

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Saga



Gambar 1. Tumbuhan daun saga

Sumber : IDN Medis, 2024

1. Morfologi Saga

Saga rambat, yang secara ilmiah dikenal sebagai *Abrus precatorius* Linn, adalah tanaman merambat yang tumbuh liar di hutan, kebun, atau ditanam secara sengaja di pekarangan rumah. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian 300–1000 meter (Tri Rumanti, 2023). Saga rambat memiliki banyak manfaat, terutama daunnya yang paling sering dimanfaatkan. Selain daun, bagian lain yang dapat digunakan adalah kulit, batang, dan bijinya. Namun, biji saga rambat bersifat beracun sehingga biasanya hanya dimanfaatkan sebagai hiasan.

Batang saga rambat berbentuk silindris dengan warna cokelat. Daunnya kecil, berukuran satu hingga dua inci, tumbuh di sepanjang batang, dan memiliki bentuk menyirip serta bulat telur dengan ujung meruncing. Saat masih muda, daun berwarna hijau cerah, sedangkan daun yang tua berwarna hijau kecokelatan. Biji tanaman ini kecil, menyerupai kacang polong, berwarna merah dengan titik hitam di salah satu ujungnya. Saga rambat memiliki akar tunggang yang bercabang (Tri Rumanti A, 2023).

2. Nama Daerah Tanaman Saga

Saga (Indonesia), Saga telik/manis (Jawa), Thaga (Aceh); Saga areuy, saga leutik (Sunda), Walipopo (Gorontalo); Piling-piling (Bali), Seugeu (Gayo), Ailalu pacar (Ambon); Saga buncik, Saga ketek (Minangkabau), Kaca (Bugis) (Yayasan Kehati, 2023).

3. Klasifikasi Tanaman Saga

Berikut ini adalah klasifikasi tanaman saga rambat (Nurfadhillah Q, 2020):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Resales
Famili	: Leguminosae
Genus	: Abrus
Spesies	: <i>Abrus precatorius</i> L

4. Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Daun Saga

Daun kumis saga (*Abrus precatorius* Linn.) menurut penelitian sebelumnya diketahui mengandung senyawa dengan sifat antibakteri, seperti flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin (Mutmainnah, 2020). Cincin fenil (A dan B) pada flavonoid dapat berikatan melalui ikatan hidrogen, membentuk tumpukan basa asam nukleat yang mengganggu proses sintesis DNA dan RNA bakteri. Flavonoid juga mampu menghambat fungsi membran sel dengan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut, sehingga merusak membran sel dan menyebabkan pelepasan senyawa intraseluler. Selain itu, permeabilitas membran sel terganggu, dan pengikatan enzim seperti ATPase dan fosfolipase terhambat. Senyawa ini juga dapat menghambat sitokrom C reduktase, mengganggu pembentukan metabolisme, serta menghambat metabolisme energi dengan menghambat penggunaan oksigen (Made, 2019).

5. Manfaat dan Khasiat Daun Saga

Tanaman saga rambat bermanfaat untuk mengobati batuk, sariawan, radang tenggorokan, dan sakit gigi (Pramiastuti, 2020). Tanaman ini mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, antivirus, antiinflamasi, dan antibakteri, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal untuk mengatasi penyakit yang disebabkan oleh bakteri, radikal bebas, virus, dan peradangan (Rumianti, 2023). Selain itu, penelitian sebelumnya di Jerman menunjukkan bahwa tanaman saga rambat memiliki potensi untuk menekan efek sitotoksik pada tumor, sehingga dapat dijadikan alternatif pengobatan kanker payudara (Sofi, 2018).

B. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai obat dan belum mengalami proses pengolahan apa pun, biasanya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia terdiri atas tiga jenis, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral. Simplisia nabati meliputi tanaman utuh, bagian tanaman, atau eksudat tanaman. Simplisia hewani mencakup hewan utuh, bagian tubuh hewan, atau zat yang dihasilkan oleh hewan yang belum berupa zat kimia murni. Sementara itu, simplisia mineral adalah bahan yang tidak berupa zat kimia murni, berasal dari bumi, baik yang telah diolah maupun yang belum diolah (Utami, 2013).

2. Cara Pembuatan Simplisia

Proses pembuatan simplisia dimulai dengan pengambilan bahan baku berupa tanaman obat yang dipanen pada waktu yang sesuai untuk memastikan kandungan zat aktifnya berada dalam kondisi terbaik (Entang, 2012). Setelah dipanen, dilakukan pemilahan awal untuk memisahkan bahan baku dari kotoran, bagian tanaman yang rusak, atau bahan lain yang tidak diperlukan. Bahan baku yang telah dipilah kemudian dicuci dengan air yang mengalir untuk membersihkannya dari sisa tanah, debu, dan kotoran lainnya. Selanjutnya, bahan baku dipotong kecil-kecil atau dirajang agar proses pengeringan menjadi lebih cepat dan mempermudah penanganan pada tahap berikutnya. Pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air pada bahan hingga mencapai tingkat yang aman untuk penyimpanan, yaitu sekitar 10-12%. Pengeringan dapat dilakukan secara alami dengan memanfaatkan sinar matahari atau menggunakan oven pada suhu terkontrol sekitar 30-50°C. Setelah kering, dilakukan pemilahan kembali untuk memisahkan bagian yang tidak memenuhi standar kualitas. Simplisia yang telah memenuhi standar kemudian dikemas dalam wadah yang bersih, kering, dan tertutup rapat untuk melindunginya dari kelembapan, cahaya, dan kontaminasi. Akhirnya, simplisia disimpan di tempat yang sejuk dan kering guna menjaga kualitasnya tetap baik (Entang, 2012).

