

**EFEKTIFITAS NANOPARTIKEL EKSTRAK KULIT BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) SEBAGAI BAHAN ANTIBAKTERI ALAMI TERHADAP *Enterococcus faecalis***



**TYAS NADYA WAHDANIAH**

**J011211091**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



**Efektivitas Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah  
(*Allium ascalonicum L.*) Sebagai Bahan Antibakteri Alami  
Terhadap *Enterococcus faecalis***

Skripsi



Oleh:

**Tyas Nadya Wahdaniah**

**J011 211 091**



DEPARTEMEN ILMU KONSERVASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR

2024

**Efektivitas Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah  
(*Allium ascalonicum* L.) Sebagai Bahan Antinflamasi Alami  
Terhadap *Enterococcus faecalis***

Tyas Nadya Wahdaniah

J011211091

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Program Studi Pendidikan Dokter Gigi

pada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI**

**DEPARTEMEN KONSERVASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



## SKRIPSI

**Efektivitas Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah  
(*Allium ascalonicum L.*) Sebagai Bahan Antibakteri Alami  
Terhadap *Enterococcus faecalis***

**TYAS NADYA WAHDANIAH**

**J011211091**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan panitia ujian Sarjana Kedokteran Gigi  
pada 20 Juni 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
pada

Program Studi Pendidikan Dokter Gigi  
Departemen Ilmu Konservasi  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan  
Pembimbing tugas akhir

Dr. Juni Jekti Negroho, drg., SpKG., Subsp., KE(K)  
NIP 197106252005012001

Mengetahui  
Ketua Program Studi



Muhammad Ikbal, drg., Ph.D., SpPros., Subsp., PKIKG(K)  
NIP 198010212009121002



**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Efektivitas Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonium L.*) Sebagai Bahan Antibakteri Alami Terhadap *Enterococcus faecalis*" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Juni Jekti Nugroho, drg., Sp. KG., Subsp., KE (K)). Penelitian ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 10 Juli 2024



## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah Shubahanahu Wa Ta'ala yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas izin dan ridha-Nya telah memberikan kemudahan untuk berpikir dalam setiap proses penelitian. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah atas nikmat dalam bentuk keluarga yang selalu memberikan doa dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul "Efektivitas Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonium* L.) Sebagai Bahan Antibakteri Alami Terhadap *Enterococcus faecalis*" sebagai salah satu syarat dapat terselesaikan. Shalawat serta salam tak lupa pula penulis haturkan kepada Nabiullah Muhammad SAW yang merupakan sebaik-baiknya suri teladan.

Selama proses penyusunan skripsi ini tidak luput dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, yaitu kepada

1. Dosen pembimbing saya, yaitu **Dr. Juni Jekti Nugroho, drg., Sp.KG., Subsp., KE (K)** yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan berdiskusi, serta selalu memberikan motivasi kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Dosen penguji saya, yaitu **Dr. Maria Tanumihardja, drg., MD.Sc dan Wahyuni Suci Dwiandhany, drg., Ph.D., Sp.KG., Subsp. KR (K)** yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan memberikan ilmu.
3. **Kepala laboratorium Universitas Negri Makassar**, yaitu Pak Subaer Junaidi yang telah berkenan meluangkan waktu dan membagikan ilmunya kepada saya, serta selalu memberikan saya nasihat dan motivasi untuk terus melanjutkan pendidikan.
4. **Asisten Laboratorium Universitas Negri Makassar** yang telah meluangkan waktunya dan terus mendampingi saya selama penelitian berlangsung.
5. **Mama dan Papa** yang selalu mendoakan dan menemani saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih kepada kalian berdua yang selalu menjadi motivasi saya untuk terus menyelesaikan skripsi. Skripsi ini saya persembahkan untuk kalian, cinta dan hidupku.
6. Saudara saya tercinta **Syaskya Dwi Aryanti** yang selalu menemani dan memberikan motivasi saya dalam mengerjakan skripsi dan menjadi alasan saya untuk bisa lebih baik dari hari sebelumnya.
7. **Elmo, Moza, dan Bella** selalu menemani saya sejak dibangku SMP, Panjang umur semoga kalian bisa menemani Ku dalam menggapai cita-cita.
8. **Ica, Cila, Nanda** yang selalu memberikan motivasi dan menyemangati saya dikala rasa malas menghampiri. Terima kasih atas waktu yang selalu kalian luangkan untuk terus bertukar cerita sehingga saya dapat menghadapi kesulitan dengan bijak. Saya beruntung memiliki kalian.
9. **Kepompong** yang selalu merayakan hal baik yang terjadi selama di perkuliahan, terima kasih sudah menemani saya disaat senang maupun susah.
10. **Saudara seperjuangan INKREMENTAL** yang selalu memberikan motivasi kepada saya untuk terus menyelesaikan skripsi ini.  
 kepada seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya. Terima kasih dan salam  
 saya dan keluarga  
 Nama Menyusun skripsi.



