

UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *CUTIBACTERIUM ACNES* PENYEBAB *ACNE VULGARIS* : STUDI *IN VITRO*

(Skripsi)

Oleh:

SHERVIA DWI APRIANTI

2118011055



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *CUTIBACTERIUM ACNES* PENYEBAB *ACNE VULGARIS* : STUDI *IN VITRO*

Oleh:

SHERVIA DWI APRIANTI

2118011055

Skripsi

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

Pada

**Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *CUTIBACTERIUM ACNES* PENYEBAB *ACNE VULGARIS* : STUDI IN VITRO**

Nama Mahasiswa : **Shervia Dwi Aprianti**

No. Pokok Mahasiswa : **2118011055**

Program Studi : **Pendidikan Dokter**

Fakultas : **Kedokteran**



Dr. dr. Hendra Tarigan Sibero,
M.Kes., Sp.KK., FINSDV
NIP. 197608132006041002

Dr. M. Aditya, Sp. JP., M. Epid
NIP. 198802272014041001

2. Dekan Fakultas Kedokteran

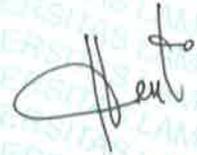
The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp of Universitas Lampung. The stamp contains the text 'REKRESIAN PESONAN TINGGI' at the top, 'UNIVERSITAS LAMPUNG' in the center, and 'KEDOKTERAN' at the bottom. The signature is written across the stamp.

Dr. dr. Evi Kurniawaty, M. Sc
NIP. 197601202003122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

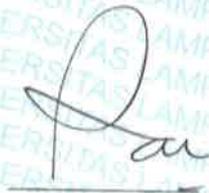
**Ketua : Dr. dr. Hendra Tarigan Sibero,
M.Kes., Sp.KK., FINSDV**



Sekretaris : Dr. M. Aditya, Sp. JP., M. Epid



**Penguji
Bukan Pembimbing : dr. Rani Himayani, Sp. M**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, M. Sc

NIP. 197601202003122001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 20 Januari 2025



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Skripsi dengan judul “ **UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *CUTIBACTERIUM ACNES* PENYEBAB *ACNE VULGARIS*: STUDI *IN VITRO***” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

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

Bandar Lampung, 20 Januari 2025
Pembuat Pernyataan



Shervia Dwi Aprianti

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi ini adalah Shervia Dwi Aprianti. Penulis lahir di Kota Palembang, 10 April 2003. Penulis berasal dan tinggal di Kota Palembang sedari kecil hingga berusia 17 tahun. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Yusri (alm) dan Yartinapatma. Penulis sudah ditinggalkan sosok ayah sejak usia 9 tahun. Penulis memiliki 2 saudara kandung yaitu Serly Anggraini dan M. Angga Saputra. Penulis menempuh pendidikan formal di SD Negeri 156 Palembang. Selesai menyelesaikan pendidikan formal di SD, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 11 Palembang. Selesai dari SMP, penulis melanjutkan ke pendidikan yang lebih tinggi yaitu di SMA Negeri Sumatera Selatan. SMAN yang ditempuh oleh penulis merupakan sekolah yang berbasis asrama selama 3 tahun. Selesai dari kewajiban belajar 12 tahun, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perkuliahan. Penulis berhasil diterima di Fakultas Kedokteran Jurusan Pendidikan Dokter di Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur SNMPTN dengan beasiswa penuh dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Penulis sangat bersyukur karena bisa berkuliah tanpa ketakutan akan biaya yang tinggi. Penulis selama menjalani perkuliahan mengikuti organisasi kemahasiswaan yaitu PAKIS sebagai anggota organisasi.

Untuk menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Uji Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Cutibacterium acnes* Penyebab *Acne Vulgaris* : Studi *In Vitro*”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran.

**SEBUAH KARYA PERSEMBAHAN UNTUK IBU, NENEK, AYUK, ADIK,
AYAH (ALM), DAN KELUARGA BESAR TERCINTA**

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas seluruh curahan rahmat dan hidayat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Cutibacterium acnes* Penyebab *Acne Vulgaris*: Studi *In Vitro*” dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun dalam rangka untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak bantuan baik yang berasal dari pengajaran, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
3. Dr. dr. Indri Windarti, Sp.P PA selaku Ketua Jurusan Kedokteran Universitas Lampung.
4. dr. Intanri Kurniati, Sp. PK selaku Kepala Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
5. Dr. dr. Hendra Tarigan Sibero, M.Kes, Sp.KK., FINS DV selaku Pembimbing Satu, atas kesediaannya meluangkan waktu dalam membimbing skripsi ini, memberikan kritik, saran, dan nasihat dalam penyusunan skripsi ini.

6. Dr. M. Aditya, Sp. JP., M. Epid selaku Pembimbing Kedua, atas kesediaannya meluangkan waktu dalam membimbing skripsi, memberikan kritik, saran dan nasihat dalam penyusunan skripsi ini.
7. dr. Rani Himayani, Sp. M selaku Pembahas, atas kesediaannya meluangkan waktu dalam membimbing skripsi, memberikan kritik, saran dan nasihat dalam penyusunan skripsi ini.
8. dr. Giska Tri Putri, M. Ling selaku Pembimbing Akademik, atas kesediaannya membimbing saya selama masa perkuliahan.
9. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah bersedia membimbing, memberikan ilmu dan waktu selama perkuliahan.
10. Ibunda tercinta, Yartinapatma, atas kasih sayang dan dukungannya kepada penulis dalam menjalani studi.
11. Nenek tercinta, Sindu, atas kasih sayang dan dukungannya kepada penulis dalam menjalani studi.
12. Almarhumah Ayah, Yusri (alm) atas kasih sayang dan doanya kepada penulis.
13. Kakak perempuan dan adik laki-laki saya Serly Anggraini dan M. Angga Saputra, atas kasih sayang dan dukungannya kepada penulis.
14. Diri saya sendiri yang telah semangat dan tak henti dalam mengejar cita-cita sedari kecil dengan belajar tekun semasa sekolah hingga bisa berada di posisi ini.
15. Kepada mahasiswa Fakultas Hukum Universitas Lampung pemilik NPM 2112011022 yang senantiasa tidak berhenti dalam memberikan dukungan kepada penulis dalam suka-duka penulisan skripsi ini.
16. Teman-teman Angkatan 2021 atas dukungannya selama perkuliahan di preklinik.

ABSTRACT

Effectiveness Test of the Inhibitory Power of Garlic Extract (*Allium sativum*) on the Growth of *Cutibacterium acnes*, the Causative Agent of Acne Vulgaris: An In Vitro Study

By

SHERVIA DWI APRIANTI

Background: Acne vulgaris is a chronic skin inflammation characterized by the presence of pleomorphic lesions such as comedones, papules, pustules, nodules, and cysts. This disease commonly affects adolescents and young adults. One of the etiopathogeneses of acne vulgaris is the colonization of *Cutibacterium acnes* bacteria. This study was conducted to test the effectiveness of the inhibitory power of garlic extract (*Allium sativum*) generated by the administration of each concentrations.

Methods: This research design is a True Experiment with a Post-Test Only Control Group design, conducted through laboratory testing of *Cutibacterium acnes* bacteria using the well diffusion method.

Results: The results of this study indicate that the average diameter of the inhibition zone formed by the administration of garlic extract (*Allium sativum*) with a concentration of 100% was 7.515 ± 1.62 mm, at 75% concentration was 2.712 ± 0.39 mm, at 50% concentration was 2.139 ± 0.40 mm, and at 25% concentration was 1.307 ± 0.25 mm. In the positive control group (Clindamycin solution 1.2%), the average diameter of the inhibition zone formed was 13.626 ± 0.52 mm, while the negative control group (distilled water) did not produce any inhibition zone against *Cutibacterium acnes* bacteria.

Conclusion: The largest inhibition zone is produced by the administration of garlic extract (*Allium sativum*) at a 100% concentration compared to concentrations of 75%, 50%, and 25% in inhibiting the growth of *Cutibacterium acnes* bacteria.

Keywords: *acne vulgaris*, clindamycin, garlic (*Allium sativum*), well diffusion method, inhibition zona

ABSTRAK

UJIEFEKTIVITAS DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *CUTIBACTERIUM ACNES* PENYEBAB ACNE VULGARIS: STUDI INVITRO

Oleh

SHERVIA DWI APRIANTI

Latar Belakang: *Acne vulgaris* adalah peradangan kulit kronik yang ditandai dengan adanya gambaran lesi pleomorfik seperti komedo, papul, pustul, nodul, dan kista. Penyakit ini sering mengenai usia remaja dan dewasa muda. Salah satu etiopatogenesis dari *acne vulgaris* adalah terjadi kolonisasi bakteri *Cutibacterium acnes*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji efektivitas daya hambat ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang dihasilkan dari pemberian masing-masing konsentrasi.

Metode: Desain penelitian ini adalah *True Experiment* dengan rancangan penelitian *Post Test Only Control Group* yang dilakukan dengan uji laboratorium terhadap bakteri *Cutibacterium acnes* dengan metode sumuran.

Hasil: Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata diameter zona hambat yang terbentuk dari pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 100% sebesar $7,515 \pm 1,62$ mm, konsentrasi 75% sebesar $2,712 \pm 0,39$ mm, konsentrasi 50% sebesar $2,139 \pm 0,40$ mm, dan konsentrasi 25% sebesar $1,307 \pm 0,25$ mm. Pada kelompok kontrol positif (Klindamisin solutio 1,2%) rerata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar $13,626 \pm 0,52$ mm dan pada kelompok kontrol negatif (aquades) sama sekali tidak memberikan zona hambat terhadap bakteri *Cutibacterium acnes*.

Simpulan: Zona hambat terbesar dihasilkan oleh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 100% dibandingkan dengan konsentrasi 75%, 50%, dan 25% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*.

Kata kunci: *acne vulgaris*, klindamisin, bawang putih (*Allium sativum*), metode sumuran, zona hambat

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi Peneliti.....	4
1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan	4
1.4.3 Bagi Masyarakat	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Acne Vulgaris</i>	6
2.1.1 Definisi <i>Acne Vulgaris</i>	6
2.1.2 Etiopatogenesis <i>Acne Vulgaris</i>	6
2.1.3 Klasifikasi dan Derajat <i>Acne Vulgaris</i>	8
2.1.4 Gambaran Klinis <i>Acne Vulgaris</i>	9
2.1.5 Antibiotik Topikal untuk Tatalaksana <i>Acne Vulgaris</i>	10
2.1.6 Antibiotik Oral untuk Tatalaksana <i>Acne Vulgaris</i>	15
2.1.7 Pencegahan <i>Acne Vulgaris</i>	18
2.1.8 Morfologi dan Klasifikasi <i>Cutibacterium acnes</i>	19
2.1.9 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>)	21
2.1.10 Metode Uji Antibakteri	23
2.2 Kerangka Teori	27

2.3 Kerangka Konsep.....	28
2.4 Hipotesis	28
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Desain Penelitian	29
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	29
3.2.2 Waktu Penelitian	29
3.3 Bahan dan Sampel Uji	29
3.3.1 Bahan Uji	29
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....	31
3.5 Definisi Operasional	31
3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.6.1 Alat Penelitian	31
3.6.2 Bahan Penelitian	32
3.7 Prosedur Penelitian	32
3.7.1 Proses Sterilisasi Alat dan Bahan pada Penelitian	32
3.7.2 Pembuatan <i>Medium Mueller-Hinton Agar (MHA)</i>	32
3.7.3 Penyiapan Bakteri Uji.....	32
3.7.4 Penyiapan Klindamisin	33
3.7.5 Determinasi Bawang Putih	33
3.7.6 Penyiapan Simplisia Bawang Putih	33
3.7.7 Pembuatan Ekstrak Bawang Putih	34
3.7.8 Pengujian Daya Hambat	36
3.7.9 Pengamatan dan Pengukuran Zona Hambat	36
3.8 Pengolahan dan Analisis Data	37
3.8.1 Pengolahan data	37
3.8.2 Analisis Data	38
BAB IV.....	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Gambaran Umum Penelitian.....	40
4.2 Hasil Penelitian.....	40
4.2.1 Analisis Univariat.....	40