C. Ekstrak

1. Pengertian Ekstrak

Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi IV (Depkes RI, 1995), ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut

yang sesuai. Setelah itu, seluruh atau hampir seluruh pelarut diuapkan, dan massa atau serbuk yang tersisa diolah sedemikian rupa sehingga memenuhi standar yang telah ditetapkan.

2. Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan zat berdasarkan perbedaan sifat, terutama kelarutan dalam dua jenis cairan. Komponen ekstraksi dipisahkan menggunakan cairan tertentu berdasarkan kelarutannya dalam komponen lain yang ada dalam campuran. Biasanya, pelarut yang digunakan adalah air atau pelarut organik lainnya. Bahan yang diekstraksi, misalnya, berupa daun kering yang telah dihaluskan menjadi serbuk menggunakan blender (Sembiring, 2007).

Ekstraksi dengan metode maserasi bertujuan untuk memperoleh senyawa aktif dari simplisia yang larut dalam cairan ekstrak dan dapat dengan mudah mengembang dalam cairan penyari. Metode maserasi dilakukan melalui proses perendaman yang berlangsung secara terus-menerus. Metode ini sering dipilih untuk mencegah terjadinya perubahan sifat dan struktur komponen metabolit sekunder selama proses ekstraksi, karena prosesnya dilakukan pada suhu kamar.

Namun, metode maserasi memiliki beberapa kekurangan, di antaranya memerlukan waktu yang lama dan membutuhkan pelarut dalam jumlah besar, yang dapat menyebabkan hilangnya sebagian senyawa.

2.1 Metode maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang sederhana dan cocok digunakan baik untuk skala kecil maupun besar, termasuk di tingkat industri (Agoes, 2017). Prinsip kerja maserasi adalah mengekstraksi senyawa aktif dengan cara mengocok atau mengaduk bahan beberapa kali pada suhu kamar. Salah satu keunggulan metode ini adalah kesederhanaannya, serta tidak memerlukan pemanasan, sehingga risiko kerusakan atau degradasi bahan alam menjadi sangat kecil. Pemilihan pelarut disesuaikan dengan sifat kelarutan dan polaritasnya, sehingga mempermudah proses pemisahan bahan alam dari suatu sampel. Metode maserasi juga memungkinkan lebih banyak senyawa untuk terekstraksi (Istiqomah, 2013).

2.2 Metode perkolasi. Maserasi dengan metode perkolasi merupakan metode ekstraksi yang menggunakan alat perkolator sederhana. Dalam metode ini, simplisia direndam dengan pelarut pada suhu kamar. Proses perkolasi terdiri dari beberapa tahapan, yaitu tahap pengembangan bahan, tahap maserasi awal, dan tahap perkolasi utama

(penampungan ekstrak) yang berlangsung secara terus-menerus hingga diperoleh ekstrak. Keunggulan metode perkolasi adalah kemampuannya untuk mengekstrak zat aktif dari tumbuhan dengan lebih sempurna. Namun, kekurangan metode ini adalah peralatan yang digunakan relatif mahal dan prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama (Agoes, 2007).

2.3 Refluks. Maserasi dengan metode refluks adalah proses ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan pelarut pada titik didihnya selama periode waktu tertentu. Dalam proses ini, pelarut yang menguap akan terkondensasi melalui pendingin dan kembali masuk ke dalam labu (Depkes, 2000).

2.4 Digesti. Maserasi dengan metode digesti adalah proses ekstraksi kinetik yang dilakukan dengan pengadukan kontinu, biasanya pada suhu 40-60°C. Proses ini menggunakan suhu yang lebih tinggi dibandingkan suhu kamar (Depkes, 2000).

2.5 Sokletasi. Maserasi dengan metode sokletasi adalah proses ekstraksi kontinu yang dilakukan menggunakan alat soklet. Dalam proses ini, pelarut menguap dari labu, kemudian terkondensasi melalui pendingin dan menetes untuk membasahi sampel, sehingga mengisi bagian tengah alat soklet. Larutan ekstraksi juga mengisi tabung sifon, dan setelah mencapai puncak tabung sifon, larutan akan kembali ke dalam labu (Depkes, 2000).

2.6 Infundasi. Infundasi merupakan proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut berupa air pada suhu 90°C selama 15-20 menit.