## ABSTRAK

### Efektivitas Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Sebagai Bahan Antibakteri Alami Terhadap *Enterococcus faecalis*

**Latar Belakang:** Perawatan saluran akar adalah perawatan pada pulpa yang mengalami inflamasi dengan cara pengambilan pulpa vital atau nekrotik dan menggantinya dengan bahan pengisi. Pembersihan saluran akar dapat menghilangkan bakteri pada saluran akar agar tidak terjadi infeksi berulang dan kegagalan perawatan. *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri yang banyak ditemukan dalam kegagalan perawatan saluran akar karena kemampuannya dapat beradaptasi dengan baik terhadap kondisi saluran akar yang kurang nutrisi dan kadar oksigen yang rendah. Oleh karena itu irigasi menjadi tahapan penting dalam menunjang keberhasilan perawatan saluran akar. Larutan natrium hipoklorit (NaOCl) paling banyak digunakan, namun memiliki daya hambat kurang kuat terutama terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* yang persisten. Salah satu bahan alami yang memiliki potensi antibakteri adalah bawang merah. Selain kandungan umbi bawang merah, kulit bawang merah dapat dimanfaatkan sebagai bahan antibakteri, yaitu saponin dan flavonoid. **Metode:** Jenis penelitian adalah eksperimental laboratoris *in vitro* dengan *post-test only with control group design* menggunakan metode dilusi. Sampel penelitian yaitu nanopartikel ekstrak kulit bawang merah, NaOCl 2.5% dan aquades dengan masing-masing dilakukan 3 kali pengulangan. Kemampuan antibakteri diamati berdasarkan zona inhibisi yang terbentuk di sekitar *silinder stainless steel* pada media MHA. Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan *Kruskall Wallis* dan *Mann Whitney*. **Hasil:** Berdasarkan uji daya hambat, diameter pada zona inhibisi nanopartikel ekstrak kulit bawang merah seluruhnya menunjukkan tidak memiliki efektivitas terhadap *Enterococcus faecalis*. **Kesimpulan:** Nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% memiliki daya hambat yang lemah terhadap *Enterococcus faecalis*. **Kata Kunci:** kulit bawang merah, nanopartikel, *Enterococcus faecalis*.



**ABSTRACT****Effectiveness of Red Onion Peel Extract Nanoparticles  
(*Allium ascalonicum L.*) as a Natural Antibacterial Ingredient  
Against *Enterococcus faecalis***

**Background:** Root canal treatment is the treatment of an inflamed pulp by removing vital or necrotic pulp and replacing it with filling material. Root canal cleaning can eliminate bacteria in the root canal to prevent recurrent infection and treatment failure. *Enterococcus faecalis* is a bacterium that is commonly found in root canal treatment failures due to its ability to adapt well to root canal conditions that lack nutrients and low oxygen levels. Therefore, irrigation is an important stage in supporting the success of root canal treatment. Sodium hypochlorite (NaOCl) solution is most widely used, but has a less strong inhibition especially against persistent *Enterococcus faecalis* bacteria. One natural ingredient that has antibacterial potential is shallots. In addition to the content of shallot bulbs, shallot skin can be utilized as antibacterial ingredients, namely saponins and flavonoids. **Methods:** This type of research is an in vitro laboratory experimental with post-test only with control group design using dilution method. The research samples were shallot skin extract nanoparticles, NaOCl 2.5% and distilled water with 3 repetitions each. Antibacterial ability was observed based on the inhibition zone formed around the stainless steel cylinder on MHA media. Data processing and analysis techniques were performed with *Kruskall Wallis* and *Mann Whitney*. **Results:** Based on the inhibition test, the diameter of the inhibition zone of shallot skin extract nanoparticles all showed no effectiveness against *Enterococcus faecalis*. **Conclusion:** Onion skin extract nanoparticles (*Allium ascalonicum L.*) concentrations of 20%, 40%, 60% and 80% have weak inhibition against *Enterococcus faecalis*. **Keywords:** shallot skin, nanoparticles, *Enterococcus faecalis*.





