

**POTENSI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN KOPASANDA
(*CHROMOLAENA ODORATA L.*) TERHADAP BAKTERI *Aggregatibacter
actinomycetemcomitans* SEBAGAI SALAH SATU BAKTERI PATOGEN
PENYEBAB PENYAKIT PERIODONTAL**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi*



DISUSUN DAN DIAJUKAN OLEH:

SHELA NURASMA

J011201038

DEPARTEMEN ILMU PERIODONSIA

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian :

Potensi Daya Hambat Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) Terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Sebagai Salah Satu Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Periodontal

Oleh : Shela Nurasma

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 10 November 2023

Oleh:

Pembimbing

Dr. Arni Irawaty Djais, drg., Sp. Perio (K)

NIP. 197501302008122002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin

drg. Irfan Sugianto, M.Med.Ed., Ph.D

NIP. 198102152008011009

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum dibawah ini:

Nama : Shela Nurasma

NIM : J011201038


Judul Skripsi :

Potensi Daya Hambat Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) Terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Sebagai Salah Satu Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Periodontal

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul yang diajukan adalah judul baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 10 November 2023

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas


Amiruddin, S. Sos
NIP. 19661121 199201 1 003

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shela Nurasma

NIM : J011201038

Menyatakan bahawa skripsi dengan judul “Potensi Daya Hambat Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) Terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Sebagai Salah Satu Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Periodontal” benar merupakan karya saya. Judul skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Jika dalam skripsi ini terdapat informasi yang berasal dari sumber lain, saya nyatakan telah disebutkan sumbernya dalam daftar pustaka.

Makassar, 10 november 2023



METERAI
TEMPEL
5000
08AKX703442189

Shela Nurasma

J011201038

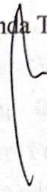
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama pembimbing :

Tanda Tangan

1. Dr. Arni Irawaty Djais, drg., Sp. Perio (K)

()

Judul Skripsi :

Potensi Daya Hambat Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*)
Terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Sebagai Salah Satu
Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Periodontal

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas telah diperiksa, dikoreksi
dan disetujui oleh pembimbing untuk dicetak dan/atau diterbitkan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puja dan puji syukur kita hantarkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala. Dzat yang hanya kepadanya dapat memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Potensi Daya Hambat Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) Terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Sebagai Salah Satu Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Periodontal**" tepat pada waktunya. Shalawat serta salam tak lupa kita haturkan kepada Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Wasallam yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik bagi umat manusia

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. **Irfan Sugianto, drg., M. Med. Ed., Ph.D.**, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan motivasi kepada seluruh mahasiswa dalam menyelesaikan skripsi tepat waktu.
2. **Dr. Arni Irawaty Djais, drg., Sp. Perio (K)**, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan bimbingan motivasi, petunjuk, serta saran kepada penulis dalam penulisan proposal hingga laporan akhir sehingga skripsi ini dapat terlaksana dengan baik dan berjalan dengan lancar.
3. **Prof. Dr. Sri Oktawati, drg., Sp. Perio (K). dan Dian Setiawati, drg., Sp. Perio.** selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan nasihat, saran, dan masukan pada saat pelaksanaan seminar proposal hingga seminar hasil.
4. **Staf Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi dan Staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin**, yang telah membantu serta memberikan arahan selama proses penelitian berlangsung.

5. **Adam Malik Hamudeng, drg., M. Med. Ed**, selaku dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan, serta motivasi untuk menyelesaikan studi.
6. Kepada kedua orang tua penulis, **Abdul Hamid dan Hj. Bau Ratu** serta kakak kandung dan ipar penulis, **Ahmad Ramadhan, Ikhsan Ade Putra, Lita Ayu Lestari** serta keponakan penulis **Misha Naura Syadza**. Terimakasih atas doa, kasih sayang, serta dukungan batin, materi, maupun bantuan yang tak ternilai lainnya yang telah diberikan kepada penulis hingga dapat mencapai titik ini. Semoga Bapak, Mama, Kakak dan Nora selalu diberikan kesehatan, kebahagiaan dan keberkahan yang dapat dibalaskan oleh Allah SWT dengan cara sebaik-baiknya Aamiin Ya Rabbal'alamin.
7. Teman-teman seperjuangan skripsi **Aslam Mubarak dan Joice Ingrid Imanuela Sitorus** yang senantiasa berjuang bersama dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Sahabat seperjuangan dalam menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Gigi: **Lea Jeane Manggalatung, Audrey Nathalie Alicyandriana Sitindaon, Nurul Annisa Rachman, Anugrah Wahdini, dan Siti Nabila Laya**, yang senantiasa turut membantu, memberikan dukungan, serta motivasi kepada penulis.
9. Sahabat terkasih **Ibnu Al Ayubi, Dewi Permata Sari, Nabila Fadlilatul Auliah, Rianty dan Muhammad Naufal Fauzan**, yang senantiasa memberikan motivasi serta doa kepada penulis untuk kelancaran dalam menyelesaikan studi dan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman **Artikulasi 2020** yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
11. Seluruh dosen pengajar, staf akademik, staf perpustakaan, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan, dukungan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari atas kekurangan dari skripsi ini, maka dari itu penulis menerima segala bentuk kritik, saran maupun masukan apapun yang dapat

membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya, terkhusus pada pihak yang berkaitan dengan bidang Kedokteran Gigi.