4.2.2 Hasil Analisis Bivariat	41
4.3 Pembahasan	43
4.3.1 Uji Aktivitas Antibakteri	43
4.3.2 Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>)	45
4.4 Keterbatasan Penelitian	50
BAB 5.....	51
SIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Simpulan.....	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Derajat Keparahan Acne Vulgaris Menurut <i>Global Acne Grading System</i> (GAGS).	9
Tabel 2.2 Karakteristik Lesi Pada <i>Acne Vulgaris</i>	10
Tabel 2.3 Algoritma Menurut <i>Guideline American Academy of Dermatology</i> (AAD)	17
Tabel 2.4 Algoritma Tatalaksana <i>Acne Vulgaris</i> Menurut Fitzpatrick.	18
Tabel 2.5 Senyawa Aktif Antibakteri pada Bawang Putih.	22
Tabel 2. 6 Klasifikasi Efektivitas Zat Antibakteri.	24
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	31
Tabel 3.2 Jumlah Larutan Ekstrak Bawang Putih	35
Tabel 4. 1 Hasil Uji Analisis Univariat Perbandingan Diameter Zona Hambat....	41
Tabel 4.2 Hasil Uji Analisis Bivariat Zona Hambat Terhadap Pertumbuhan <i>Cutibacterium acnes</i>	42
Tabel 4.3 Hasil Uji One Way ANOVA Zona Hambat Ekstrak Bawang Putih dan Klindamisin Terhadap Pertumbuhan <i>Cutibacterium acnes</i>	42
Tabel 4.4 Hasil Uji Analisis Post Hoc Zona Hambat Ekstrak Bawang Putih dan Klindamisin Terhadap Pertumbuhan <i>Cutibacterium acnes</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Etiopatogenesis Acne Vulgaris.....	8
Gambar 2.2 Cutibacterium acnes dalam Hasil Pengamatan pada Mikroskop Skrining Elektron (MES).	20
Gambar 2.3 Tanaman Bawang Putih.....	21
Gambar 2.4 Metode Difusi Cakram.....	24
Gambar 2.5 Metode Difusi Sumuran	25
Gambar 2.6 Kerangka Teori	27
Gambar 2.7 Kerangka Konsep	28
Gambar 3.1 Cara Pengukuran Diameter Zona Hambat	37

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki ciri khas 2 musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Keadaan tersebut mampu meningkatkan risiko untuk terjadinya suatu infeksi bakteri jika kebersihan pribadi dan lingkungan tidak terjaga dengan baik. Kondisi hunian padat penduduk dan aspek ekonomi sosial yang rendah turut serta dalam meningkatkan risiko penyebaran infeksi. Salah satu infeksi bakteri yang sering menyerang remaja dan dewasa muda adalah *acne vulgaris* atau yang biasa disebut dengan jerawat (Cahyani MN, 2022).

Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan suatu inflamasi unit pilosebacea yang tampak seperti komedo, papulopustular, nodular, dan kista. Predileksi tersering dari *acne vulgaris* terletak pada daerah wajah, leher, dan punggung. Faktor pencetus dari munculnya *acne vulgaris* ini diantaranya disebabkan oleh kurangnya perhatian mengenai kebersihan diri, genetik, ras, tingkat stress berlebih, diet, kosmetik, obat-obatan, dan merokok. Selain itu, kebanyakan kasus *acne vulgaris* terjadi pada usia pubertas akibat adanya peningkatan hormon androgen yang menyebabkan hiperplasia dan hipertrofi dari kelenjar sebacea (Wolff & Richard AJ, 2009; Dwei, Orde, dan Verawaty 2020; Sinaga, Joice, dan Sembiring, 2022).

Studi *Global Burden of Disease Study* (GDB) pada tahun 2016, *acne vulgaris* terjadi sebanyak 85% pada kelompok orang dewasa muda yang berusia 12-25 tahun. Kelompok Studi Dermatologi Kosmetik Indonesia (KSDKI) pada tahun 2017 menyatakan bahwa kasus *acne vulgaris* yang terjadi di Indonesia menduduki peringkat ke-3 terbanyak yang datang berobat dari keseluruhan kasus penyakit kulit

di departemen Ilmu kesehatan kulit dan kelamin baik di rumah sakit maupun di klinik penyakit kulit dan kelamin setelah penyakit dermatitis kontak dan eksim. Pada studi yang dilakukan di Rumah Sakit Pendidikan di Provinsi Lampung pada tahun 2009-2011 melaporkan bahwa insidensi *acne vulgaris* lebih banyak mengenai wanita (69,7%) daripada pria (30,3%) dengan insidensi tertinggi terjadi pada kelompok usia 16-25 tahun (53,2%) (lynn *et al*, 2016; Sibero, Sirajudin, dan Anggraini, 2019; Rizqi dkk., 2022)

Etiopatogenesis dari *acne vulgaris* masih belum diketahui secara pasti dan diduga multifaktorial. Proses terjadinya *acne vulgaris* dipengaruhi oleh 4 faktor yaitu terjadinya hiperproduksi sebum, peningkatan kreatinisasi pada folikel polisebasea, peningkatan kolonisasi *Cutibacterium acnes*, dan reaksi inflamasi yang disebabkan oleh *Cutibacterium acnes* (Damayanti, 2014).

Bakteri *Cutibacterium acnes* merupakan penamaan baru sebelumnya dikenal sebagai *Propionibacterium acnes*. Bakteri ini merupakan flora normal yang terdapat pada kulit yang memiliki morfologi bentuk batang, bakteri gram positif, bersifat anaerob aerotoleran, dan penyebab terbanyak dari kasus *acne vulgaris*. *Cutibacterium acnes* mampu mengeluarkan suatu enzim hidrolitik yang menyebabkan kerusakan folikel polisebasea dan menghasilkan lipase yang memecah asam lemak bebas dari lipid kulit yang akhirnya akan menyebabkan suatu proses peradangan (Damayanti, 2014; Dewi, Salim, dan Karim, 2020).

Berdasarkan etiopatogenesis *acne vulgaris* yaitu salah satunya adalah hiperproliferasi koloni *Cutibacterium acnes*, maka pengobatan lini pertama untuk *acne vulgaris* adalah dengan pemberian antibiotik. Pemberian antibiotik disesuaikan dengan derajat keparahan dari *acne vulgaris*. Derajat ringan sampai sedang bisa diberikan antibiotik topikal, yaitu klindamisin atau eritromisin. Pemakaian antibiotik topikal dianjurkan tidak digunakan sebagai terapi tunggal karena sering menyebabkan resistensi sehingga dapat dikombinasikan dengan benzoil peroksida, retinoid topikal, asam azelaic, dan atau asam salisilat. Untuk *acne vulgaris* derajat sedang sampai berat dan pasien yang tidak berespon terhadap

pengobatan antibiotik topikal dapat diberikan antibiotik oral (Sibero, Wayan, dan Dwi, 2019).

Seiring dengan berjalannya waktu, kasus resistensi antibiotik semakin meningkat. Untuk itu, diperlukan terapi lain yang memiliki efek antibakterial yang berasal dari bahan-bahan alami dengan memanfaatkan tumbuhan di lingkungan sekitar, salah satunya adalah bawang putih. Bawang putih merupakan jenis tanaman yang memiliki mekanisme kerja antimikroba. Senyawa aktif yang terkandung didalam bawang putih yang memiliki efek kerja antibakteri adalah *allicin* yang merupakan bagian dari organosulfur. Kandungan *allicin* berupa *diallyl disulfida (DADS)* dan *diallyl trisulfida (DATS)* yang berperan sebagai antibakterial. Mekanisme kerja *allicin* dengan cara mereduksi sistein dalam bakteri yang nantinya akan mengganggu ikatan disulfida yang terdapat dalam protein bakteri serta RNA dan DNA polimerase yang dibutuhkan oleh bakteri untuk replikasi kromosom bakteri sehingga mampu mengganggu pertumbuhan bakteri, virulensi bakteri, dan metabolisme bakteri (Dwei,Orde, dan Verawaty, 2020; Damayanti, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Damayanti, (2014) yang menguji daya hambat larutan perasan bawang putih terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* metode difusi cakram dengan menggunakan konsentrasi 5%, 20%, 55%, 75%, dan 100% menunjukkan hasil bahwa bawang putih terbukti bisa menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dewi dkk. (2020) yang menguji efek pemberian perasan bawang putih lanang (*Allium sativum L*) dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100% terhadap *Propionibacterium acnes* menunjukkan hasil bahwa bahwa bawang putih terbukti bisa menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

Penelitian kali ini bertujuan untuk menguji efektivitas daya hambat yang terbentuk dari pemberian ekstrak bawang putih dengan metode difusi sumuran terhadap pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* penyebab *acne vulgaris* secara *in vitro*.

1.2 Perumusan Masalah

Apakah terdapat daya hambat yang terbentuk dari ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* secara *in vitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas daya hambat pemberian ekstrak terhadap pertumbuhan *Cutibacterium acnes* secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui efektivitas daya hambat pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* secara *in vitro*.
2. Mengetahui efektivitas daya hambat antibiotik topikal klindamisin solutio 1,2% terhadap pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti adalah untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai efektivitas daya hambat bawang putih sebagai bahan alami yang memiliki efek antibakterial terhadap pertumbuhan *Cutibacterium acnes* serta dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Manfaat penelitian ini bagi institusi adalah diharapkan dapat menjadi referensi untuk mengembangkan penelitian-penelitian selanjutnya.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai potensi bahan alami yang bisa didapat dari tumbuhan di lingkungan sekitar yang memiliki efek antibakterial terhadap pertumbuhan *Cutibacterium acnes* salah satunya bawang putih.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Acne Vulgaris*

2.1.1 Definisi *Acne Vulgaris*

Jerawat (*acne vulgaris*) adalah peradangan kulit kronik yang ditandai dengan adanya gambaran lesi pleomorfik seperti komedo, papul, pustul, nodul, dan kista. Predileksi tersering *acne vulgaris* terletak pada daerah wajah, leher, bahu, dada, punggung, dan lengan atas. Hal itu dikarenakan pada predileksi tersebut mengandung kelenjar sebacea yang sering mengalami proses peradangan (Wolff & Richard, 2009; Sibero, Wayan, dan Dwi, 2019; Damayanti, 2014).

2.1.2 Etiopatogenesis *Acne Vulgaris*

Penyebab dari *acne vulgaris* belum diketahui secara jelas, diduga disebabkan oleh 4 faktor penyebab diantaranya :

1. Hiperproduksi Sebum

Produksi sebum yang dihasilkan penderita akne vulgaris berjumlah lebih besar dibandingkan orang normal pada umumnya dengan komposisi sebum yang sama. Komponen penting yang dihasilkan oleh bakteri *Cutibacterium acnes* adalah trigliserida. Bakteri ini akan memecah trigliserida menjadi asam lemak bebas yang digunakan bakteri ini untuk membentuk kolonisasi yang berjumlah banyak sehingga akan memicu terbentuknya inflamasi dan komedo (Teresa, 2020).