## Daftar Isi

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI .....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.3.1 Tujuan Umum .....	2
1.3.2 Tujuan Khusus .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.4.1 Manfaat Iptek .....	2
1.4.2 Manfaat Klinis .....	2
BAB II. METODOLOGI PENELITIAN .....	3
2.1 Rancangan Penelitian .....	3
2.1.1 Jenis Penelitian .....	3
2.1.2 Desain Penelitian .....	3
2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	3
2.2.1 Lokasi Penelitian .....	3
2.3.2 Waktu Penelitian .....	3
2.3 Identifikasi Sampel Penelitian .....	3
2.4 Variabel Penelitian .....	4
2.4.1 Variabel Independen .....	4
2.4.2 Variabel Dependen .....	4
2.4.3 Variabel Kendali .....	4
2.4.4 Variabel Antara .....	4
2.5 Definisi Operasional Variabel .....	4
2.6 Alat dan Bahan Penelitian .....	4
2.6.1 Alat Penelitian .....	4
2.6.2 Bahan Penelitian .....	5
sedur Penelitian .....	5
terilisasi alat .....	5
embuatan Ekstrak Kulit Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum L.</i> ) .....	5
embuatan Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum L.</i> ) .....	5
ultur Bakteri .....	5
erlakukan Sampel .....	5



2.8 Pengolahan dan Analisis Data .....	6
2.9 Alur Penelitian .....	7
BAB II. HASIL PENELITIAN.....	8
3.1 Hasil Pemeriksaan Uji Daya Hambat.....	8
BAB IV. PEMBAHASAN.....	11
BAB V. PENUTUP .....	13
5.1 Kesimpulan .....	13
5.2 Saran.....	13
DAFTAR PUSTAKA .....	14
DAFTAR LAMPIRAN .....	16



**DAFTAR TABEL**

1. Tabel 3.1 Nilai rata-rata dan simpangan baku diameter zona inhibisi bakteri *Enterococcus faecalis* setelah 24 jam ..... 9
2. Tabel 3.2 Hasil uji lanjut *Mann-Whitney* ..... 10



**DAFTAR LAMPIRAN**

1. Lampiran 1. Rekomendasi Etik .....	16
2. Lampiran 2. Surat Izin Penelitian .....	17
3. Lampiran 3. Undangan Seminar Hasil .....	18
4. Lampiran 4. Berita Acara .....	19
5. Lampiran 5. Kartu Kontrol .....	20
6. Lampiran 6. Sertifikat Nanopartikel Kulit Bawang Merah.....	21
7. Lampiran 7. Hasil Uji Antibakteri .....	23
8. Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian .....	24
9. Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Normalitas .....	27
10. Lampiran 10. Daftar Riwayat Hidup .....	28
11. Lampiran 11. Rincian Biaya .....	29



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perawatan saluran akar adalah perawatan pada pulpa yang mengalami inflamasi dengan cara pengambilan pulpa vital atau nekrotik dari saluran akar dan menggantinya dengan bahan pengisi untuk mencegah terjadinya infeksi berulang. Tujuan perawatan saluran akar adalah mencegah perluasan penyakit dari pulpa ke jaringan periapikal dan mengembalikan kondisi gigi yang sakit agar dapat diterima secara biologis oleh jaringan sekitarnya. Tiga tahapan penting dalam melakukan perawatan saluran akar atau *triad endodontic* meliputi preparasi biomekanis, sterilisasi dan pengisian saluran akar yang hermetis. Pembersihan saluran akar dalam perawatan saluran akar dapat menghilangkan bakteri pada saluran akar.<sup>1</sup> Bakteri yang tersisa pada saluran akar saat pengisian saluran akar akan menyebabkan infeksi dan kegagalan perawatan.<sup>2</sup> *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri yang banyak ditemukan pada kegagalan perawatan saluran akar karena kemampuannya bertahan hidup pada kondisi saluran akar yang kekurangan nutrisi, pH basa yang tinggi dan beradaptasi dengan baik dengan kadar oksigen yang rendah.<sup>3,4</sup> Oleh karena itu irigasi menjadi tahapan penting dalam menunjang keberhasilan perawatan saluran akar.