Makassar, 10 November 2023

Penulis

**Potensi Daya Hambat Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*)
Tehadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Sebagai Salah Satu
Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Periodontal**

Shela Nurasma

Fakultas Kedokteran Gigi

ABSTRAK

Latar belakang: Rongga mulut merupakan media yang ideal bagi perkembangan bakteri karena memiliki temperatur, kelembaban, dan nutrisi yang sesuai untuk berkembangnya bakteri. Bakteri yang berkembang dalam rongga mulut, akan menimbulkan masalah kesehatan gigi dan mulut. Penyakit periodontal merupakan penyakit rongga mulut yang sering terjadi dan merupakan salah satu faktor penyebab paling sering terjadinya kehilangan gigi pada manusia. Penyakit periodontal yang paling sering terjadi di masyarakat adalah gingivitis dan periodontitis. Salah satu mikroorganisme penyebab terjadinya penyakit periodontal adalah bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Bakteri ini dapat membentuk koloni pada celah subgingival dan menyebabkan kerusakan pada jaringan periodontal karena faktor virulensi yang dimilikinya. Tanaman herbal yang sering dimanfaatkan sebagai obat herbal adalah daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*). Daun kopasanda memiliki senyawa kimia yang berpotensi memiliki sifat antibakteri seperti flavonoid, tanin, saponin, triterperoid, dan alkaloid. **Tujuan:** Untuk menguji adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terhadap bakteri *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* dan untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terhadap pertumbuhan bakteri patogen *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*. **Metode:** Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris dengan desain penelitian post test only control group. Analisis data yang digunakan adalah uji Shapiro Wilk, One Way Anova, dan Post Hoc Test (LSD). **Hasil:** Pada konsentrasi 25% ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) mampu membunuh bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dengan menunjukkan hasil yang jernih, sehingga pada penelitian ini tidak diketahui nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM). **Kesimpulan:** Ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terbukti dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* sebagai bakteri patogen penyebab penyakit periodontal.

Kata kunci: Penyakit Periodontal, Ekstrak daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, Konsentrasi Hambat Minimal (KHM), dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM).

**Potential Inhibition Of Kopasanda Leaf Ekstract (*Chromolaean odorata L.*)
Against The Bacteria *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* As One Of The
Pathogenic Causing Periodontal Disease**

Shela Nurasma
Faculty of Dentistry

ABSTRACT

Background: The oral cavity is an ideal medium for the development of bacteria because it has suitable temperature, humidity and nutrition for the development of bacteria. Bacteria that develop in the oral cavity will cause dental and oral health problems. Periodontal disease is a common oral cavity disease and is one of the most common causes of tooth loss in humans. The most common periodontal diseases in society are gingivitis and periodontitis. One of the microorganisms that causes periodontal disease is the bacteria *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. This bacterium can form colonies in subgingival gaps and cause damage to periodontal tissue due to its virulence factors. The herbal plant that is often used as herbal medicine is kopasanda leaves (*Chromolaena odorata L.*). Kopasanda leaves contain chemical compounds that have the potential to have antibacterial properties such as flavonoids, tannins, saponins, triterperoids and alkaloids. **Objective:** To test the antibacterial activity of kopasanda leaf extract (*Chromolaena odorata L.*) against the bacteria *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* and to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Kill Concentration (MKC) of kopasanda leaf extract (*Chromolaena odorata L.*) against the growth of pathogenic bacteria *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*. **Method:** The type of research used was experimental laboratory with a post test only control group research design. The data analysis used was the *Shapiro Wilk test, One Way Anova, and Post Hoc Test (LSD)*. **Results:** At a concentration of 25% kopasanda leaf extract (*Chromolaena odorata L.*) was able to kill the *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* bacteria by showing clear results, so in this study the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) value was not known. **Conclusion:** Kopasanda leaf extract (*Chromolaena odorata L.*) has been proven to inhibit and kill the growth of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* bacteria as pathogenic bacteria that cause periodontal disease.

Key words: Periodontal Disease, Kopasanda leaf extract (*Chromolaena odorata L.*), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, Minimum Inhibitory Concentration (MIC), and Minimum Kill Concentration (MKC).

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------------------------|
| HALAMAN SAMPUL | |
| LEMBAR PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| SURAT PERNYATAAN | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING | Error! Bookmark not defined. |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK | ix |
| ABSTRACT | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR TABEL | xv |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penyakit Periodontal | 5 |
| 2.1.1 Gingivitis | 6 |
| 2.1.2 Periodontitis | 7 |
| 2.2 <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> | 10 |
| 2.3 Tumbuhan Daun Kopasanda (<i>Chromolaena odorata L.</i>) | 11 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.1 Taksonomi dan Morfologi daun Kopasanda | 11 |
| 2.3.2 Kandungan Daun Kopasanda | 13 |
| 2.4 Metode Ekstraksi | 15 |
| 2.4.1 Maserasi | 15 |
| 2.4.2 Perkolasi | 16 |
| 2.4.3 Soxhletasi | 16 |
| 2.4.4 Refluks | 16 |
| 2.5 Metode Pengujian Bakteri | 17 |
| 2.5.1 Metode Dilusi | 17 |
| 2.5.2 Metode Difusi | 17 |
| 2.6 Penelitian Sebelumnya | 18 |
| 2.7 Kerangka Penelitian | 21 |
| 2.7.1 Kerangka Teori | 21 |
| 2.7.2 Kerangka Konsep | 22 |
| BAB III | 23 |
| METODE PENELITIAN | 23 |
| 3.1 Jenis dan Desain Penelitian | 23 |
| 3.2 Lokasi Penelitian | 23 |
| 3.3 Waktu Penelitian | 23 |
| 3.4 Variabel Penelitian | 23 |
| 3.4.1 Variabel Bebas (Independent) | 23 |
| 3.4.2 Variabel Terikat (Dependent) | 23 |
| 3.4.3 Variabel Kendali | 23 |
| 3.5 Definisi Operasional | 24 |
| 3.6 Metode Sampling | 24 |
| 3.7 Populasi dan Sampel Penelitian | 25 |
| 3.7.1 Besar Sampel | 25 |
| 3.7.2 Kriteria Sampel | 26 |
| 3.8 Alat dan Bahan Penelitian | 26 |
| 3.8.1 Alat | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 3.8.2 Bahan | 26 |
| 3.9 Prosedur Penelitian | 27 |
| 3.9.1 Sterilisasi Alat | 27 |
| 3.9.2 Persiapan dan Pembuatan Ekstrak Daun Kopasanda | 27 |
| 3.9.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kopasanda dengan Berbagai Konsentrasi ... | 28 |
| 3.9.4 Persiapan suspense bakteri | 28 |
| 3.10 Uji Aktivitas Antibakteri Metode Dilusi Tabung | 28 |
| 3.11 Uji Daya Hambat Metode Difusi Agar | 29 |
| 3.12 Proses Pengujian Efek Antibakteri | 29 |
| 3.13 Hipotesis | 30 |
| 3.14 Analisis Data | 30 |
| 3.13 Alur Penelitian | 31 |
| BAB IV | 33 |
| HASIL PENELITIAN | 33 |
| BAB V | 39 |
| PEMBAHASAN | 39 |
| BAB VI | 42 |
| PENUTUP | 42 |
| 6.1 Kesimpulan | 42 |
| 6.2 Saran | 42 |
| LAMPIRAN | 50 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Gingivitis (Peeran et al., 2021)..... | 6 |
| Gambar 2.2 Periodontitis Kronis (Andriani et al., 2019)..... | 8 |
| Gambar 2.3 Periodontitis Agresif (Bostanci et al., 2018)..... | 9 |
| Gambar 2.4 Bakteri <i>Aggregatibacter Actinomycetemcomitans</i> (Belibasakis et al., 2019)..... | 10 |
| Gambar 2.5 Tumbuhan Kopasanda (<i>Chromolaena odorata L.</i>) (Yuliana et al., 2018)..... | 12 |
| Gambar 4.1 Hasil Uji Dilusi Tabung Terhadap Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> | 34 |
| Gambar 4.2 Hasil Uji Daya Hambat Metode Difusi Terhadap Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> | 35 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Penelitian terdahulu bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> dan daun Kopasanda (<i>Chromolaena odorata L.</i>)..... | 18 |
| Tabel 4.1 Hasil pengujian dilusi tabung berdasarkan tingkat keruhan..... | 35 |
| Tabel 4.2 Hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> setelah diinkubasi 24 jam..... | 36 |
| Tabel 4.3 Hasil uji statistik zona inhibisi terhadap bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> | 37 |
| Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Post Hoc LSD</i> zona inhibisi bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> | 37 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rongga mulut merupakan media yang ideal bagi perkembangan bakteri karena memiliki temperatur, kelembaban, dan nutrisi yang sesuai untuk berkembangnya bakteri. Bakteri yang berkembang dalam rongga mulut, akan menimbulkan masalah kesehatan gigi dan mulut.¹ Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RIKESDAS) pada tahun 2018, terdapat 57,6% penduduk Indonesia mempunyai masalah kesehatan gigi dan mulut. Karies gigi dan penyakit periodontal adalah penyakit gigi dan mulut paling banyak terjadi pada masyarakat Indonesia.² Penyakit periodontal merupakan penyakit rongga mulut yang sering terjadi dan merupakan salah satu faktor penyebab paling sering terjadinya kehilangan gigi pada manusia. Penyakit ini umumnya dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan pendukung gigi meliputi tulang alveolar, sementum, dan ligamen periodontal. Penyakit periodontal yang paling sering terjadi di masyarakat adalah gingivitis dan periodontitis.^{2,3}

