

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*)

Sereh/serai atau yang lebih dikenal sebagai sereh/serai dapur termasuk dalam keluarga Gramineae atau Poaceae. *Cymbopogon citratus* diperkirakan berasal dari Asia Selatan dan Asia Tenggara sebagai tanaman asli daerah tersebut dan sering ditemukan tumbuh secara alami di negara tropis seperti Indonesia, Malaysia, India bagian selatan, dan Sri Lanka. Tanaman ini sering dijumpai di luar Indonesia sebagai *lemongrass*, *west indian lemongrass*, *barbed wire grass*, *silky heads*, *citronella grass* dan juga *fever grass* (Nasution, 2017).

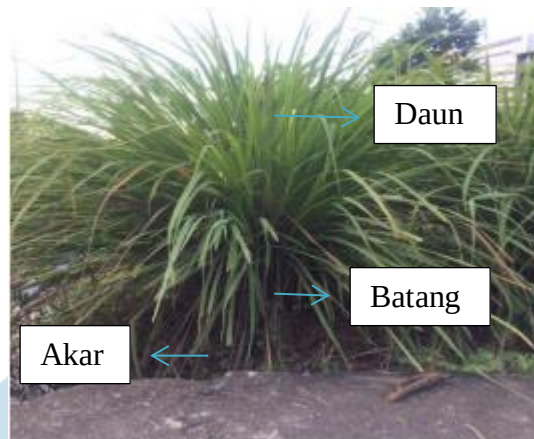
Selain nama barat, serai di Asia juga dikenal sebagai serai dapur (Indonesia dan Malaysia), tanglad dan salai (Filipina), balioko (Bisaya), slek krey sabou (Kamboja), si khai/ shing khai (Laos), sabalin (Myanmar), dan cha khrai (Thailand) juga memiliki nama daerah antara lain serai (Medan dan Ambon), sereue mongthi (Aceh), sere (Gayo, Jawa Tengah, Madura, Melayu), sangge-sangge (Batak), serai bawati (Minangkabau), sarae (Lampung), sereh (Sunda), sere (Jawa Tengah), kedong witu (Sumba), naosina (Roti), humuku (timor) serre (Makassar), serre (Bugis), lauwariso (Seram) (Nasution, 2017).

C. citratus merupakan tanaman dengan tinggi 50-100 cm berdaun tunggal berjumbai yang dapat mencapai panjang 1 m dan lebar 1,5-2 cm. Tulang daun sejajar dan bertekstur bagian daun atas-bawah kasar. Batangnya tidak berkayu dan berwarna putih keunguan, memiliki akar serabut dan tumbuh berumpun (Nasution. 2017).

Serai termasuk pada tanaman yang tumbuh cepat dan tumbuh pada jarak ketinggian 50-2700 m di atas permukaan laut. Tanaman ini tumbuh dengan baik pada suhu 10-33⁰ C dengan paparan sinar matahari yang baik. Pertumbuhan yang baik dapat dicapai pada curah hujan 700-3000 mm dengan frekuensi hujan cukup merata sepanjang tahun. Serai tumbuh subur pada pH tanah 5-7 dan dengan drainase yang baik (Nasution, 2017). Berikut adalah taksonomi serai menurut Nasution (2017):

Kerajaan : Plantae (tanaman)
Divisi : Magnoliophyta (tumbuhan vaskular)
Kelas : Liliopsida
Bangsa : Poales
Suku : Poaceae
Marga : *Cymbopogon*.
Jenis : *Cymbopogon citratus*

Untuk optimasi pertumbuhan serai, lubang penanaman digali sedalam 20 cm dan ditanam terpisah sejauh 45-60 cm. Lubang diisi sedikit tanah untuk mendukung pertumbuhan akar. Pertumbuhannya terbaik pada ketinggian 1200 m di atas permukaan laut dan curah hujan 200-250 cm per tahun. Pada daerah dengan banyak hujan, pemanenan dapat sering terjadi (Kuate, 2017). Berikut adalah penampakan serai menurut Nasution (2017) dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Serai (Nasution, 2017).