Bahan irigasi saluran akar yang umum digunakan dalam perawatan saluran akar adalah natrium hipoklorit (NaOCl), klorheksidin (CHX), dan *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA). Natrium hipoklorit (NaOCl) paling banyak digunakan karena memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dan melarutkan bahan organik secara efektif.<sup>5</sup> Konsentrasi NaOCl yang direkomendasikan untuk irigasi saluran akar antara 2.5 - 6%.<sup>5</sup> Konsentrasi NaOCl yang tinggi (5.25 - 6%) memiliki penetrasi yang baik ke dinding dentin saluran akar dan dapat melarutkan jaringan nekrotik dalam beberapa menit, sedangkan pada konsentrasi rendah (1 - 2%) memerlukan waktu irigasi yang jauh lebih lama. Kelemahan NaOCl bersifat korosif, dapat menyebabkan perubahan warna, bau yang menyengat, rasa yang tidak enak dan toksik terhadap jaringan periradikular yang sehat. Selain kurang biokompatibel, NaOCl memiliki efek daya hambat kurang kuat terutama bakteri *Enterococcus faecalis* yang persisten.<sup>6,7</sup>

Untuk mengurangi efek samping penggunaan NaOCl maka pendekatan penelitian ini mengarah pada penggunaan bahan alami sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar. Salah satu bahan alami yang memiliki potensi sangat baik adalah bawang merah. Bawang merah bersifat sebagai antibakteri, antiparasit, antijamur. Efek antibakteri bawang merah berasal dari kandungan saponin, minyak atsiri, dan flavonoid.<sup>8</sup> Selain umbi bawang merah, kulit bawang merah juga mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, terpenoid, dan alkaloid.<sup>8</sup>

Penelitian Lailatul dan Dewi (2022) menyimpulkan bahwa hasil rendemen terbesar ekstraksi kulit bawang merah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan saponin.<sup>9</sup> Penelitian Ageng dan Shafa (2020) berdasarkan uji kualitatif fitokimia kulit bawang merah dalam ekstrak etanol 70% mengandung alkaloid, saponin, tannin, dan flavonoid.<sup>10</sup> Kandungan kulit bawang merah yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri yaitu saponin dan flavonoid. Saponin berperan dalam menurunkan tegangan permukaan sel sehingga dapat meningkatkan permeabilitas atau kebocoran sel. Kondisi ini menyebabkan keluarnya senyawa intrasel sehingga saponin dapat dikatakan sebagai antibakteri. Flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga merusak membran bakteri dan diikuti keluarnya senyawa intraseluler.

Sistem penghantaran obat baru dengan penerapan nanopartikel berpotensi meningkatkan aktivitas sitotoksitas dan farmakokinetik obat atau zat herbal yang digunakan untuk mengobati suatu penyakit.<sup>11</sup> Sistem nanopartikel dapat bersifat potensial secara langsung dan dirancang untuk membunuh bakteri, meningkatkan konsentrasi obat dalam air, serta melepaskan obat pada waktu dan tempat yang diinginkan.<sup>12</sup>

Hasil penelitian Nelsa, *et al* (2023) uji aktivitas antibakteri nanopartikel ekstrak daun matoa terhadap bakteri *Streptococcus mutans* membuktikan konsentrasi (0.1 mm) memiliki kemampuan aktivitas antibakteri yang mendekati konsentrasi etanol 25% (12 mm) sehingga disimpulkan bahwa sediaan nanopartikel



ekstrak dapat memperkecil dosis suatu obat.<sup>13</sup> Penelitian Tito, *et al* (2012), penambahan nanopartikel ZnO meningkatkan sifat mekanik semen gigi seng fosfat ( $Zn_3(PO_4)_2$ ) serta morfologi tampilan permukaan sampel mengalami perubahan semakin rapat.<sup>14</sup>

Berdasarkan keuntungan pemanfaatan nanopartikel dan kandungan antibakteri kulit bawang merah, penulis ingin mengetahui efektivitas nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) sebagai bahan antibakteri alami terhadap *Enterococcus faecalis*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: bagaimana efektivitas nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) sebagai bahan antibakteri alami terhadap *Enterococcus faecalis*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas antibakteri nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) terhadap *Enterococcus faecalis*.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengevaluasi efektivitas antibakteri nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) sebagai alternatif bahan antibakteri alami terhadap *Enterococcus faecalis*.
2. Mengevaluasi perbandingan efektivitas antibakteri larutan irigasi (NaOCl) natrium hipoklorit 2.5% dan nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) sebagai bahan antibakteri alami terhadap *Enterococcus faecalis*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Iptek

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan kulit bawang merah di bidang kedokteran gigi dan potensinya sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar alami.