Gingivitis merupakan peradangan yang terjadi pada gingiva dan muncul sebagai akibat dari timbunan plak. Plak terdiri dari koloni bakteri yang terus tumbuh dan dapat mengiritasi gingiva. Sedangkan periodontitis merupakan penyakit inflamasi yang menyerang jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme atau sekelompok organisme spesifik, yang menyebabkan kerusakan progresif dari ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan pembentukan poket, resesi, atau keduanya.^{1,4} Gingivitis yang tidak dirawat dapat berlanjut menjadi periodontitis yang menyebabkan kerusakan jaringan gingiva, sampai menimbulkan hilangnya perlekatan gigi dan tulang alveolar, sehingga gigi mudah terlepas.⁵

Salah satu mikroorganisme penyebab terjadinya penyakit periodontal adalah bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang banyak ditemukan pada penyakit periodontitis agresif dengan frekuensi sebesar 90% dibanding pada periodontitis kronis yang hanya 21%.⁶ *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* adalah bakteri gram negatif yang terdapat dalam rongga mulut dan merupakan flora normal.³ Bakteri ini dapat membentuk koloni pada celah subgingival dan menyebabkan kerusakan pada jaringan periodontal karena faktor virulensi yang dimilikinya, seperti adhesin, fimbriae, eksotoksin, dan endotoksin.¹ Bakteri lain yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit periodontal ialah *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, dan *Fusobacterium nucleatum* yang juga merupakan bakteri gram negatif.²

Menurut perkiraan badan kesehatan dunia World Health Organization (WHO), 80% penduduk dunia masih bergantung pada pengobatan tradisional untuk masalah kesehatan mereka termasuk menggunakan obat-obatan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Untuk meminimalisir terjadinya resistensi obat, maka dapat dilakukan pemanfaatan dari penggunaan tumbuhan alami yang tumbuh dan tersebar di masyarakat.⁷

Tanaman herbal yang sering dimanfaatkan sebagai obat herbal adalah daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*). Daun kopasanda merupakan kelompok tanaman family Asteraceae. Tanaman ini merupakan gulma yang mudah tumbuh, tersebar luas dan cepat di daerah tropis.⁸ Daun kopasanda memiliki senyawa kimia yang berpotensi memiliki sifat antibakteri seperti flavonoid, tanin, saponin, triterperoid, dan alkaloid.⁹ Secara tradisional daun kopasanda telah digunakan sebagai obat dalam penyembuhan luka, radang tenggorokan, obat malaria, sakit kepala, antidiare, astringent, antiplasmodial, antihipertensi dan antiinflamasi.¹⁰

Aktivitas suatu antibakteri dapat diketahui dengan menentukan daya hambat dan daya bunuhnya terhadap pertumbuhan bakteri menggunakan metode difusi dan dilusi. Berdasarkan penelitian Rahayu (2017) diketahui bahwa ekstrak etanol daun kopasanda dengan konsentrasi 90% menggunakan metode difusi

berpotensi kuat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat 11,1 mm dan berpotensi sedang menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masing 7,93 dan 9,6 mm.¹⁰ Adapun penelitian terdahulu terkait konsentrasi ekstrak tumbuhan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat dilihat pada hasil penelitian Saptiwi (2018), dimana pada konsentrasi 25% sampai 100% perasan jahe merah efektif untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin tinggi pula kandungan zat aktif yang berkhasiat untuk mematikan bakteri.⁴