2. Peningkatan Kreatinisasi pada Folikel Polisebasea

Peningkatan proliferasi folikel epitel akan menyebabkan epitel folikel rambut mengalami hiperkeratosis sehingga terjadi kohesi antar keratinosit. Akibat kohesi ini, ostium folikel menjadi tersumbat sehingga menyebabkan pelebaran folikel dan terbentuknya komedo. Hiperproduksi androgen, penurunan asam linoleat, dan peningkatan aktivitas interleukin (IL)-1a menjadi penyebab terjadinya hiperproliferasi keratinosit (Teresa, 2020).

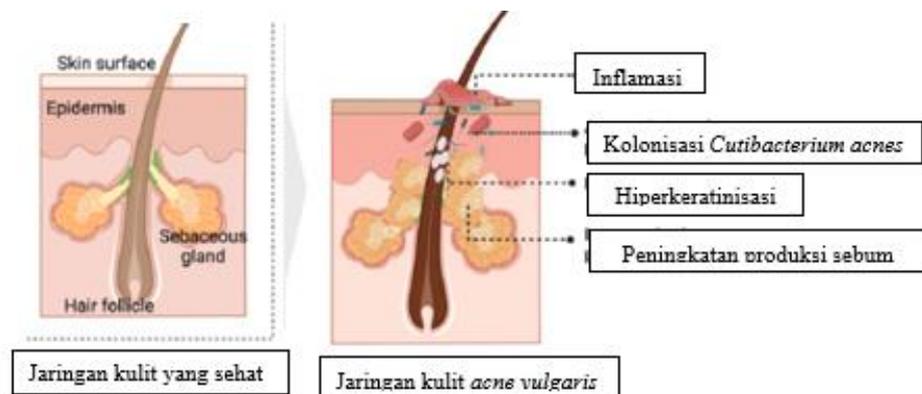
3. Kolonisasi bakteri *Cutibacterium acnes*

Bakteri *Cutibacterium acnes* merupakan gram positif, bersifat lipofilik, dan berkoloni di folikel sebasea. Folikel sebasea memproduksi sebum dalam jumlah yang banyak dan menjadi habitat anaerob untuk pertumbuhan dari bakteri *Cutibacterium acnes*. Bakteri ini mampu mengeluarkan enzim lipase yang mengubah trigliserida sebum menjadi gliserol dan asam lemak bebas yang dapat menyebabkan pembentukan komedo dan inflamasi pada kulit. Di dalam folikel, bakteri ini mengalami proliferasi dan menyebabkan proses infiltrasi dari sel imun tubuh seperti limfosit dan neutrofil (Vasam *et al*, 2023).

4. Proses Peradangan (Inflamasi)

Proses peradangan terjadi ketika sistem imunitas tubuh mendeteksi adanya antigen di dinding *Cutibacterium acnes* yang memunculkan antibodi terhadap bakteri ini. Bakteri penyebab jerawat ini memiliki inflamasi yang kuat yang dapat memproduksi agen kemotaktik seperti limfosit, netrofil, dan makrofag yang menjadi penyebab timbulnya reaksi hipersensitivitas tipe lambat. Pengikatan *Toll-like Receptor 2 (TLR-2)* pada monosit dan polimorfonular (PMN) yang mengelilingi folikel sebasea akan memicu produksi sitokin. Androgen dalam produksi sebum berperan melalui aksinya pada sebosit. Kadar androgen meningkat pada penderita akne vulgaris. testosteron dikonversi oleh *5-alpha reductase* menjadi *dehidrotestosteron*

DHT di daerah kulit yang rentan terkena akne vulgaris yaitu wajah, dada, dan punggung. Penumpukan keratin dan sebum menyebabkan timbulnya mikrokomedo dan apabila dalam waktu lama akan berubah menjadi makrokomedo. Komedo yang semakin besar dapat menyebabkan kerusakan folikel, ruptur, pelepasan kuman, asam lemak, dan lipid ke dalam lapisan dermis dan memicu reaksi inflamasi yang cepat. Limfosit akan ditemukan lebih banyak dalam waktu 24 jam pertama dan pada hari selanjutnya netrofil akan mendominasi. Dari proses inilah akan menimbulkan lesi inflamasi seperti pustul, nodul, papul, dan kista (Vasam *et al* 2023; Teresa, 2020). Gambaran skematis proses etiopatogenesis dari *acne vulgaris* terdapat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Etiopatogenesis Acne Vulgaris (Vasam *et al*, 2023).

2.1.3 Klasifikasi dan Derajat *Acne Vulgaris*

Saat ini sudah terdapat 25 klasifikasi *acne vulgaris* yang sudah ada. Klasifikasi dan derajat keparahan penting untuk ditentukan agar bisa menentukan terapi yang tepat dan efektif pada pasien *acne vulgaris*. Saat ini, Indonesia menggunakan klasifikasi dari FKUI/RSCM untuk menentukan derajat keparahan kasus *acne vulgaris*. Negara lain seperti India, Hongkong, Malaysia, Arab Saudi, Yordania, dan Turki menggunakan klasifikasi *Global Acne Grading System* (GAGS). Sementara, di Korea menggunakan sistem klasifikasi *Korean Acne Grading System* dan Jepang menggunakan klasifikasi Hayashi dalam menentukan derajat *acne vulgaris* (Agustin, 2016).

Predileksi tersering dari *acne vulgaris* terjadi pada area wajah, dada, dan punggung. Maka dari itu, klasifikasi GAGS membagi ketiga area tersebut menjadi 6 area yaitu dahi, pipi kiri, pipi kanan, hidung, dagu, dan dada. Derajat keparahan ditentukan dari skala 1-4 tergantung lesi yang tercantum pada tabel 2.1 dibawah ini (Alsulaimani *et al*, 2020).

Tabel 2.1 Derajat Keparahan Acne Vulgaris Menurut *Global Acne Grading System*. (GAGS).

Lokasi	Faktor (f)	Keparahan (s)	Skor Lokal (fxs)	Derajat Keparahan <i>acnes</i>	
Dahi	2	0	Tidak ada lesi	Ringan	1-18
Pipi kiri	2	1	Komedo	Sedang	19-30
Pipi kanan	2	2	Papul	Berat	30-38
Hidung	1	3	Pustul	Sangat berat	>39
Dagu	1	4	Nodul		
Dada	3				
Skor Total					

Sumber: (Alsulaimani *et al*, 2020).

Menurut FKUI/RSCM, derajat keparahan *acne vulgaris* dibedakan menjadi akne ringan, akne sedang, dan akne berat sesuai dengan yang tercantum pada tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Derajat Keparahan *Acne Vulgaris* Menurut Klasifikasi FKUI/RSCM.

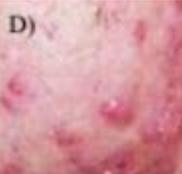
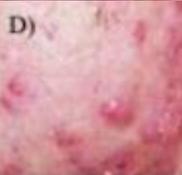
Derajat	Lesi
Akne ringan	Komedo <20, atau lesi inflamasi <15, atau total lesi <30
Akne sedang	Komedo 20-100, atau lesi inflamasi 15-50, atau total lesi 30-125
Akne berat	Kista >5, atau komedo >100, atau lesi inflamasi >50, atau total lesi >125

Sumber: (Agustin, 2016).

2.1.4 Gambaran Klinis *Acne Vulgaris*

Lesi *acne vulgaris* terbagi menjadi 2 macam yaitu lesi inflamasi dan lesi non inflamasi. Lesi non inflamasi terdiri dari komedo terbuka (*blackhead comedones*) dan komedo tertutup (*Whitehead comedones*). Pada lesi inflamasi lesi yang ditimbulkan dapat berupa papul, pustul, nodul, dan kista. Adapun karakteristik lesi akne tercantum pada tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.2 Karakteristik Lesi Pada *Acne Vulgaris*.

Lesi Akne	Ukuran	Warna	Efek	Gambar
Komedo tertutup (<i>Whitehead comedones</i>)	Kecil	Putih	Nyeri (-), inflamasi (-)	
Komedo terbuka (<i>Blackhead comedones</i>)	Kecil	gelap	Nyeri (-), inflamasi (-)	
Papul	<5 mm	Merah muda	Hangat, nyeri, dan inflamasi (+)	
Pustul	<5 mm	Dasar merah muda dengan kekuningan atau putih di tengah	Hangat, nyeri, dan inflamasi (+)	
Nodul	5-10 mm	Merah mudah, merah	Hangat, nyeri, dan inflamasi (+)	
Kista	>10 mm	Merah	Hangat, nyeri, dan inflamasi (+)	

Sumber: (Hasanah, Rianto, dan Riana, 2022).

2.1.5 Antibiotik Topikal untuk Tatalaksana *Acne Vulgaris*

Antibiotik topikal merupakan terapi pilihan pertama untuk kasus *acne vulgaris* derajat ringan sampai sedang. Pemberian monoterapi antibiotik topikal tidak direkomendasikan dikarenakan akan meningkatkan kasus resistensi antibiotik. Terapi topikal pada *acne vulgaris* lebih efektif menggunakan dosis kombinasi dengan retinoid topikal, benzoil peroksida, antibiotik, *salicylic acid*, dan *azelaic acid* (Reynolds *et al*, 2024).

2.1.5.1 Klindamisin

Klindamisin merupakan golongan dari derivat antibiotik lincomycin. Klindamisin bersifat lipofilik yang mengandung unsur chlorine sehingga penetrasi klindamisin lebih baik daripada lincomycin ke dalam sel bakteri. FDA (*Food Drug Administration*) telah menyetujui klindamisin untuk dalam pengobatan pada kasus septikemia, infeksi intraabdomen, infeksi saluran nafas bawah, infeksi ginekologi, infeksi tulang dan sendi serta infeksi kulit dan struktur kulit. Maka dari itu, penggunaan klindamisin bisa diberikan sebagai lini pertama pada kasus kelainan kulit salah satu contohnya adalah *acne vulgaris* (Suherman, 2024; Murphy *et al*, 2024).

Mekanisme kerja klindamisin yaitu dengan mencegah pembentukan ikatan peptida, menghambat sintesis protein dengan melakukan pengikatan pada subunit ribosom 50S secara reversibel. Klindamisin bekerja secara bakterostatik dan bakterisida tergantung pada jenis organisme, lokasi infeksi, dan konsentrasi obat yang digunakan. Mutasi basa spesifik pada rRNA 23s berperan dalam perkembangan kasus resistensi terhadap obat ini. Klindamisin bisa digunakan pada bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif (Murphy *et al*, 2024).

Efek samping yang diberikan klindamisin bervariasi tergantung dengan rute pemberiannya. Penggunaan secara topikal bisa menyebabkan pruritus, xeroderma, eritema, rasa terbakar, pengelupasan, atau kulit berminyak. Sedangkan, pada pemberian sistemik, efek samping yang diberikan berupa kolitis pseudomembran, mual, muntah, dan diare disebabkan klindamisin bisa merusak sebagian besar dari flora normal saluran gastrointestinal (Murphy *et al*, 2024; Tan dan Fimansyah, 2022).

2.1.5.2 Eritromisin

Eritromisin merupakan antibiotik golongan makrolida dan merupakan jenis obat pertama kali yang ditemukan pada golongan ini. Eritromisin ini sudah banyak digunakan dalam berbagai infeksi pernafasan seperti pneumonia, profilaksis konjungtivitis neonatal, dan klamidia. FDA (*Food Drug Administration*) juga telah menyetujui eritromisin digunakan sebagai terapi *acne vulgaris* yang efektif diberikan sebagai kombinasi dengan benzoil peroksida dan retinoid (Farzam, Trevor, dan Judy, 2023).