### 1.4.2 Manfaat Klinis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dan menambah informasi bagi dokter gigi mengenai alternatif bahan irigasi saluran akar yang berasal dari alam.



## BAB II

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 2.1 Rancangan Penelitian

##### 2.1.1 Jenis Penelitian

Eksperimental laboratoris *in vitro*

##### 2.1.2 Desain Penelitian

*Post-test only with control group design*, yang digambarkan sebagai berikut:

Kelompok Perlakuan	Perlakuan (X)	Post-test (O)
Eksperimen 1	X1	O1
Eksperimen 2	X2	O2
Eksperimen 3	X3	O3
Eksperimen 4	X4	O4
Eksperimen 5	X5	O5

Keterangan:

X1= nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 20%

X2= nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 40%

X3= nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 60%

X4 = nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 80%

X5 = NaOCl 2.5% (kontrol positif)

O1 = pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* setelah perlakuan X1.

O2 = pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* setelah perlakuan X2.

O3 = pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* setelah perlakuan X3.

O4 = pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* setelah perlakuan X4.

O5 = pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* setelah perlakuan X5.

#### 2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

##### 2.2.1 Lokasi Penelitian

1. Proses pembuatan nanopartikel ekstrak dilakukan di Laboratorium Mikrostruktur Fisika fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar.
2. Uji efektivitas antibakteri dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar.

##### 2.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari - Pebruari 2024.

#### 2.3 Identifikasi Sampel Penelitian

Perhitungan besar sampel penelitian ini menggunakan rumus Federer:

$$(n-1) \times (t-1) \geq 15$$



ngan :

liah sampel

ah kelompok percobaan

erhitungan besar sampel:

lompok perlakuan

(t-1) ≥ 15

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

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

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

$$(n-1) \geq 3.75$$

$$n \geq 3.75 + 1$$

$$n \geq 4.75$$

Jumlah sampel yang dapat digunakan minimal enam atau lebih dari enam.

Lima kelompok perlakuan penelitian:

Kelompok 1: nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 20%

Kelompok 2: nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 40%

Kelompok 3: nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 60%

Kelompok 4: nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 80%

Kelompok 5 : larutan NaOCl 2.5% (kontrol positif)

## 2.4 Variabel Penelitian

### 2.4.1 Variabel Independen

Nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*)

### 2.4.2 Variabel Dependen

Bakteri *Enterococcus faecalis* ATCC 29212

### 2.4.3 Variabel Kendali

1. Konsentrasi nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*)
2. Kepadatan bakteri *Enterococcus faecalis*
3. Durasi inkubasi dilakukan selama 24 jam
4. Temperatur inkubasi selama perlakuan adalah 37°C

### 2.4.4 Variabel Antara

Kematian sel bakteri *Enterococcus faecalis*

## 2.5 Definisi Operasional Variabel

1. Nanopartikel ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) adalah larutan yang diperoleh dari hasil ekstraksi kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%, kemudian dikarakterisasi menggunakan X-Ray Diffraction (XRD) sampai didapatkan ukuran partikel menjadi 0.069 nanometer (nm).
2. *Enterococcus faecalis* adalah bakteri *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 yang diambil dari stok 50 µL dibiakkan dalam BHIB kemudian diencerkan hingga mencapai kepadatan  $1,5 \times 10^8$  CFU/ml atau setara dengan 0.5 McFarland.
3. Efektivitas antibakteri adalah kemampuan bahan irigasi NaOCl 2.5% dan nanopartikel ekstrak kulit bawang merah konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* yang ditandai dengan terbentuknya zona inhibisi.

## 2.6 Alat dan Bahan Penelitian

### 2.6.1 Alat Penelitian



ng digunakan dalam penelitian ini meliputi oven, piring, mesin *blender*, alu, *tic stirrer*, labu erlenmeyer berkapasitas 1 liter, neraca digital, tabung reaksi, *pet*, batang pengaduk, *Whatman filter paper* no.40, cawan petri, *silinder* *ss steel*, pinset, aluminium foil, kapas, inkubator, *cotton swab* steril, dan jangka



## 2.6.2 Bahan Penelitian

Kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*), NaOCl 2.5%, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, Mueller Hinton Agar (MHA), Brain Heart Infusion Broth (BHIB), larutan aquades.