Berdasarkan penelitian terdahulu telah diketahui bahwa daun kopasanda memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan beberapa bakteri. Namun, penelitian terkait aktivitas antibakteri ekstrak daun kopasanda untuk melihat daya hambat dan daya bunuhnya terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* sebagai bakteri patogen penyebab penyakit periodontal belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) ekstrak daun kopasanda terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana potensi daya hambat pemberian ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terhadap pertumbuhan bakteri patogen *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menguji adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terhadap bakteri *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.
2. Untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terhadap pertumbuhan bakteri patogen *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat meningkatkan pengetahuan mengenai manfaat dan kandungan antibakteri dari ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*).
2. Dapat meningkatkan pengetahuan mengenai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) dari ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*) terhadap pertumbuhan bakteri patogen penyebab penyakit periodontal yang bermanfaat untuk mengurangi prevalensi terjadinya penyakit periodontal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Periodontal

Penyakit periodontal merupakan suatu kondisi peradangan pada jaringan periodontal. Jaringan periodontal sendiri adalah suatu sistem yang kompleks dan memiliki kepekaan yang tinggi terhadap tekanan yang terdiri dari gusi (gingiva), sementum, ligamentum periodontal, dan tulang alveolar.¹¹ Fungsi secara umum dari jaringan periodontal adalah sebagai kesatuan yang menjaga gigi tetap pada posisinya dalam berbagai macam respon selama proses pengunyahan. Jaringan periodontal dikatakan sehat jika secara klinis tidak terlihat adanya kehilangan perlekatan serta pada gambaran radiograf jarak antara tepi puncak tulang dengan Cemento Enamel Junction (CEJ) adalah 2-3 mm.¹²

Beberapa bakteri penyebab inflamasi dan destruksi pada jaringan periodontal, seperti bakteri dari genus *Porphyromonas*, *Aggregatibacter*, *Treponema*, *Fusobacterium*, *Rothia*, dan lainnya. Bakteri-bakteri ini dapat merusak jaringan periodontal dengan menghasilkan senyawa kimia seperti lipopolisakarida (LPS), enzim, produk berbahaya seperti ammonia dan hidrogen sulfida. Bakteri tersebut dapat menginvasi secara langsung jaringan periodontal. Inflamasi pada jaringan periodontal terutama disebabkan oleh plak bakteri, dengan faktor predisposisi seperti kalkulus, restorasi yang tidak baik, kebiasaan merokok, dan lainnya. Penyakit pada jaringan periodontal dapat dibagi menjadi gingivitis ketika inflamasi hanya melibatkan gingiva dan periodontitis ketika proses inflamasi telah meluas hingga ligamen periodontal dan tulang alveolar.¹³

2.1.1 Gingivitis

Gingivitis merupakan peradangan yang terjadi pada gingiva.⁴ Gambaran klinis pada gingivitis ditandai dengan munculnya pembengkakan, warna kemerahan pada gingiva, hilangnya keratinisasi dan tekstur pada permukaan gingiva serta terjadi pendarahan pada saat dilakukan probing.¹¹



Gambar 2.1 Gambaran Klinis Gingivitis (Sumber: Peeran et al., 2021).

Penyebab utama gingivitis adalah penumpukan mikroorganisme yang membentuk suatu koloni kemudian membentuk plak gigi yang melekat pada tepi gingiva. Plak gigi adalah suatu lapisan lunak berwarna putih, keabuan, atau kekuningan dan berbentuk globular yang terbentuk dari koloni bakteri yang menempel pada permukaan gigi di dalam rongga mulut.¹¹ Salah satu bakteri yang ditemukan dalam plak adalah *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.⁵ Penyebab predisposisi gingivitis berupa faktor lokal dan faktor sistemik. Faktor lokal meliputi karies, restorasi yang gagal, tumpukan sisa makanan, gigi tiruan yang tidak sesuai, pemakaian alat orthodontisi dan susunan gigi geligi yang tidak teratur sedangkan faktor sistemik meliputi faktor nutrisi, hormonal, hematologi, gangguan psikologi dan obat-obatan.¹¹ Gingivitis yang tidak dirawat dapat berlanjut menjadi periodontitis kronis yang menyebabkan kerusakan jaringan gingiva, sampai menimbulkan hilangnya perlekatan gigi dan tulang alveolar, sehingga gigi mudah terlepas.⁵

2.1.2 Periodontitis

Periodontitis merupakan penyakit inflamasi pada jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh sekelompok mikroorganisme spesifik yang ditandai dengan kehilangan jaringan periodontal. Periodontitis memiliki manifestasi klinis berupa kehilangan perlekatan (Clinical Attachment Loss), poket periodontal, serta dapat disertai dengan adanya perdarahan gingiva. Periodontitis dapat menyebabkan kehilangan gigi geligi sehingga akan mempengaruhi fungsi pengunyahan, estetika, serta disfungsi mastikasi. Pada periodontitis, terjadi kehilangan perlekatan klinis yang seringkali disertai dengan terbentuknya poket periodontal dan perubahan kepadatan serta ketinggian tulang alveolar disekitar gigi tersebut.¹³

Periodontitis diawali dengan kolonisasi bakteri aerob pada permukaan supragingiva dari gigi dan terus berkembang sampai sulkus gingiva. Bakteri memproduksi faktor virulensi yang menyebabkan terjadinya inflamasi dan perubahan pada junctional epithelium yang akhirnya menyebabkan terjadinya poket periodontal. Perubahan pada junctional epithelium diawali dengan proliferasi yang berbentuk seperti jari yang disebabkan oleh adanya aktivitas enzim dan tekanan oleh jumlah bakteri yang semakin meningkat, bagian apikal dari junctional epithelium bermigrasi ke arah apikal dan menyebabkan bagian koronal terlepas dari akar dan digantikan oleh pocket epithelium. Bakteri aerob yang terus berkembang lama-kelamaan akan menciptakan suasana anaerob pada sulkus gingiva dan memberikan kesempatan pada bakteri gram-negatif anaerobik untuk berkembang. Bakteri gram-negatif berkembang secara agresif dan menyebabkan emigrasi neutrofil dalam jumlah besar. Perkembangan bakteri dalam jumlah besar dan faktor virulensinya disertai dengan migrasi neutrofil menyebabkan rusaknya epithelial barrier dan terbukanya akses antara pocket epithelium dan jaringan ikat. Rusaknya epithelial barrier menyebabkan hilangnya gradien agen kemotaksis dan menyebabkan neutrofil menetap di jaringan ikat serta berbalik menyerang jaringan ikat dengan melepaskan enzim lisosom, kolagenase, dan substansi lainnya. Jika sistem imun di jaringan ikat tidak mampu membunuh bakteri, maka kerusakan akan berlanjut dan terjadi resorpsi tulang

yang pada akhirnya akan menyebabkan poket periodontal.¹ American Academy of Periodontology mengklasifikasikan penyakit periodontitis dan kondisinya dalam dua bentuk, yaitu periodontitis kronis dan periodontitis agresif.¹⁴

