

**SYSTEMATIC REVIEW: DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN SERAI
(*Cymbopogon citratus*) TERHADAP PERTUMBUHAN MIKRO-
ORGANISME PADA RONGGA MULUT**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Universitas Hasanuddin untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



NUR FADILAH WARAPSARI

J011201080

DEPARTEMEN ILMU BAHAN DAN TEKNOLOGI

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2023

**SYSTEMATIC REVIEW: DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN SERAI
(*Cymbopogon citratus*) TERHADAP PERTUMBUHAN MIKRO-
ORGANISME PADA RONGGA MULUT**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Universitas Hasanuddin untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

NUR FADILAH WARAPSARI

J011201080

DEPARTEMEN ILMU BAHAN DAN TEKNOLOGI

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2023

LEMBAR PENGESAHAN

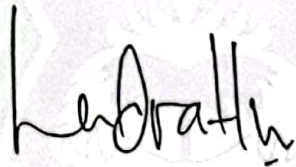
Judul : *Systematic Review: Daya Hambat Ekstrak Daun Serai (Cymbopogon citratus) Terhadap Pertumbuhan Mikroorganismes Pada Rongga Mulut*

Oleh : Nur Fadilah Warapsari / J011201080

Telah Diperiksa dan Disahkan
Pada Tanggal 10 November 2023

Oleh :

Pembimbing



Dr. drg. Leni Indriani Hatta, M.Kes.

NIP. 197605132005012002

Mengetahui,

✦ Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



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

NIP. 198102152008011009

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Nur Fadilah Warapsari

NIM : J011201080

Judul : Daya Hambat Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon citratus*)

Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Pada Rongga Mulut

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



Amruddin, S.Sos

NIP. 19661121 199201 1 003

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Fadilah Warapsari

NIM : J011201080

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Daya Hambat Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Pada Rongga Mulut”** benar merupakan karya saya. Judul skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Jika di dalam skripsi ini terdapat informasi yang berasal dari sumber lain, saya nyatakan telah disebutkan sumbernya di dalam daftar pustaka.

Makassar, 10 November 2023



Nur Fadilah Warapsari
J01120180

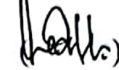
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Pembimbing:

Tanda Tangan

1. Dr. drg. Lenni Indriani Hatta, M.Kes.



Judul Skripsi:

Daya Hambat Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Pertumbuhan Mikroorganismes Pada Rongga Mulut

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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segenap puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan berkah, rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW dengan mengucapkan *Allahumma Shalli'ala Muhammad Wa'alaaihi Syaidina Muhammad* yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah kepada alam yang terang benderang yang penuh ilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

Skripsi yang berjudul “**Daya Hambat Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Pada Rongga Mulut**” ini dibuat sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat dilewati tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kemurahan hati, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **drg. Irfan Sugianto, 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. drg. Lenni Indriani Hatta, M.Kes.**, selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran, untuk memberikan bimbingan motivasi, petunjuk, dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan berjalan dengan lancar.

3. **drg. Fuad Husain Akbar, MARS., Ph.D., dan drg. Rafikah Hasyim, M.Biomed.**, selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan pada saat ujian seminar proposal dan seminar hasil hingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
4. **Dr. drg. Ike Damayanti Habar, Sp.Pros(K).**, selaku dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan, perhatian, nasehat, serta dukungan selama perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis, **Ashar Arsyad, S.H.** dan **Sri Seroja, S.H.**, serta saudara-saudara penulis, **Moch. Rezky Maulana, Moch. Mahathma Gandi, Khaerunnisa Nur Faradiba,** dan **Moch. Zafran Ramadhan**, yang selalu memberikan perhatian, dukungan, serta mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat tercinta penulis, **Lambe; Joice Ingrid Imanuela Sitorus, Erna Arminta Sutanto, Adinda Maharani, Eser Suryanti Sambara, A. Arigoh Asjad, Muh. Fadil Fauzan, Ulfia Ainil Syahrani, Muh, Chaerul Gunawan, Andi Adelya Nurmadhani, Andi Athalia Savitri, Aslam Mubarak, Muh. Ridzki Putra Pratama, Faziah Syardilla Syah,** dan **Imam Ahmad Ramadhan**, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan hiburan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Teman seperjuangan penulis di Departemen Ilmu Bahan dan Teknologi Kedokteran Gigi, **Aleksandra Deviana Nur Zulkarnain** dan **Angelitha Patricia Sonda**, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi kepada penulis.

8. Sahabat penulis, **Tazkia Marethiani Inggi, Najwa Alya Miranti, dan Andi Salwa Nabila Pratiwi** yang telah memberikan banyak motivasi dan dukungan kepada penulis.
9. Teman-teman angkatan **ARTIKULASI 2020** yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
10. Seluruh dosen pengajar dan staf akademik, staf perpustakaan, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan agar kiranya skripsi ini dapat memberikan informasi kepada para pembaca khususnya dalam bidang Ilmu Bahan dan Teknologi Kedokteran Gigi.

