

**UJI DAYA HAMBAT *ECO-ENZYME* TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *ACTINOMYCES SPP* (IN VITRO)**



DWI PUTERI WAHYUNINGSIH

J011211075



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**UJI DAYA HAMBAT *ECO-ENZYME* TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *ACTINOMYCES SPP* (IN VITRO)**

DWI PUTERI WAHYUNINGSIH

J011211075



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**UJI DAYA HAMBAT *ECO-ENZYME* TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *ACTINOMYCES SPP* (IN VITRO)**

DWI PUTERI WAHYUNINGSIH

J011211075

Skripsi

sebagai salah satu syarat mencapai gelar sarjana kedokteran gigi

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**UJI DAYA HAMBAT *ECO-ENZYME* TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *ACTINOMYCES SPP* (IN VITRO)****DWI PUTERI WAHYUNINGSIH****J011211075**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pendidikan Dokter Gigi pada
13 Juni 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir

Mengetahui:

Ketua Program Studi



drg. Nurhayaty Natsir., Ph.D, Sp. KG.
Subsp. KR(K)
NIP. 196405181991032001



drg. Muhammad Ikbal, Ph.D.
Sp Pros, Subsp, PKIKG (K)
NIP. 198001022009121002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul "Uji Daya Hambat *Eco-Enzyme* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Actinomyces Spp* (In Vitro)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (drg. Nurhayaty Natsir., Ph.D, Sp. KG, Subsp. KR(K)). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 19 November 2024



Dwi Puteri Wahyuningsih

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. drg. Irfan Sugianto, M.Med.Ed., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf atas bantuannya selama penulis menempuh Pendidikan.
2. drg. Nurhayaty Natsir, Ph.D., Sp.KG., Subsp., KR(K), selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasehat yang sangat berarti selama proses penulisan skripsi ini.
3. Kedua orang tua Bapak Sayidina Suparhadi., S.Sos, M.Si dan Ibu Sitti Harmin Lende., S.Pd. M.Pd yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan moral, finansial, dan kasih sayang yang tidak terhingga serta kedua saudari Dian Utami Adiningsih, S. Farm dan Zihni Junita Triyaningsih yang senantiasa mendoakan dan meluangkan waktu untuk mendengarkan keluh kesah selama penulisan skripsi.
4. Drg. Eddy Heriyanto Habar., Sp. Ort(K), selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan perhatian dan dukungan bagi penulis selama proses perkuliahan.
5. Wahyuni Suci Dwiandhany, drg., Ph.D., Sp.KG.,Subsp. KR (K) dan Noor Hikmah, drg., M.KG.,Sp.KG., Subsp.KE (K) selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk membaca, mengoreksi, serta memberikan masukan yang sangat berharga pada sidang skripsi ini.
6. Teman-teman InkremeNtal khususnya Andi Tatin Magfirah Ashariana, Andini Saffira Wahyudi, dan Yuni Sulistiowati Maryono atas pikiran, tenaga, dan waktu yang dihabiskan selama masa perkuliahan hingga saat penyusunan skripsi ini. Semoga menjadi dokter gigi yang disayangi banyak orang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Penulis,

Dwi Puteri Wahyuningsih

ABSTRAK

Dwi Puteri Wahyuningsih. **Uji Daya Hambat *Eco-Enzyme* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Actinomyces Spp* (In Vitro)** (Dibimbing oleh drg. Nurhayaty Natsir, Ph.D., Sp.KG., Subsp., KR(K))

