

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Kemangi

1. Sistematika daun kemangi

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

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta
- Subdivisi : Spermatophyta
- Divisi : Magnoliophyta
- Class : Magnoliopsida
- Subclass : Asteridae
- Ordo : Lamiales
- Famili : Lamiaceae
- Genus : *Ocimum* L.
- Spesies : *Ocimum basilicum* L. (Kartesz 2013).



Gambar 1. Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) (Kartesz 2013).

2. Nama daerah kemangi

Tanaman kemangi dikenal dengan sebutan yang berbeda di berbagai daerah. Nama asingnya dikenal dengan sebutan Holy Basil. Kemangi juga dikenal sebagai kecarum atau carum (Bali), tulusi (India), balakama (Manado), klampes atau lampes (Sunda), kemangen (Jawa), Kemanghi, ko-roko (Madura), lufe-lufe (Ternate), dan kemangi utan (Melayu) (Kurniasih 2014).

3. Morfologi tanaman kemangi

Kemangi merupakan tanaman berupa semak dengan tinggi mencapai 60 cm dengan batang berkayu, berbentuk bulat, dan bercabang. Daun tunggal berbentuk bulat telur dengan panjang mencapai 1-5 cm dan letaknya berhadapan. Bunga berbentuk malai daun pelindung berbanyak berbentuk elips, dan berwarna hijau. Kelopak bunga berbentuk ginjal dan berambut. Benang sari berwarna kuning sedangkan kepala sari berwarna kuning kecoklatan. Putik bercabang dua. Berwarna kuning dan kepala putik berwarna putih. Mahkota bunga berbibir dua dan berwarna putih. (Agromedia 2008).

4. Kandungan kimia

Minyak atsiri daun kemangi mengandung 1,8-cineole, eugenol, limonene, ocimene, geranial, cis-3-hexenol, citronellol, alpha-terpineol, camphor, methyleugenol, methyl cinnamate, dan linalool (Khare 2004).

5. Kegunaan tanaman

Kegunaan daun kemangi yaitu dapat dimanfaatkan untuk mengobati bau badan dan bau keringat, bau mulut, badan lesu, ejakulasi primer, peluruh gas perut, peluruh haid, peluruh ASI, panas dalam, dan sariawan (Hariana 2008).

Menurut Khare (2004) minyak atsiri daun kemangi (*ocimum basilicum*) mempunyai aktivitas antibakteri dari *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus sp.* senyawa yang ditemukan dapat sebagai antibakteri adalah eugenol. Kandungan bahan aktif utama dari minyak atsiri daun kemangi adalah eugenol yaitu berkisar 30-46% (Kardinan 2005).

B. Daun Jeruk Purut

1. Sistematika tanaman

Klasifikasi tanaman jeruk purut menurut USDA (2015) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Subdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Class	: Dicotyledonae
Subclass	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Rutaceae
Genus	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus hystrix</i> DC.



Gambar 2. Tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) (Kartesz 2013).

2. Nama daerah jeruk purut

Nama daerah jeruk purut yang dikenal di Indonesia: Unte mukur, unte pangir (Batak), lemau purut, lemau sarakan (Lampung), lemau puruik (Minangkabau), limau purut, jeruk wangi, jeruk purut (Sunda, Jawa) (Nuraini 2011)

3. Morfologi Tanaman

Jeruk purut adalah tanaman yang tumbuh pada daerah tropis, yang tersebar luas di Asia bagian selatan. Daun dan buah digunakan sebagai makanan. Buahnya

berkerut, berbentuk pir dan berwarna hijau tua dan akan menjadi kuning apabila sudah matang.

Daun jeruk purut berwarna hijau tua, mengkilap, dan permukaan bawah hijau muda atau kekuningan, buram, jika diremas baunya harum. Daun biasanya tumbuh berpasangan dan seperti angka delapan. Tangkai daun sebaian melebar menyerupai anak daun. Helai anak daun jeruk purut berbentuk bulat sampai lonjong, pangkal membulat atau tumpul, ujung tumpul sampai meruncing. Panjangnya 8-15 cm. dan lebarnya 2-6 cm 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. Tanaman ini perdu, setinggi 3-5 meter. Daun jeruk purut bisa bertahan selama satu minggu dalam kemasan dan ruang penyimpanan yang baik. Sementara buah dalam keadaan utuh, bisa bertahan untuk jangka waktu sekitar dua minggu (Joko 2010).