Makassar, 30 Oktober 2023

Penulis

Systematic Review: Daya Hambat Ekstrak Daun Serai (Cymbopogon Citratus)
Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Pada Rongga Mulut

ABSTRAK

Latar Belakang: Rongga mulut memiliki sistem pertahanan tubuh dengan adanya flora normal, yang merupakan komunitas yang stabil dan memegang peranan penting dalam terjadinya inflamasi lokal dan sistemik. Jika terjadi ketidakseimbangan mikroorganisme, maka dapat menyebabkan terjadinya penyakit pada rongga mulut, seperti karies, penyakit periodontal, dan kandidiasis oral, yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme di dalam mulut. Konsumsi obat-obatan antimikroba secara berlebihan dan dalam waktu yang lama akan memberikan efek samping dan menyebabkan resistensi terhadap antibiotik, sehingga dibutuhkan obat yang memiliki efek samping dan toksisitas yang lebih rendah, seperti obat tradisional karena dianggap lebih aman, lebih mudah diperoleh dan memiliki harga yang relatif murah. Tumbuhan serai (*Cymbopogon citratus*) mengandung komponen yang bersifat antibakteri, antiinflamasi, antinosisseptik antimikroba, antivirus, antioksidan, antidiabetik, dan antijamur sehingga dapat dijadikan alternatif. **Tujuan:** Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, dan jamur *Candida albicans*. **Hasil:** Ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, dan jamur *Candida albicans* pada konsentrasi dan sediaan tertentu. **Kesimpulan:** Ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dapat dimanfaatkan untuk mencegah infeksi mikroorganisme pada rongga mulut

Kata Kunci: Serai, *Cymbopogon citratus*, daya hambat, *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Candida albicans*.

Systematic Review: Inhibitory Power of Lemongrass (*Cymbopogon Citratus*) Leaf Extract Against Oral Microorganisms's Growth

ABSTRACT

Background: The oral cavity has a body defense system with the presence of normal flora, which is a stable community and plays an important role in the occurrence of local and systemic inflammation. If there is an imbalance of microorganisms, it can cause diseases in the oral cavity, such as caries, periodontal disease, and oral candidiasis, which is caused by infection of microorganisms in the mouth. Consuming antimicrobial drugs excessively and for a long time will give side effects and cause resistance to antibiotics, so drugs are needed that have lower side effects and toxicity, such as traditional medicines because they are considered safer, easier to obtain and have a lower price. relatively cheap. The lemongrass plant (*Cymbopogon citratus*) contains components that are antibacterial, anti-inflammatory, antinociceptive, antimicrobial, antiviral, antioxidant, antidiabetic and antifungal so it can be used as an alternative. **Objective:** This study aimed to determined the inhibitory power of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) leaf extract on the growth of the bacteria *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, and the fungus *Candida albicans*. **Results:** Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) leaf extract has the ability to inhibit the growth of *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, and *Candida albicans* at certain concentrations and preparations. **Conclusion:** Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) leaf extract can be used to prevent microorganism infections in the oral cavity.

Keywords: Lemongrass, *Cymbopogon citratus*, inhibitory power, *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Candida albicans*.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Tujuan penulisan	4
1.4 Manfaat penulisan	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>).....	6
2.2. Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	11
2.3. Bakteri <i>Porphyromonas gingivalis</i>	13
2.4. Jamur <i>Candida albicans</i>	15
2.5. Kerangka teori	18
2.6. Kerangka konsep	18
BAB III.....	19
METODE PENULISAN	19
3.1 Jenis penulisan.....	19

3.2	Sumber penulisan	19
3.3	Sistematika penulisan	19
3.4	Kriteria penulisan	20
3.5	Prosedur manajemen penulisan	20
BAB IV		22
HASIL		22
4.1	Alur penulisan	22
BAB V		28
PEMBAHASAN		28
5.1	Analisis sintesa jurnal	28
5.2	Analisis persamaan dan perbedaan jurnal	32
BAB VI		34
PENUTUP		34
6.1	Kesimpulan	34
6.2	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		35
Lampiran		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman serai.....	7
Gambar 2. 2 Komponen bioaktif dalam minyak atsiri serai.....	11
Gambar 2. 3 Gambaran mikroskopik <i>Streptococcus mutans</i>	12
Gambar 2. 4 Gambaran mikroskopik <i>Porphyromonas gingivalis</i>	14
Gambar 2. 5 Gambaran klinis periodontitis.....	15
Gambar 2. 6 Gambaran mikroskopis jamur <i>Candida albicans</i>	16
Gambar 2. 7 Gambaran klinis kandidiasis oral.....	17
Gambar 2. 8 Kerangka teori.	18
Gambar 2. 9 Kerangka konsep.	18

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat aktivitas biologis minyak atsiri tanaman serai	9
Tabel 4. 1 Sintesis jurnal	23
Tabel 4. 2 Distribusi artikel berdasarkan frekuensi deskriptif artikel publikasi...	27
Tabel 4. 3 Distribusi artikel berdasarkan mikroorganisme yang diuji.	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Rongga mulut memiliki sistem pertahanan tubuh dengan adanya sekumpulan mikroorganisme yang hidup pada mukosa baik pada manusia sehat maupun sakit. Sekumpulan mikroorganisme ini disebut dengan flora normal, yang merupakan komunitas yang stabil dan memegang peranan penting dalam terjadinya inflamasi lokal dan sistemik.¹⁻⁴ Jika terjadi ketidakseimbangan mikroorganisme, maka dapat menyebabkan terjadinya penyakit pada rongga mulut, seperti karies, penyakit periodontal, dan kandidiasis oral.^{4,5}

Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2018, sebanyak 57,6% penduduk Indonesia mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut yang disebabkan oleh karies dengan persentasi sebanyak 88,8% dan periodontitis sebanyak 74,1%.⁶ Selain itu, juga terdapat 20-25% kasus infeksi jamur pada rongga mulut yang paling umum disebabkan oleh jamur *Candida*.^{7,8}

Karies merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh demineralisasi email dan dentin yang erat hubungannya dengan bakteri kariogenik. Bakteri kariogenik akan memfermentasi karbohidrat pada permukaan gigi dari waktu ke waktu sehingga terjadi ketidakseimbangan flora mulut (biofilm).^{9,10} Salah satu bakteri yang berperan dalam proses terjadinya karies adalah *Streptococcus mutans*.¹⁰ Bakteri ini merupakan bakteri gram positif yang banyak ditemukan di rongga mulut dan dapat memetabolisme gula serta menyebabkan saliva lebih asam hingga terjadi demineralisasi struktur gigi.^{11,12}

Periodontitis merupakan inflamasi kronis yang terjadi pada gingiva, ligamen periodontal, tulang alveolar, dan sementum karena adanya akumulasi plak di sekitar gigi. Plak ini akan membentuk biofilm mikroba yang dapat menyerang jaringan lebih dalam sehingga terjadi degradasi ligamen periodontal hingga resorpsi tulang alveolar. Salah satu bakteri penyebab periodontitis adalah *Porphyromonas gingivalis*, yaitu bakteri anaerob gram negatif yang menyerang jaringan periodontal dan menghindari mekanisme pertahanan host hingga menyebabkan tanggalnya gigi.¹³⁻¹⁵

Oral candidiasis atau *oral thrush* merupakan infeksi oportunistik yang terjadi di mukosa rongga mulut karena adanya pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang berlebihan. Jamur ini merupakan saprofit yang akan menginfeksi rongga mulut ketika kekebalan tubuh host menurun. Umumnya, jamur *Candida albicans* terdapat pada kulit, saluran genital, saluran nafas bagian atas, dan saluran pencernaan termasuk rongga mulut.¹⁶⁻¹⁸

Obat-obatan seperti tetrasiklin, minosiklin, dan klindamisin telah banyak digunakan sebagai antimikroba. Namun, jika dikonsumsi secara berlebihan dan dalam waktu yang lama akan memberikan efek samping dan menyebabkan resistensi terhadap antibiotik, sehingga dibutuhkan obat yang memiliki efek samping dan toksisitas yang lebih rendah.¹⁹ Obat tradisional adalah bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewani, bahan mineral bahan, ekstrak (galenik), atau campuran dari bahan-bahan tersebut. Penggunaan tanaman obat umumnya dianggap lebih aman, lebih mudah diperoleh dan memiliki harga yang relatif murah. Diperkirakan terdapat ribuan jenis tanaman terindikasi bermanfaat

untuk pengobatan termasuk pengobatan gigi dan mulut, salah satunya adalah serai (*Cymbopogon citratus*).^{12,20}

Serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman aromatik dari famili *Poaceae* (*Gramineae*) yang dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia dan biasa digunakan sebagai bahan masakan atau sebagai obat herbal alternatif dalam mengobati atau mencegah beberapa penyakit. Serai juga mudah dibudidayakan dan diakses oleh banyak orang sehingga fleksibel untuk dijadikan obat.^{12,20}

Tumbuhan serai (*Cymbopogon citratus*) mengandung fenol, tannin, flavonoid, steroid, saponin, karbohidrat, glikosid, protein dan asam amino. Selain itu, daun serai juga mengandung minyak atsiri seperti citral, sitronelal, geraniol, mirsena, nerol, metilpepton, *dipentene*, *eugenol methyl ether*, dan *limonene*. Zat-zat tersebut berfungsi sebagai antibakteri, antiinflamasi, antinosisseptik antimikroba, antivirus, antioksidan, antidiabetik, dan antijamur.^{19,21}

Kandungan serai yang memiliki sifat antibakteri adalah citral dan geraniol. Citral memiliki sifat antibakteri karena menghancurkan sel bakteri dengan meningkatkan aktivitas permeabilitas sel bakteri, mengubah morfologi sel dan mengurangi sintesis ATP karena potensial membran merupakan kunci utama untuk mensintesis ATP. Selanjutnya, penurunan produksi internal ATP terjadi seiring dengan hilangnya potensial membran sel bakteri sehingga menyebabkan sintesis enzim dan protein tidak terjadi secara terus menerus sehingga menyebabkan bakteri lisis atau mati.^{10,18} Selain itu, Silva *et al* (2008)

menyatakan bahwa sitral juga memiliki sifat antijamur yang kuat terhadap jamur *Candida albicans*.²²

Berdasarkan penelusuran jurnal penelitian maupun publikasi, ditemukan beberapa analisis mengenai pemanfaatan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dalam bidang kedokteran gigi, sehingga penulis tertarik untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, dan jamur *Candida albicans*.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan, maka rumusan masalah penulis yaitu:

1. Bagaimana daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*?
2. Bagaimana daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*?
3. Bagaimana daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*?

