

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* L.)

1. Sistematika tanaman

Klasifikasi tanaman kemangi berdasarkan tata nama tumbuhan dan penggolongan sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Sub kerajaan	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliophyta
Bangsa	: Lamiales
Keluarga	: Lamiaceae
Marga	: <i>Ocimum</i>
Spesies	: <i>Ocimum basilicum</i> L. (Bilal <i>et al.</i> 2012)



Gambar 1. Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.) (Hadipoentyanti 2008)

2. Nama umum/dagang

Tanaman kemangi memiliki nama ilmiah : *Ocimum basilicum* L. selain itu kemangi juga memiliki nama daerah : ruku-ruku (Sumatera), lampes (Jawa), uku-uku (Nusa Tenggara), balakama (Sulawesi), lufe-lufe (Maluku) (Tim Singgah Lumajang 2013).

3. Morfologi tanaman kemangi

Tanaman kemangi mempunyai batang tegak bercabang, tinggi 0,6 - 0,9 m, batang dan cabang hijau atau kadang-kadang keunguan. Daun *Ocimum basilicum* L. memiliki panjang mencapai 2,5 - 5 cm atau lebih, bentuk bulat telur, seluruh atau lebih atau kurang bergigi. Tangkai daun panjangnya 1,3 - 2,5 cm. Daun memiliki banyak titik seperti kelenjar minyak yang mengeluarkan minyak atsiri sangat wangi. Tangkai penunjang, lebih pendek dari kelopak. Kelopak panjangnya 5 mm, pembesaran dalam buah. Bibir bawah dengan dua gigi tengah lebih panjang dari bibir atas. Corolla panjangnya 8 - 13 mm berwarna putih, merah muda atau keunguan. Filamen atas benang sari sedikit bergigi (Bilal *et al.* 2012).

4. Khasiat tanaman kemangi

Secara empiris, tanaman kemangi secara keseluruhan banyak dikonsumsi sebagai lalap di daerah Jawa dan Sumatera untuk meningkatkan nafsu makan. Selain sebagai lalapan, Kemangi juga mempunyai khasiat mengatasi bau mulut dan badan, badan lesu serta panas dalam. Selain itu, tanaman ini juga digunakan sebagai peluruh haid dan peluruh ASI (Permadi 2008).

5. Kandungan kimia

Berdasarkan penelitian-penelitian pada genus *Ocimum*, tanaman kemangi mengandung senyawa flavonoid, tannin, steroid, dan minyak atsiri (Ginting dan Suprpto 2004).

5.1 Minyak atsiri. Merupakan minyak yang bersifat mudah menguap yang terdiri dari campuran zat yang mudah menguap dengan komposisi dan titik didih yang berbeda – beda. Minyak atsiri yang mudah menguap terdapat didalam kelenjar minyak yang harus dibebaskan sebelum disuling dengan cara merajang atau memotong jaringan tanaman sehingga minyaknya dapat dengan mudah diuapkan. Umumnya minyak atsiri digunakan di industri sebagai pemberi aroma dan rasa (Munawaroh 2010).

5.2 Tanin. Merupakan senyawa fenol yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengadakan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan sehingga permeabilitas bakteri meningkat. Meningkatnya permeabilitas bakteri ini menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan dapat menyebabkan kematian sel (Chismirina dkk 2011).

5.3 Flavanoid. Merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan aseton. Kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan menghambat sintesis asam nukleat bakteri dan mampu menghambat motilitas bakteri. Selain itu flavanoid, juga dapat mencegah pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu kestabilan membran sel dan metabolisme energi bakteri. Ketidakstabilan ini terjadi akibat adanya perubahan sifat hidrofilik dan hidrofobik membran sel sehingga fluiditas membran sel berkurang yang berakibat pada gangguan pertukaran cairan dalam sel. Hal ini berdampak pada kematian sel bakteri. Sementara itu, menghambat kerja dari enzim reduktase pada proses transfer elektron bakteri mengakibatkan pertumbuhan bakteri terganggu (Chismirina dkk 2011).

5.4 Steroid/triterpenoid. Steroid berasal dari dalah satu C30 triterpena. Senyawa yang berasal dari transformasi lebih lanjut pada triterpena lanosterol, memiliki rangka 4 cincin atom karbon yang solid. Perbedaan jenis steroid yang satu dengan steroid yang lain terletak pada gugus fungsional yang diikat oleh keempat cincin siklopentanoperhidrofenantrena dan tahap oksidasi tiap-tiap cincin (Sumardjo 2006).

B. Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

1. Sistematika tanaman

Klasifikasi tanaman kemangi berdasarkan tata nama tumbuhan dan penggolongan sebagai berikut :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Subkerajaan	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Rosidae</i>
Bangsa	: <i>Sapindales</i>
Keluarga	: <i>Rutaceae</i>
Marga	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus hystrix</i> D. C. (Sarwono, 2001)



Gambar 2. Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C.) (Munawaroh 2010)

2. Nama umum/dagang

Tanaman jeruk purut memiliki nama ilmiah : *Citrus hystrix* D. C. Jeruk purut juga memiliki nama daerah jeruk parale (Makasar), jeruk purut (Jawa), lemon papeda (Ambon), lemon titigila (Ternate) dengan nama asing percupin orange (Inggris), bai magrut (Cina) (Hariana 2007).

3. Morfologi tanaman jeruk purut

Tanaman perdu setinggi 3-5 meter, batang tegak, asimetris, percabangan simpodial dekat dengan permukaan tanah, kulit batangnya hijau gelap kecoklatan, berduri muncul di ketiak daun, pendek, keras, hijau dibagian bawah dan kecoklatan diujungnya. Buahnya berkerut, berbentuk pir dan berwarna hijau tua dan akan menjadi kuning apabila sudah matang. Daunnya berwarna hijau tua, mengkilap, dan permukaan bawah hijau muda atau kekuningan, buram, jika diremas baunya harum. Biasanya daunnya tumbuh berpasangan dan seperti angka delapan. Tangkai daun sebagian melebar menyerupai anak daun. Helainan anak daun berbentuk bulat sampai lonjong, pangkal membundar atau tumpul, ujung tumpul sampai meruncing. Panjangnya 8-15cm. dan lebarnya 2-6cm dan kedua permukaan licin dengan bintik-bintik kecil berwarna jernih. Bunganya berbentuk bintang, berwarna putih kemerah-merahan atau putih kekuning-kuningan. Bentuk buahnya bulat, kulitnya hijau berkerut, rasanya asam agak pahit. Dalam kemasan dan ruang penyimpanan yang baik, daun jeruk purut bias bertahan selama sekitar satu minggu. Sementara buah dalam keadaan utuh, bias bertahan untuk jangka waktu sekitar dua minggu (Joko 2010).

4. Khasiat tanaman jeruk purut

Jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) merupakan tanaman yang telah dikenal masyarakat memiliki banyak kegunaan. Jeruk purut dapat dimanfaatkan pada hampir setiap bagian tanamannya, mulai dari daun, kulit buah dan rantingnya. Jeruk purut umumnya digunakan sebagai flavour alami pada berbagai produk makanan dan minuman. Flavour yang dihasilkan jeruk purut berasal dari minyak atsiri yang dikandungnya. Minyak atsiri jeruk purut telah diketahui memiliki kemampuan antibakteri karena kandungan senyawa yang dimilikinya (Agusta 2000).

5. Kandungan kimia

Jeruk purut memiliki beberapa kandungan kimia disetiap bagian tanamannya antara lain pada daun terdapat minyak atsiri 1-1,5%; steroid; triterpenoid; dan tanin 1,8%. Kulit buah mengandung saponin, tanin, flavonoid, dan kumarin (Dalimartha 2008).

C. Minyak Atsiri

1. Pengertian minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan cairan lembut, bersifat aromatik, dan mudah menguap pada suhu kamar. Minyak ini diperoleh dari ekstrak bunga, biji, daun, kulit batang, kayu, dan akar tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan tersebut dapat berupa semak, belukar, atau pohon (Agusta 2000). Minyak atsiri memiliki kandungan komponen aktif yang disebut terpenoid atau terpena. Jika tanaman memiliki kandungan senyawa ini, berarti tanaman tersebut memiliki potensi untuk dijadikan minyak atsiri. Zat inilah yang mengeluarkan aroma atau bau khas yang terdapat pada banyak tanaman, misalnya pada rempah-rempah atau yang dapat memberikan cita rasa di dalam industri makanan dan minuman (Yuliani, 2012).

2. Sifat minyak atsiri

Minyak atsiri bersifat mudah menguap, yang terdiri dari campuran zat yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda. Minyak atsiri memiliki rasa getir, berbau wangi, sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Minyak atsiri yang mudah menguap terdapat di dalam kelenjar minyak yang harus dibebaskan sebelum disuling yaitu dengan merajang atau

memotong jaringan tanaman sehingga minyaknya dapat dengan mudah diuapkan (Munawaroh 2010).

3. Metode isolasi minyak atsiri

Terdapat beberapa metode untuk mengisolasi minyak atsiri dari suatu tanaman diantaranya dengan metode penyulingan (*distillation*), pengepresan (*pressing*), ekstraksi dengan pelarut menguap (*solvent extraction*), dan ekstraksi dengan lemak.