Mekanisme kerja dari obat ini adalah bersifat bakteriostatik yang menghambat pertumbuhan bakteri dan menghambat sintesis bakteri. Obat ini akan berikatan dengan molekul RNA ribosom 23S di subunit 50S kromosom. Subunit 50S tidak dimiliki oleh manusia sehingga eritromisin tidak akan mempengaruhi sintesis protein dalam jaringan manusia. Pada *acne vulgaris*, obat ini diberikan pada tingkat keparahan derajat ringan hingga sedang. Sama seperti terapi *acne vulgaris* lainnya, eritromisin tidak dianjurkan untuk diberikan sebagai monoterapi tetapi bisa dikombinasikan dengan benzoil peroksida dan digunakan secara rutin pada waktu pagi hari dan apabila dikombinasikan dengan retinoid topikal maka bisa digunakan secara rutin pada malam hari. Dengan demikian, bisa mencegah terjadinya peningkatan resistensi terhadap antibiotik (Farzam, Trevor, dan Judy, 2023; Sibero, Putra, dan Anggraini, 2019).

Efek samping yang timbul pada eritromisin berupa gangguan gastrointestinal berupa mual, muntah, sakit perut, dan diare. Hal ini dikarenakan eritromisin merupakan agonis motilin yang meningkatkan kemungkinan efek samping gastrointestinal. Selain itu, obat ini juga dapat menimbulkan resiko terjadi ruam, reaksi alergi, dan ketulian (Farzam, Trevor, dan Judy, 2023).

2.1.5.3 Retinoid Topikal

Retinoid topikal merupakan derivat vitamin A yang berperan dalam pengikatan reseptor asam retinoat (RAR) dan reseptor X (RXR) di dalam kreatinosit. Retinoid terbukti berperan dalam mengurangi lesi yang terlihat dan mampu menghambat perkembangan mikrokomedo serta mencegah pembentukan lesi baru. Retinoid bertindak dengan menormalkan deskuamasi dengan mengurangi proliferasi kreatinosit. Retinoid topikal digunakan untuk pengobatan *acne vulgaris* dengan derajat keparahan ringan hingga sedang. Retinoid topikal terdiri dari adapalene, tazarotene, dan tretinoin. Adapalene topikal paling sering digunakan karena toleransinya yang lebih baik terhadap kulit dibandingkan dengan jenis retinoid topikal lainnya. Saat ini, kombinasi tetap adapalene dengan benzoil peroksida atau antibiotik dengan adapalene menunjukkan efektivitas perbaikan klinis terhadap populasi pasien dengan *acne vulgaris* dibandingkan dengan yang hanya diberikan dengan monoterapi topikal. Hal itu disebabkan karena retinoid topikal membantu penetrasi zat aktif pada antibiotik dan benzoil peroksida. Efek samping yang disebabkan oleh obat ini berupa iritasi, kemerahan, kulit kering dan fotosensitivitas. Untuk meminimalkan efek samping yang terjadi maka bisa dilakukan dengan pemberian retinoid topikal dengan konsentrasi rendah lalu dinaikkan secara bertahap atau dapat diatasi dengan menggunakan pelembab wajah dan tabir surya yang bersifat nonkomedogenik (Leyden, Linda, and Jonathan, 2017; Sibero, Putra, dan Anggraini, 2019; Silvia dkk, 2022; Sutaria *et al*, 2023) .

2.1.5.4 Benzoil Peroksida

Benzoil peroksida memiliki sifat sebagai antimikroba, komedolitik, menghambat produksi sebum, meningkatkan deskuamasi folikuler dan mengurangi terbentuknya *follicular plugging*. Resistensi obat tidak terjadi jika digunakan bersamaan dengan benzoil peroksida. Benzoil peroksida efektif jika dikombinasikan dengan retinoid topikal atau

dengan antibiotik topikal dalam mengatasi kasus *acne vulgaris* (Reynolds *et al*, 2024; Sibero, Putra, dan Anggraini, 2019; Matin, Preeti, dan Marcus, 2024).

Efek samping yang diberikan dari benzoil peroksida meliputi kualitas pemutihannya yang bisa menyebabkan terjadinya diskolorisasi pada kain berwarna dan pemutihan rambut. Diberikan dalam konsentrasi tinggi mampu menyebabkan iritasi. (Matin, Preeti, dan Marcus, 2024; Sutaria *et al*, 2023)

2.1.5.5 Asam Azelaic (*Azelaic Acid*)

Asam azelaic merupakan jenis asam dikarboksilat jenuh rantai lurus yang efektif digunakan dalam terapi *acne vulgaris* dan *acne rosacea*. Obat ini memiliki sifat bakteristatik (menghambat sintesis protein) dan bakterisidal terhadap mikroorganisme aerob dan anaerob yang terdapat pada kulit, antiinflamasi, dan antimikrobal. Penggunaan krim topikal asam azelaic 20% dalam waktu 9-15 minggu terbukti dapat menurunkan pertumbuhan dari *Cutibacterium acnes* dan menampilkan efek antikreatinasi pada kulit normal sehingga menyebabkan penurunan hiperkeratosis folikel. Asam azelaic telah disetujui dan direkomendasikan oleh FDA untuk terapi pada *acne vulgaris* dengan derajat keparahan ringan hingga sedang. Asam azelaic juga dapat menurunkan hiperpigmentasi yang terjadi pasca inflamasi pada pasien *acne vulgaris* karena mekanisme kerja obat ini yang menghambat sintesis DNA dan enzim mitokondria sehingga memicu induksi efek sitotoksik langsung pada melanosit (Silvia dkk, 2022).

Efek samping yang ditimbulkan dari obat ini berupa iritasi pada tipe kulit kering. Oleh sebab itu, penggunaannya harus diperhatikan dan disesuaikan dengan tipe kulit wajah pasien *acne vulgaris*. Pada pasien *acne vulgaris* dengan tipe kulit yang kering disarankan untuk

menggunakan pelembab setelah pemakaian asam azelaic sehingga tidak memicu terjadinya iritasi (Silvia dkk, 2022).

2.1.5.6 Asam Salisilat

Asam salisilat topikal diindikasikan pada pasien *acne vulgaris* yang tidak berespon terhadap pengobatan retinoid topikal, benzoil perosikda, dan klindamisin. Mekanisme kerja dari asam salisilat adalah dengan menghambat *Cutibacterium acnes* dan memiliki efek anti inflamasi (Sutaria *et al*, 2023; Sibero, Putra, dan Dwi, 2019).

2.1.6 Antibiotik Oral untuk Tatalaksana *Acne Vulgaris*

Terapi antibiotik oral diberikan pada kasus *acne vulgaris* derajat sedang hingga berat atau pada pasien yang tidak terjadi perbaikan klinis terhadap terapi topikal yang diberikan. Pengobatan lini pertama antibiotik oral *acne vulgaris* berasal dari golongan tetrasiklin diantaranya doksisisiklin dan minosiklin. Golongan antibiotik jenis ini bekerja dengan cara melakukan pengikatan terhadap RNA ribosomal 16S dengan subunit ribosom bakteri 30S untuk menghambat sintesis protein bakteri, menghambat neutrofil kometaksik dan matriks metalloproteinase untuk mengurangi efek peradangan, dan menurunkan regulasi sitokin proinflamasi. Pemberian dosis doksisisiklin 20 mg dua sehari direkomendasikan untuk efek anti peradangan dan meminimalisir risiko resistensi antibiotik. Lini kedua antibiotik yang bisa diberikan pada penderita *acne vulgaris* adalah dengan pemberian eritromisin dan azitromisin yang mekanismenya dengan menghambat proliferasi *C.acnes* dalam folikel (Madelina dan Sulistyaningsih, 2018).

Agen hormonal juga telah disetujui oleh FDA untuk terapi *acne vulgaris* dengan empat macam jenis agen hormonal yang diperbolehkan diantaranya etinil estradiol/norgestimate, etinil estradiol/ norethindrone asetat/ fumarat besi, etinil estradiol/ drospirenon, dan danetinilestradiol/ drospirenone/ levomefolate. Agen hormonal pada terapi jerawat bekerja dengan cara menurunkan produksi androgen, meningkatkan hormon globulin, mengikat

testosteron bebas sehingga membuat testosteron tidak dapat mengaktifkan reseptor androgen serta menurunkan aktivitas *5-alpha reductase* dan memblokir reseptor androgen (Madelina dan Sulistiyarningsih, 2018).

Terapi oral lain yang digunakan untuk mengatasi *acne vulgaris* adalah Isotretinoin yang telah disetujui FDA (*Food and Drug Administration*) untuk penyembuhan *acne vulgaris* dengan derajat yang sangat parah, *acne vulgaris* yang resisten terhadap pengobatan konvensional, dan lesi akne yang telah menimbulkan bekas luka. Isotretinoin (13 *cis retinoic acid*), senyawa 9-*cis* RA dan asam trans asam retinoat (ATRA) bekerja dengan cara memberikan efek pada proliferasi sel, apoptosis sel, dan siklus protein sel pada *SEB-Isebocyte* dan kreatinosit (Madelina dan Sulistiyarningsih, 2018).

Selain isotretinoin, spironolakton juga bisa digunakan untuk pengobatan *acne vulgaris*. Penggunaan spironolakton ini masih tergolong obat *off-label* dimana penggunaan obatnya masih belum dipelajari dan disetujui untuk populasi tertentu (pasien pediatri, geriatrik atau wanita hamil). Obat ini biasanya digunakan untuk pasien hipertensi dan gagal jantung kongestif. Pada terapi *acne vulgaris* penggunaan spironolakton diindikasikan pada wanita hiperandrogenisme. Pada wanita dengan hiperandrogenisme akan mengalami peningkatan produksi sebum di glandula sebacea sehingga akan memperparah lesi akne. Pada terapi akne, spironolakton bekerja sebagai antagonis reseptor androgen yang secara kompetitif bersaing dengan testosteron dan DHT untuk berikatan dengan reseptor androgen. Akibat inhibisi reseptor androgen ini, terjadi penurunan inflamasi folikel pilosebacea dan produksi sebum di glandula sebacea. Pemberian obat ini diberikan dari dosis terkecil terlebih dahulu lalu dinaikkan secara bertahap tergantung dengan respon pengobatan dan tolerabilitas obat. Efek samping yang muncul dari obat ini berupa hiperkalemia, cedera ginjal, interaksi obat, gangguan menstruasi, dan pembengkakan payudara. Maka dari itu, setelah pemberian obat ini perlu dilakukan pemantauan serum kalium (Zulfa dan Febriana, 2023).

Menurut *Guideline American Academy of Dermatology* (AAD), tatalaksana *acne vulgaris* disesuaikan dengan derajat keparahannya sesuai dengan algoritma tatalaksana pada tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.3 Algoritma Menurut *Guideline American Academy of Dermatology* (AAD)

Diet	Derajat Ringan	Derajat Sedang	Derajat Berat
Menghindari mengonsumsi produk susu skim yang dapat memperparah lesi <i>acne vulgaris</i>	- Monoterapi: Retinoid topikal atau Benzoil peroksida - Kombinasi obat dosis tetap: Antibiotik topikal + Benzoil peroksida atau Retinoid topikal + Benzoil peroksida atau Antibiotik topikal + Retinoid topikal -	- Antibiotik oral(Doksisiklin, Minosiklin, <i>Sarecycline</i>) + Retinoid topikal dan Benzoil peroksida - Pada wanita dapat ditambahkan Kontrasepsi oral atau Spironolakton	- Isotretinoin oral + Retinoid topikal ± Benzoil peroksida - Antibiotik oral + Retinoid topikal ± Benzoil peroksida - Pada wanita dapat ditambahkan Kontrasepsi oral atau Spironolakton - Terapi tambahan: Kortikosteroid Intralesi

Sumber: (Reynolds *et al.*, 2024)

Menurut algoritma tatalaksana *acne vulgaris* Fitzpatrick, (2008), tatalaksana *acne vulgaris* adalah sebagai disesuaikan dengan derajat keparahan lesi dan jenis lesinya sesuai dengan algoritma yang tercantum pada tabel 2.5 dibawah ini.