## 2.7 Prosedur Penelitian

### 2.7.1 Sterilisasi alat

Semua alat dan peralatan dicuci bersih dan dikeringkan menggunakan kertas tisu bersih atau kain bersih untuk menghindari kelembaban yang dapat menjadi tempat pertumbuhan mikroorganisme kemudian alat-alat yang tahan panas, seperti gelas kaca, dapat disterilkan menggunakan *autoclave* dan dipanaskan pada temperatur tertentu (sekitar 121°C) selama jangka waktu tertentu (sekitar 15-20 menit) untuk membunuh mikroorganisme yang ada di dalamnya. Alat-alat yang tidak tahan panas, seperti spatula plastik, dapat disterilkan menggunakan alkohol.

### 2.7.2 Pembuatan Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*)

Penelitian ini menggunakan sampel kulit bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). Sebanyak 500 gram kulit bawang merah dicuci dengan air mengalir, kemudian dihaluskan dengan menambahkan aquades sebanyak 100ml menggunakan blender dan mortar. Serbuk kulit bawang merah yang sudah cukup halus ditapis menggunakan ayakan (*sieve*) 400 mesh hingga menghasilkan cairan kulit bawang merah yang berukuran kurang lebih 40 µm sebanyak 300 ml.

### 2.7.3 Pembuatan Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*)

Labu erlenmeyer berisi gerusan kulit bawang merah 300ml dipresipitasi menggunakan *Whatman filter paper* no. 40 untuk memisahkan gerusan nanopartikel kulit bawang merah dengan aquades sebagai pelarut. Hasil saringan sebanyak 100ml dikumpulkan di dalam gelas kimia berskala kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 12 jam dengan temperatur 100°C. Nano kulit bawang merah yang telah dihasilkan dalam bentuk partikel nano bubuk disimpan dalam wadah kedap udara dan cahaya untuk mencegah degradasi senyawa aktif. Penyimpanan nano pada lemari es untuk mempertahankan stabilitas nanopartikel. Serbuk nanopartikel ekstrak kulit bawang merah yang diperoleh selanjutnya dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui ukuran rata-rata butiran nanopartikel ekstrak kulit bawang merah yang diperoleh.

### 2.7.4 Kultur Bakteri

Kultur bakteri *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 diambil sebanyak 50 µL dari persediaan kultur. Bakteri ini ditempatkan dalam 5 mL cairan *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dan dibiarkan menginkubasi pada temperatur 37°C selama 24 jam. Setelah proses inkubasi, bakteri diencerkan hingga mencapai kepadatan sebesar  $1.5 \times 10^8$  CFU/ml atau setara dengan nilai 0.5 McFarland. Langkah-langkah ini dilakukan untuk memastikan bahwa kultur bakteri telah mencapai kepadatan yang optimal sebelum digunakan dalam eksperimen untuk memastikan hasil penelitian yang akurat dan dapat diandalkan.

### 2.7.5 Perlakuan Sampel

Cawan petri berisi 12ml MHA dan 3 tabung berisi 7ml MHA. Cawan petri dibagi menjadi 5 gradien sesuai dengan metode Kirby-Bauer (difusi). Setiap gradien memuat satu *silinder stainless steel* steril yang telah ditetesi dengan ekstrak kulit bawang merah dan NaOCl 2.5%. Nanopartikel ekstrak kulit bawang merah dengan konsentrasi 20% (kelompok 1), nanopartikel ekstrak kulit bawang merah pada konsentrasi 40% (kelompok 2), nanopartikel ekstrak kulit bawang merah dengan konsentrasi 60% (kelompok 3), nanopartikel ekstrak kulit bawang merah konsentrasi 80% (kelompok 4), NaOCl 2.5% (sebagai kontrol positif). *Silinder stainless steel* diletakkan di atas



bakteri yang telah digoreskan pada MHA. Pengujian dilakukan secara triplikata, yaitu tiga kali pengulangan untuk setiap sampel uji.