Latar Belakang: *Actinomyces spp* ditemukan dalam jumlah besar pada flora normal rongga mulut. Bakteri ini dianggap sebagai salah satu bakteri kariogenik utama terbentuknya karies karena berperan dalam metabolisme karbohidrat dan pembentukan biofilm dan menyebabkan karies. Upaya mengurangi perlekatan bakteri pada permukaan gigi dapat dilakukan dengan penggunaan klorheksidin. Namun, penggunaan klorheksidin dalam jangka panjang memiliki sejumlah efek samping. Oleh karena itu, perlu dikembangkan agen antibakteri alami yang dapat mencegah perkembangan biofilm dan tetap menjaga keseimbangan flora normal rongga mulut. *Eco-enzyme* merupakan bahan alami hasil fermentasi yang berpotensi sebagai bahan antibakteri. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *eco-enzyme* menghambat pertumbuhan bakteri *Actinomyces spp*. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium menggunakan *eco-enzyme* konsentrasi 100% dilakukan secara in vitro dengan metode difusi lubang sumuran terhadap bakteri *Actinomyces spp*. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan *eco-enzyme* memiliki kemampuan daya hambat yang hampir sama dengan kontrol positif yaitu kategori kuat terhadap bakteri *Actinomyces spp*. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan signifikan dari kelompok perlakuan yang dibuktikan dengan nilai ($p=0,003$). **Kesimpulan:** *Eco-enzyme* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Akan tetapi, nilai daya hambatnya lebih rendah dari kelompok kontrol klorheksidin.

Kata kunci: *Eco-enzyme*, *Inhibitory zone*, *Actinomyces spp*.

ABSTRACT

Dwi Puteri Wahyuningsih. **Growth Inhibition Test of Eco-Enzyme Againsts *Actinomyces Spp* (In Vitro)** (Supervised by drg. Nurhayaty Natsir, Ph.D., Sp.KG., Subsp., KR(K))

Background: *Actinomyces* spp. are found in large quantities in the normal oral flora. These bacteria are considered one of the main cariogenic bacteria responsible for the formation of cavities, as they play a role in carbohydrate metabolism, biofilm formation, and cause caries. Efforts to reduce bacterial adhesion on tooth surfaces can be made by using chlorhexidine. However, long-term use of chlorhexidine has several side effects. Therefore, it is necessary to develop natural antibacterial agents that can prevent biofilm development while maintaining the balance of the normal oral flora. Eco-enzyme is a natural fermentation product that has the potential as an antibacterial agent. **Purpose:** This study aims to determine the ability of eco-enzyme to inhibit the growth of *Actinomyces* spp. bacteria. **Methods:** This study is an experimental laboratory research using 100% concentration of eco-enzyme in vitro with the well diffusion method against *Actinomyces* spp. bacteria. The test was carried out in three repetitions. **Results:** The results showed that eco-enzyme has an inhibitory ability almost equivalent to the positive control, classified as strong, against *Actinomyces* spp. Based on the One-Way ANOVA test, there was a significant difference in the treatment groups, as indicated by a value of ($p=0,003$). **Conclusion:** Eco-enzyme has the ability to inhibit bacterial growth. However, its inhibitory effect is lower than that of the chlorhexidine control group..

Keywords: *Eco-enzyme, Inhibitory zone, Actinomyces spp*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Hipotesis Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
BAB II METODE PENELITIAN.....	3
2.1 Jenis Penelitian.....	3
2.2 Rancangan Penelitian.....	3
2.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	3
2.4 Sampel Penelitian.....	3
2.5 Besaran Sampel	3
2.6 Variabel Penelitian	3
2.7 Definisi Operasional Variabel Penelitian	3
2.8 Alat dan Bahan	4
2.9 Prosedur Penelitian	4
2.10 Pengolahan dan Analisis Data.....	6
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Hasil Penelitian	8
3.2 Pembahasan	10
BAB IV KESIMPULAN	13
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN	16

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
Tabel 2. 1 Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri.....	6
Tabel 3. 1 Rata-rata dan simpangan baku diameter zona hambat setiap kelompok uji	8
Tabel 3. 2 Hasil uji One Way ANOVA diameter zona hambat antarkelompok eco-enzyme dan klorheksidin setelah inkubasi 1 x 24.	10

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
Gambar 3. 1 Hasil penelitian uji daya hambat eco-enzyme terhadap pertumbuhan bakteri <i>Actinomyces</i> spp	8
Gambar 3. 2 Diagram hasil zona hambat eco-enzyme terhadap pertumbuhan bakteri <i>Actinomyces</i> spp	9