1.3 Tujuan penulisan

1.3.1. Tujuan umum

Untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan mikroorganisme pada rongga mulut.

1.3.2. Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.
3. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

1.4 Manfaat penulisan

1.4.1 Manfaat teoritis

Meningkatkan pengetahuan mengenai pemanfaatan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*, serta jamur *Candida albicans*.

1.4.2 Manfaat praktis

1. Penulisan ini dapat dijadikan sebagai salah satu masukan tentang manfaat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*, serta jamur *Candida albicans*.
2. Penulisan ini dapat berkontribusi dalam pengembangan bahan alami yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*, serta jamur *Candida albicans*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Serai (*Cymbopogon citratus*)

2.1.1 Definisi dan morfologi serai

Serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman herbal perennial dari famili *Poaceae* dan genus *Cymbopogon* yang banyak tumbuh di daerah subtropis dan tropis, serta banyak digunakan pada industri makanan, farmasi, dan kosmetik.²³⁻²⁶ Tanaman ini juga dapat disebut sebagai rumput kawat berduri (*barbed wire grass*) dan rumput sitronella.²⁴

Tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) memiliki tinggi 50-100 cm dengan panjang daun dapat mencapai 1 m dan lebar 1,5-5 cm, serta dapat berkembang hingga mencapai tinggi 1,8 m dan lebar 1,2 m. Tanaman ini berakar serabut, batang tidak berkayu berwarna putih keunguan, dan tulang daun sejajar dengan tekstur permukaan daun agak kasar.^{14,27,28}

Pada bidang kesehatan, tanaman serai dapat digunakan sebagai obat karena bersifat antiseptik, antiemetik, antireumatik, analgesik, antispasmodik, dan antipiretik.¹⁹ Selain itu, tanaman serai juga memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, antinosiseptik antimikroba, antivirus, antioksidan, antidiabetik, dan antijamur.^{19,21}



Gambar 2. 1 Tanaman serai (Sumber: Rajesvari, et al. 2013).

2.1.2 Taksonomi serai

Klasifikasi tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) antara lain:¹⁴

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Spesies	: <i>Cymbopogon citratus</i>

2.1.3 Kandungan kimia serai

Tumbuhan serai (*Cymbopogon citratus*) mengandung senyawa metabolisme sekunder tumbuhan seperti alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenol, steroid, karbohidrat, glikosid, protein dan asam amino. Selain itu, daun serai juga mengandung minyak atsiri (*essential oil*) seperti sitral, sitronelal, geraniol, mirsena, nerol, metilpepton, *linalool*, *dipentene*, *eugenol methyl ether*, dan *limonene*. Zat-zat tersebut berfungsi sebagai antibakteri, antiinflamasi, antinosiseptik antimikroba, antivirus, antioksidan, antidiabetik, dan antijamur.^{19,21,29} Komponen kimia daun

serai yang bersifat antibakteri adalah tanin, flavonoid, fenol, dan minyak atsirinya. Sementara sifat antijamur tanaman serai disebabkan oleh kandungan saponin, tanin, dan flavonoid.^{28,30}

Mekanisme antibakteri alkaloid yaitu dengan mengganggu metabolisme bakteri dengan menghambat pembentukan sintesis protein dan mengganggu komponen yang menyusun peptidoglikan pada sel bakteri hingga bentuk lapisan dinding sel tidak utuh dan mati.^{31,32}

Saponin bekerja dengan menurunkan tegangan permukaan hingga terjadi kenaikan permeabilitas atau kebocoran sel dan kematian sel karena keluarnya senyawa intraseluler.^{31,33} Sementara itu, tanin bekerja sebagai antibakteri dengan mengerutkan dinding sel hingga permeabilitas sel terganggu dan dinding sel rusak.³²

Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenol yang bekerja sebagai antimikroba dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi. Flavonoid dapat merusak membran sel dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut hingga senyawa intraseluler keluar.^{32,34,35}

Fenol bekerja sebagai antimikroba dengan mendenaturasi protein sel mikroba hingga metabolisme sel terhenti karena semua aktivitas metabolisme sel dikatalisis oleh enzim yang merupakan protein dan menyebabkan sel mati.³⁴

Steroid bekerja dengan menurunkan integritas membran sel karena berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang permeabel terhadap senyawa lipofilik sehingga sel rapuh dan lisis.³¹

Tabel 2. 1 Sifat aktivitas biologis minyak atsiri tanaman serai.