3.1 Metode penyulingan (*distillation*). Penyulingan adalah suatu proses pemisahan secara fisik suatu campuran dua atau lebih produk yang mempunyai titik didih yang berbeda dengan cara mendidihkan terlebih dahulu komponen yang mempunyai titik didih rendah terpisah dari campuran. Penyulingan merupakan metode ekstraksi yang tertua dalam pengolahan minyak atsiri. Metode ini cocok untuk minyak atsiri yang tidak mudah rusak oleh panas (Widiastuti 2012). Metode penyulingan dibagi menjadi beberapa yaitu :

3.1.1 Penyulingan dengan air (*water distillation*). Distilasi air merupakan salah satu cara untuk memisahkan minyak atsiri dari dalam bahan. Pada metode ini, bahan yang didistilasi akan kontak langsung dengan air mendidih (Ayuningtyas 2010).

3.1.2 Penyulingan dengan air dan uap (*water and steam distillation*). Bahan diletakkan di atas piring yang berupa ayakan terletak beberapa sentimeter di atas permukaan air di dalam ketel penyuling. Pada metode ini uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas. Bahan yang disuling hanya yang berhubungan dengan uap (Hayani dan Gani 2002).

3.1.3 Penyulingan dengan uap langsung (*steam distillation*). Destilasi uap dapat dilakukan untuk memisahkan campuran pada temperatur lebih rendah dari titik didih normal komponen-komponennya. Dengan cara ini pemisahan dapat berlangsung tanpa merusak komponen-komponennya yang hendak dipisahkan. Ada dua cara melakukan destilasi uap. Yang pertama adalah dengan menghembuskan uap secara kontinu di atas campuran yang sedang di uapkan. Cara kedua dengan mendidihkan senyawa yang dipisah bersama dengan pelarut yang di uapkan. Komponen dipisahkan dididihkan bersama dengan pelarutnya.

Tekanan parsial dari komponen ini secara bertahap akan mencapai kesetimbangan tekanan total system (Wonoraharjo 2013).

3.2 Metode pengepresan (*pressing*). Pengepresan dilakukan dengan memberikan tekanan pada bahan menggunakan suatu alat yang disebut *hydraulic* atau *expeller pressing*. Beberapa jenis minyak yang dapat dipisahkan dengan pengepresan adalah minyak almond, lemon, kulit jeruk, dan jenis minyak atsiri lainnya (Widiastuti 2012).

3.3 Metode ekstraksi dengan pelarut menguap (*solvent extraction*). Ekstraksi minyak atsiri menggunakan pelarut, cocok untuk mengambil minyak bunga yang kurang stabil dan dapat rusak oleh panas. Pelarut yang dapat digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri antara lain kloroform, alkohol, aseton, eter, serta lemak.

3.4 Metode ekstraksi dengan lemak. Enfleurasi digunakan khusus untuk memisahkan minyak bunga-bungaan, untuk mendapatkan mutu dan rendaman minyak yang tinggi (Widiastuti 2012).

4. Identifikasi minyak atsiri

Minyak atsiri diidentifikasi dengan cara ditetaskan pada selembar kertas saring, hasil positif minyak atsiri ditunjukkan dengan tidak adanya noda pada kertas saring karena minyak atsiri akan menguap sempurna. Identifikasi minyak atsiri juga dilakukan dengan meneteskan minyak atsiri pada permukaan air, minyak atsiri akan menyebar dan tidak menimbulkan kekeruhan pada air (Gunawan dan Mulyani 2004).

D. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai bahan pembuatan obat yang belum mengalami proses pengolahan lebih lanjut (Rini 2009). Simplisia dibagi menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral. Simplisia nabati berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman, atau gabungan dari ketiganya. Simplisia hewani berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa bahan kimia murni. Simplisia mineral berupa bahan mineral yang belum diolah atau telah diolah

dengan cara sederhana dan tidak berupa bahan kimia murni (Gunawan dan Mulyani 2004).

2. Pengumpulan simplisia

Simplisia dikumpulkan hanya pada bagian tertentu saja, misal jika yang digunakan adalah daunnya maka sebaiknya tidak tercampur dengan bagian tanaman lain. Pemilihan bagian tanaman ini dikarenakan zat berkhasiat dari suatu tanaman tidak terdapat pada seluruh bagian tanaman, kadang ada bagian dari tanaman yang justru beracun dan tidak dikehendaki. Pengumpulan simplisia juga perlu memperhatikan kondisi khusus seperti pemanenan daun yang dilakukan sewaktu daun masih muda atau ketika masih tunas (Dalimartha 2008).

3. Cara pembuatan simplisia

Simplisia umumnya dibuat melalui beberapa tahapan seperti pengumpulan simplisia, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan. Pengumpulan bahan baku tergantung pada bagian tanaman yang digunakan, umur tanaman, waktu panen dan lingkungan tempat tumbuh. Sortasi basah dan pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Misalnya dibuat dari akar suatu tanaman obat, bahan-bahan asing seperti tanah serta pengotor lainnya harus dibuang. Perajangan dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, penggilingan dan pengepakan. Pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Sortasi kering merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Sortasi kering bertujuan untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lainnya yang masih tertinggal pada simplisia kering (Okta 2010).

