bengkulu, Y. (2017) 'INFUSA DAUN RANDU (Ceibapetandraertn) UNTUK FORMULASI OBAT KUMUR', *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), pp. 225–231.
- Zahrah, H., Mustika, A. and Debora, K. (2019) 'Aktivitas Antibakteri dan Perubahan Morfologi dari *Propionibacterium Acnes* Setelah Pemberian Ekstrak *Curcuma Xanthorrhiza*', *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 20(3), p. 160. doi:10.20473/jbp.v20i3.2018.160-169.
- Zarwinda, I. and Sartika, D. (2019) 'Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kafein Dalam Kopi', *Lantanida Journal*, 6(2), p. 180. doi:10.22373/lj.v6i2.3811.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

	KODE DOKUMEN : FR-AUK-064 REVISI : 0 KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JEMBER UPT. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531 E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : http://www.Polije.ac.id
---	--

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN
No: 025/PL17.8/PG/2022

Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 307/FIKES.UDS/U/I/2022 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Rinta Ananda Putri
NIM : 18040090
Jur/Fak/PT : Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Sub Kelas: Asteridae; Ordo: Rubiales; Famili: Rubiaceae; Genus: Coffea; Spesies: Coffea canephora, Pierre.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 02 Februari 2022

UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu



Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
NIP. 197108212001121001

Lampiran 2. Mc Farland

Photometry Test Report

File Name:Photometry 1	Test Time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test Time	Sample Name
1	625,0	0,126	74,7	21/09/2022 10:25:31	mc farland
2	625,0	0,112	77,2	21/09/2022 10:29:19	p acnes

Lampiran 3. Hasil Uji Statistik

1. Uji Normalitas

Tests of Normality							
	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
daya_hambat	1.00	.278	6	.162	.879	6	.263
	2.00	.	6	.	.	6	.
	3.00	.183	6	.200*	.967	6	.871
	4.00	.195	6	.200*	.945	6	.701

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Syarat uji annova data harus terdistribusi normal apabila nilai signifikan >5,00 maka data tersebut dapat dikatakan normal. Hasil uji data zona hambat diketahui nilai normalitas signifikan > 5,00 sehingga data terdistribusi normal. Maka dapat dilanjutkan pada uji homogeneity.

2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
daya_hambat	Based on Mean	3.636	3	20	.030
	Based on Median	2.859	3	20	.063
	Based on Median and with adjusted df	2.859	3	11.680	.083
	Based on trimmed mean	3.570	3	20	.032

Syarat uji homogenitas data harus terdistribusi normal apabila nilai signifikan >5,00 maka data terdistribusi homogen. Hasil uji data zona hambat diketahui nilai homogeneity signifikan > 5,00 sehingga data terdistribusi homogen. Maka dapat dilanjutkan pada uji one way ANOVA.

3. Uji one way Anova

ANOVA

daya_hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2491.589	3	830.530	204.847	.000
Within Groups	81.088	20	4.054		
Total	2572.677	23			

Hasil uji one way ANOVA $<0,005$ artinya terdapat perbedaan aktivitas bakteri setiap kelompok. Karena nilai signifikan $<0,05$ (0,00) maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* yaitu uji *Duncan*.

4. Uji lanjut post hoc

Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya_hambat

	(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1.00	2.00	26.27000*	1.16252	.000	23.0162	29.5238
		3.00	6.48000*	1.16252	.000	3.2262	9.7338
		4.00	3.55167*	1.16252	.029	.2978	6.8055
	2.00	1.00	-26.27000*	1.16252	.000	-29.5238	-23.0162
		3.00	-19.79000*	1.16252	.000	-23.0438	-16.5362
		4.00	-22.71833*	1.16252	.000	-25.9722	-19.4645
	3.00	1.00	-6.48000*	1.16252	.000	-9.7338	-3.2262
		2.00	19.79000*	1.16252	.000	16.5362	23.0438
		4.00	-2.92833	1.16252	.087	-6.1822	.3255
	4.00	1.00	-3.55167*	1.16252	.029	-6.8055	-.2978
		2.00	22.71833*	1.16252	.000	19.4645	25.9722
		3.00	2.92833	1.16252	.087	-.3255	6.1822
LSD	1.00	2.00	26.27000*	1.16252	.000	23.8450	28.6950
		3.00	6.48000*	1.16252	.000	4.0550	8.9050
		4.00	3.55167*	1.16252	.006	1.1267	5.9766
	2.00	1.00	-26.27000*	1.16252	.000	-28.6950	-23.8450

		3.00	-19.79000*	1.16252	.000	-22.2150	-17.3650
		4.00	-22.71833*	1.16252	.000	-25.1433	-20.2934
	3.00	1.00	-6.48000*	1.16252	.000	-8.9050	-4.0550
		2.00	19.79000*	1.16252	.000	17.3650	22.2150
	4.00	4.00	-2.92833*	1.16252	.020	-5.3533	-.5034
		1.00	-3.55167*	1.16252	.006	-5.9766	-1.1267
		2.00	22.71833*	1.16252	.000	20.2934	25.1433
		3.00	2.92833*	1.16252	.020	.5034	5.3533

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

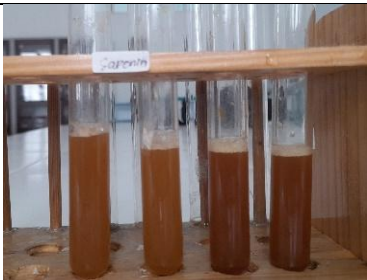
Uji *Duncan* digunakan untuk menguji perbedaan antar kelompok yang berbeda pada nilai beda nyata yang ukurannya semakin besar memiliki daya hambat bakteri yang baik.