2.1.2.1 Periodontitis Kronis

Periodontitis kronis merupakan periodontitis yang umum terjadi pada usia dewasa dan berkembang lambat (*slowly progressive periodontitis*).¹⁴ Penyakit ini juga merupakan penyakit jaringan periodontal yang disebabkan oleh sekelompok mikroorganisme spesifik, sehingga mengakibatkan kerusakan ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan membentuk poket, resesi gingiva, atau keduanya. Periodontitis kronis ditandai dengan pergeseran epitel jungsional ke arah apikal, kehilangan perlekatan, dan resorpsi tulang alveolar. Penyakit ini mengakibatkan



gangguan fungsi pengunyahan dan hilangnya gigi geligi.¹⁵

Gambar 2.2 Gambaran Klinis Periodontitis Kronis (Sumber: Andriani et al., 2019).

Gambaran periodontitis kronis tercantum pada International workshop yaitu: paling umum terjadi pada orang dewasa, jumlah kerusakan sebanding dengan keberadaan faktor lokal, kalkulus subgingiva sering ditemukan dan berkaitan dengan mikrobial, dapat dikaitkan dengan faktor predisposisi lokal serta

dapat dimodifikasi oleh faktor-faktor selain penyakit sistemik seperti merokok dan stress emosional.¹⁶

2.1.2.2 Periodontitis Agresif

Periodontitis agresif merupakan periodontitis yang bermula dini (*early onset periodontitis*) dan berkembang cepat (*rapidly progressive periodontitis*).¹⁴ Periodontitis agresif merupakan penyakit infeksi pada jaringan periodontal yang dimulai pada usia anak-anak sampai dewasa muda yang secara umum tampak sehat, tetapi terjadi kerusakan jaringan periodontal termasuk tulang alveolar yang cenderung parah.¹⁷



Gambar 2.3 Gambaran Klinis Periodontitis Agresif (Sumber: Bostanci et al., 2018).

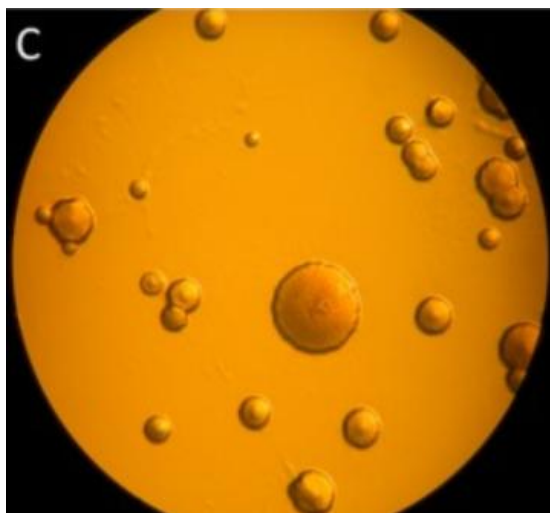
Periodontitis agresif adalah suatu kondisi yang dapat terjadi dalam 2 bentuk yaitu periodontitis agresif general dan lokal. Periodontitis agresif general ditandai dengan kehilangan perlekatan interproksimal secara menyeluruh yang mempengaruhi setidaknya 3 gigi permanen selain gigi molar dan insisivus pertama. Periodontitis agresif lokal bersifat lokal dan tidak melibatkan semua gigi. Keadaan ini terbatas pada gigi molar dan insisivus pertama atau setidaknya dua gigi permanen salah satunya yaitu gigi molar dan tidak lebih dari dua gigi selain gigi molar dan insisivus pertama. Periodontitis agresif yang ditandai dengan onset dini sebagian umumnya menyerang individu muda dan tanpa adanya plak dan

kalkulus yang signifikan. Bakteri pathogen pada plak gigi khususnya bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dan *Porphyromonas gingivalis* menunjukkan perkembangan destruksi yang cepat.¹⁸

2.2 *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat diklasifikasikan sebagai berikut.¹⁹

Kingdom : *Bacteria*
Phylum : *Proteobacteria*
Class : *Gammaproteobacteria*
Order : *Pasteurellales*
Family : *Pasteurellaceae*
Genus : *Aggregatibacter*
Species : *Actinomycetemcomitans*



Gambar 2.4 Bakteri *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* (Sumber: Belibasakis et al., 2019).

Aggregatibacter actinomycetemcomitans positif ditemukan pada plak yang akan menjadi penyebab utama gingivitis maupun periodontitis.⁴ Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan bakteri gram negatif fakultatif anaerob bersifat non motil, tidak berspora, berbentuk basil, dan merupakan bakteri eksogen yang dapat menyebabkan infeksi sejati, serta dapat ditularkan antar individu yang terpapar oleh bakteri ini. Bakteri ini dapat merusak jaringan dengan cara merangsang inflamasi, menyebabkan destruksi jaringan dan menghambat penyembuhan jaringan. Habitat asli bakteri ini adalah dalam rongga mulut. Bakteri lain yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit periodontal ialah *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum* yang juga merupakan bakteri gram negatif. Namun, bakteri paling dominan yang ditemukan pada penderita periodontitis ialah bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.²

Bakteri ini membentuk koloni pada celah subgingival dan menyebabkan kerusakan pada jaringan periodontal karena faktor virulensi yang dimilikinya¹ yang membantu progresivitas penyakit seperti mekanisme penghindaran kekebalan tubuh yang dapat membawa kerusakan jaringan oleh mekanisme baru lainnya dengan mengikat matriks *host* dan menginvasi sel *host*.² Bakteri gram negatif ini menghasilkan leukotoksin yang kuat membunuh neutrofil, yang memberikan pertahanan penting terhadap infeksi periodontal dan rusaknya fungsi neutrofil. Dinding bakteri gram negatif mengandung lipopolisakarida (LPS) yang dikeluarkan setelah bakteri mati. LPS dapat menyebabkan nekrosis jaringan dan merangsang resorpsi tulang.¹⁴

2.3 Tumbuhan Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L.*)

2.3.1 Taksonomi dan Morfologi daun Kopasanda

Kedudukan atau taksonomi tumbuhan daun kopasanda dapat diklasifikasikan sebagai berikut:²⁰

Kingdom : Plantae

Division : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Subclass : Asterales
Family : Asteraceae
Genus : *Chromolaena*
Secies : *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.lk



Gambar 2.5 Tumbuhan Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) (Sumber: Yuliana et al., 2018).