Tabel 2.4 Algoritma Tatalaksana *Acne Vulgaris* Menurut Fitzpatrick.

	Ringan		Sedang		Berat
	Komedo	Papul/Pustul	Papul/Pustul	Nodul	Conglobata/ Fulminans
Pilihan Pertama	Retinoid topikal	Retinoid topikal + antibiotik topikal	Antibiotik oral + retinoid topikal ± Benzoil peroksida	Antibiotik oral + Retinoid topikal ± Benzoil peroksida	Isotretinoin oral ± Kortikosteroid oral
Pilihan Kedua	Asam azelaic/ Asam salisilat	Asam azelaic/ Asam salisilat	Antibiotik oral + Retinoid topikal ± BPO	Isotretinoin oral/ Antibiotik oral + Retinoid topikal ± Benzoil Peroksida	Antibiotik oral dosis tinggi + Retinoid topikal + Benzoil peroksida
Wanita	-	-	Kontrasepsi oral/ anti-androgen	Kontrasepsi oral/ anti-androgen	Kontrasepsi oral/ anti-androgen
Pilihan invasif	Ekstraksi komedo	-	Ekstraksi komedo	Ekstraksi komedo, Kortikosteroid intralesi	Kortikosteroid intralesi
Terapi Pemeliharaan	Retinoid topikal ± Benzoil peroksida				

Sumber: (Wolff & Richard, 2008)

2.1.7 Pencegahan *Acne Vulgaris*

Acne vulgaris dapat dicegah dengan beberapa cara yaitu dengan menghindari faktor-faktor pemicunya diantaranya dengan melakukan perawatan kulit wajah dengan baik dan benar dengan menggunakan sabun wajah 2x sehari, menggunakan pelembab dan tabir surya, melakukan pola hidup bersih dan

sehat, rajin berolahraga secara teratur, menjaga pola makan, melakukan pengelolaan emosi dengan baik, dan mengurangi merokok. Rokok mengandung asam arakidonat dan hidrokarbon polisiklik aromatik dalam jumlah banyak yang dapat menyebabkan inflamasi melalui fosfolipase dan nantinya akan merangsang sintesis asam arakidonat. Selain itu, terdapat reseptor asetilkolin kresinolitik nikotinat yang bisa menyebabkan hiperkeratosis dan memicu timbulnya komedo (Sifatullah dan Zulkarnain, 2021).

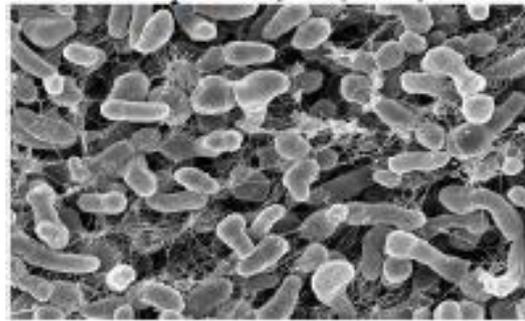
2.1.8 Morfologi dan Klasifikasi *Cutibacterium acnes*

2.1.8.1 Morfologi *Cutibacterium acnes*

Cutibacterium acnes merupakan penamaan baru dari nama sebelumnya yaitu *Propionibacterium acnes* yang direklasifikasi secara taksonomi pada tahun 2016 sebagai hasil dari studi biokimia dan genomik. Bakteri ini awalnya dimasukkan ke dalam genus *Bacillus acnes* dan berganti menjadi namanya menjadi *Cutibacterium acnes* karena kemampuannya dalam memproduksi asam propionat melalui katabolisme anaerobiknya. Bakteri ini merupakan bakteri gram positif, lipofilik, berbentuk batang, dan sedikit melengkung dengan lebar 0,4 sampai 0,7 μm dan panjang 3-5 μm . Bakteri ini juga bersifat anaerob aerotoleran dikarenakan bakteri ini memiliki sistem enzimatis yang mampu mendetoksifikasi oksigen sehingga memungkinkan untuk bertahan di permukaan kulit (Mayslich, Philippe, dan Nicolas, 2021).

Ciri khas yang dimiliki oleh *Cutibacterium acnes* adalah memiliki dinding sel dan selubung yang khas, mengandung fosfatidinositol, trigliserida, dan sejumlah lipid umum lainnya yang menjadikan bakteri ini berbeda dengan jenis bakteri lainnya. Dinding *Cutibacterium acnes* terdiri dari peptidoglikan yang jenisnya berbeda dengan bakteri gram positif lainnya yang dimana rantai peptidanya mengandung asam *L-diaminopelic* dan *D-alanine*. Bakteri ini

memiliki gen sitokrom *d-oksidade* yang membuat bakteri ini bisa bertahan dalam jumlah oksigen yang sedikit. Oleh karena itu, bakteri ini tidak bisa dideteksi secara pasti di kultur darah dalam kondisi aerobik karena pertumbuhannya yang berlangsung sangat lambat sekitar 5-7 hari. Gambaran bakteri *Cutibacterium acnes* tercantum pada gambar 2.2 yang dilihat dari hasil pengamatan pada Mikroskop Skringing Elektron (MES) (Mayslich, Philippe, dan Nicolas, 2021).



Gambar 2.2 *Cutibacterium acnes* dalam Hasil Pengamatan pada Mikroskop Skringing Elektron (MES)(Zahrah, Arifah, dan Kartuti, 2019).

2.1.8.2 Klasifikasi *Cutibacterium acnes*

Strain *Cutibacterium acnes* awalnya diklasifikasikan menjadi dua bentuk utama yaitu I dan II yang didasarkan atas kandungan karbohidrat dinding sel dan respon lektin serumnya. Strain *Cutibacterium acnes* dapat dibedakan berdasarkan analisis amplifikasi acak DNA polimorfik (RAPD). Klasifikasi ilmiah *Cutibacterium acnes* yaitu bakteri ini memiliki kingdom *Bacteria*, phylum *Actinobacteria*, class *Actinomycetales*, order *Propionibacteriae*, family *Propionibacteriae*, genus *Cutibacterium*, dan spesies *Cutibacterium acnes* (Mayslich, Philippe, dan Nicolas, 2021).

2.1.9 Bawang Putih (*Allium sativum*)

2.1.9.1 Definisi dan Klasifikasi Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan tanaman yang sering digunakan untuk menambah cita rasa masakan dan mengandung banyak khasiat dalam mengobati berbagai penyakit diantaranya dapat mengatasi penyakit kulit, mengurangi kadar kolesterol dalam profil darah, menstabilkan sistem pencernaan, mencegah serangan jantung, mampu meningkatkan sistem imunitas tubuh, mengobati radang sendi, mencegah penuaan dari sel otak, mengurangi gejala klinis diabetes melitus, asma, dan lain sebagainya. Tanaman bawang putih yang dipakai tercantum pada gambar 2.3 (Dwei, Orde, dan Verawaty, 2020).



Gambar 2.3 Tanaman Bawang Putih (Khairunnisa, 2021)

Dalam taksonomi, klasifikasi dari tanaman bawang putih meliputi kingdom *Plantae*, clade *Angiosperms* dan *Monocots*, Order *Asparagales*, Family *Amaryllidaceae*, subfamily *Alloideae*, tribe *Allieae*, genus *Allium*, dan spesies *Allium sativum* (Khairunnisa, 2021).

2.1.9.2 Kandungan Bawang Putih

Bawang putih sebagai antibakteri mengandung beberapa senyawa aktif diantaranya *allisin* yang bersifat mudah menguap dan merupakan salah satu kandungan dari organosulfur thiosulfinat. Senyawa aktif antibakteri pada tanaman bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Di

dalam allisin terkandung senyawa *DADS (Diallil disulfida)* dan *DATS (diallil trisulfida)* yang merupakan senyawa aktif antibakterial. Senyawa *allisin* bekerja dengan cara mereduksi sistein dalam bakteri yang mampu merusak ikatan disulfida dalam protein bakteri (Damayanti, 2014; Gosal, Suryani, dan Christiane, 2021).

Senyawa sulfur lainnya yaitu *S-allil sistein (SAC)* yang terdapat pada bawang putih bekerja dengan cara mengubah reaksi senyawa tiol pada enzim bakteri dan protein lainnya serta RNA dan DNA polimerase yang digunakan bakteri untuk melakukan replikasi kromosom bakteri sehingga dapat mengganggu metabolisme bakteri, virulensi bakteri, dan pertumbuhan bakteri. Enzim *allinase* menjadi aktif dan mampu menghidrolisis *alliin* ketika bawang putih diiris-iris atau dihaluskan (Dwei, Orde, dan Verawaty, 2020; Damayanti, 2014).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kristiananda dkk., 2022) ada beberapa kandungan lain yang terdapat pada bawang putih selain allicin yaitu *alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin*. Adapun peran kandungan-kandungan tersebut tersaji pada tabel 2.6 di bawah ini:

Tabel 2.5 Senyawa Aktif Antibakteri pada Bawang Putih.

Senyawa Aktif	Cara Kerja Antibakteri
Saponin	Meningkatkan permeabilitas atau kebocoran sel bakteri akibat pengurangan tegangan permukaan sel
Tanin	Bersifat bakteristatik terhadap bakteri khususnya bakteri <i>Clostridium histolyticum</i> dan <i>E.coli</i> dengan merusak fungsi membran sitoplasma
Alkaloid	Menghambat sintesis asam nukleat Menghambat kerja enzim I <i>topoisomerase</i> Menghambat kerja enzim II <i>topoisomerase</i> Menggangu sistem homeostasis bakteri
Flavonoid	Merusak membran sitoplasma Menghambat sintesis asam nukleat Menghambat kinerja membran sitoplasma
Allicin	Menghambat ATP yang digunakan untuk metabolisme Menghambat sintesis DNA, RNA, dan protein bakteri. Target utama Allicin adalah RNA dan sintesis DNA dan protein yang dihambat secara partial.

Sumber: (Kristiananda dkk, 2022).

2.1.9.3 Manfaat Bawang Putih

Selain dijadikan obat antibakterial, manfaat bawang putih pada tubuh ialah dapat menurunkan glukosa darah, menurunkan tekanan darah, mempengaruhi proses pembekuan darah sehingga resiko terjadinya thrombosis lebih kecil. Selain itu, manfaat bawang putih lainnya adalah bersifat antijamur, antikanker dengan cara meningkatkan sistem imunitas tubuh, dan mengurangi resiko terjadinya anemia karena terdapat kandungan vitamin dan Fe (Lastrawan, 2012).

2.1.10 Metode Uji Antibakteri

Pada metode uji antibakteri, respons pertumbuhan sejumlah mikroorganisme terhadap agen antimikroba akan diukur dalam metode ini. Metode uji antibakteri digunakan sebagai suatu cara dalam mendapatkan pengobatan yang efektif dan efisien. Metode pengujian antibakteri terdiri dari beberapa cara diantaranya:

2.1.10.1 Metode Difusi

Dalam metode ini, penentuan aktivitas bakteri didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah dinokulasi dengan mikroba uji. Hasil yang akan didapatkan berupa ada tidaknya suatu zona hambat yang terbentuk disekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi. Metode ini dilakukan melalui 3 cara yaitu cara cakram, cara parit, dan cara sumuran (Prayoga, 2013).