4. Kandungan kimia

Daun jeruk mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, steroid, kumarin, fenolik, tannin, saponin, terpen, dan minyak atsiri. Sedangkan kulit buah jeruk purut banyak mengandung senyawa golongan flavonoid dan steroid serta kumarin. Daun jeruk purut mengandung tanin 1,8 %, steroid/triterpenoid, dan minyak atsiri 1-1,5 %. Minyak atsiri daun jeruk purut mengandung sitronelal, sitronelol, linalol, dan geraniol (Depkes RI 1995).

Komposisi kimia minyak daun jeruk purut yang diperoleh dengan destilasi uap meliputi β -sitronelal 66,85 %, β -sitronelol 6,59 %, linalool 3,90 %, dan sitronelol 1,76 % (Loh 2011)

5. Kegunaan tanaman

Jeruk purut memiliki banyak manfaat antara lain perasan daging buah jeruk purut dapat digunakan sebagai obat batuk, obat kulit, dan antiseptik. Buah jeruk purut banyak digunakan untuk menghilangkan bau amis pada ikan, pengharum tepung tawar, dan pencuci rambut (Anonim 2010).

Minyak atsiri jeruk purut juga digunakan untuk mengobati jerawat, anemia, bengkak-bengkak, bisul, kutil, kulit berlemak, rematik, tekanan darah tinggi, asma, infeksi tenggorokan, bronchitis, flu, dan lain-lain (ma'mun & Suhirman 2012).

C. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelican atau mineral. Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia pelican atau mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelican atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan berupa zat kimia murni (Gunawan & Mulyani 2004).

2. Pengumpulan simplisia

Proses pengumpulan simplisia bagian tanaman yang diambil misalnya daun, bunga, buah, akar atau rimpang. Hal ini karena zat berkhasiat tidak terdapat pada seluruh bagian dari tanaman, terkadang ada bagian dari tanaman justru beracun dan tidak dikehendaki. Pengumpulan simplisia juga perlu memperhatikan kondisi khusus, misalnya waktu pemanenan. Bila yang dikumpulkan daun sebaiknya tidak bercampur dengan bagian lain dari tanaman seperti biji, bunga, atau tangkai (Dalimartha 2006).

3. Cara pembuatan simplisia

Proses pembuatan simplisia memiliki beberapa tahapan. Tahapan itu dimulai dari pengumpulan bahan baku untuk menentukan kualitas bahan baku. Langkah selanjutnya sortasi basah yaitu pemilihan hasil panen ketika tanaman masih segar.

Simplisia dicuci berguna untuk membersihkan kotoran yang melekat terutama untuk bahan-bahan yang tercemar pestisida. Pengubahan bentuk dilakukan untuk memperluas permukaan bahan baku. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga bahan tidak mudah ditumbuhi kapang dan bakteri, menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan lebih lanjut kandungan aktif. Langkah berikutnya sortasi kering yaitu pemilihan bahan setelah mengalami proses pengeringan. Langkah terakhir adalah pengepakan dan penyimpanan, disimpan dalam rak pada gudang penyimpanan (DepKes RI 2007).

4. Pengemasan dan penyimpanan

Simplisia dapat dikemas menggunakan wadah yang inert, tidak beracun, wadah yang melindungi simplisia dari cemaran serta untuk mencegah adanya kerusakan. Simplisia sebaiknya disimpan di tempat yang kelembabannya rendah, terlindung dari sinar matahari, gangguan serangga maupun tikus.