4. Pengemasan dan penyimpanan

Pengemasan simplisia harus menggunakan bahan yang bersih untuk menghindari terjadinya kontaminasi antara bahan kemasan dengan simplisia. Bahan pengemasan sebaiknya kering, dapat menjamin produk bahan yang dikemas, mudah dipakai, tidak mempersulit penanganan selanjutnya, dan dapat melindungi isi pada saat pengangkutan. Pengemasan bahan yang telah

dikeringkan dapat digunakan karung plastik, karung goni, dan peti kayu yang kedap udara (Wardana 2002). Penyimpanan adalah upaya untuk memperpanjang ketersediaan produk sehingga membantu memenuhi kebutuhan pemasaran, distribusi, dan penggunaan. Penyimpanan yang baik dirancang untuk mencegah menurunnya kelembaban, terjadinya pembusukan, dan perkecambahan dini, serta menghilangkan panas akibat respirasi (Rismawati 2010). Sumber utama kerusakan simplanis adalah air, kelembaban, sinar matahari langsung, dan hama seperti kutu, rayap, dan tikus. Kondisi penyimpanan yang ideal adalah ruangan yang dilengkapi dengan pengaturan kelembaban dan suhu yang tepat (Wardana 2002).

E. Media

1. Pengertian

Media merupakan tempat jaringan untuk tumbuh dan berkembang. Media tumbuh menyediakan berbagai bahan yang diperlukan jaringan untuk hidup dan memperbanyak diri.

2. Macam-macam media

Media dibedakan menjadi 3 macam menurut ada tidaknya zat pematat seperti agar-agar atau gelatin, yaitu media padat, media semi padat dan media cair.

2.1 Media padat. Memerlukan 12-15 g agar-agar untuk 1000 ml media. Media padat digunakan untuk menumbuhkan bakteri, ragi, dan jamur.

2.2 Media semipadat. Penambahan zat pematat hanya 50% atau kurang dari yang seharusnya. Media ini digunakan untuk mnumbuhkan mikroba yang memerlukan sedikit air dan hidup anaerobik atau fakultatif.

2.3 Media cair. Bila ke dalam medium tidak ditambahkan bahan pematat. Digunakan untuk membiakkan alga, bakteri, dan ragi.

3. Klasifikasi media

3.1 Media kompleks. Media yang sebagian komposisinya tidak diketahui dengan pasti. Media kompleks seringkali dibutuhkan karena kebutuhan nutrisi dari beberapa bakteri tidak diketahui sehingga media sintetik tidak dapat dibuat untuk keperluan ini. Seringkali satu jenis media kompleks dapat cukup kaya untuk

memenuhi kebutuhan banyak jenis bakteri. media ini dapat mengandung bahan yang tidak diketahui pasti komposisinya seperti *peptone*, *meat extract* dan *yeast extract*. Contoh media kompleks adalah *nutrient broth*, *tryptic soy broth* dan *MacConkey* agar (Prescott dkk 2002).

3.2 Media sintetik. Media yang seluruh komposisinya diketahui. Media sintetik digunakan dalam penelitian mengenai uji metabolisme suatu mikroorganisme. Banyak jenis mikroorganisme kemoorganotrof heterotrof dapat tumbuh pada media sintetik dengan glukosa sebagai sumber karbon dan ammonium salt sebagai sumber nitrogen (Prescott dkk 2002).

3.3 Media anaerob. Media yang digunakan untuk penanaman bakteri anaerob. Media ini disebut dengan *reducing media* yang mengandung natrium triglikolat. Media dipanaskan dahulu sebelum digunakan untuk menghilangkan oksigen yang terserap (Radji dkk 2011).

3.4 Media biakan khusus. Media yang digunakan untuk menentukan tipe pertumbuhan mikroba dan kemampuannya untuk mengadakan perubahan kimia tertentu. Konsentrasi CO₂ pada media harus dinaikan karena bakteri anaerob memerlukan CO₂ dengan konsentrasi lebih tinggi ataupun lebih rendah daripada konsentrasi CO₂ di udara (Radji dkk 2011).

3.5 Media pengayaan. Media pengayaan termasuk media selektif namun lebih berfungsi untuk memperbanyak mikroba target sehingga saat dilakukan pengkulturan, mikroba yang tidak diinginkan tidak dalam jumlah besar. Media pengayaan harus dalam bentuk cair dan digunakan di awal tahap analisa (Radji dkk 2011).

3.6 Media selektif dan diferensial. Media selektif berfungsi untuk menumbuhkan mikroba target yang diinginkan dan menekan pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Media selektif pada umumnya menyeleksi mikroba target berdasarkan kelompok, genus atau spesiesnya, misalnya EMB agar untuk menseleksi *E. coli*, *Baird parker* untuk isolasi *S. aureus*. Media diferensial memudahkan perbedaan koloni bakteri yang diinginkan dari koloni lain yang tumbuh pada lempeng media yang sama (Radji dkk 2011).