(Sumber: Mutallib, et al. 2018)

Komponen minyak atsiri	Sifat aktivitas biologis
Mirsena	Antibakteri
Sitral	Antibakteri
α -sitral (geranial)	Antinosiseptif dan antimikroba
β -siral (neral)	Antinosiseptif
Geraniol	Antivirus
<i>Limonene</i>	Antioksidan
<i>Methyl heptenone</i>	Antidiabetes, ansiolitik, antinosiseptif, dan antijamur
Sitronellol	Antijamur

Komponen mirsena bekerja dalam menghambat pertumbuhan sel dengan merusak membran sel hingga terjadi kebocoran ion K^+ hingga sel mati, baik jika komponen mirsena itu bekerja sendiri maupun dalam kombinasi dengan komponen lainnya.^{36,37}

Sitral memiliki sifat antibakteri karena menghancurkan sel bakteri dengan meningkatkan aktivitas permeabilitas sel bakteri, mengubah morfologi sel dan mengurangi sintesis ATP karena potensial membran merupakan kunci utama untuk mensintesis ATP. Selanjutnya, penurunan produksi internal ATP terjadi seiring dengan hilangnya potensial membran sel bakteri sehingga menyebabkan sintesis enzim dan protein tidak terjadi secara terus menerus sehingga menyebabkan bakteri lisis

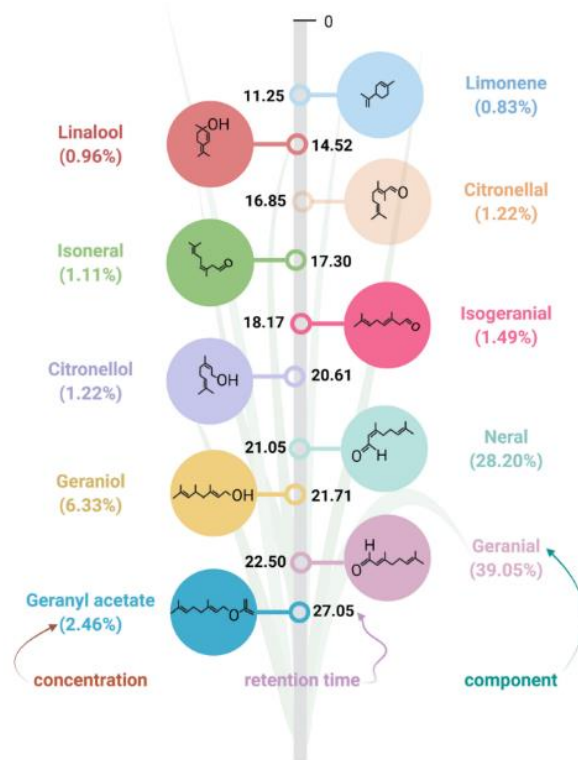
atau mati.^{10,18} Selain itu, Silva *et al* (2008) menyatakan bahwa sitral juga memiliki sifat antijamur yang kuat terhadap jamur *Candida albicans*.²² Hal ini dikarenakan sitral dapat membentuk kompleks transfer muatan dengan donor electron sel jamur hingga terjadi kematian jamur.²⁴

Geranial (α -sitral) dan neral (β -siral) merupakan isomer dari sitral juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dengan menyebabkan stress oksidatif (ketidakseimbangan prooksidan dengan antioksidan) pada bakteri hingga sel mati.^{38,39}

Geraniol dan sitronellol merupakan senyawa golongan terpenoid, yaitu senyawa metabolisme sekunder yang memiliki berbagai aktivitas farmakologi, seperti antibakteri dan antimikroba.^{40,41} Mekanisme kerja antibakteri dan antimikroba dari senyawa ini adalah dengan merusak struktur dinding sel, mengganggu kerja transport aktif dan kekuatan proton di dalam membran sitoplasma bakteri.⁴⁰ Selain itu, senyawa terpenoid dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran), pada membran luar dinding sel, membentuk ikatan polimer yang dapat merusak porin hingga permeabilitas sel berkurang. Hal ini menyebabkan sel bakteri kekurangan nutrisi dan pertumbuhannya terhambat atau mati.⁴²

Methyl heptanone merupakan salah satu senyawa monoterpena, yaitu salah satu unit senyawa terpenoid yang memiliki sifat antibakteri.^{43,44} Senyawa ini bekerja dengan mengubah permeabilitas sel, mengeliminasi ion-ion dalam sel, dan menghalangi aktivitas *proton-pump* serta mengurangi produksi ATP hingga sel mati.⁴⁵

Limonene membunuh sel bakteri dengan merusak integritas membran sel dan menghambat sintesis ATP (adenosin trifosfat) sehingga terjadi penurunan kandungan ATP dan aktivitas ATPase.^{36,46}



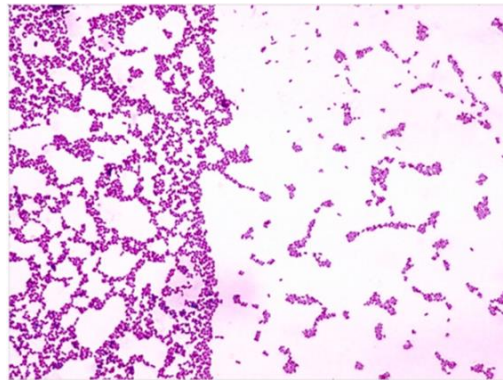
Gambar 2. 2 Komponen bioaktif dalam minyak atsiri serai (Sumber: Mukarram M, et al. 2022).