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
Lampiran 1 Surat Undangan Seminar Proposal	16
Lampiran 2 Surat Rekomendasi Persetujuan Etik Penelitian	17
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian	18
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian	19
Lampiran 5 Hasil Aktivitas Antibakteri	23
Lampiran 6 Hasil Pengukuran pH Eco-enzyme	24
Lampiran 7 Hasil Analisis Data	25
Lampiran 8 Surat Undangan Seminar Hasil.....	27
Lampiran 9 Kartu Kontrol Skripsi	28
Lampiran 10 Rincian Biaya Penelitian	30
Lampiran 11 CURRICULUM VITAE	31

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Actinomyces merupakan bakteri gram positif yang bersifat anaerobik fakultatif. *Actinomyces spp* umumnya ditemukan dalam jumlah besar pada flora normal rongga mulut. Bakteri ini dianggap sebagai salah satu bakteri kariogenik utama terbentuknya karies karena berperan dalam metabolisme karbohidrat dan pembentukan biofilm melalui interaksi koagregasi. *Actinomyces* menghasilkan polimer ekstraseluler yang mendukung perlekatan pada enamel serta memiliki fimbria yang juga membantu perlekatannya pada permukaan gigi. Selanjutnya, bakteri ini akan memetabolisme karbohidrat dan menghasilkan produk sampingan seperti asam laktat, asam asetat, asam format, dan asam propionat. Hal ini menyebabkan pH turun di bawah tingkat kritis (pH: $\pm 5,5$) yang seiring berjalannya waktu menyebabkan demineralisasi kristal hidroksiapatit struktur jaringan keras gigi dan menyebabkan karies (Carrol et al., 2016; Kövér et al., 2023; Struzycka, 2014; Yamin and Natsir, 2014)

Upaya mengurangi perlekatan bakteri pada permukaan gigi dapat dilakukan dengan penggunaan klorheksidin. Bahan ini menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap perkembangan dan pematangan biofilm. Jacinto *et al.* mengamati aktivitas klorheksidin 0,2% dalam menghambat pembentukan plak dan menunjukkan tidak adanya perkembangan karies. Sampai saat ini, klorheksidin menjadi “*gold standart*” agen antiplak karena aktif melawan bakteri gram positif dan gram negatif, anaerob fakultatif, aerob dengan cara merusak membran sitoplasma. (Chen et al., 2020; Qiu et al., 2020)

Namun, penggunaan bahan klorheksidin jangka panjang dapat menyebabkan efek samping yang cukup besar. Konsentrasi dan durasi paparan mempengaruhi efisiensi anti-karies. (Chen et al., 2020) Hasil penelitian Bescos, *et al* 2020 bahwa penggunaan klorheksidin selama 7 hari secara signifikan mengubah kondisi flora rongga mulut. Perubahan ini dapat meningkatkan kondisi asam rongga mulut yang ditunjukkan melalui penurunan jumlah dan pH saliva setelah menggunakan klorheksidin. Penurunan pH saliva dikaitkan dengan demineralisasi enamel dan risiko terjadinya karies, kehilangan gigi, dan masalah gigi lainnya (Bescos et al., 2020). Menurut Horner *et al* 2012, (Horner et al., 2012) penggunaan klinis klorheksidin dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi pada bakteri. Oleh karena itu, perlu dikembangkan agen antibakteri alami yang dapat mencegah perkembangan biofilm dan tetap menjaga keseimbangan flora normal rongga mulut (Chen et al., 2023; Natasya et al., 2023)

Eco-enzyme adalah larutan zat organik kompleks yang dihasilkan dari proses fermentasi limbah organik, gula, dan air. Limbah organik yang digunakan bisa berasal dari kulit buah seperti buah pepaya (*Carica papaya*), nanas (*Ananas comosus*), and jeruk kasturi (*Citrus madurensis*). Penelitian yang dilakukan Liling *et al* (2020) menunjukkan bahwa *eco-enzyme* dari kulit buah pepaya mengandung senyawa antibakteri yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus*

faecalis.(Liling et al., 2020) Di samping itu, eco-enzyme yang terbuat dari kulit nanas dan jeruk terdapat kandungan senyawa polifenol dan flavonoid yang memiliki sifat antimikroba dan antioksidan yang sangat baik.(Benny et al., 2023; Mavani et al., 2020; Raphael et al., 2017; Tallei et al., 2023)