F. Stererilisasi

Sterilisasi merupakan suatu proses menghancurkan atau memusnahkan semua mikroorganisme termasuk spora dari sebuah benda atau lingkungan. Prinsip dasar sterilisasi yaitu memperpanjang umur simpan suatu bahan atau alat dengan cara membunuh mikroorganisme yang ada di dalamnya (Purnawijayanti 2001). Sterilisasi dibedakan menjadi tiga yaitu sterilisasi secara fisik, sterilisasi secara kimiawi dan sterilisasi secara mekanik. Sterilisasi secara fisik dapat dilakukan dengan pemijaran yaitu dengan membakar alat pada api secara langsung atau dengan sterilisasi panas kering yaitu dengan menggunakan oven pada suhu 160 – 170°C selama 1 – 2 jam. Sterilisasi secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan senyawa desinfektan seperti alkohol, kemudian untuk sterilisasi mekanik dilakukan dengan menggunakan suatu jaringan yang berpori sangat kecil (0,22 mikron atau 0,45 mikron) sehingga mikroba tertahan pada saringan tersebut. Sterilisasi mekanik ditujukan untuk bahan yang peka terhadap panas, seperti larutan serum, enzim, toksin kuman, ekstrak sel dan lain – lain (Fauzi 2013).

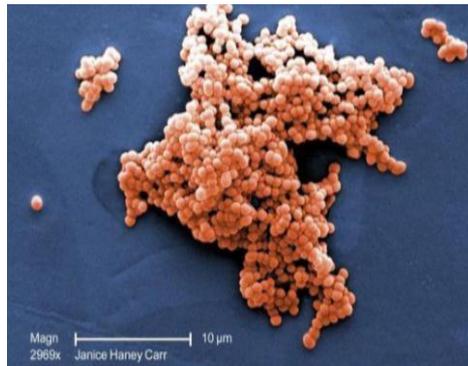
G. *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif, bersifat nonmotil, dan merupakan bakteri anaerob fakultatif. Bakteri ini tersebar luas di alam dan beberapa di antaranya merupakan flora normal yang terdapat dalam tubuh manusia (Brooks dkk 2007). *Streptococcus mutans* dapat berubah menjadi patogen bila berada dalam lingkungan yang menguntungkan (Kidd dan Bechal 2012).

1. Sistematika *Streptococcus mutans*

Klasifikasi dari *Streptococcus mutans* menurut Bergey (Capuccino 2001)

Kerajaan	: Monera
Divisi	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Lactobacilalles
Keluarga	: Streptococcaceae
Marga	: Streptococcus
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>



Gambar 3. *Streptococcus mutans* (Encyclopedia of life [online])

2. Morfologi dan identifikasi

Streptococcus mutans memiliki dua bentuk yakni *coccus* atau bulat dan berpasangan menyerupai rantai. Bakteri ini memiliki bentuk coccus dan bulat telur apabila tersusun dalam rantai ketika sendiri. *Streptococcus mutans* berbentuk bulat yang membentuk pasangan atau rantai yang khas selama masa pertumbuhannya dengan diameter sel 0,5- 0,7 µm (Brooks dkk 2007). Bakteri *Streptococcus mutans* memiliki kecenderungan berbentuk *coccus* dengan formasi rantai panjang apabila ditanam pada medium yang diperkaya seperti pada *Brain Heart Infusion* (BHI), sedangkan bila ditanam di media agar memperlihatkan rantai pendek dengan bentuk sel tidak beraturan (Pratama 2005).

Streptococcus mutans banyak dipermukaan gigi. Bakteri ini tidak dapat tumbuh secara menyeluruh pada permukaan gigi, tetapi sering tumbuh pada area tertentu di permukaan gigi. Koloni *Streptococcus mutans* biasa ditemukan dalam pit dan fisur, permukaan oklusal, area proksimal gigi, gingiva atau pada lesi karies gigi. Koloni bakteri ini memerlukan permukaan yang tidak deskuamatik, karena itu didalam mulut pertama kali ditemukan pada plak gigi. Jumlah populasi *Streptococcus mutans* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: sukrosa, topikal aplikasi fluor, penggunaan antibiotik, obat kumur dengan antiseptik dan oral hygiene (Nugraha 2008).