A. Cara Cakram (*disc*)

Cara cakram merupakan cara yang paling banyak digunakan untuk menentukan kepekaan bakteri terhadap berbagai macam obat-obatan. Bahan yang digunakan pada cara ini berupa cakram kertas saring (*Paper disc*) yang berguna untuk wadah penampung zat antimikroba. Kertas saring tersebut kemudian ditaruh di lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji, selanjutnya diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu sesuai dengan keadaan optimal dari mikroba uji. Umumnya, hasil pengamatan dapat diamati setelah dilakukan inkubasi selama 18-24 jam

dengan suhu 37°C. Hasil yang didapat berupa ada tidaknya zona bening yang terbentuk. Klasifikasi efektivitas zat antibakteri bisa dikelompokkan didalam tabel 2.7 dibawah ini (Prayoga, 2013).

Tabel 2.6 Klasifikasi Efektivitas Zat Antibakteri.

Diameter zona terang	Respon hambatan pertumbuhan
>20 mm	Kuat
16-20 mm	Sedang
10-15 mm	Lemah
<10 mm	Tidak ada

Sumber: (Prayoga, 2013; Damayanti, 2014).

Metode cakram ini memiliki keunggulan dan kekurangan. Kelebihannya adalah mudah dilakukan, tidak membutuhkan peralatan khusus, dan relatif murah. Sedangkan, kelemahannya adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung dengan kondisi inkubasinya, inokulum, predifusi, dan preinkubasi serta ketebalan medium yang digunakan. Jika keempat faktor tersebut tidak sesuai maka hasil yang didapat dari metode cakram disk biasanya sulit untuk diaplikasikan pada bakteri yang pertumbuhannya lambat dan mikroorganisme yang bersifat anaerob obligat. Gambaran zona bening yang terbentuk pada metode difusi cakram dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini (Prayoga, 2013; Damayanti, 2014).



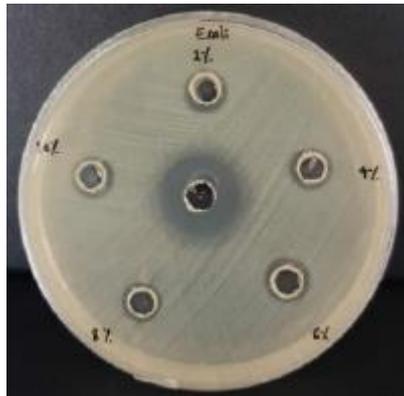
Gambar 2.4 Metode Difusi Cakram (Nurhayati, Nadhira dan Akhmad, 2020).

B. Cara Parit (*ditch*)

Lempeng agar yang telah dilakukan inokulasi dengan bakteri uji dibuat dengan sebidang parit. Sebidang parit tersebut dibentuk dengan membuat potongan membujur pada media agar sehingga akan tampak seperti gambaran parit. Parit tersebut diisi oleh zat antibakteri, selanjutnya diinkubasi pada waktu dan suhu yang optimal untuk mikroba uji. Hasil yang didapat berupa ada tidaknya zona bening atau zona hambat yang terbentuk di sekitar parit (Prayoga, 2013; Damayanti, 2014).

C. Cara Sumuran (*Hole/cup*)

Lempeng agar yang telah dilakukan inokulasi dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang kemudian diisi dengan zat antimikroba uji. Lalu, setiap lubang diisi dengan suatu zat uji. Setelah dilakukan inkubasi pada waktu dan suhu yang optimal dengan mikroba uji, maka selanjutnya dilakukan pengamatan dengan melihat ada tidaknya zona bening atau zona hambat yang terbentuk pada sekeliling lubang. Gambaran zona bening yang terbentuk pada metode difusi sumuran dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini (Prayoga, 2013).



Gambar 2.5 Metode Difusi Sumuran (Nurhayati, Nadhira, dan Akhmad, 2020)

2.1.10.2 Metode Dilusi

Metode ini dilakukan dengan mencampurkan zat antimikroba dan media agar, kemudian dilakukan inokulasi dengan mikroba uji. Hasil yang didapat berupa ada tidaknya mikroba di dalam media. Aktivitas zat antimikroba dinilai dengan melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) yang didefinisikan sebagai konsentrasi terkecil dari zat antimikroba uji yang masih memberikan efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba uji dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) yang didefinisikan sebagai konsentrasi terkecil yang masih memberikan efek bunuh terhadap pertumbuhan mikroba uji. Metode ini dapat dilakukan dengan dua cara diantaranya (Prayoga, 2013; Damayanti, 2014).

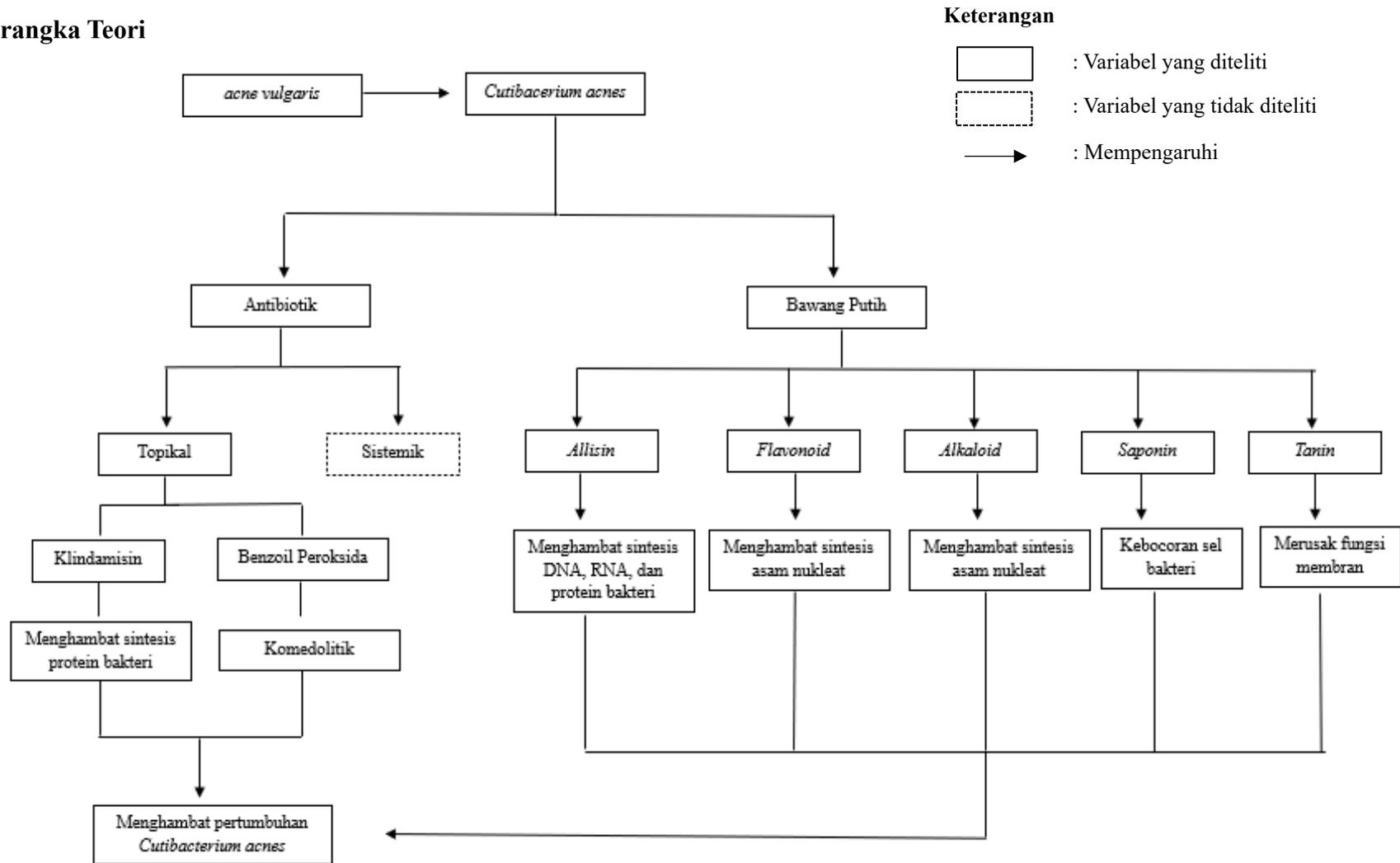
A. Dilusi Cair (*Broth dilution test*)

Metode ini dilakukan dengan mengencerkan zat antibakteri terlebih dahulu, selanjutnya bakteri dimasukkan ke dalam berbagai konsentrasi zat antibakteri yang nantinya akan diuji pada media cair. Setelah dilakukan inkubasi selama 18-24 jam, hasil yang didapatkan berupa ada tidaknya pertumbuhan bakteri dengan melihat kekeruhan dari cairan (Damayanti, 2014).

B. Dilusi Padat (*Solid dilution test*)

Metode ini dilakukan dengan zat antibakteri yang akan diuji dicampur ke dalam agar dan menanamkan bakteri diatas permukaannya. Konsentrasi dari masing-masing zat antibakteri dibagi dengan membuat permukaan agar menjadi kotak-kotak. Lakukan inkubasi selama 24 jam atau lebih dan dihitung pertumbuhannya bakterinya (Damayanti, 2014).

2.2 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori

2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2.7 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis

H0: Tidak ada perbedaan dalam daya hambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* terhadap ekstrak bawang putih (*Allium sativum*).

H1: Terdapat perbedaan dalam daya hambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* terhadap ekstrak bawang putih (*Allium sativum*)

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experiment* dengan rancangan penelitian *Post Test Only Control Group*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian uji daya hambat terhadap bakteri *Cutibacterium acnes* dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan, Provinsi Lampung. Sedangkan, Pembuatan ekstrak bawang putih dilakukan di Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November - Desember 2024.

3.3 Bahan dan Sampel Uji

3.3.1 Bahan Uji

Penelitian ini menggunakan bawang putih yang didapat dari Pasar Rakyat Way Halim, dilakukan determinasi tanaman di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung, dan dibuat ekstrak bawang putih dengan menggunakan pelarut etanol 96%.

3.3.2 Sampel Uji

Penelitian ini menggunakan bakteri *Cutibacterium acnes* yang didapat dari UPTD Balai Laboratorium Kesehatan, Provinsi Lampung yang dikultur pada media MHA (*Mueller-Hinton Agar*). Sampel pada penelitian ini menggunakan 4 kelompok ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%, 1 kontrol positif yaitu klindamisin, dan 1 kontrol negatif yaitu aquadest. Pengulangan untuk setiap perlakuan sesuai dengan perhitungan menggunakan rumus federer.

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

Keterangan:

k = Jumlah kelompok perlakuan

n = Jumlah sampel yang digunakan dalam tiap kelompok atau jumlah

Sumber: (Indrayati, S. Diana, 2020)

Didapatkan hasil sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

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

$$(5-1).(n-1) \geq 15$$

$$4.(n-1) \geq 15$$

$$4n - 4 \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 4,75 \text{ (dibulatkan menjadi 5)} \rightarrow \text{Jumlah sampel} = 5n = 5 \times 5 = 25$$

Jumlah pengulangan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 pengulangan. Banyaknya sampel yang diperlukan sebanyak 25 ditambah dengan 1 kontrol negatif sehingga total sampel yang diperlukan sebanyak 26 sampel.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah ekstrak bawang putih (*Allium sativum*).

Variabel terikat pada penelitian ini adalah zona hambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* pada media kultur.