D. Destilasi Minyak Atsiri

1. Definisi destilasi

Proses destilasi dapat didefinisikan sebagai proses pemisahan komponen-komponen suatu campuran yang terdiri atas dua cairan atau lebih berdasarkan perbedaan titik didih komponen-komponen senyawa tersebut. Proses lepasnya minyak atsiri ini hanya dapat terjadi dengan hidrodifusi atau penembusan air pada jaringan-jaringan tanaman dan biasanya proses difusi berlangsung lambat. Minyak atsiri hanya akan keluar setelah uap menerobos jaringan-jaringan tanaman yang terdapat dipermukaan. Bahan perlu perlakuan pendahuluan sebelum dilakukan destilasi. Perlakuan pendahuluan yaitu pengecilan ukuran yang dilakukan dengan pemotongan bahan menjadi kecil-kecil atau penggerusan sering disebut kominusi. Proses pemotongan menjadi kecil-kecil dimaksudkan untuk mengurangi ketebalan bahan hingga difusi dapat terjadi. Peningkatan difusi akan mempercepat penguapan dan penyulingan minyak atsiri (Sastrohamidjojo 2004).

2. Metode destilasi

2.1 Destilasi air. Bahan yang akan disuling berhubungan langsung dengan air mendidih atau merebus bahan tanaman secara langsung. Bahan yang akan disuling kemungkinan mengambang/mengapung di atas air atau terendam

seluruhnya, tergantung berat jenis dan kuantitas bahan yang akan diproses. Kelebihannya adalah alatnya sederhana dan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan minyak atsiri sebentar. Destilasi air ini mempunyai kekurangan yaitu tidak cocok untuk bahan baku yang tidak tahan uap panas dan kualitas hasil penyulingan tidak sebaik destilasi uap dan air (Sastrohamidjojo 2004).

2.2 Destilasi uap dan air. Penyulingan uap dan air menggunakan suatu tempat yang biasanya disebut anggang. Bahan tanaman yang akan diproses secara penyulingan uap dan air diletakkan diatas anggang. Sehingga bahan tanaman yang akan disuling hanya terkena uap, tidak terkena air. Prinsipnya air mendidih dan uap air akan membawa partikel minyak atsiri untuk dialirkan ke kondensor kemudian ke alat pemisah, secara otomatis air dan minyak akan terpisah karena ada perbedaan berat jenis air sehingga minyak berada di atas dan air di bawah (Sastrohamidjojo 2004).

2.3 Destilasi uap langsung. Bejana hanya terdapat simplisia dan tidak ada air dibagian bawah alat. Uap yang digunakan lazim memiliki tekanan yang lebih besar daripada tekanan atmosfer dan dihasilkan dari hasil penguapan air yang berasal dari suatu pembangkit uap air. Uap air yang dihasilkan kemudian dimasukkan ke dalam alat penyulingan. Prinsipnya uap air yang dihasilkan oleh sistem generator akan mengalir ke wadah simplisia dan membawa minyak atsiri bersama dengan uap air tersebut. Destilasi uap ini merupakan destilasi yang paling baik karena dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kualitas tinggi karena tidak bercampur dengan air (Sastrohamidjojo 2004).

E. Minyak Atsiri

1. Pengertian minyak atsiri

Minyak atsiri adalah zat berbau yang terkandung dalam tanaman. Minyak ini disebut juga minyak menguap karena pada suhu biasa (pada suhu kamar) mudah menguap pada suhu terbuka, didalam minyak atsiri terdapat komponen utama adalah isoprenoid, karena molekulnya tersusun dari unit-unit isoprene. Sifat umum dari minyak atsiri antara lain tersusun oleh beberapa macam komponen

senyawa, memiliki bau khas, mempunyai rasa getir, menggigit tergantung dari jenis macam komponen penyusunnya (Gunawan dan Mulyani 2004).

Minyak atsiri umumnya dalam keadaan segar dan murni antara lain tidak berwarna, tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan baik pengaruh udara, sinar matahari dan panas, tidak dapat campur dengan air dan larut dalam pelarut organik (Gunawan dan Mulyani 2004).