Kandungan zat aktif dari serai dapur adalah alkaloid, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Komposisi kimia pada batang semu serai adalah β -Mirsena, Sineol, β -cis-Osimena, Osimena, Linalool, 2-Metil-1, 6-heptadiena, cis-Geraniol, α -Pinena oksida, 7-Metil-3, 4-oktadiena, β -Sital, α -Sital, (Z)-3,7-Dimetil-2,6-oktadien-1-ol, β -Elemena, Kariofilena, α -Bergamotena, (Z) β -Farnesena, 1 aR-(1 α , 7 α , 7 α , 7b α)-1a, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7a, 7b-Oktahidro-1, 1, 7, 7-tetrametil- 1H-siklopropa naftalena, 1 ar-(1 α , 4 β , 4a β , 7 α , 7a β , 7b α)-Dekahidro- 1,1,4,7-tetrametil-1H-sikloprop e azulena, (1S-cis)-1, 2, 3, 5, 6, 8a-Heksahidro-4, 7- dimetil-1-(1-metiletil)-naftalena, Elemol, β -Eudesmol, Eudesmol, Juniper kamfor, 3, 7, 11-Trimetil-2, 6, 10-dodekatrien-1-ol, (E,E)-3, 7, 11-Trimetil-2, 6, 10-dodekatrienal. Komponen mayor pada *C. citratus* adalah geranial atau sitral A sebesar 42,11% (Rohmawati, 2015). Berikut adalah uji skrining fitokimia *C. citratus* berdasarkan penelitian Priyadi dkk. (2021) dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skrining Fitokimia Serai (*Cymbopogon citratus*)

Golongan Senyawa	Metode	Hasil	Indikator
Alkaloid	Uji Mayer dan Dragendorff	+	Endapan putih (Mayer) atau jingga (Dragendorff)
Terpenoid	Uji Salkowski	+	Warna hijau, biru, merah, atau ungu
Flavonoid	Uji Shinoda	+	Warna jingga
Fenol	Uji FeCl ₃	+	Warna hijau atau hijau-kehitaman hingga ungu
Saponin	Uji Busa	-	Busa tahan lama
Kuinon	Uji NaOH	+	Warna kuning

Sumber: Priyadi dkk. (2021)

Alkaloid adalah senyawa heterosiklik yang memiliki sifat antimikroba pada bakteri patogen, baik Gram positif maupun Gram negatif. Terpenoid atau isoprenoid juga memiliki aktivitas antibakteri dan antifungi, meskipun lebih kecil dari alkaloid dan fenol. Flavonoid diketahui tersintesis dalam tanaman untuk melawan infeksi mikroorganisme dan dalam penelitian *in vitro* telah menunjukkan daya kerja antimikroba yang baik. Fenol adalah kelompok senyawa yang melingkupi flavonoid dan juga diketahui terdapat dalam tanaman sebagai pelawan mikroorganisme, sehingga memiliki aktivitas antimikroba baik. Kuinon juga termasuk kelompok metabolit sekunder dengan potensi antimikroba yang baik dengan contohnya antrakuinon yang aktivitas antibakterinya berhubungan dengan inaktivitas dan kehilangan fungsi protein bakteri (Kuate, 2017).

Menurut Kuete (2017), mekanisme aksi kerja senyawa fitokimia berupa yang terdapat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Mekanisme Metabolit Sekunder

Golongan Senyawa	Mekanisme
Alkaloid	Interkalasi pada dinding sel dan DNA
Terpenoid	Disrupsi membran
Flavonoid	Enzim inaktif, kompleks dengan dinding sel, pengikatan ke adhesin
Fenol	Deprivasi substrat, kompleksasi ion logam, disrupsi membran, pengikatan adhesin, kompleks dengan dinding sel, inhibisi enzim
Kuinon	Pengikatan ke adhesin, kompleks dengan dinding sel, inhibisi enzim

Sumber: Kuete (2017)

Selain metabolit sekunder bioaktif yang terdapat dalam tanaman serai, senyawa citral dan geranial dalam serai memiliki sifat antifungi dan antimikroba yang disertai dengan bau lemon yang khas. Dari semua kandungan senyawa aktif serai, yang lebih besar dari 1% adalah β -mirsena, 3-undecyne, neral, citral, geranial, nerol, geranil asetat dan juniper kamfor. Tanaman serai yang berkhasiat obat juga mengandung vitamin A, vitamin B (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), B5 (asam pantotenat), B6 (pyridoxine), asam folat, senyawa fenolik, dan vitamin C (Nasution, 2017).