3. Patogenesis

Agen utama pada karies gigi adalah *Streptococcus mutans*, namun tanpa adanya faktor lain seperti sukrosa, bakteri ini tidak dapat menyebabkan karies (Samaranayake 2002). *Streptococcus mutans* menghasilkan enzim

glikosiltransferase dan fruktosil transferase yang bersifat spesifik untuk substrat sukrosa yang digunakan untuk sintesa glukosa dan fruktan. Pada metabolisme karbohidrat, enzim *glikosiltransferase* menggunakan sukrosa untuk mensintesa molekul glukosa dengan berat molekul tinggi yang terdiri dari ikatan glukosa alfa (1-6) dan alfa (1-3) (Pratama 2005). Ikatan glukosa alfa (1-3) sangat pekat seperti lumpur, lengket dan tidak larut dalam air. Kelarutan ikatan glukosa alfa (1-3) dalam air berpengaruh terhadap pembentukan koloni *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi (Roeslan dan Melanie dalam Pratama 2005). Ikatan glukosa alfa (1-3) berfungsi membantu perlekatan koloni bakteri satu sama lain pada enamel yang erat kaitannya dengan pembentukan plak dan terjadinya karies gigi (Samarayanake 2002).

4. Pengobatan karies gigi

Diperlukan adanya tindakan diagnostik dan pencegahan serta perawatan dari kerusakan yang disebabkan oleh proses karies bagi pasien. Perawatan karies ditentukan oleh status karies pasien. Jika pasien berisiko karies tinggi, perawatan harus terdiri dari prosedur restoratif dan lebih banyak melakukan pencegahan (Roberson dkk 2002).

Mendapatkan kesehatan mulut yang baik menjadi motivasi setiap orang untuk melakukan perawatan gigi. Perawatan yang dapat dilakukan oleh pasien itu sendiri meliputi flossing, menyikat gigi, dan menggunakan perawatan tambahan yang diresepkan misalnya, fluoride, klorheksidin, xylitol, dapat juga menggunakan obat kumur yang mengandung antibakteri sebagai langkah pencegahan timbulnya karies gigi (Roberson dkk 2002).

5. Mekanisme antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Antibakteri sendiri digolongkan menjadi antiseptik dan antibiotik. Kerja antibiotik dengan antiseptik sangat berbeda. Antibiotik bekerja tanpa merugikan sel-sel jaringan manusia, sedangkan antiseptik tidak dapat membedakan antara mikroorganisme dengan jaringan tubuh.

Mekanisme kerja antibakteri dibedakan menjadi lima kelompok yaitu menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel bakteri, menghambat

metabolisme sel bakteri, menghambat sintesis dinding sel bakteri, menghambat sintesis protein sel bakteri, dan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri (Odianti 2010).

5.1 Penghambatan sintesis asam nukleat sel bakteri. Asam nukleat merupakan bagian yang sangat vital bagi perkembangbiakan sel. Untuk pertumbuhannya, kebanyakan sel tergantung pada sintesis DNA, sedang RNA diperlukan untuk transkripsi dan menentukan informasi sintesis protein dan enzim (Pabio 2009). Antibiotik yang mempengaruhi sintesis asam nukleat dan protein mempunyai mekanisme kegiatan pada tempat yang berbeda yaitu mempengaruhi replikasi DNA seperti bleomisin, phleomisin, mitomisin, edeine dan porfiromisin, mempengaruhi transkripsi, seperti aktinomisin, kromomisin, ekonomisin, rifamisin, korisepin dan streptolidigin dan mempengaruhi pembentukan aminoacyl-tRNA, seperti borrelidin serta mempengaruhi translasi, antara lain kloramphenikol, streptomisin, neomisin, kanamisin, karbomisin, crytromisin, linkomisin, dan tetrasiklin.

5.2 Penghambatan metabolisme sel bakteri. Merupakan cara yang paling efektif dalam membunuh mikroorganisme. misalnya sulfonamid dan trimetoprim, keduanya menghambat tahapan yang berbeda pada jalur metabolisme yang menginisiasi sintesis dari asam folat dan akhirnya menghambat sintesis koenzim untuk biosintesis nukleotida. Sel hewan akan kekurangan enzim saat sintesis asam folat yang merupakan bagian dari jalur metabolisme (Nester dkk 2009).

5.3 Penghambatan sintesis dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri sangat unik, karena mengandung peptidoglikan. Ada antibiotik yang merusak dinding sel mikroba dengan menghambat sintesis enzim atau inaktivasi enzim, sehingga menyebabkan hilangnya viabilitas dan sering menyebabkan sel lisis. Antibiotik yang bekerja menghambat dinding sel bakteri meliputi penisilin, sepalosporin, sikloserin, vankomisin, ristosetin dan basitrasin (Purwoko 2007).

5.4 Penghambatan sintesis protein sel bakteri. Penghambatan sintesis protein dapat berlangsung di dalam ribosom. Untuk memelihara kelangsungan hidupnya, sel mikroba perlu mensintesis protein yang berlangsung di dalam

ribosom bekerja sama dengan mRNA dan tRNA. Gangguan sintesis protein akan berakibat sangat fatal, antibiotik dengan mekanisme kerja seperti ini mempunyai daya antibakteri sangat kuat. Antibiotik kelompok ini meliputi aminoglikosid, makrolid, linkomisin, tetrasiklin, kloramphenikol, novobiosin, puromisin (Nester dkk 2009).