Cairkan MHA sebanyak 7ml dan tambahkan bakteri sebanyak 10 $\mu$ l. Selanjutnya, tuang MHA cair diantara *silinder stainless steel* pada masing-masing cawan petri. Setelah itu, tiga cawan petri berisi sampel diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37°C. Setelah proses inkubasi selesai, zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram diamati dan diukur diameternya menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm). Hasil pengukuran diameter zona bening ini diinterpretasikan berdasarkan kriteria kekuatan daya antibakteri yang dikelompokkan menjadi: > 20 mm (sangat kuat), 10-20 mm (kuat), 5-10 mm (sedang), dan < 5 mm (lemah).<sup>15</sup>

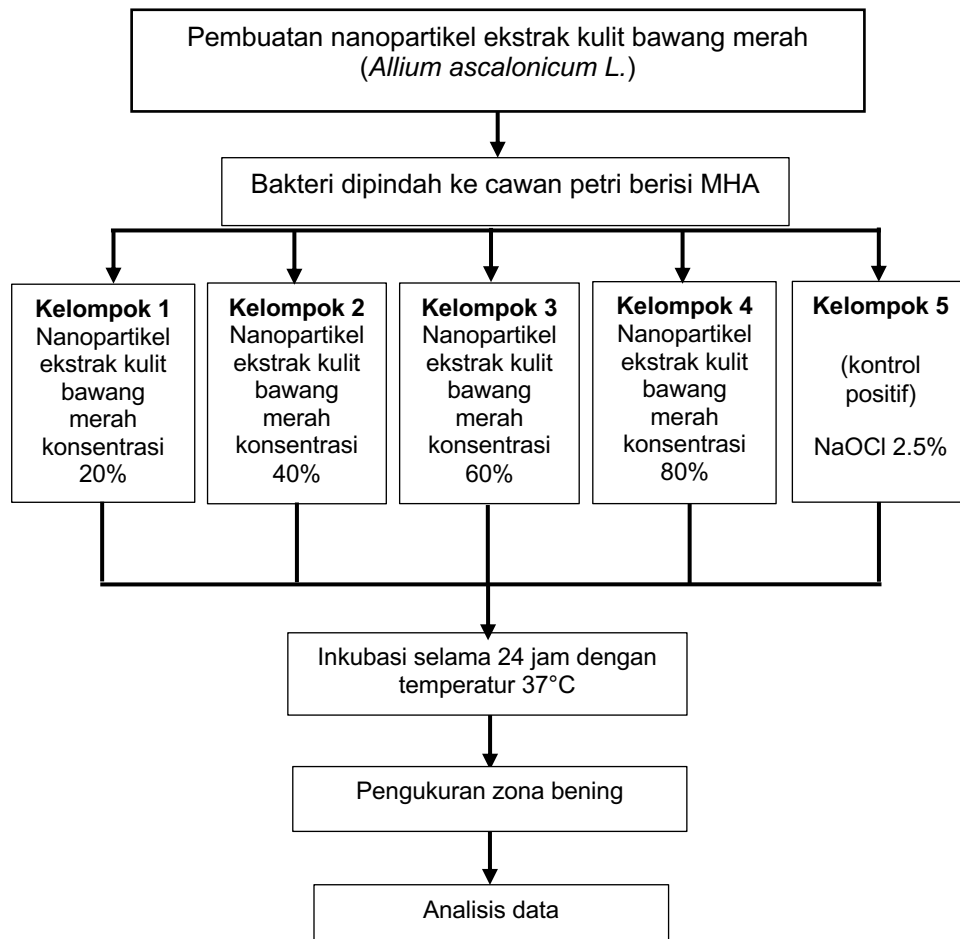
Perlakuan ini didesain seksama untuk menguji efektivitas nanopartikel ekstrak kulit bawang merah dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*, dengan membandingkannya terhadap kontrol positif dan KHM. Pengulangan dalam penelitian ini dilakukan untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan.

## 2.8 Pengolahan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan merupakan data primer yang diolah menggunakan perangkat lunak SPSS IBM versi 24. Analisis statistik *nonparametric (distribution free)* dilakukan melalui uji *Kruskall Wallis* untuk menilai apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi nanopartikel ekstrak kulit bawang merah serta antara konsentrasi nanopartikel ekstrak kulit bawang merah dengan kelompok kontrol positif mengenai pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk, tabel untuk memudahkan pemahaman dan interpretasi data penelitian.



## 2.9 Alur Penelitian



Gambar 4.1 Bagan alur penelitian