3.5 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>)	Konsentrasi ekstrak bawang putih yang dipakai dalam penelitian yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%.	Mikropipet	Mikroliter (μ l)	Kategorik
2.	Zona hambat pertumbuhan <i>Cutibacterium acnes</i>	Zona hambat merupakan zona bening yang terbentuk pada sekeliling lubang sumuran terhadap pertumbuhan <i>Cutibacterium acnes</i> setelah inkubasi selama 24 jam.	jangka sorong	Milimeter (mm)	Rasio

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi (Iwaki-Pyrex®), bunsen, *hot plate*, rak tabung, ose (biologx disposibel), vortex (Heidolph), erlenmayer, *beaker glass* ukuran 2000 dan ukuran 1000, gelas ukur (Iwaki-Pyrex®), cawan petri, korek api, tisu, penggaris, jangka sorong (mitutoyo), alat tulis, label, *autoclave* (Hirayama), inkubator (memmert), mikropipet (Socorex), *rotary evaporator*, batang pengaduk, tip kuning, pisau, kertas koran, kertas saring, tampah bambu,

sarung tangan, masker, neraca analitik (BEL), *plastic wrap*, oven (memmert), aluminium foil, dan grinder (Karina, 2013; Faradiba, 2020).

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang putih sebanyak 5 Kg, medium *Mueller-Hinton Agar* (MHA) biakan bakteri *Cutibacterium acnes*, klindamisin fosfat 1,2% solutio (Medi-Klin), aquadest, pelarut etanol 96%.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Proses Sterilisasi Alat dan Bahan pada Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini secara keseluruhan harus dilakukan pencucian sampai bersih, dikeringkan, dan dilapisi menggunakan kertas untuk dilakukan sterilisasi menggunakan *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C dan tekanan 1,5 atm (Karina, 2013).

3.7.2 Pembuatan *Medium Mueller-Hinton Agar* (MHA)

Pembuatan media MHA dilakukan dengan mencampurkan 34 gram media agar ke dalam 1 liter aquades dalam labu erlenmeyer lalu dipanaskan menggunakan *hot plater* sampai menjadi homogen. Setelah selesai, campuran tersebut disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm durasi 15 menit (Hudaya dkk., 2014).

3.7.3 Penyiapan Bakteri Uji

Proses pertama penyiapan bakteri uji dilakukan dengan melakukan pembiakan bakteri terlebih dahulu pada agar miring steril yang telah diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah dibiakkan, bakteri uji ditambahkan dengan NaCl Fisiologis 0,9% sebanyak 10 ml lalu dihomogenkan menggunakan vortex hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan *Mc Farland*. Selanjutnya, biakan murni

Cutibacterium acnes tersebut diambil menggunakan mikropipet dan dituangkan ke dalam cawan petri. Selanjutnya, ke dalam cawan yang sama dituangkan media MHA sebanyak 20 ml lalu ditutup. Kemudian, dilakukan pencampuran dengan menggoyangkan cawan petri dengan gerakan melingkar sehingga media agar dan bakteri tercampur secara merata.

3.7.4 Penyiapan Klindamisin

Sediaan yang digunakan adalah sediaan solutio klindamisin fosfat 1,2% 30 ml (Medi-Klin) yang diambil sebanyak 50 µl menggunakan mikropipet.

3.7.5 Determinasi Bawang Putih

Determinasi tanaman adalah proses menentukan dan membandingkan suatu tanaman satu dengan tanaman lain yang sudah dikenal sebelumnya sehingga dapat menghindari kesalahan tanaman yang akan diteliti. Determinasi Bawang Putih pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung.

3.7.6 Penyiapan Simplisia Bawang Putih

Bawang putih yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 Kg. Bawang putih tersebut dikupas dan dicuci menggunakan air mengalir sampai bersih tanpa adanya kotoran sedikitpun. Kemudian, bawang putih tersebut ditiriskan dan diiris tipis-tipis. Setelah diiris menjadi potongan-potongan tipis lalu bawang putih tersebut dijemur di *green house* FMIPA Universitas Lampung tanpa terkena sinar matahari langsung dengan kertas koran sebagai alas dari bawang putih. Penjemuran bawang putih dilakukan selama 1 minggu agar kadar air yang ada di bawang putih cepat berkurang. Setelah kering, untuk memastikan umbi bawang putih benar-benar kering lalu lakukan proses pengeringan lanjutan selama 3 hari dengan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 10 jam yang

dibungkus dengan aluminium foil. Setelah benar-benar kering, umbi bawang putih tersebut diblender dan diayak sampai menjadi serbuk atau bubuk halus. Tujuan dilakukannya penyerbukan ini agar memperluas permukaan dari sampel sehingga dapat mempercepat proses ekstraksi (Wakhidah L dan Anggarani MA, 2021; Komala, Putri, dan Utami, 2022; Nirwaningtyas dan Rizqa, 2023).

3.7.7 Pembuatan Ekstrak Bawang Putih

Hasil dari simplisia kering umbi bawang putih yang sudah dilakukan, hasilnya ditimbang terlebih dahulu dan dilakukan maserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 selama 3 x 24 jam, sambil sesekali diaduk. Cara kerja pelarut etanol dalam proses maserasi adalah dengan menembus dinding sel sampel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung senyawa aktif. Senyawa aktif tersebut terlarut disebabkan adanya perbedaan konsentrasi di dalam dan di luar sel sehingga menghasilkan larutan yang pekat sekali akibat larutan tersebut terdesak keluar karena adanya perbedaan konsentrasi. Pelarut etanol 96% digunakan pada penelitian ini dikarenakan pelarut ini bisa melarutkan senyawa polar dan non polar (bersifat universal) dibandingkan dengan pelarut lainnya. Selanjutnya, hasil produk tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring sehingga didapatkan hasil maserasi cair dan ampas. Hasil maserasi cair tersebut dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* sehingga mendapatkan hasil maserasi yang pekat. (Purwantiningsih, Rusae dan, Freitas, 2019; Sutiyono, Risyandi, dan Zita, 2019; Nirwaningtyas dan Rizqa, 2023; Noviyanti, 2016).

Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak menggunakan rumus dibawah ini (Putri, 2020).

$$M1.V1 = M2.V2$$

Keterangan:

M1 = Konsentrasi ekstrak bawang putih yang tersedia (%)

M2 = Konsentrasi ekstrak bawang putih yang diperlukan (%)

V1 = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

V2 = Volume larutan yang diinginkan (aquadest + ekstrak) (ml)

Pada penelitian ini menggunakan kebutuhan volume untuk mengisi setiap sumuran sebesar 50 μ L. Pengulangan yang dilakukan sebanyak 5 kali maka 50 μ L x 5 = 250 μ L ekstrak yang diperlukan untuk masing-masing konsentrasi sehingga untuk jumlah ekstrak yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Jumlah Larutan Ekstrak Bawang Putih

M1	V2	M2	V1 = M2.V2/M1	Vpengencer = V2-V1
100%	0,25 ml	25%	0,0625 ml	0,1875 ml
100%	0,25 ml	50%	0,125 ml	0,125 ml
100%	0,25 ml	75%	0,1875 ml	0,0625 ml
100%	0,25 ml	100%	0,25 ml	0 ml

Sumber : (Putri, 2020)

Maka dari tabel diatas didapatkan hasil:

- a. Konsentrasi 25% disiapkan dengan mencampurkan 0,0625 ml ekstrak bawang putih ditambah dengan aquades 0,1875 ml.
- b. Konsentrasi 50% disiapkan dengan mencampurkan 0,125 ml ekstrak bawang putih ditambah dengan aquades 0,125 ml.
- c. Konsentrasi 75% disiapkan dengan mencampurkan 0,1875 ml ekstrak bawang putih ditambah dengan aquades 0,0625 ml.

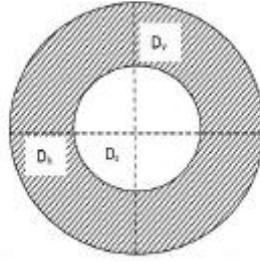
d. Konsentrasi 100% disiapkan dengan 0,25 ekstrak bawang putih tanpa ditambah dengan aquadst.

3.7.8 Pengujian Daya Hambat

Metode uji daya hambat pada penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran. Metode difusi sumuran dilakukan dengan membuat sebuah lubang berdiameter ± 6 mm yang berada di bagian tengah media MHA yang telah diinokulasi oleh *Cutibacterium acnes* secara tegak lurus. Cawan petri yang digunakan sebanyak 10 buah. Larutan kontrol positif (klindamisin), kontrol negatif (aquadest), dan larutan ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% dimasukkan ke dalam lubang tersebut sebanyak 50 μ L. Lakukan inkubasi selama 1x 24 jam dengan suhu 37°C. masing-masing kelompok uji dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Hasil yang didapatkan berupa adanya zona bening yang terbentuk yang menandakan positif terhadap penghambatan pertumbuhan dari bakteri *Cutibacterium acnes*. Zona bening yang terbentuk dilakukan pengukuran dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan mm (Sutiyono, Anwar dan Aprillia, 2019; Purwantiningsih, Rusae, dan Freitas, 2019; Nurhayati, Nadhira, dan Akhmad, 2020).

3.7.9 Pengamatan dan Pengukuran Zona Hambat

Proses pengamatan zona hambat dilakukan setelah 1x 24 jam masa inkubasi. Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran diukur diameternya secara horizontal dan vertikal menggunakan jangka sorong dalam satuan mm. Interpretasi pengukuran zona hambat dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat secara vertikal dan horizontal yang dapat dilihat dari gambar 3.1 dibawah ini (Gerung, Fatimawali, dan Antasionasti, 2021).



Gambar 3.1 Cara Pengukuran Diameter Zona Hambat (Kipimbob dkk., 2019)

Rumus diameter zona hambat dapat dilihat dari rumus berikut ini (Kipimbob dkk., 2019):

$$\frac{(D_v - D_s) + (D_h - D_s)}{2}$$

Keterangan:

D_v : Diameter vertikal (mm)

D_h : Diameter horizontal (mm)

D_s : Diameter sumuran (mm)

3.8 Pengolahan dan Analisis Data

3.8.1 Pengolahan data

Setelah data hasil eksperimen dikumpulkan, akan dilakukan pengolahan data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Editing

Data hasil eksperimen akan disunting untuk menghindari kesalahan data.

2. Coding

Masing-masing data hasil pengukuran akan diberikan kode untuk mempermudah pengolahan data.

3. Entry Data and Processing

Data yang telah melewati proses coding nantinya akan dimasukkan ke dalam program dan akan dianalisis.

4. Tabulating

Data-data hasil penelitian yang sudah dianalisis dengan program dimasukkan ke dalam tabel hasil sesuai kriteria yang ditentukan.

3.8.2 Analisis Data

a. Analisis Univariat

analisis univariat dalam penelitian ini dilakukan untuk menilai rerata (mean) dan standar deviasi.

b. Analisis Bivariat

Penelitian ini menggunakan analisis bivariat. Pertama, akan dilakukan uji normalitas menggunakan Saphiro-wilk dan bila data terdistribusi normal maka dinyatakan dengan $p\text{-values} > 0,05$, jika data tidak terdistribusi normal dinyatakan dengan $p\text{-values} < 0,05$. Kemudian, apabila data terdistribusi normal akan dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan uji *levene test* yang dinyatakan dengan $p\text{-values} > 0,05$ yang berarti data homogen. Bila interpretasi data yang dihasilkan telah terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji parametrik menggunakan uji One Way ANOVA. Namun bila pada uji normalitas didapatkan nilai $p\text{-values} < 0,05$ yang artinya data tidak terdistribusi normal dan uji *levene test* yang menyatakan data tidak homogen maka uji One Way ANOVA tidak bisa digunakan sebagai alternatif maka dapat digunakan uji non parametrik yaitu Kruskal-Wallis. Hipotesis akan dianggap bermakna jika $p\text{-values} > 0,05$. Apabila bermakna maka uji One Way ANOVA akan dilanjutkan dengan Uji Post Hoc. Semua analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik.