5.5 Perubahan permeabilitas membran sel bakteri. Salah satu kerja antibakteri adalah dengan mengubah tegangan permukaan sehingga merusak permeabilitas selektif dari membran sel mikroba. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida, dan lain-lain (Odianti 2010). Contoh antibiotik yang memiliki mekanisme mengganggu permeabilitas membran sel bakteri adalah polimiksin, amfoterisin B, gramisidin, nistatin (Bakung 2014).

H. Aktivitas Antibakteri

1. Antibakteri

Antibakteri merupakan komponen alami ataupun sintetik yang dapat membunuh bakteri, terdapat banyak jenis antibiotik yang bekerja secara berbeda terhadap bakteri, biasanya antibiotik tidak bekerja langsung terhadap virus. Antibiotik dihasilkan oleh bakteri, organisme eukaryotik, termasuk tanaman, biasanya dihasilkan untuk melindungi diri dan membunuh bakteri lain (Lerner dkk 2003). Antibiotik dikelompokkan berdasarkan struktur kimianya, adalah sebagai berikut (Glazer 2007) :

No	Golongan	Contoh
1	Aminoglikosida	Amikasin, gentamisin, kanamisin, neomisin, sisomisin, streptomisin
2	Beta-Laktam	Golongan karbapenem (ertapenem), golongan sefalosporin (sefadroksil), golongan beta-laktam monosiklik, dan golongan penisilin (amoksisilin).
3	Glikopeptida	vankomisin, teikoplanin, ramoplanin dan dekaplanin.
4	Poliketida	golongan makrolida, golongan ketolid, golongan tetrasiklin.
5	Polimiksin	polimiksin dan kolistin
6	Kinolon	asam nalidiksate, siprofloksasin, ofloksasin, norfloksasin, levofloksasin
7	Streptogramin	pristinamycin, virginiamycin, mikamycin, dan kinupristin-dalfopristin
8	Oksazolidinon	linezolid dan AZD2563
9	Sulfonamida	kotrimoksazol dan trimetoprim.
10	Antibiotika penting lainnya	kloramfenikol, klindamisin dan asam fusidat.

2. Metode pengujian aktivitas antibakteri

Metode pengujian untuk identifikasi aktivitas antibakteri adalah metode difusi. Metode ini biasa digunakan untuk menentukan kepekaan pemberian antibiotik terhadap bakteri. Metode ini digunakan untuk mengetahui efek menghambat atau membunuh suatu antibiotik terhadap bakteri. Antibiotik yang diletakan akan berdifusi pada agar dan membentuk jarak dari tengah tempat antibiotik diberikan. Diameter yang dihasilkan merupakan zona yang menghambat pertumbuhan, dan dapat membentuk wilayah yang bebas bakteri (Tang, Yi-Wei dan Stratton 2006).

I. Kombinasi Obat

Kombinasi obat merupakan penggunaan dua atau lebih obat dalam satu formulasi, dua obat dalam formulasi yang berbeda dan diminum bersamaan, atau penggunaan dua obat yang diminum dalam waktu yang berbeda tetapi kemudian berada bersama dalam darah (Siswono dan Soekardjo 2000).

Efek kombinasi dari beberapa agen kimia yang berbeda dapat diketahui dengan cara melihat hubungan dosis yang linier dan terdapat interaksi antara dua agent kimia yaitu aditif, sinergis dan antagonis. Efek aditif merupakan efek yang terjadi jika interaksi antara dua obat dengan kerja yang serupa diberikan jumlah dari efek kedua obat dapat menimbulkan efek yang diinginkan maupun tidak diinginkan. Efek sinergis adalah efek yang timbul ketika dua atau lebih obat diberikan bersamaan dan menimbulkan efek dimana obat yang satu dapat memperkuat obat yang lain. Efek antagonis adalah interaksi antara dua obat yang ketika dikombinasi akan mempunyai kerja yang berlawanan, maka efek obat itu akan saling meniadakan atau kerja obat dari kedua obat akan hilang (Joyce dan Evelyn 2006).

J. Eritromisin

Antibiotik eritromisin dijadikan sebagai kontrol positif karena eritromisin adalah antibiotik pilihan yang memiliki kepekaan terhadap kelompok bakteri gram positif *Streptococcus mutans* (Setiabudy 2007). Eritromisin memiliki

spektrum antibakteri yang mirip dengan penisilin sehingga digunakan sebagai alternatif pada pasien yang alergi terhadap penisilin. Eritromisin merupakan antibiotika golongan makrolida yang bekerja dengan berikatan pada ribosom subunit 50 S sehingga menghambat sintesis protein bakteri. Antibiotika golongan makrolida efektif digunakan terhadap infeksi bakteri Gram positif baik yang bersifat aerobik maupun anaerobik. Eritromisin juga efektif terhadap bakteri Gram negatif. Resistensi silang dapat terjadi pada berbagai antibiotika golongan makrolida. Antibiotika ini dapat bersifat bakteristatik atau bakterisida tergantung dari jenis bakteri dan konsentrasi antibiotika dalam darah (Gaynor dan Mankin 2003).