Lampiran 4.Dokumentasi

a. Pembuatan Ekstrak

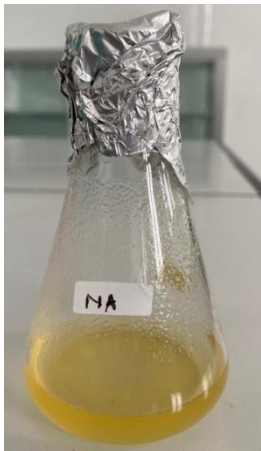
Ekstraksi Soxhletasi	
Rotary evaporator	
Ekstrak kental	

b. Hasil Uji Skrining Fitokimia

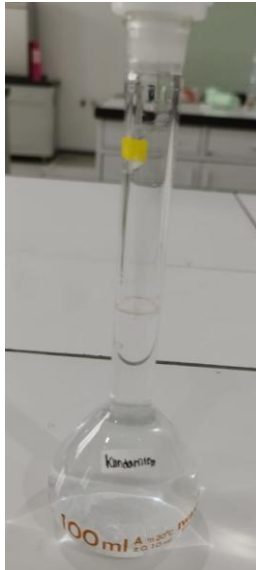
Alkaloid	Mayer	
	Wagner	
	Dragendrof	
Tanin		
Saponin		

Flavonoid	
Terpenoid	

c. Peremajaan Bakteri *Propionibacterium acnes*



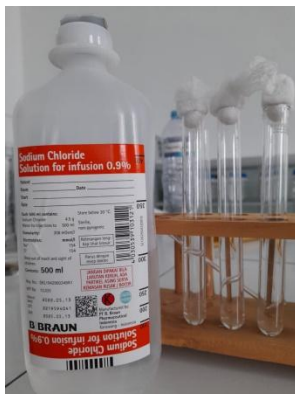
d. Pembuatan Kontrol Positif Klindamisin



e. Pembuatan Mc Farland



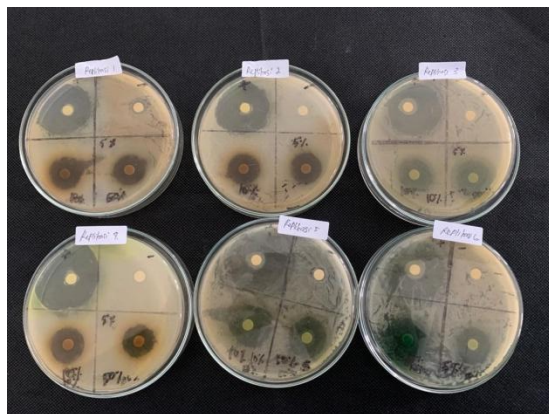
f. Pembuatan NaCl

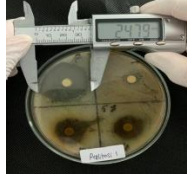
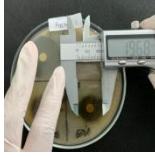
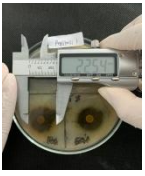
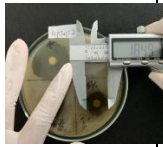
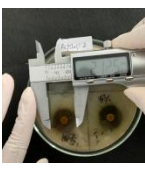
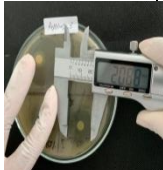
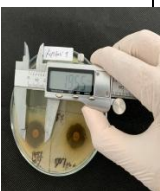
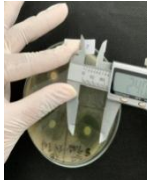
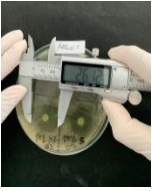
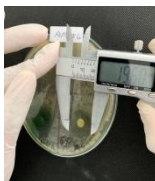
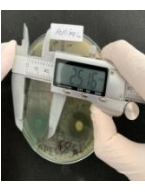


g. Uji antibakteri



h. Hasil uji antibakteri



No.	Gambar Hasil Ukur	Hasil ukur Zona Bening (mm)			
		(+) kontrol positif	(-) kontrol negatif	Konsentras i 5%	Konsentras i 10%
1.	Replikasi 1 		-		
2.	Replikasi 2 		-		
3.	Replikasi 3 		-		
4.	Replikasi 4 		-		
5.	Replikasi 5 		-		
6.	Replikasi 6 		-		