3. Pelarut

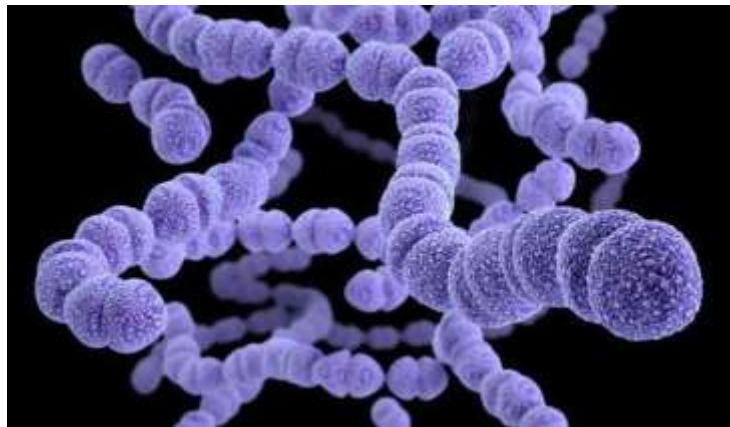
Pelarut merupakan media untuk ionisasi yang berdasarkan jenisnya dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu air, organik, dan anorganik. Pelarut organik dan anorganik memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Contoh pelarut organik meliputi etanol, aseton, benzena, toluena, dan dietil eter. Kelebihan pelarut organik adalah kemampuannya yang efektif dalam melarutkan senyawa organik seperti lemak, minyak, dan resin. Selain itu, banyak pelarut organik yang menguap dengan cepat, sehingga berguna dalam proses yang memerlukan pengeringan cepat, serta memiliki beragam aplikasi di berbagai industri seperti farmasi, cat, dan kosmetik. Namun, pelarut organik memiliki kekurangan seperti mudah terbakar, toksisitas yang dapat menyebabkan efek buruk pada kesehatan, dan potensi mencemari lingkungan.

Sementara itu, contoh pelarut anorganik meliputi air, asam sulfat, asam klorida, amonia cair, dan hidrogen peroksida. Kelebihan pelarut anorganik adalah tidak mudah terbakar, sehingga lebih aman dalam beberapa situasi. Pelarut anorganik juga sangat efektif dalam melarutkan senyawa anorganik seperti garam dan logam, serta beberapa di antaranya, seperti air, lebih ramah lingkungan. Namun, pelarut anorganik juga memiliki kekurangan, seperti sifat korosif yang dapat merusak bahan dan menyebabkan luka pada kulit, kapasitas melarutkan yang terbatas terhadap senyawa organik, serta potensi reaktivitas yang berbahaya jika tidak digunakan dengan benar.

Pemilihan pelarut sangat penting untuk disesuaikan dengan metode ekstraksi yang akan digunakan, karena pemilihan tersebut dapat memengaruhi kandungan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari ekstraksi. Polaritas dan gugus polar pada senyawa perlu diperhatikan untuk menentukan pelarut yang sesuai untuk proses ekstraksi (Kristianti, 2008). Pada penelitian ini, etanol 70% dipilih sebagai pelarut karena lebih efektif membunuh bakteri *Streptococcus mutans* dan daun saga dapat larut dalam etanol 70%.

D. *Streptococcus mutans*

1. Sistematika bakteri



Gambar 2. Bakteri *Streptococcus mutans*

Sumber : mavink.com

Menurut Fatmawati (2011), klasifikasi bakteri *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Divisi	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Lactobacillales

Famili	: Streptococcaceae
Genus	: Streptococcus
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>

2. Morfologi sifat

Streptococcus mutans adalah bakteri gram positif, tidak bergerak, dan bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini berbentuk bulat atau lonjong, tersusun dalam rantai, serta tumbuh pada rongga gigi yang rusak, sehingga menjadi salah satu penyebab utama kerusakan gigi (Nugraha, 2008). *Streptococcus mutans* dapat tumbuh pada suhu 18-40°C dengan pH 7,4-7,6 (Marsh, 2003).

3. *Streptococcus mutans*

Bakteri rongga mulut yang paling umum pada gigi adalah *Streptococcus mutans*, yang dapat ditemukan saat gigi mulai tumbuh. Sebagian besar bakteri ini bersifat anaerob fakultatif (Madigan *et al.*, 2000). *Streptococcus mutans* dapat menghasilkan asam yang membuat lingkungannya sangat asam, sehingga kondisi ini cukup parah pada permukaan gigi dan menyebabkan gigi berlubang (Koswara, 2007). Karies adalah penyakit gigi yang ditandai dengan kerusakan atau lubang pada gigi yang dimulai dari lokasi tertentu dan diikuti oleh proses pembusukan atau kerusakan lebih lanjut pada gigi. Karies gigi terjadi karena adanya asam yang dihasilkan dari fermentasi karbohidrat oleh bakteri pembentuk asam, dan hal ini terjadi akibat penumpukan plak (Koswara, 2007; Madigan *et al.*, 2000). Faktor-faktor yang mendukung kerusakan gigi antara lain gigi yang sensitif, gigi yang berlubang, atau gigi yang berplak. Meskipun mulut mengandung banyak jenis bakteri, hanya beberapa jenis tertentu yang dapat menyebabkan kerusakan gigi.

E. Antibakteri

1. Pengertian Antibakteri

Antibakteri terdiri dari dua jenis, yaitu kemoterapi dan antibiotik. Antibiotik merupakan zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme, terutama fungi, yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lainnya. Selain itu, antibiotik juga dapat dibuat secara sintetis. Sementara itu, kemoterapi adalah bahan kimia yang berfungsi menghambat pertumbuhan mikroorganisme, tetapi tidak berasal dari mikroorganisme maupun fungi (Badan POM RI, 2015).