Fermentasi kulit buah menjadi *eco-enzyme* melalui aktivitas mikroorganisme dapat menguraikan senyawa organik kompleks menjadi lebih sederhana, membentuk dan menghasilkan senyawa bioaktif, misalnya antibakteri dan antioksidan. Metabolit sekunder yang dihasilkan meliputi asam organik, senyawa fenolik, terpenoid, dan alkaloid, yang telah ditemukan memiliki sifat antimikroba terhadap mikroorganisme patogen. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Tallei *et al*, 2023), telah dibuktikan bahwa *eco-enzyme* yang difermentasi dari kulit buah epaya (*Carica papaya*), nanas (*Ananas comosus*), dan jeruk kasturi (*Citrus madurensus*) dengan konsentrasi 100% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *E.coli*.(Tallei et al., 2023)

Berdasarkan kandungan dan manfaat pada bahan *eco-enzyme*, peneliti tertarik untuk mengetahui Daya *Eco-enzyme* dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Actinomyces Spp*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana kemampuan daya hambat *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan bakteri *Actinomyces Spp*?

1.3 Hipotesis Penelitian

H0: *Eco-enzyme* tidak memiliki kemampuan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Actinomyces spp*.

H1: *Eco-enzyme* memiliki kemampuan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Actinomyces spp*.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengukur daya hambat *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan bakteri *Actinomyces Spp*. secara in vitro

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian eksperimental laboratorium.

2.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan *post-test with kontrol group design*.

2.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

2.3.1 Lokasi penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

2.3.2 Waktu penelitian

Penelitian akan dilakukan pada 17-19 Januari 2024

2.4 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini yaitu koloni bakteri *Actinomyces spp.*

2.5 Besaran Sampel

Besar sampel pada penelitian menggunakan perlakuan 3 kali pengulangan (triplikat) dengan 3 kelompok perlakuan yaitu *Eco-enzyme*, klorheksidin, dan aquades.

2.6 Variabel Penelitian

1. Variabel independen : *Eco-enzyme*
2. Variabel dependen : Pertumbuhan bakteri *Actinomyces Spp*
3. Variabel kendali : Konsentrasi *eco-enzyme*

2.7 Definisi Operasional Variabel Penelitian

- a. Larutan *eco-enzyme* konsentrasi 100% adalah sediaan larutan hasil fermentasi dari kulit buah yang segar yaitu buah pepaya, nanas, dan jeruk sebagai bahan antibakteri dengan merk dagang MM-3025 Eco Enzyme.
- b. Bakteri *Actinomyces spp* merupakan bakteri gram positif yang bersifat anaerob fakultatif yang diperoleh dari sediaan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
- c. Daya hambat merupakan zona bening yang terbentuk di sekitar lubang sumuran yang diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan mm.
- d. Klorheksidin 0.2% dengan merk dagang minosep sebagai kontrol positif.

2.8 Alat dan Bahan

2.8.1 Alat

1. *Autoclave*
2. Bunsen
3. Cawan petri
4. Tabung reaksi
5. Rak tabung reaksi
6. Labu Erlenmeyer
7. Gelas ukur
8. *Magnetic stirrer*
9. Timbangan analitik
10. Jarum ose
11. Inkubator
12. Jangka sorong
13. Lubang sumuran
14. pH meter
15. Pinset
16. Mikropipet

2.8.2 Bahan

1. Isolat bakteri *Actinomyces spp*
2. Sediaan *eco-enzyme* (merk dagang MM-3025 Eco Enzyme)
3. Aquades
4. Chlorheksidin 0.2% (merk dagang minosep)
5. Alkohol 70%
6. NaCl 0.9%
7. Handscoon dan masker
8. MHA (Mueller Hinton Agar)
9. Larutan *Mc. Farland*
10. Cotton swab
11. Spiritus
12. Alumunium foil
13. Spidol

2.9 Prosedur Penelitian

2.9.1 Sterilisasi alat

Alat-alat yang digunakan dicuci terlebih dahulu dan dibilas dengan aquades. Untuk alat gelas di bungkus menggunakan aluminium foil lalu di masukan ke dalam *autoclave* pada suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit. Alat-alat yang tidak dapat disterilisasi dengan autoklaf bisa disterilkan dengan alkohol 70%.