Tumbuhan kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) merupakan tanaman tropis dari famili Asteraceae yang berasal dari negara-negara Afrika dan Asia termasuk Malaysia, Thailand dan Indonesia. Tanaman ini merupakan gulma yang mudah tumbuh, tersebar luas dan cepat di daerah tropis sehingga padang rumput tidak bisa ditumbuhi rumput. Di berbagai wilayah Indonesia, kopasanda juga dikenal sebagai Kirinyuh, Pakoasi, Rumput Belalang, Rumput Putih, dan Rumput Golkar.⁸

Tumbuhan kopasanda memiliki bentuk daun jorong, ujung atas dan bawah berbentuk runcing, tepi daun bergerigi, permukaan atas dan bawah daun berwarna

hijau dengan ukuran panjang daun 6,4-11,8 cm, lebar 3,3-5,9 cm, tulang daun menyirip, tekstur daun berbulu halus dan kedudukan daun tunggal berhadapan. Daunnya juga tumbuh berpasangan di sepanjang batang dan cabang serta memiliki batang yang rapih dengan tinggi 2-3 m.⁸ Tumbuhan ini juga memiliki bunga berbentuk tabung berwarna putih hingga merah muda pucat yang terdiri dari 10-35 bunga yang terbentuk di ujung cabang tumbuhan.^{21,22}

2.3.2 Kandungan Daun Kopasanda

Pengujian fitokimia pada ekstrak daun kopasanda mengandung flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid, dan alkaloid sehingga dapat digunakan sebagai antiinflamasi, antioksidan, analgesik, antipiretik, antipasmodik, antimalarial, antibakteri dan menyembuhkan luka.⁹

2.3.2.1 Flavonoid

Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga dapat ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan. Flavonoid adalah metabolit sekunder dari polifenol, ditemukan secara luas pada tanaman serta makanan dan memiliki berbagai efek bioaktif termasuk antimikroba, antibakteri, antivirus, antiinflamasi, antidiabetes, antikanker, antipenuaan, antioksidan, antijamur, serta antialergi. Flavonoid memiliki ikatan dengan gugus gula yang menyebabkan flavonoid bersifat polar.^{23,24} Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sel dan menghambat metabolisme energi.²⁵

2.3.2.2 Tanin

Tannin adalah salah satu golongan senyawa polifenol yang juga banyak dijumpai pada tanaman. Tanin dapat didefinisikan sebagai senyawa polifenol dengan berat molekul yang sangat besar yaitu lebih dari 1000 g/mol serta dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein.²⁶ Tannin bersifat sebagai antibakteri karena dapat menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA

topoisomerase sehingga membrane sel bakteri rusak dan sel bakteri tidak dapat terbentuk.²⁷

2.3.2.3 Saponin

Saponin adalah jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan.²⁸ Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mendanaturasi protein. Karena zat aktif permukaan saponin mirip dengan deterjen, maka saponin dapat digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak, sehingga kelangsungan hidup bakteri akan terganggu akibat rusaknya membran sel. Kemudian saponin akan berdifusi melalui membran sitoplasma sehingga kestabilan membran akan terganggu yang menyebabkan sitoplasma mengalami kebocoran dan keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel.²⁹

2.3.2.4 Triterpenoid

Senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid diketahui memiliki berbagai aktivitas diantaranya sebagai antibakteri, antitumor, antiinflamasi dan antidiabetes.³⁰ Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein trans membran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin.³¹

2.3.2.5 Alkaloid

Kandungan alkaloid dalam ekstrak daun kopasanda mempunyai kemampuan antibakteri karena memiliki gugus aromatik kuartener yang mampu mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri (Fadia et al., 2020).¹⁰ Alkaloid memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel atau terjadinya lisis pada sel bakteri.³²

2.4 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses yang bertujuan untuk memisahkan komponen-komponen yang diinginkan dari suatu tanaman sehingga didapatkan senyawa aktif dengan kemurnian tinggi. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses ekstraksi diantaranya adalah jenis pelarut, perbandingan pelarut dengan bahan ekstraksi, suhu, tekanan dan waktu ekstraksi serta komponen bioaktif tumbuhan. Jika kondisi suhu dan temperatur sama, maka jenis pelarut dan komponen senyawa kimia yang terdapat pada tanaman adalah dua faktor penting yang menentukan keberhasilan proses ekstraksi.³³ Beberapa macam metode ekstraksi yang sering digunakan pada proses pemisahan senyawa bioaktif dari tumbuhan yaitu ekstraksi dengan cara dingin dan ekstraksi dengan cara panas. Ekstraksi cara dingin meliputi maserasi dan perkolasi sedangkan ekstraksi cara panas yaitu soxhletasi dan refluks.^{34,35,36,37}

2.4.1 Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak. Pada saat proses perendaman bahan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan.