2. Mekanisme Kerja Antibakteri

Mekanisme kerja antibakteri meliputi beberapa cara. Pertama, menghambat sintesis dinding sel bakteri, di mana dinding sel memiliki fungsi mempertahankan bentuk mikroorganisme dan melindungi dari perbedaan tekanan osmotik. Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pertumbuhannya setelah terbentuk. Contoh antibiotik yang bekerja dengan mekanisme ini adalah penisilin dan sefalosporin (Talaro, 2008). Kedua, menghambat fungsi membran sel bakteri. Membran sitoplasma berperan dalam mempertahankan komposisi internal sel dan mengatur lalu lintas keluar masuk komponen sel. Antibakteri seperti polimiksin bekerja dengan merusak struktur dinding sel bagian dalam, di mana antibakteri ini berinteraksi dengan membran fosfolipid sehingga menyebabkan pecahnya basa nitrogen dan protein yang berakibat pada kematian bakteri (Talaro, 2008). Ketiga, menghambat sintesis protein dengan menginterferensi proses pembentukan protein melalui reaksi dengan ribosom dan mRNA. Mekanisme ini menghalangi RNA untuk terikat pada tempat spesifik ribosom selama proses pemanjangan rantai peptida. Sebagai contoh, aminoglikosida dapat berikatan dengan reseptor khusus pada subunit ribosom 30S, sehingga menyebabkan kesalahan dalam pembacaan kode genetik (Talaro, 2008). Terakhir, antibakteri dapat menghambat sintesis asam nukleat dengan mengganggu replikasi, sintesis nukleotida, atau transkripsi. Enzim DNA dan RNA pada bakteri dapat berikatan dengan obat, dan gangguan pada pembentukan atau fungsi enzim ini akan menghambat kerja sel bakteri (Talaro, 2008).

3. Metode Pengujian Antibakteri

3.1 Metode Difusi. Metode difusi merupakan cara untuk mengukur kekuatan bakteri dalam menentukan efek penghambatan antibiotik. Antibiotik yang ditempatkan pada media akan berdifusi ke agar dan menghasilkan jarak tertentu dari pusat tempat antibiotik tersebut diberikan. Prinsipnya, agen antibakteri diaplikasikan pada media MRS (*de Man, Rogosa, and Sharpe*) yang sebelumnya telah diinokulasi dengan suspensi bakteri menggunakan kapas steril. Faktor yang memengaruhi ukuran diameter zona hambat dalam pengujian ini adalah waktu peresapan. Menurut Soemarno (2000), waktu peresapan merupakan faktor yang memberikan hambatan paling optimal. Metode difusi dilakukan dengan media agar difusi dan biasanya mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk pada media padat oleh

sampel uji. Zona hambat dapat diamati dari area jernih yang muncul di sekitar cakram atau sumuran. Luas zona hambat berbanding lurus dengan aktivitas antibakteri, yang berarti semakin tinggi aktivitas antibakteri, semakin besar zona hambat yang terbentuk (Jawetz *et al.*, 2001). Metode difusi terbagi menjadi tiga jenis metode, yaitu:

3.1.1 Metode cakram. Metode cakram sering digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri antibiotik terhadap mikroorganisme patogen penyebab penyakit. Tingkat kerentanan mikroorganisme patogen terhadap antibiotik dapat diketahui melalui ukuran zona bening yang terbentuk (Cappucino & Sherman, 2001).

3.1.2 Metode cawan. Metode isolasi bakteri bertujuan untuk membuat banyak goresan pada permukaan media biakan menggunakan jarum ose. Mikroba yang terlepas pada setiap goresan akan semakin berkurang jumlahnya, sehingga pada goresan terakhir koloni yang terbentuk akan terpisah jauh dan menghasilkan koloni tunggal. Koloni tunggal, yang berasal dari sel berukuran kecil, merupakan koloni yang tumbuh dan berkembang secara terpisah dari satu sel atau beberapa sel (Irianto, 2012).

3.1.3 Metode parit (*Dirtch-plate technique*). Metode parit dilakukan dengan membuat parit memanjang di bagian tengah lempeng agar. Parit tersebut kemudian diisi dengan sampel uji, dengan jumlah maksimum sampel uji yang dapat ditambahkan adalah enam jenis bakteri. Bakteri tersebut digoreskan pada parit yang berisi sampel uji, lalu diamati apakah terdapat zona hambat di sekitar parit (Pratiwi, 2008).

3.2 Metode dilusi. Metode dilusi terbagi menjadi dua jenis, yaitu dilusi cair dan dilusi padat.

3.2.1 Metode cair. Metode cair merupakan metode yang digunakan untuk mengukur konsentrasi hambat minimum (KHM). Prosedur kerja metode ini melibatkan pembuatan seri pengenceran antibiotik dalam medium cair, yang kemudian ditambahkan bakteri uji. KHM ditentukan berdasarkan larutan uji dengan konsentrasi terendah yang tetap jernih tanpa menunjukkan pertumbuhan bakteri uji. Larutan tersebut kemudian dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji dan diinkubasi selama 18–24 jam. Hasil KHM ditandai dengan media cair yang tetap jernih setelah proses inkubasi.