2.2. Bakteri *Streptococcus mutans*

2.2.1 Definisi

Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri kariogenik gram positif berbentuk *coccus* (bulat) berantai yang merupakan flora normal pada rongga mulut.⁴⁷⁻⁴⁹ Bakteri ini bersifat anaerob fakultatif dan non-motil (tidak bergerak), tumbuh optimal pada suhu 18°C-40°C dan pH 5,2-7, serta merupakan bakteri utama penyebab terjadinya karies.⁵⁰⁻⁵⁴

Streptococcus mutans memproduksi enzim glukosiltransferase yang memediasi sintesis eksopolisakarida yaitu glukon yang menyebabkan pembentukan plak gigi dan menghasilkan asam yang dapat menurunkan pH plak sampai di bawah 4,5 hingga terjadi demineralisasi gigi.⁵⁵⁻⁵⁷



Gambar 2. 3 Gambaran mikroskopik *Streptococcus mutans* (Sumber: Ranganathan V, et al. 2019).

2.2.2 Taksonomi

Klasifikasi bakteri *Streptococcus mutans* antara lain:^{58,59}

Kingdom	: <i>Monera</i>
Divisi	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Lactobacillales</i>
Famili	: <i>Streptococcaceae</i>
Genus	: <i>Streptococcus</i>
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>

2.2.3 Penyakit yang dihasilkan

Salah satu penyakit yang dapat dihasilkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* adalah karies. Hal ini dikarenakan *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang bersifat asidurik (dapat tinggal di lingkungan asam) dan asidogenik (dapat menghasilkan asam). Karies merupakan

penyakit infeksius yang terjadi akibat pelarutan mineral gigi oleh asam yang berasal dari fermentasi sukrosa dari bakteri.^{60,61}

Penyakit ini disebabkan oleh ketidakseimbangan flora normal karena adanya karbohidrat yang dapat difermentasi pada permukaan gigi dari waktu ke waktu. Karbohidrat difermentasi menjadi asam yang menghasilkan penurunan pH sehingga pembentukan plak menjadi lebih cepat dan melarutkan enamel hingga terbentuk karies.^{9,51}

2.3. Bakteri *Porphyromonas gingivalis*

2.3.1 Definisi

Bakteri *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pleomorfik yang berada pada rongga mulut, khususnya pada sulkus subgingiva dan memiliki peran dalam inisiasi dan perkembangan penyakit periodontal.⁶²⁻⁶⁴ Bakteri ini bersifat anaerob obligat, *asaccharolytic*, dan non-motil, dan tumbuh pada pH 7,5 serta memerlukan vitamin K dan hemin untuk pertumbuhannya.^{4,48,65}

Bakteri *Porphyromonas gingivalis* bekerja dengan menyerang jaringan periodontal dan menghindari mekanisme pertahanan host hingga menyebabkan deregulasi respon imun dan inflamasi bawaan.¹⁵ Bakteri ini memiliki faktor virulensi yang dapat menginvasi gingiva dan menyebabkan kerusakan jaringan dengan menginduksi terjadinya inflamasi.⁴



Gambar 2. 4 Gambaran mikroskopik *Porphyromonas gingivalis* (Sumber: Marsh PD, et al. 2016).

2.3.2 Taksonomi

Klasifikasi bakteri *Porphyromonas gingivalis* antara lain:⁶⁶

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Subkingdom	: <i>Negibacteria</i>
Filum	: <i>Bacteroidetes</i>
Kelas	: <i>Bacteroidia</i>
Ordo	: <i>Bacteroidales</i>
Famil	: <i>Porphyromonadaceae</i>
Genus	: <i>Porphyromonas</i>
Species	: <i>Porphyromonas gingivalis</i>

2.3.3 Penyakit yang dihasilkan

Penyakit yang dapat dihasilkan oleh bakteri *Porphyromonas gingivalis* adalah periodontitis. Periodontitis merupakan penyakit inflamasi destruktif pada jaringan periodontal yang multifaktorial. Periodontitis dapat disebabkan oleh faktor lokal yang meliputi plak bakteri, dan faktor sistemik yang meliputi sintesis hormon yang mengandung progesteron dan estrogen. Interaksi antara infeksi mikroba

dan respon host merupakan penyebab utama yang menginisiasi inflamasi, kehilangan perlekatan, meningkatnya kedalaman poket, dan resorpsi tulang alveolar hingga tanggalnya gigi.^{64,67-69}



Gambar 2. 5 Gambaran klinis periodontitis (Sumber: Newman MG, et al. 2015).