Penggunaan tanaman obat adalah bagian dari pasar kompetitif yang meliputi farmasetik, pangan, kosmetik, dan parfum. Serai memiliki fungsi antimikroba dari daunnya, antifungi dari minyak atsiri dan kandungan citralnya, dan antiprotozoa dengan minyaknya. Serai juga memiliki fungsi antioksidan dengan flavonoid dan senyawa fenolik, antidiare dengan batang dan daunnya,

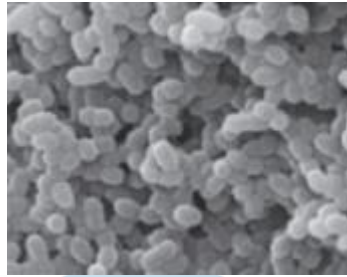
dan antimalaria dengan minyak esensialnya. Selain fungsi anti-organisme dan penyakit seperti diare dan malaria, serai juga bersifat antinosiseptif dari minyak esensialnya, dan antihepatoksik dari ekstrak daun (Manvitha dan Bidya, 2014).

B. Bakteri *Streptococcus mutans*

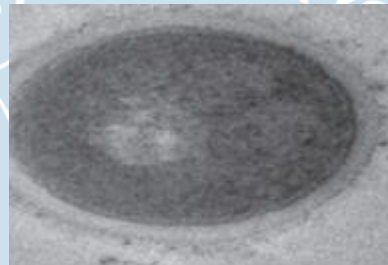
Streptococcus mutans adalah bakteri alami dalam rongga mulut. *S. mutans* termasuk bakteri Gram positif berbentuk bulat yang tersusun dalam rantai. Bakteri ini adalah penyebab utama karies gigi dan akumulasi plak. Morfologi *S. mutans* dibandingkan dengan *Streptococcus* lain adalah koloni berwarna putih susu dengan permukaan halus (Miranti dkk., 2019). Taksonomi *S. mutans* menurut Audies (2015) dapat dilihat di bawah ini:

Kerajaan	: Bacteria
Divisi	: Firmicutes
Kelas	: Bavilli
Bangsa	: Lactobacillales
Suku	: Streptococcaceae
Marga	: Streptococcus
Jenis	: <i>Streptococcus mutans</i>

S. mutans terdiri dari polisakarida dengan sub unit struktural glukosa atau dextran dalam struktur kapsulnya. *S. mutans* dapat tumbuh pada suhu 18-40⁰ C sehingga bersifat mesofilik. *S. mutans* juga bersifat kariogenik karena memecah gula menjadi energi dan menghasilkan lingkungan asam pada mulut yang mendemineralisasi struktur gigi. Hasil akhirnya adalah hancurnya gigi (Audies, 2015). Menurut Rohazila dkk. (2014), penampakan bakteri *S. mutans* berdasarkan pengamatan mikroskop elektron imbasan (SEM) dan mikroskop elektron transimisi adalah sebagai berikut:



Gambar 2. *Streptococcus mutans* dari Pengamatan Mikroskop Elektron Imbasan (Rohazila dkk., 2014).



Gambar 3. *Streptococcus mutans* dari Pengamatan Mikroskop Elektron Transmisi (Rohazila dkk., 2014).

S. mutans bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam asidurik, mampu hidup pada lingkungan asam dan menghasilkan polisakarida lengket yang disebut dextran. Dengan sifat ini *S. mutans* dapat mendukung bakteri lain memasuki email gigi. *S. mutans* sendiri termasuk kelompok *Streptococcus viridans* yang merupakan anggota floral normal rongga mulut dengan sifat α -hemolitik dan komensal oportunistik (Erlyn, 2016).

C. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder terbesar dari metabolit sekunder bermolekul kecil dalam tanaman. Flavonoid termasuk senyawa fenolik dengan lebih dari 8000 senyawa individu yang diketahui (Panche dkk., 2016). Flavonoid berfungsi dalam tanaman sebagai antioksidan,

antimikroba, fotoreseptor, penarik visual, dan penyaring cahaya (Górniak dkk. 2019).

Flavonoid memiliki struktur dasar yang terbentuk dari 15 atom karbon yang tersusun dalam bentuk C6-C3-C6, yaitu 2 cincin aromatik yang dihubungkan oleh tiga unit karbon yang dapat membentuk cincin heterosiklik ketiga. Flavonoid dapat diklasifikasikan berdasarkan struktur menjadi beberapa subkelas yaitu flavonol, flavon, flavanon, isoflavon, flavan-3-ol, dan antosianin (Cushnie dan Lamb, 2011).