3.2.2 Metode padat. Metode padat adalah metode dilusi yang cara kerjanya serupa dengan metode cair, tetapi menggunakan media padat sebagai medianya (Pratiwi, 2008).

4. Kriteria Daya Hambat Bakteri

Efektivitas antibakteri didasarkan pada klasifikasi yang disusun oleh Davis dan Strout, yang mengelompokkan respon terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Respon terhadap Hambatan Pertumbuhan Bakteri.

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan
< 5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
≥ 20 mm	Sangat Kuat

F. Mouthwash

1. Tinjauan dan fungsi *mouthwash*

Mouthwash merupakan larutan antibakteri berbentuk cairan dengan konsentrasi tertentu yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroba di mulut, mengatasi infeksi mulut, membersihkan rongga mulut, mengurangi bau mulut yang tidak sedap, serta berfungsi sebagai antiseptik. Penggunaan *mouthwash* juga penting dalam menjaga kebersihan mulut, meredakan peradangan pada gusi, dan menghancurkan bakteri patogen (Banu & Gayathri, 2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *mouthwash* efektif dalam mengurangi jumlah bakteri di dalam mulut, menjaga kelembapan mulut, serta menghilangkan zat asing yang ada di dalamnya (Shin & Nam, 2018). Di Indonesia, terdapat banyak tanaman tradisional yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, salah satunya adalah daun saga (*Abrus precatorius* Linn.). Kandungan senyawa antiseptik dan antiplam dalam *mouthwash* mampu mengobati batuk, sariawan, radang tenggorokan, serta sakit gigi (Pramiastuti, 2020).

Sebagian besar *mouthwash* non-herbal yang tersedia di pasaran mengandung alkohol. Kandungan alkohol ini dapat menimbulkan efek samping tertentu. Beberapa di antaranya adalah rasa terbakar pada rongga mulut (Blanc & Baruzzi, 2007) (Lemos-Junior & Villoria, 2008), rasa nyeri pada mulut (Satpathy *et al.*, 2014), serta perubahan warna gigi (Moreira *et al.*, 2013).

Saat ini, banyak *mouthwash* yang diproduksi menggunakan bahan dasar dari tanaman herbal. Penggunaan *mouthwash* berbahan herbal dapat mengurangi efek samping yang ditimbulkan oleh *mouthwash* non-herbal. Ekstrak daun saga merupakan salah satu bahan alami yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar *mouthwash*.

2. Komposisi *mouthwash*

Solven adalah zat pelarut yang berfungsi melarutkan bahan tertentu dan memberikan sensasi segar di mulut. Solven sering digunakan dalam sediaan *mouthwash* untuk membantu melarutkan bahan aktif maupun bahan tambahan lainnya. Beberapa contoh solven yang umum digunakan adalah alkohol, etanol, dan metanol.

Humektan, yang juga dikenal sebagai bahan pelembap, berperan penting dalam menjaga kelembapan mulut. Dalam sediaan *mouthwash*, humektan berfungsi sebagai pelarut agen perisa (*flavouring agent*), mencegah penguapan air, dan mempertahankan kelembapan produk. Contoh bahan humektan yang biasa digunakan adalah gliserin dan air.

Pengawet ditambahkan dalam sediaan *mouthwash* untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak produk atau mengurangi keamanannya. Bahan pengawet ini menjaga stabilitas dan keawetan produk selama masa penyimpanan. Contoh pengawet yang sering digunakan adalah natrium benzoat dan asam benzoat.

Penstabil (emulgator), sebagai zat pelarut antar bahan yang berfungsi sebagai surfaktan dan meningkatkan tingkat kelarutan antar bahan. Bahan yang umumnya tidak larut dalam larutan tertentu dapat menjadi larut dengan penggunaan zat pelarut ini. Contoh penstabil yang sering digunakan adalah polisorbit/tween 80. Polisorbit/tween 80 juga dikenal sebagai pengemulsi yang membantu mencampurkan bahan-bahan dan mencegah terjadinya pemisahan.

Pemanis dan penyedap rasa digunakan untuk meningkatkan kenyamanan penggunaan *mouthwash* dengan menutupi rasa atau bau yang kurang sedap. Selain itu, pemanis juga membantu mengurangi rasa pahit dari zat aktif maupun bahan tambahan lainnya. Contoh pemanis yang umum digunakan adalah sorbitol, natrium sakarin, gliserol, dan metanol. Sementara itu, penyedap rasa seperti *peppermint*, *cinnamon*, dan *wintergreen* memberikan aroma dan rasa segar.

Air merupakan komponen utama dalam sediaan *mouthwash* yang berfungsi mengatur viskositas, konsentrasi, dan volume produk. Air juga berperan sebagai pelarut utama untuk memastikan bahan-bahan lainnya tercampur dengan baik, sehingga menghasilkan sediaan yang efektif dan nyaman digunakan.