Minyak atsiri merupakan salah satu jenis minyak nabati yang multimanfaat. Minyak atsiri berupa cairan kental yang dapat disimpan pada suhu ruangan. Minyak atsiri dapat diperoleh dari berbagai tanaman seperti daun, bunga, buah, biji, kulit biji, batang, akar, atau rimpang. Ciri dari minyak atsiri adalah mudah menguap dan beraroma khas (Syahbana 2010).

2. Sifat minyak atsiri

Sifat-sifat minyak atsiri tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa, memiliki bau khas. Umumnya bau ini mewakili bau tanaman aslinya, memiliki rasa getir, kadang-kadang terasa tajam, menggigit, memberi kesan hangat sampai panas, atau justru dingin ketika terasa dikulit, tergantung dari jenis komponen penyusunnya, dalam keadaan murni (belum tercemar oleh senyawa lain) mudah menguap pada suhu kamar, bersifat tidak bisa disabunkan dengan alkali dan tidak bisa berubah menjadi tengik, pada umumnya tidak dapat bercampur dengan air, tetapi cukup dapat larut hingga dapat memberikan baunya kepada air walaupun kelarutannya kecil, sangat mudah larut dalam pelarut organik (Gunawan dan Mulyani 2004).

Minyak atsiri ini berupa cairan jernih, tidak berwarna, selama penyimpanan akan mengental dan berwarna kekuningan atau kecoklatan. Hal tersebut terjadi karena adanya pengaruh oksidasi dan resinifikasi (berubah menjadi damar atau resin). Minyak atsiri tersebut sebaiknya disimpan dalam wadah berbahan dasar kaca yang berwarna gelap (misalnya, botol berwarna coklat atau biru gelap) untuk mengurangi sinar masuk. Upaya untuk mencegah atau memperlambat proses oksidasi dan resinifikasi tersebut, minyak atsiri harus dilindungi dari pengaruh sinar matahari yang dapat merangsang terjadinya oksidasi. Botol penyimpan minyak atsiri harus terisi penuh agar oksigen udara

yang ada dalam ruang udara tempat penyimpanan tersebut kecil (Koensoemardiyah 2010).

3. Metode isolasi minyak atsiri

Metode isolasi yang paling lazim digunakan adalah metode destilasi. Metode destilasi yang populer dilakukan perusahaan industri penyulingan minyak atsiri, antara lain metode destilasi kering (langsung dari bahannya tanpa menggunakan air) dan metode destilasi air. Metode destilasi kering paling sesuai untuk bahan kering dan untuk minyak yang tahan pemanasan (tidak mengalami perubahan bau dan warna saat dipanaskan). Metode destilasi air dapat digunakan untuk bahan kering maupun bahan segar dan terutama digunakan untuk minyak-minyak yang kebanyakan dapat rusak akibat panas kering. Seluruh bahan dihaluskan kemudian dimasukkan ke dalam bejana yang bentuknya mirip dandang (Gunawan dan Mulyani 2004).

4. Identifikasi minyak atsiri

Identifikasi minyak atsiri dilakukan dengan meneteskan minyak atsiri pada permukaan air, kemudian minyak atsiri akan menyebar dan permukaan air tidak keruh. Minyak atsiri diteteskan pada kertas saring, bila dibiarkan minyak akan menguap sempurna tanpa meninggalkan noda lemak (Gunawan dan Mulyani 2004).

F. Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

Analisis dan karakterisasi komponen minyak atsiri merupakan masalah yang cukup rumit, ditambah dengan sifatnya yang mudah menguap pada suhu kamar sehingga perlu diseleksi metode yang akan diterapkan untuk menganalisis minyak atsiri. Sejak ditemukannya kromatografi gas (GC), kendala dalam analisis komponen minyak atsiri ini mulai dapat diatasi walaupun terbatas hanya pada analisis kualitatif dan penentuan kuantitatif komponen penyusun minyak atsiri saja. Pada penggunaan GC, efek penguapan dapat dihindari bahkan dihilangkan sama sekali. Perkembangan teknologi instrumentasi yang sangat pesat akhirnya

dapat melahirkan suatu alat yang merupakan gabungan dua sistem dengan prinsip dasar yang berbeda satu sama lain tetapi dapat saling menguntungkan dan saling melengkapi, yaitu gabungan antara kromatografi gas dan spektrometri massa (GC-MS). Pada alat GC-MS, kedua alat dihubungkan dengan suatu interfase. Kromatografi gas disini berfungsi sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran dalam sampel sedangkan spektrometer massa berfungsi untuk mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah dipisahkan pada kromatografi gas (Agusta 2000).