Flavonoid disintesis oleh tanaman sebagai respon terhadap infeksi mikroba, dan senyawa ini telah ditemukan sebagai agen antimikroba yang memiliki potensi efektivitas secara *in vitro*. Flavonoid dapat merusak integritas membran sitoplasma bakteri yang kemudian menyebabkan kebocoran komponen intraseluler dan kematian sel. Flavonoid juga dapat menghambat sintesis DNA dan RNA bakteri dan mengganggu fungsi enzim yang penting untuk kelangsungan hidup dan metabolisme bakteri (Cushnie dan Lamb, 2011).

D. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan memiliki peran utama dalam menanggulangi kelebihan radikal bebas yaitu bekerja sebagai penangkap radikal bebas dan mencegah reaksi berantai. Berdasarkan sumber antioksidan dibagi menjadi antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami yang berasal dari luar tubuh adalah vitamin C, vitamin E, beta karoten, xantofil, dan flavonoid. Aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode DPPH berdasarkan IC_{50} (*Inhibition Concentration*)₅₀. DPPH adalah radikal yang bereaksi dengan antioksidan

melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menyebabkan perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning. IC_{50} adalah konsentrasi suatu zat yang diperlukan untuk menyebabkan 50% DPPH kehilangan radikalnya, atau konsentrasi zat antioksidan untuk memicu penghambatan 50% (Khasanah dkk., 2014).

E. Sediaan Kumur

Sediaan obat kumur adalah sediaan yang berupa larutan pekat yang harus diencerkan terlebih dahulu sebelum penggunaannya yang dimaksudkan untuk mencegah atau mengobati infeksi tenggorokan. Definisi lain obat kumur adalah larutan yang umumnya memiliki larutan penyegar nafas, astringen, demulsen atau surfaktan, atau antibakteri dengan tujuan menyegarkan saluran pernafasan dengan berkumur. Obat kumur dapat mengatasi plak, gingivitis, karies gigi, dan stomatitis. Sebagai kosmetik, obat kumur mengurangi bau mulut dengan bahan antimikroba. Obat kumur bersifat efektif karena dapat menjangkau tempat mulut yang sulit dijangkau dengan sikat gigi dan dapat merusak pembentukan plak gigi (Rahma, 2019).

Komposisi obat kumur adalah zat aktif, air (pelarut), dan perasa. Selain bahan tersebut, bahan yang menjadi kepentingan berikutnya adalah humektan. Setelahnya pada obat kumur dapat ditambah pengemulsi, surfaktan, adstringen, pengawet, dan perasa (Rahma 2019).

F. Betadine Obat Kumur

Betadine obat kumur merupakan sediaan obat kumur antiseptik untuk rongga mulut. Betadine obat kumur mengandung 1% povidone-iodine dan

berfungsi untuk meredakan gejala seperti sakit tenggorokan, gusi bengkak, bau mulut, dan nafas tidak segar. Povidone-iodine sendiri merupakan kompleks dari iodine yang berfungsi untuk menghilangkan bakteri. Betadine obat kumur telah diresepkan oleh dokter untuk mengatasi penyakit infeksi akut mulut dan tenggorokan seperti ginggivitis dan sariawan (Etika, 2021).

Betadine obat kumur digunakan dengan memasukkan 10 mL obat kumur ke dalam mulut dan dikumur selama 30 detik. Cairan dibuang setelahnya tanpa ditelan. Obat Betadine hanya dianjurkan untuk yang di atas usia 6 tahun dan dapat digunakan sebanyak 3-5 kali sehari. Bahan-bahan lain yang terdapat dalam Betadine obat kumur adalah gliserol, mentol, metil salisilat, etanol 96%, sakarin sodium, dan air. Betadine jarang memicu efek samping, namun terdapat kasus seperti kemerahan pada lidah dan wajah, rasa gatal lidah dan tenggorokan, kesulitan pernapasan, dan alergi (Etika, 2021).

G. Hipotesis

1. Ekstrak etanol serai dapur mengandung flavonoid total dalam jumlah signifikan yaitu ≥ 10 mg QE/g ekstrak.
2. Ekstrak etanol serai dapur memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai $IC_{50} \leq 100$ ppm (part per million).
3. Ekstrak etanol serai dapur mengandung metabolit sekunder alkaloid, terpenoid, dan fenol.

4. Sediaan kumur mulut serai dapat menghambat bakteri rongga mulut *Streptococcus mutans* dengan zona hambat >50% dari total bakteri *Streptococcus mutans*.