3. Monografi bahan

3.1 Etanol 70%. Etanol merupakan larutan yang tidak berwarna, mudah menguap, dan memiliki bau khas. Etanol terbakar tanpa

menghasilkan asap, dengan nyala api berwarna biru yang sulit terlihat dengan cahaya biasa. Etanol dikenal sebagai pelarut serbaguna karena larut dalam air maupun pelarut organik lainnya, seperti aseton dan karbon. Etanol 70% sering digunakan sebagai pelarut, sedangkan konsentrasi etanol untuk penggunaan oral harus disesuaikan dengan kebutuhan zat aktif dalam menentukan jumlah pelarut yang diperlukan (Rowe *et al.*, 2009).

3.2 Gliserin. Gliserol atau gliserin merupakan senyawa berbentuk larutan kental, bening, dan tidak berbau. Gliserin sulit larut dalam eter P, minyak atsiri, dan minyak lemak, tetapi mudah larut dalam air dan etanol 70% P. Gliserin digunakan untuk mengatur kekentalan bahan kosmetik. Dalam formulasi *mouthwash* yang baik, konsentrasi gliserin yang dianjurkan adalah kurang dari 30% (Rowe *et al.*, 2009).

3.3 Natrium Benzoat. Garam natrium dari asam benzoat biasanya digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan jamur dan bakteri. Dengan $pK_a = 8,0$, senyawa benzoat efektif menghambat pertumbuhan khamir, bakteri, dan kapang (Mahindru, 2000). Natrium benzoat berbentuk serbuk putih, tidak berbau, stabil di udara, sulit larut dalam etanol, tetapi mudah larut dalam air. Kelarutannya dalam air mencapai 550–630 g/L pada suhu 20°C, yang 200 kali lebih tinggi dibandingkan kelarutan asam benzoat, yaitu 2,9 g/L pada suhu yang sama (Wijaya, 2013).

3.4 Tween 80. Polysorbate atau Tween 80 digunakan untuk menstabilkan formulasi berbasis air dalam pemberian obat secara parenteral serta sebagai pengemulsi dalam pembuatan amiodaron yang berfungsi sebagai obat antiaritmia.

Selain itu, Polysorbate atau Tween 80 juga dimanfaatkan sebagai pengemulsi dalam produk farmasi dan kosmetik, penstabil bahan pewarna, penstabil proses polimerisasi emulsi, pengemulsi bahan tambahan agrokimia, pengemulsi minyak untuk pemotongan logam berbasis air, serta sebagai bahan antistatis untuk lapisan permukaan.

3.5 Sodium Sakarin. Sakarin natrium adalah pemanis intensif yang digunakan dalam berbagai produk seperti minuman, makanan, pemanis meja, dan formulasi farmasi, termasuk tablet, bubuk, permen obat, gel, suspensi, cairan, serta *mouthwash*. Selain itu, sakarin natrium juga dimanfaatkan dalam pembuatan vitamin.

Sakarin natrium memiliki kelarutan yang jauh lebih baik dalam air dibandingkan sakarin, sehingga lebih sering digunakan dalam

formulasi farmasi. Daya pemanisnya sekitar 300-600 kali lebih kuat dibandingkan sukrosa. Sakarin natrium juga dapat meningkatkan sistem rasa dan digunakan untuk menutupi beberapa rasa yang tidak enak.

3.6 *Oleum Menthae Piperitae.* *Peppermint oil* merupakan minyak atsiri yang dihasilkan melalui distilasi tanaman peppermint. Minyak ini berbentuk cair dengan warna yang bervariasi dari tidak berwarna hingga kekuningan atau kuning kehijauan, memiliki aroma khas, dan rasa yang pedas serta memberikan sensasi dingin saat diaplikasikan di rongga mulut (Alankar, 2009). *Oleum menthae piperitae*, atau *peppermint oil*, digunakan dalam *mouthwash* sebagai pemanis alami atau perasa.

3.7 *Aqua Destilata.* *Aquadest* adalah air yang dihasilkan melalui proses distilasi dan sering disebut sebagai air murni. H_2O ini hampir tidak mengandung mineral (Santosa, 2011). Air dengan berat molekul 18,02 g/mol ini memiliki ciri-ciri berupa cairan jernih yang tidak berwarna, tidak berasa, dan memiliki pH berkisar antara 5,0 hingga 7,0. Dalam pasta gigi atau *mouthwash*, *aquadest* berfungsi sebagai pelarut (Silje dan Shilpi, 2003).

4. Metode pembuatan *mouthwash*

Pembuatan *mouthwash* dilakukan dengan cara mencampurkan bahan-bahan sesuai sifat kelarutannya. Fase air dibuat dengan melarutkan komponen yang mudah larut dalam air, sedangkan komponen yang sulit larut dalam air dilarutkan dalam fase minyak. Campuran fase minyak tersebut kemudian ditambahkan bahan pengemulsi. Selanjutnya, seluruh bahan yang sudah tercampur digabungkan dan secara bertahap ditambahkan humektan sambil diaduk hingga merata. Setelah itu, ditambahkan komponen lainnya seperti pemanis, pengawet, pewarna, dan dapar (Kono *et al.*, 2018).