Umumnya metode ekstraksi maserasi menggunakan suhu ruang pada prosesnya, namun dengan menggunakan suhu ruang memiliki kelemahan yaitu proses ekstraksi kurang sempurna yang menyebabkan senyawa menjadi kurang terlarut dengan sempurna. Dengan demikian perlu dilakukan modifikasi suhu untuk mengetahui perlakuan suhu agar mengoptimalkan proses ekstraksi. Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi yaitu waktu maserasi. Semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin lama kontak antara

pelarut dengan bahan yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut. Kondisi ini akan terus berlanjut hingga tercapai kondisi kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam bahan dengan konsentrasi senyawa pada pelarut.³⁸

2.4.2 Perkolasi

Metode perkolasi dapat menarik senyawa metabolit sekunder lebih baik dari metode maserasi.³⁹ Perkolasi termasuk kedalam metode ekstraksi dingin namun membutuhkan alat khusus yang disebut perkolator. Keuntungan dari metode perkolasi senyawa yang akan didapatkan akan lebih banyak karena proses ini dilakukan dengan cara mengalirkan pelarut terus menerus dengan waktu yang relatif singkat dan mampu melindungi senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan. Namun kekurangan metode ini yaitu cairan penyari lebih banyak dan resiko tercemarnya mikroba untuk penyari air karena dilakukan secara terbuka.⁴⁰

2.4.3 Soxhletasi

Soxhletasi merupakan metode ekstraksi yang memiliki beberapa persamaan dengan metode perkolasi, yaitu adanya penambahan suatu pelarut untuk mengekstrak senyawa di dalam sampel dan terdapat pengaliran suatu pelarut melalui sampel dalam prosesnya. Metode soxhletasi ini dilakukan pada suhu pemanasan untuk menguapkan pelarut sehingga dapat dilakukan berulang kali pada ekstraksi.⁴¹

2.4.4 Refluks

Metode refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Metode tersebut membutuhkan pelarut sebagai bahan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi zat warna, salah satu pelarut polar yang efektif dan umum digunakan yaitu pelarut air. Pelarut air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H₂O yang merupakan suatu pelarut penting, karena memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia.³⁶

2.5 Metode Pengujian Bakteri

Aktivitas suatu antibakteri dapat diketahui dengan menentukan daya hambat dan daya bunuhnya terhadap pertumbuhan bakteri menggunakan metode difusi dan dilusi.

2.5.1 Metode Dilusi

Metode dilusi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui efektivitas senyawa terhadap aktifitas suatu mikroorganisme. Metode dilusi sendiri dibagi menjadi 2, yaitu dilusi cair dan padat. Metode dilusi cair umumnya digunakan untuk memperhitungkan nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) sedangkan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) menggunakan metode dilusi padat. Keuntungan metode ini adalah beberapa mikroba uji dapat diuji dengan menggunakan satu titik konsentrasi.⁴²

2.5.2 Metode Difusi

Metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba terhadap suatu agen antimikroba. Kertas cakram digunakan pada pengujian sensitivitas dengan metode difusi. Kertas cakram dimasukkan ke media agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri. Senyawa uji kemudian ditambahkan kedalam media agar tersebut. Keuntungan dari metode ini adalah dapat dilakukan pengujian secara serentak dalam jumlah yang besar serta tidak memerlukan tenaga yang banyak, artinya variasi konsentrasi yang digunakan cenderung lebih banyak dapat dilakukan dalam waktu pengujian yang singkat jika dibandingkan dengan penggunaan metode dilusi.⁴²

Ada 3 cara dari metode difusi yang dapat dilakukan yaitu metode sumuran, metode cakram, dan metode silinder. Prinsip kerja metode difusi adalah terdifusinya senyawa antibakteri ke dalam media padat dimana mikroba uji telah diinokulasikan. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri.⁴³

2.6 Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dan ekstrak daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.)

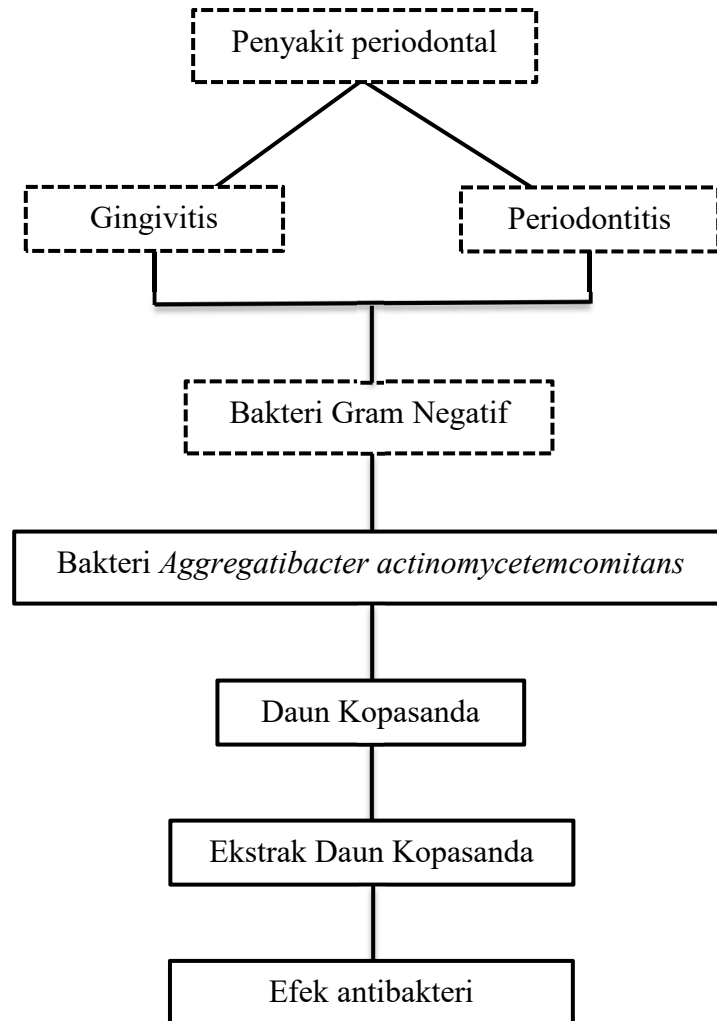
| No | Nama | Tahun | Judul | Kesimpulan |
|----|--------------|-------|--|--|
| 1. | Djais et al | 2017 | Effectiveness of siwak salvadora persica extract to <i>aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> as one of pathogenic bacteria causing periodontal disease | Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak siwak dapat menghambat <i>A. actinomycetemcomitans</i> , dengan konsentrasi tertinggi 50% dan konsentrasi terendah sebesar 3,125%. Aktivitas antibakteri tersebut karena siwak memiliki senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri bakteri, seperti tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan terpenoid dengan mekanisme yang berbeda. |
| 2. | Achmad et al | 2020 | The Effectiveness of Channa striata Extract Antimicrobial Effect on Periopathogen Bacteria (<i>Porphyromonas gingivalis</i> and | Pada penelitian ini uji one way ANOVA menunjukkan hasil yang signifikan perbedaan antara zona hambat rata-rata antara |