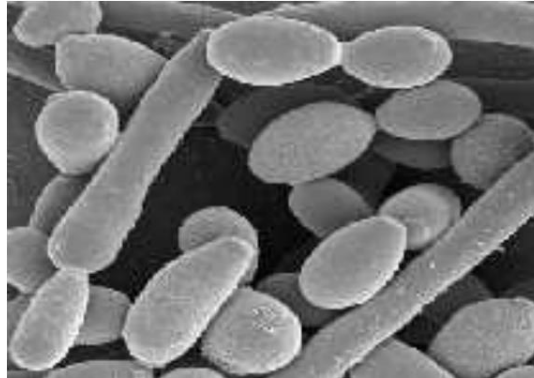
2.4. Jamur *Candida albicans*

2.4.1 Definisi

Jamur *Candida albicans* merupakan mikroorganisme komensal atau flora normal pada saluran pencernaan, saluran pernafasan atas, dan saluran genital wanita yang termasuk jamur golongan khamir berbentuk oval atau sferikal. Sebagai mikroorganisme dimorfik, jamur ini dapat membentuk sel ragi dan pseudohifa berdasarkan lingkungannya serta dapat tumbuh dengan optimal pada suhu 25-30°C dan 35-37°C.^{17,70-74} Jamur ini mampu tumbuh dengan membentuk tunas elipsoid dan bentuk hifa. Bentuk jamur dari jamur ini memproduksi rhizoid atau struktur seperti akar yang dapat menginvasi mukosa.^{5,70}

Jamur *Candida albicans* merupakan mikroorganisme saprofit di dalam tubuh manusia, tetapi akan berubah menjadi mikroorganisme

patogen jika terdapat faktor risiko antara lain penurunan imunitas, aktivitas merokok, gangguan endokrin, terapi antibiotik dalam waktu yang lama, dan kemoterapi.¹⁷ Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur ini adalah suhu, cahaya, udara, pH, dan nutrisi seperti karbon, nitrogen, serta karbohidrat sederhana.⁷⁵



Gambar 2. 6 Gambaran mikroskopis jamur *Candida albicans* (Sumber: Mutiawati VK. 2016).

2.4.2 Taksonomi

Taksonomi *Candida* menurut C. P. Robin Berkhout 1923, sebagai berikut:^{17,76}

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Subkingdom	: <i>Dikarya</i>
Divisi	: <i>Ascomycota</i>
Subdivisi	: <i>Saccharomycotina</i>
Class	: <i>Saccharomycetes</i>
Ordo	: <i>Saccharomycetales</i>
Family	: <i>Saccharomycetaceae</i>
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

Sinonim : *Candida stellatoide* atau *Oidium albicans*

2.4.3 Penyakit yang dihasilkan

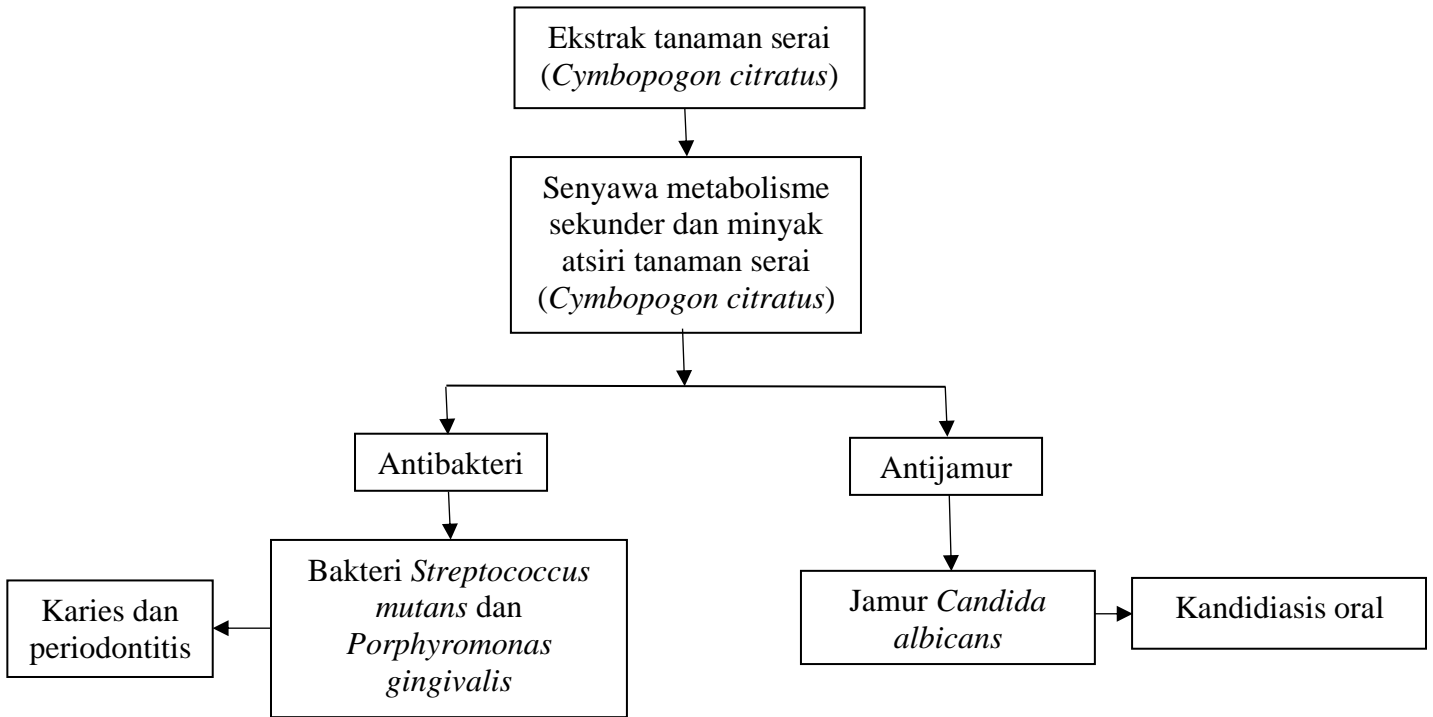
Penyakit yang dapat dihasilkan oleh jamur *Candida albicans* adalah kandidiasis oral atau umumnya dikenal sebagai *oral thrush*. Kandidiasis oral merupakan infeksi oportunistik yang terjadi pada mukosa rongga mulut karena jamur *Candida albicans*. Perubahan jamur *Candida albicans* menjadi mikroorganisme patogen jika terjadi defisiensi imun host dengan faktor predisposisi seperti gigi tiruan, aktivitas merokok, inhalasi steroid, hiperkeratosis, ketidakseimbangan mikroflora rongga mulut, kuantitas dan kualitas saliva, serta faktor sistemik (penyakit immunosupresif, kemoterapi, penyakit defisiensi imun).^{5,16,18}