Mouthwash memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yang perlu diperhatikan. Kelebihannya, antara lain, dapat membantu mengurangi bau mulut, membunuh bakteri penyebab plak dan penyakit gusi, serta menyegarkan napas. Beberapa jenis *mouthwash* mengandung fluorida yang membantu mencegah pembentukan plak dan gigi berlubang. Selain itu, *mouthwash* mudah digunakan dan dapat melengkapi kebiasaan menyikat gigi serta menggunakan benang gigi. Namun, *mouthwash* tidak dapat menggantikan menyikat gigi dan penggunaan benang gigi dalam membersihkan gigi secara menyeluruh. Penggunaan jangka panjang beberapa jenis *mouthwash* dapat

menyebabkan perubahan warna gigi, mulut kering, dan iritasi mulut, terutama yang mengandung alkohol. Mengandalkan *mouthwash* saja tanpa perawatan gigi yang tepat juga dapat memberikan rasa aman yang palsu. Beberapa individu, seperti anak-anak dan mereka dengan kondisi khusus seperti sindrom mulut kering, mungkin perlu menghindari jenis *mouthwash* tertentu. Oleh karena itu, *mouthwash* sebaiknya digunakan sebagai pelengkap dalam rutinitas perawatan gigi yang mencakup menyikat gigi dan penggunaan benang gigi secara teratur.

5. Pengujian mutu fisik dan stabilitas sediaan *mouthwash*

5.1 Organoleptis. Pengujian subjektif terhadap kualitas mutu fisik dilakukan untuk mengontrol penampilan formula *mouthwash*, yang meliputi pengujian warna, aroma, dan kejernihan (Elmitra, 2017).

5.2 pH. Pengukuran pH sangat penting karena dapat memengaruhi kondisi rongga mulut. *Mouthwash* dengan pH yang tidak sesuai dengan kondisi mulut dapat menyebabkan peradangan atau kerusakan pada gigi. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat pH meter (Ekowati & Inaratul, 2016). Standar mutu pH untuk sediaan *mouthwash* berada dalam rentang 5-7 (Hidayanto *et al.*, 2017).

5.3 Bobot jenis. Pengukuran bobot jenis bertujuan untuk memastikan kesesuaian bobot jenis suatu bahan dengan kondisi yang ditentukan, serta untuk mengetahui perbandingan bobot suatu zat terhadap bobot air pada volume dan suhu yang sama. Pengujian bobot jenis dilakukan menggunakan alat piknometer (Densi & Ade, 2017).

5.4 Viskositas. Pengukuran viskositas merupakan proses untuk menentukan kemampuan suatu zat dalam mengalir. Viskositas memengaruhi kemudahan atau kesulitan dalam menuangkan sediaan *mouthwash*. Semakin tinggi viskositas, semakin sulit sediaan tersebut untuk dituang. Selain itu, perubahan suhu dapat memengaruhi viskositas, di mana viskositas akan menurun seiring dengan peningkatan suhu (Ekowati & Inaratul, 2016).

5.5 Uji stabilitas. Uji stabilitas bertujuan untuk memastikan kekuatan dan kualitas sediaan tetap terjaga selama penyimpanan, sehingga produk aman untuk digunakan oleh konsumen.

G. *Mouthwash* Pepsodent Mouthwash Herbal (Kontrol Positif)

Pepsodent *mouthwash* herbal adalah formula *mouthwash* herbal yang telah beredar di pasaran dan digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini. Enkasari diproduksi dan dipasarkan selama beberapa tahun terakhir. *Mouthwash* ini bermanfaat untuk membantu

mengurangi pertumbuhan bakteri, menghambat pembentukan plak, serta mencegah terjadinya gigi berlubang. Dapat menjangkau seluruh bagian mulut, termasuk area yang sulit dicapai oleh sikat gigi. Pepsodent mouthwash herbal dibuat dari bahan alami, termasuk daun sirih, lidah buaya, dan jeruk nipis. Kandungan dalam Pepsodent mouthwash herbal efektif untuk mengatasi berbagai masalah pada mulut dan gigi. Salah satu bahannya, daun sirih, memiliki manfaat sebagai antiseptik (Annisa *et al.*, 2016).

H. Landasan Teori

Masyarakat sering mengalami gangguan kesehatan gigi dan mulut, yang dapat menyebabkan penurunan kepercayaan diri serta berkurangnya produktivitas kerja. Menurut Kementerian Kesehatan RI (2019), faktor risiko gangguan kesehatan gigi dan mulut meliputi kurangnya kebiasaan menjaga kebersihan gigi dan mulut. Perilaku buruk dalam menjaga kebersihan gigi dan mulut dapat memicu pertumbuhan bakteri di rongga mulut. Bakteri yang secara langsung maupun tidak langsung memengaruhi kesehatan rongga mulut antara lain *Streptococcus mutans*, *Streptococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Staphylococcus aureus*, dan *Enterobacter* (Parahitiyawa *et al.*, 2010).