2.9.2 Pembuatan media agar

Media yang digunakan adalah *Mueller Hinton Agar*. Cara membuatnya yaitu menimbang 3,8 gram medium dan ukur 100 ml aquades kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer. Setelah itu, medium diaduk dengan *magnetic stirrer* agar homogen kemudian ditutup menggunakan aluminium foil lalu disterilkan pada autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C. Selanjutnya, sebanyak 5 ml media MHA steril dituangkan pada cawan petri, biarkan memadat sebagai *basic layer*.

2.9.3 Inokulasi bakteri pada media agar

Bakteri *Actinomyces spp* diambil dengan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media di cawan petri dengan cara menggores. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

2.9.4 Pembuatan suspensi bakteri

Satu ose biakan bakteri yang telah diremajakan pada media MHA disuspensikan ke dalam tabung berisi 2 ml larutan NaCl 0.9% sehingga diperoleh kekeruhan yang sama standar kekeruhan *Mc. Farland*.

2.9.5 Uji aktivitas antibakteri

Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri adalah metode difusi agar/lubang sumuran (Kirby-Bauer) on *double-layered* Mueller Hinton Agar (MHA) (*base layer and seed layer*).

Setelah *basic layer* memadat, ditempatkan lubang sumuran dengan jarak sedemikian rupa agar daerah pengamatan tidak saling bertumpuk. Selanjutnya, 5 ml suspensi bakteri dicampurkan dengan 20 ml medium pembenihan dengan perbandingan bakteri dan medium adalah 1:5, kemudian homogenkan. Tuangkan campuran medium dan suspensi bakteri secara merata sebagai *seed layer* agar di atas *base layer* agar, biarkan memadat. Setelah memadat, lubang sumuran dilepaskan dari media agar. Di bagian bawah cawan petri diberi tanda untuk setiap lubang untuk memudahkan dalam mengidentifikasi hasil zona hambat masing-masing konsentrasi. Kemudian, dimasukkan aquades, eco-enzyme, dan klorheksidin menggunakan mikropipet sebanyak 0,25 mL ke masing-masing lubang sumuran yang sudah terbentuk.

Cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah inkubasi selesai, dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat dengan jangka sorong. Kekuatan daya hambat dikelompokkan berdasarkan diameternya

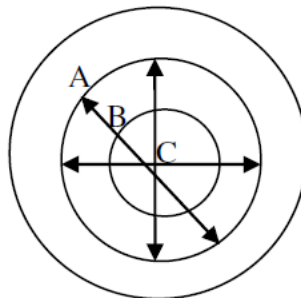
Kategori daya hambat antibakteri menurut Davis Stout, dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri.

Daya hambat	Kategori Daya Hambat Antibakteri
≥ 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

2.9.6 Pengukuran zona hambat

Pengukuran daya hambat dilakukan dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran dengan menggunakan jangka sorong pada posisi yang berbeda dan dirata-ratakan nilainya. Metode pengukuran zona hambat bakteri dapat dilihat pada Gambar 4.1.(Nurhayati et al., 2020)



Gambar 4. 1 Pengukuran zona hambat (Sumber: Nurhayati LS, 2020)

Keterangan:

- A : Cawan petri
- B : Zona Hambat
- C : Sumuran
- ↔ : Pengukuran zona hambat

2.10 Pengolahan dan Analisis Data

2.10.1 Jenis data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis data primer dengan skala pengukuran numerik (rasio).

2.10.2 Pengolahan data

Pengolahan data ini dilakukan dengan perhitungan statistik menggunakan SPSS versi 25.

2.10.3 Penyajian data

Penyajian data dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel.

2.10.4 Analisis data

Analisis data hasil penelitian ini dilakukan menggunakan uji Shapiro Wilk untuk mengetahui distribusi data, uji Levenes digunakan untuk mengetahui sampel yang digunakan memiliki varian yang sama (homogenitas data), jika data memiliki variansi yang sama (homogen), maka dilanjutkan pada uji *one way anova*. Uji *One way Anova* dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan daya hambat antarkelompok perlakuan.