Lampiran 5. Perhitungan

a. Perhitungan Hasil Ekstraksi

Berat simplisia = 230 gram

Berat ekstrak = 35,15 gram

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{34,15}{230} \times 100\% \\ &= 14,84\%\end{aligned}$$

b. Perhitungan Mc Farland

BaCl₂ 1% : 0,05 mL

H₂SO₄ 1% : 9,95 mL

BaCl 1% = 1 gram ~ 100 mL

x gram ~ 100 mL

x = 1 gram dalam 100 mL *aquadest*

H₂SO₄ 1% = 1 mL dalam 100 mL

x mL ~ 100 mL

x = 1 mL dalam 100 mL *aquadest*

Caranya :

Ambil BaCl sebanyak 0,05 mL dengan menggunakan pipet ukur masukan ke tabung reaksi, kemudian ambil H₂SO₄ sebanyak 9,95 mL dengan pipet ukur masukan ke tabung reaksi, lalu *vortex* hingga homogen. Kemudian amati absorbansinya dengan panjang gelombang 625 nm rentang 0,08 – 0,13.

c. Perhitungan Konsentrasi Ekstrak

$$\begin{aligned}1. \text{ Konsentrasi } 5\% &= \frac{5}{100} \times 5 \text{ mL} \\ &= 0,25 \text{ gram ad 5 mL ad aquadest}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2. \text{ Konsentrasi } 10\% &= \frac{10}{100} \times 5 \text{ mL} \\ &= 0,5 \text{ gram ad 5 mL ad aquadest}\end{aligned}$$

d. Perhitungan Kontrol Positif

Klindamisin 300mg : 1 kapsul ~ 100 mL *aquadest*

Kadar klindamisin 3 mg/mL

1 mL ~ 100 mL = 300µg

e. Perhitungan Media

1. *Nutrient Agar* (NA)

$$1 \text{ L} = 20 \text{ gram}$$

$$1000 \text{ mL} = X \text{ gram}$$

$$10 \text{ mL} = 0,2 \text{ gram}$$

Caranya:

Ambil *Nutrient Agar* kemudian timbang sebanyak 0,2 gram lalu masukkan ke dalam erlenmeyer tambahkan aquades ad 200 mL

2. *Muller Hinton Agar* (MHA)

$$34 \text{ gram} = 1000 \text{ mL}$$

$$X = 300 \text{ mL}$$

$$\frac{34 \times 300}{1000} = 10,2 \text{ gram}$$

Caranya:

Ambil *Muller Hinton Agar* kemudian timbang sebanyak 10,2 gram lalu masukkan ke erlenmeyer tambahkan aquadest ad 300 mL.

f. Pembuatan Suspensi Bakteri *Propionibacterium acnes*

$$\text{NaCl } 0,9 \% = 0,9 \text{ gram} \sim 100 \text{ mL}$$

$$x \text{ gram} \sim 100 \text{ mL}$$

$$x = 0,9 \text{ gram dalam } 100 \text{ mL aquadest}$$

Caranya :

Ambil larutan NaCl sebanyak 10 mL kemudian masukan ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan kultur bakteri sebanyak 50 μL vortex hingga homogen. Kemudian amati absorbansinya dengan panjanggelombang 625 nm rentang 0,08 – 0,13.

g. Perhitungan antibakteri

Keterangan

Hasil dari Replikasi jangka sorong dikurangi dengan kertas cakram 6 mm

1. Replikasi 1 :

$$\text{Positif : } 24,7 - 6 = 18,79$$

Negatif : -

$$\text{Konsentrasi } 5\% : 19,5 - 6 = 13,68$$

$$\text{Konsentrasi } 10\% : 22,5 - 6 = 16,54$$

2. Replikasi 2

$$\text{Positif : } 23,78 - 6 = 17,78$$

Negatif : -

$$\text{konsentrasi } 5\% : 18,49 - 6 = 12,49$$

$$\text{Konsentrasi } 10\% : 21,25 - 6 = 15,25$$

3. Replikasi 3

Positif : $25,79 - 6 = 19,79$

Negatif:-

Konsentrasi 5%: $20,88 - 6 = 14,88$

Konsentrasi 10%: $21,69 - 6 = 15,69$

4. Replikasi 4

Positif : $27,97 - 6 = 21,97$

Negatif: -

Konsentrasi 5%: $16,05 - 6 = 10,05$

Konsentrasi 10%: $19,55 - 6 = 13,55$

5. Replikasi 5

Positif : $27,61 - 6 = 21,61$

Negatif:-

Konsentrasi 5%: $24,04 - 6 = 18,04$

Konsentrasi 10%: $26,12 - 6 = 20,12$

6. Replikasi 6

Positif : $27,68 - 6 = 21,68$

Negatif:-

Konsentrasi 5%: $18,49 - 6 = 12,49$

Konsentrasi 10%: $21,22 - 6 = 15,22$