Manifestasi klinis kandidiasis oral dapat muncul dengan gejala gatal dan sensasi terbakar, dapat pula asimtomatik. Sementara tampilan klinis dari penyakit ini dapat berupa pembentukan pseudomembran pada lidah, eritematous pada palatum, dan hiperplastik pada lateral lidah.^{18,77}



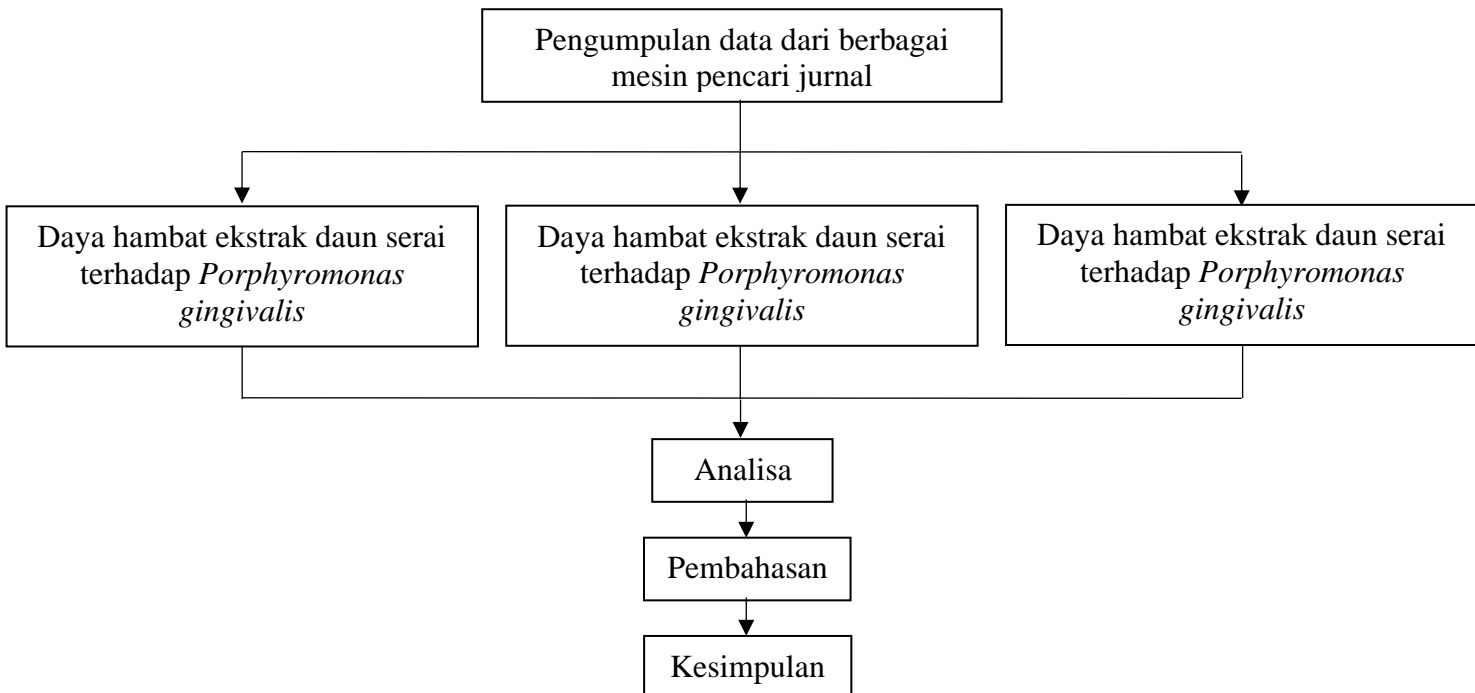
Gambar 2. 7 Gambaran klinis kandidiasis oral (Sumber: Patil S, et al. 2015).

2.5. Kerangka teori



Gambar 2. 8 Kerangka teori.

2.6. Kerangka konsep



Gambar 2. 9 Kerangka konsep.