K. Landasan Teori

Karies gigi adalah suatu proses penghancuran setempat jaringan kalsifikasi yang dimulai pada bagian permukaan gigi melalui proses dekalsifikasi lapisan email gigi yang diikuti oleh lisis struktur organik secara enzimatik sehingga terbentuk lubang yang bila dibiarkan akan menembus email serta dentin dan dapat mengenai bagian pulpa (Dorland & Newman 2010). Karies gigi bisa terjadi apabila terdapat empat faktor utama yaitu gigi, substrat, mikroorganisme, dan waktu. Beberapa jenis karbohidrat makanan misalnya sukrosa dan glukosa yang dapat diragikan oleh bakteri tertentu dan membentuk asam sehingga pH plak akan menurun sampai dibawah 5 dalam tempo 3-5 menit. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu tertentu mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi (Kidd & Bechal 2012).

Streptococcus mutans adalah bakteri Gram positif, bersifat nonmotil, dan merupakan bakteri anaerob fakultatif yang tersebar luas di alam dan beberapa di antaranya merupakan flora normal yang terdapat dalam tubuh manusia (Brooks dkk 2007). *Streptococcus mutans* banyak ditemukan di permukaan gigi. Bakteri ini tidak dapat tumbuh secara menyeluruh pada permukaan gigi, tetapi sering tumbuh pada area tertentu di permukaan gigi. Koloni *Streptococcus mutans* biasa ditemukan dalam pit dan fisur, permukaan oklusal, area proksimal gigi, gingiva atau pada lesi karies gigi. Koloni bakteri ini memerlukan permukaan yang tidak

deskuamatik, karena itu didalam mulut pertama kali ditemukan pada plak gigi (Nugraha 2008).

Tanaman kemangi mengandung senyawa flavonoid, tannin, steroid, dan minyak atsiri (Ginting dan Suprpto 2004). Susanto dkk (2013) melaporkan bahwa minyak atsiri *Ocimum basilicum* L. terbukti dapat menghambat formasi biofilm *Streptococcus mutans* dengan metode mikrodilusi dengan IC50 atau aktivitas penghambatan sebanyak 50% oleh minyak atsiri dengan konsentrasi 0,168%. Yosephine dkk (2013) juga menyatakan bahwa formulasi *mouthwash* dengan minyak atsiri daun kemangi pada konsentrasi 0,2% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* sebesar 96,68%.

Tanaman jeruk purut oleh masyarakat digunakan sebagai pemberi rasa alami pada berbagai produk makanan dan minuman. Flavour tersebut berasal dari minyak atsiri. Minyak atsiri jeruk purut juga mengandung steroid, triterpenoid, kumarin, saponin dan tanin (Dalimartha 2008). Kornsit dkk (2017), menjelaskan bahwa minyak atsiri jeruk purut mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 20% dengan diameter zona hambat sebesar 8,50 mm menggunakan metode mikrodilusi. Minyak atsiri kulit buah jeruk purut pada konsentrasi 4% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat sebesar 7,05 mm (Hayu dkk 2013). Indri (2016) mengatakan bahwa sediaan gel antiseptik (hand sanitizer) dengan kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan ekstrak kulit jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) efektif sebagai antiseptik dengan konsentrasi 75% dan ekstrak kulit jeruk purut dengan konsentrasi 25%. Sediaan gel antiseptik (hand sanitizer) kombinasi ekstrak daun kemangi dan ekstrak kulit jeruk purut mempunyai daya antiseptik dengan konsentrasi efektif pada kombinasi konsentrasi ekstrak daun kemangi 75% dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk purut 25% (Dewi dan Yunianto 2016).

Metode isolasi minyak atsiri yang digunakan adalah metode destilasi. Metode ini merupakan metode ekstraksi minyak atsiri yang dilakukan dengan cara memisahkan minyak atsiri dari dua atau lebih komponen suatu campuran berdasarkan perbedaan tekanan uap dari masing-masing zat tersebut.

Pengujian dilakukan dengan metode difusi. Penelitian kombinasi minyak atsiri daun kemangi dan daun jeruk purut ini diharapkan memberikan efek sebagai antibakteri yang lebih optimal daripada dalam bentuk tunggal minyak atsiri dari masing-masing tanaman. Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Streptococcus mutans*.

L. Hipotesis

Pertama, minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.), daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) dan kombinasi keduanya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 25175 secara *in vitro*.

Kedua, kombinasi minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) memiliki kemampuan menghambat paling efektif terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 25175 secara *in vitro*.