3.9 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik penelitian (*Ethical Clearance*) dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang tertuang dalam surat keputusan nomor 5105/UN26.18/PP.05.02.00/2024.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan:

1. Perbandingan daya hambat ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 100% memiliki daya hambat lebih besar dibandingkan konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) lainnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*.
2. Rerata diameter zona hambat yang dihasilkan dari pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* yaitu pada konsentrasi 100% sebesar $7,515 \pm 1,62$ mm, konsentrasi 75% sebesar $2,172 \pm 0,39$ mm, konsentrasi 50% sebesar $2,139 \pm 0,40$ mm, dan konsentrasi 25% sebesar $1,307 \pm 0,25$ mm.
3. Rerata zona hambat yang dihasilkan dari pemberian klindamisin solutio 1,2% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* yaitu $13,626 \pm 0,52$ mm.

5.2 Saran

1. Bagi Penelitian Selanjutnya, diperlukan uji daya hambat menggunakan metode dilusi untuk mengetahui konsentrasi minimum ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, M. 2016. Hubungan Antara Derajat Keparahan Akne Vulgaris Dengan Tingkat Kualitas Hidup Pada Siswa Kelas Viii Dan Ix Madrasah Tsanawiyah Pembangunan Uin Jakarta Tahun Ajaran 2016-2017 [Skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Alsulaimani A, Kokandi A, Khawandanh S, Hamad R. 2020. *Severity of Acne Vulgaris: Comparison of Two Assesment Methods*. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7532287/> (Accessed: 4 September 2024).
- Anggarani, Yahya, dan Hakim. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Amoksisilin Dengan Fraksi- Fraksi Dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*.
- Cahyani, MN. 2022. Optimasi Formula Gel Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) Basis HPMC Dan Propilen Glikol Serta Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus Aureus* [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Damayanti, M. 2014. Uji Efektifitas Larutan Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro [Skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Dewi STR, Salim H, Karim D. 2020. Efek Pemberian Perasan Bawang Putih Lanang (*Allium Sativum L.*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* Dan *Propionibacterium acnes*. Vol 16(1): 124 – 129.
- Dwei IP, Orde IM, Verawaty. 2020. Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Effectiveness Of Garlic (*Allium Sativum L.*) Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia. Vol 2 (2): 105-112.
- Fahmi, Andriana, dan Hidayati. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Bakteri (*Staphylococcus Aureus*). Hal 82-90.
- Faradiba S. 2020. Uji Efektifitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* [Skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Farzam K, Trevor AN, dan Judy Q. 2023. Eritromisin. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532249/> (Accessed: 29 June 2024).
- Gerung WHP, Fatimawali, dan Antasionasti. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acne* Penyebab Jerawat. Vol 10(4): 1087–1093.

- Gosal L, Hutono S, dan Sooai CM. 2021. Kemampuan Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum L.*) dalam Menghambat Perlekatan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Medicine and Health*. Vol 3(1): 1–8.
- Hasanah RL, Rianto Y, Riana D. 2022. *Identification of Acne Vulgaris Type in Facial Acne Images Using GLCM Feature Extraction and Extreme Learning Machine Algorithm*, *Journal of Science and Technology*. Vol 15(2): 204–214.
- Hudaya A, Radiastuti N, Sukandar D, Djajanegara I. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang Terhadap Bakteri *E. coli* dan *S. aureus* Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Biologi*. Vol 7(1): 9–15.
- Karina R. 2013. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro [Skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Hidayatullah.
- Khairunnisa S. 2021. Efektivitas Bawang Putih (*Allium Sativum*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Dalam Rongga Mulut [Skripsi]. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Khalisha PN, Widyaningrum I, Purwanti S. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi Polar Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*) Terhadap *Propionibacterium acnes*. Hal 1-9.
- Khusnudhani, A. 2023. Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212 [Skripsi] Jakarta: Universitas Prof. DR. Moestopo.
- Kipimbob, E. 2019. Uji Efek Antibakteri *Chromodoris diana* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-Biomedik*. Vol 7(1).
- Komala O, Atini PD, dan Utami NF. 2022. Perbandingan Daya Hambat Dari Ekstrak Dan Hasil Fermentasi Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. 22(2): 94–103.
- Kristiananda D, dkk. 2022. Aktivitas Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) Sebagai Agen Antibakteri. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 19(1): 46-53.
- Lastrawan IMO. 2012. Efek Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum Linn.*) Dengan Metode Maserasi Sebagai Antimikroba Terhadap *Klebsiella pneumoniae* secara In Vitro [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Lestari, DP. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih Dan Bawang Hitam Terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* [Skripsi]. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Leyden J, Linda SG, dan Jonathan W. 2017. Mengapa Retinoid Topikal Menjadi Andalan Terapi untuk Jerawat. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5574737/> (Accessed: 29 June 2024).
- Lynn DD, Tamara U, Cory AD, Robert PD. 2016. *The Epidemiology of Acne Vulgaris in Late Adolescence*. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4769025/> (Accessed: 4 September 2024).

- Madelina dan Sulistiyarningsih. 2018. Review: Resistensi Antibiotik pada Terapi Pengobatan Jerawat. *Farmaka*. Vol 16(2): 105–117.
- Mardiyah, S. 2018. Efektivitas Anti Bakteri Perasan Bawang Putih (*Allium sativum L.*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*. Vol 1(2): 44–53.
- Matin T, Preeti P, dan Marcus BG. 2024. Benzoil Peroksida. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537220/> (Accessed: 28 June 2024).
- Mayslich C, Philippe AG, dan Nicolas D. 2021. *Cutibacterium acnes* sebagai Patogen Oportunistik: Pembaruan Faktor Terkait Virulensinya. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7913060/> (Accessed: 29 June 2024).
- Murphy PB, et al. 2024. Klindamisin. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519574/> (Accessed: 28 June 2024).
- Nirwaningtyas AD dan Rizqa SF. 2023. Uji Perbandingan Etanol dan Metanol Sebagai Pelarut Ekstraksi Daun Kayu Bulan (*Pisonia alba span.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan ABTS [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Jenderal Achmad Yani.
- Noviyanti. 2016. Pengaruh Kepolaran Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium guineense L.*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmako Bahari*. 7(1): 29–35.
- Nurhayati LS, Yahdiyani N, dan Hidayatulloh A. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. Vol 1(2): 41–46.
- Nurul A dkk. 2023. Tinjauan Artikel : Uji Mikrobiologi. *Jurnal Farmasi*. Vol 12 (2): 31–36.
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* [Skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Purwantiningsih TI, Rusae. and Freitas. 2019. Uji In Vitro Antibakteri Ekstrak Bawang Putih sebagai Bahan Alami untuk Menghambat Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Sains Peternakan*. Vol 17(1): 1–4.
- Putri dan Rahayu. 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Dan *Black Garlic* Terhadap *Escherichia Coli* Sensitif Dan Multiresisten Antibiotik. Hal 390–394.
- Putri, N. 2020. Efek Antibakteri Ekstrak *Gynura pseudochina* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Plat Akrilik Heat Cured [Skripsi]. Palembang. Universitas Sriwijaya.
- Reynolds RV, et al. 2024. *Guidelines of care for the management of acne vulgaris*. Vol 90(5): 1-29.

- Rishliani, YR. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nanas (*Ananas Comosus (L.) Merr.*) Terhadap *Propionibacterium Acnes* [Skripsi]. Jambi: Universitas Jambi.
- Rizqi SA. dkk. 2022. Pemilihan Produk *Anti Acne* di Media Sosial pada Remaja di Beberapa Kota/Kabupaten di Indonesia.. *Jurnal Farmasi Komunitas*. Vol 9(1). 38–43.
- Santi, DK. 2014. Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol-Air Dari Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Pseudomonas aeruginosa* Serta Bioautografi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sibero HT, Sirajudin dan Anggraini. 2019. Pravelensi dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris di Provinsi Lampung. *JK Unila*. Vol 3(2).
- Sibero HT, Putra dan Anggraini. 2019. Tatalaksana Terkini Acne Vulgaris. Vol 3 (2): 313–320.
- Sifatullah N dan Zulkarnain. 2021. Jerawat (*Acne vulgaris*): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals*.
- Silvia, E. dkk. 2022. Efektifitas Antibiotik Azelaic Acid Terhadap *Propioni-Bakterium Acne* Dengan Metode Difusi Pada Pasien *Acne Vulgaris*. Vol 2(3): 586–597.
- Sinaga F. Panjaitan JS, dan Sembiring S. 2022. Gambaran Pemakaian Kosmetik Pada Pasien Akne Vulgaris Di Poliklinik Kulit Dan Kelamin Rsu Royal Prima Dan Murni Teguh Memorial Hospital Kota Medan. *Nommensen Journal of Medicine*. Vol 8(1): 10–13.
- Siregar FS & Hervina. 2023. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap *Cutibacterium acnes*. *Jurnal Implementa Husada*. Vol 4(2).
- Suherman, AR. 2024. Perbandingan Daya Hambat Probiotik *Lactobacillus plantarum*, Antibiotik *Clindamycin*, dan *Erythromycin* Terhadap Pertumbuhan *Cutibacterium acnes* Penyebab Akne Vulgaris : Studi In Vitro [Skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Sulfianti S, Mangarengi Y, Nurhikmawati, Idrus HH, Amrizal. 2024. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*. Vol 3(11): 870–879.
- Sutaria AH., et al. 2023. Jerawat Vulgaris. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459173/>.
- Sutiyono TN, Anwar R, dan Aprillia Z. 2019. Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Penyebab Gingivitis. *Insisiva Dental Journal*. Vol 8(2): 31–34.
- Tan ST dan Firmansyah Y. 2022. *Brief and Evidence Review* Kombinasi Tretinoin, Klindamisin, dan Dexamethason Topikal untuk Terapi Acne Vulgaris.
- Teresa, A. 2020. Akne Vulgaris Dewasa : Etiologi, Patogenesis Dan Tatalaksana Terkini. *Jurnal Kedokteran*. 8(1): 952–964.

- Tuchayi S, *et al.* 2015. *Acne Vulgaris*. Vol 1: 1–20.
- Vasam, M. *et ai.* 2023. Jerawat vulgaris: Tinjauan patofisiologi, pengobatan, dan kemajuan nanoteknologi terkini. *Pubmed Central*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10709101/> (Accessed: 28 June 2024).
- Wahyuni NE, Yusuf M, dan Tutik. 2022. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa L.*). *Jurnal Farmasi Malahayati*. Vol 4(2): 216–226.
- Wakhidah dan Anggarani. 2021. Analisis Senyawa Bioaktif Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) Probolinggo. *Unesa Journal of Chemistry*. Vol 10(3): 356–366.
- Witkam, *et al.* 2024. *The epidemiology of acne vulgaris in a multiethnic adolescent population from Rotterdam, the Netherlands: A cross-sectional study*. *Journal of the American Academy of Dermatology*. Vol 90(3): 552–560.
- Wolff and Johnson. 2009. Fitzpatrick's: *Color Atlas and Synopsis of Clinical Seventh edition*.
- Zahrah H, Mustika A, dan Debora K. 2019. Aktivitas Antibakteri dan Perubahan Morfologi dari *Propionibacterium Acnes* Setelah Pemberian Ekstrak *Curcuma Xanthorrhiza*. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. Vol 20(3): 160-169.
- Zulfa A dan Febriana F. 2023. Review Artikel: Spironolakton Sebagai Obat *Off-Label* Untuk Jerawat Pada Wanita Dewasa. *Farmaka*. Vol 21(3): 419–428.