G. Media

1. Pengertian media

Media adalah tempat bagi jaringan untuk tumbuh dan mengambil nutrisi yang mendukung kehidupan jaringan. Media tumbuh menyediakan berbagai bahan yang diperlukan jaringan untuk hidup dan memperbanyak diri. Mikroba dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik didalam media, media yang digunakan harus memenuhi beberapa persyaratan tertentu, yaitu media harus mengandung semua unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Media harus mempunyai tekanan osmosa, tegangan permukaan dan pH yang sesuai dengan kebutuhan mikroba. Media harus dalam keadaan steril artinya sebelum ditanami mikroba yang dimaksud, tidak ditumbuhi mikroba lain (Sriyanti dan Wijayani 2008).

2. Klasifikasi Media

Media secara umum dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu media cair, padat, dan setengah padat. Media cair (*liquid media*) dapat digunakan pembiakan organisme dalam jumlah besar, fermentasi dan berbagai uji. Media padat (*solid media*) digunakan untuk mengamati bentuk dan morfologi koloni serta mengisolasi biakan murni. Media setengah padat (*semisolid media*) digunakan untuk menguji ada atau tidaknya motilitas dan kemampuan fermentasi (Sriyanti dan Wijayani 2008).

H. Sterilisasi

Bahan atau peralatan yang digunakan didalam mikrobiologi harus dalam keadaan steril, artinya bahan atau peralatan tersebut tidak didapatkan mikroba yang tidak diharapkan kehadirannya. Baik yang akan mengganggu atau merusak media ataupun mengganggu kehidupan dalam dan proses yang sedang dikerjakan.

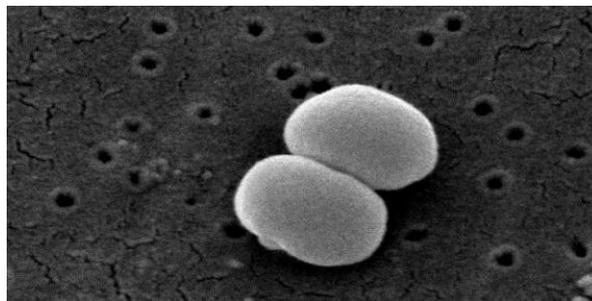
Sterilisasi merupakan suatu tindakan untuk membebaskan alat dan media dari mikroba. Sterilisasi yang umum dilakukan meliputi sterilisasi secara fisik yaitu pemanasan basah dan kering, penggunaan sinar bergelombang pendek seperti sinar-X, sinar α , sinar gamma dan sinar UV. Sterilisasi secara kimia yaitu penggunaan desinfektan, larutan alkohol. Sterilisasi secara mekanik yaitu penggunaan saringan atau filter untuk bahan yang akan mengalami perubahan atau penguraian akibat pemanasan tinggi atau tekanan tinggi (Darmadi 2008).

I. *Staphylococcus epidermidis*

1. Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* menurut (Nilsson *et al.* 2010) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Class	: Bacili
Ordo	: Bacilalles
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus epidermidis</i>



Gambar 3. *Staphylococcus epidermidis*

2. Morfologi dan sifat

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri gram positif, aerob atau anaerob fakultatif berbentuk bola atau kokus berkelompok tidak teratur, diameter 0,8-1,0 μm tidak membentuk spora dan tidak bergerak, koloni berwarna putih. Bakteri ini tumbuh cepat pada suhu 37⁰C. Koloni pada pembenihan padat berbentuk bulat halus, menonjol, berkilau, tidak menghasilkan pigmen, berwarna putih porcelain sehingga disebut juga dengan *Staphylococcus albus*, koagulasinya negatif dan tidak meragi manitol (Jawetz *et al* 2001).