Bakteri *Streptococcus mutans* yang hidup di mulut bersifat anaerobik dan dapat mengubah sukrosa menjadi fruktosa serta glukosa, yang kemudian menghasilkan ekstras lengket sehingga membentuk plak pada gigi. Glukosa tersebut akan mengalami fermentasi anaerob melalui jalur glikolisis. Produk akhir dari glikolisis adalah asam laktat, yang menyebabkan pH plak gigi menurun dan memicu terbentuknya karies gigi. Jika tidak segera diobati, infeksi *Streptococcus mutans* dapat menyebar hingga ke bagian pulpa yang kaya akan pembuluh darah dan saraf. Bakteri patogen ini dapat masuk ke dalam pembuluh darah dan menginfeksi jantung, yang dapat menyebabkan endokarditis. Dalam kasus yang parah, bakteri ini dapat merusak pembuluh darah kardiovaskular dan menyebabkan gagal jantung (Richard dan Huemer, 2008; Madigan *et al.*, 2000). Kandungan aktif dalam daun saga, seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid, memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Sofi, 2018).

Banyak *mouthwash* yang dibuat dari bahan dasar tanaman herbal. Penggunaan *mouthwash* berbahan herbal dapat membantu mengurangi efek samping yang sering ditemukan pada *mouthwash* nonherbal. Salah satu tanaman yang memiliki senyawa aktif untuk menghambat

pertumbuhan bakteri adalah daun saga. Sebelum digunakan, sediaan *mouthwash* harus melalui berbagai pengujian, termasuk uji mutu fisik. Pengujian tersebut meliputi uji organoleptik, uji pH, uji bobot jenis, uji viskositas, dan uji stabilitas fisik formulasi *mouthwash* (Rasyadi, 2018). Untuk menguji sifat antibakteri dalam formulasi *mouthwash*, digunakan metode difusi.

Menurut Wahyuningsih (2006), daun saga mengandung senyawa glikosida (Abrusosida A-D dan Abrusgenin), saponin, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri. Nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak etanol daun saga terhadap bakteri *S. aureus* adalah 0,63% dan terhadap *E. coli* sebesar 2,50%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun saga memiliki aktivitas kimia yang lebih efektif terhadap bakteri gram positif, yaitu *S. aureus*, dibandingkan bakteri gram negatif, yaitu *E. coli* (Nurwaini & Wikantyasning, 2010). Penelitian juga membuktikan bahwa ekstrak etanol daun saga mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Streptococcus mutans* dengan zona hambat 11,08 mm dan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 10,14 mm (Veronika *et al.*, 2023). Tanaman herbal dapat digunakan sebagai alternatif obat karena mengandung senyawa aktif yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri (Seko M, 2021). Dalam proses pembuatan sediaan *mouthwash*, diperlukan tambahan bahan seperti gliserin, natrium benzoat, tween 80, sodium sakarin, *peppermint oil*, dan *aquadest*.

Peppermint oil dan gliserin memengaruhi pengujian organoleptik terhadap rasa dan aroma sediaan *mouthwash*, di mana *peppermint oil* memberikan rasa mint dan aroma mentol. Komponen dalam sediaan *mouthwash* yang berfungsi sebagai zat antibakteri adalah natrium benzoat dan gliserin. Penambahan natrium benzoat dalam formulasi dapat memperpanjang masa simpan sediaan dengan mencegah pertumbuhan jamur serta berperan sebagai penstabil sediaan *mouthwash*, meskipun dapat memengaruhi stabilitasnya. Selain itu, bahan tambahan seperti gliserin dan sorbitol juga berkontribusi terhadap viskositas sediaan *mouthwash*. Tween 80, yang merupakan surfaktan non-ionik, digunakan untuk meningkatkan kelarutan *peppermint oil* dalam sediaan cair serta menjaga stabilitas emulsi. Sodium sakarin, sebagai pemanis buatan, berperan untuk meningkatkan rasa manis pada sediaan *mouthwash* tanpa memengaruhi stabilitasnya.

Selain zat aktif, humektan juga memiliki peran penting dalam menghasilkan sediaan *mouthwash* yang baik. Gliserin adalah salah satu humektan yang sering digunakan dalam sediaan *mouthwash*. Humektan sangat memengaruhi mutu fisik dan stabilitas sediaan *mouthwash* yang dihasilkan. Fungsinya adalah menjaga agar zat aktif dan kandungan lainnya dalam sediaan tidak menguap, sehingga kontak zat aktif dengan gigi berlangsung lebih lama, serta meningkatkan stabilitas sediaan dalam jangka panjang (Akarina, 2011). Penggunaan gliserin juga memengaruhi mutu fisik organoleptik, pH, viskositas, dan stabilitas sediaan *mouthwash* (Baitariza *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengkaji mutu fisik sediaan *mouthwash* serta menguji efektivitas antibakteri ekstrak daun saga dalam bentuk formula sediaan *mouthwash* terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak daun saga sebesar 7% sedangkan variasi konsentrasi gliserin 5%, 10%, dan 15%, dengan kontrol negatif tanpa ekstrak serta *mouthwash* komersial merek "P" sebagai kontrol positif.

I. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada, dapat dirumuskan beberapa hipotesis dalam penelitian ini:

1. Sediaan *mouthwash* berbahan ekstrak daun saga dapat dibuat dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik.
2. Sediaan *mouthwash* tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.
3. Formula 3 pada sediaan *mouthwash* ekstrak daun saga menunjukkan mutu fisik, stabilitas yang baik dan efektivitas antibakteri yang tinggi terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.