| | | | | |
|----|-------------|------|--|--|
| | | | <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>) | kelompok perlakuan ekstrak <i>channa striata</i> terhadap bakteri dengan kelompok <i>chlorhexidine</i> dan kontrol negatif dengan nilai (P 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak <i>channa striata</i> memiliki kemampuan sebagai antibakteri terhadap bakteri Pg dan Aa. |
| 3. | Fadia et al | 2020 | Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (<i>Chromolaena odorata L</i>) Sebagai Antibakteri <i>Salmonella Thypi</i> dan <i>Staphylococcus Aureus</i> | Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) ekstrak etanol daun kirinyuh terhadap <i>Salmonella typhi</i> : 20% dan <i>Staphylococcus aureus</i> : 20%. Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) ekstrak etanol daun kirinyuh terhadap <i>Salmonella typhi</i> : 40% dan <i>Staphylococcus aureus</i> : 40%. Ekstrak etanol daun kirinyuh mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i> dan |

| | | | | |
|----|--------------|------|--|---|
| | | | | <i>Staphylococcus aureus</i> secara intitro sehingga berpotensi menjadi obat herbal terhadap infeksi bakteri. |
| 4. | Komala et al | 2021 | Aktivitas Ekstrak Etanol 96% dan Fraksi Daun Kirinyuh (<i>Chromolaena odorata</i> L.) <i>Propionibacterium acnes</i> | Ekstrak etanol 96% dan fraksi daun kirinyuh dapat menghambat bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> . Aktivitas antibakteri yang terbaik yaitu pada fraksi etilasetat dan ekstrak etanol 96% pada konsentrasi 20% dengan nilai Lebar Daerah Hambat (LDH) yaitu 4,375 mm dan 4 mm. |


2.7 Kerangka Penelitian

2.7.1 Kerangka Teori

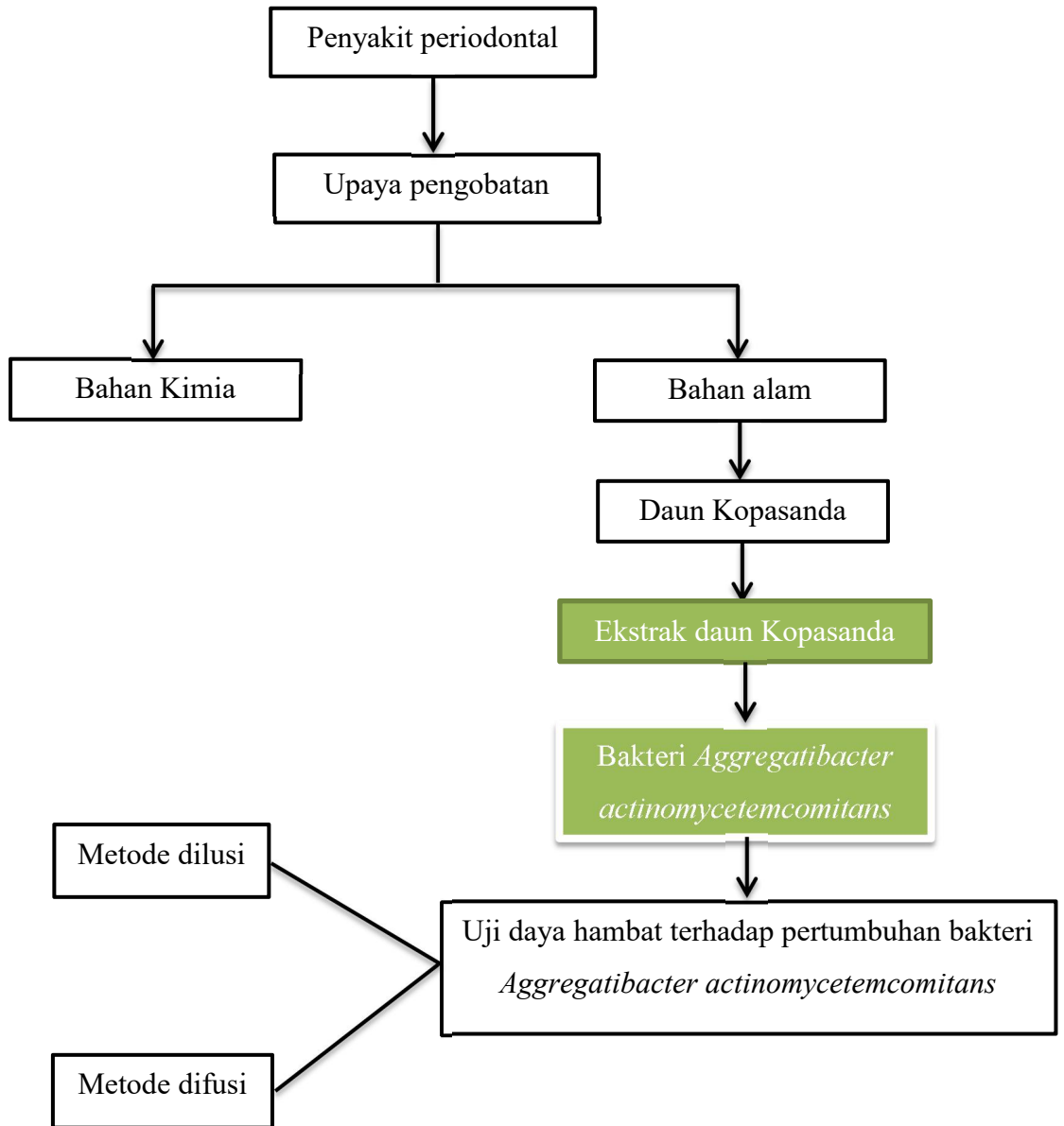


Keterangan:


 = Diteliti


 = Tidak Diteliti

2.7.2 Kerangka Konsep



Keterangan:

 = Variable Independen

 = Variable Dependen