3. Patogenesis

Infeksi *Staphylococcus epidermidis* berhubungan dengan perangkat intravaskular (katup jantung buatan, shunts, dll), tetapi biasanya terjadi pada sendi buatan, kateter, dan luka besar. Infeksi kateter bersama dengan kateter-induced UTI menyebabkan peradangan serius dan sekresi nanah, mengakibatkan buang air kecil sangat menyakitkan.

Septicemia dan endokartitis termasuk penyakit yang berhubungan dengan *Staphylococcus epidermidis*. Gejala yang timbul adalah demam, sakit kepala, dan kelelahan untuk anoreksia dan dyspnea. Septicemia terjadi akibat infeksi neonatal, terutama ketika bayi lahir dengan berat badan sangat rendah. Endokartitis adalah infeksi katup jantung dan bagian lapisan dalam dari otot jantung, *Staphylococcus epidermidis* dapat mencemari peralatan perawatan pasien.

J. Antibakteri

1. Pengertian antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri. Zat-zat ini dapat diperoleh secara alami, melalui semisintesis, dan melalui modifikasi molekul biosintetik yang bekerja menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuh bakteri. Senyawa atau zat digunakan sebagai antibakteri, harus memiliki sifat toksisitas selektif, maksudnya adalah senyawa tersebut berbahaya bagi bakteri patogen tetapi tidak menimbulkan bahaya bagi hospes (Jawetz *et.al.*2010).

2. Mekanisme kerja antibakteri

2.1 Menghambat dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri terdiri dari polipeptidoglikan yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida). Antibakteri menghambat reaksi yang paling dini dalam proses sintesis dinding sel. Tekanan osmotik dalam sel bakteri lebih tinggi daripada diluar sel maka kerusakan dinding sel bakteri akan menyebabkan terjadinya lisis, yang merupakan dasar efek bakterisida pada bakteri yang peka. Contoh antibakteri yang bekerja menghambat sintesis dinding sel bakteri adalah penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, dan sikloserin (Ganiswara 2009).

2.2 Menghambat sintesis protein sel bakteri. Bakteri perlu mensintesis berbagai protein untuk kelangsungan hidupnya. Sintesis protein berlangsung di ribosom dengan bantuan mRNA. Salah satu mekanisme kerja antibakteri adalah menyebabkan kode pada mRNA salah dibaca oleh tRNA pada waktu sintesis protein dalam mengakibatkan terbentuknya protein yang abnormal dan nonfungsional bagi sel bakteri. Contoh antibakteri yang bekerja dengan menghambat sintesis protein sel bakteri adalah golongan amoniglikosida, makrolida, linkomisin, tetrasiklin, dan kloramfenikol (Ganiswara 2009).

2.3 Menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri. Suatu senyawa yang bersifat antibakteri dapat mengganggu pembentukan asam nukleat sehingga menyebabkan transfer informasi genetik akan terganggu. Hal tersebut terjadi disebabkan karena senyawa antibakteri dapat menghambat aktivitas enzim RNA polimerase dan DNA girase yang selanjutnya akan dapat menginaktivasi atau merusak materi genetik sehingga dapat mengganggu proses pembelahan sel pada pembiakan. Contoh antibakteri yang bekerja menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri adalah golongan kuinolon memiliki mekanisme kerja dengan menghambat enzim DNA girase (enzim yang menekan DNA bakteri menjadi superkoil) (Ganiswara 2009).

2.4 Menghambat metabolisme sel bakteri. Bakteri membutuhkan asam folat untuk hidup, sehingga harus mensintesis sendiri asam folat dari asam para amino benzoate (PABA) untuk kebutuhan hidupnya. Antibakteri bersaing dengan PABA untuk diikuti sertakan dalam pembentukan asam folat, maka terbentuk

analog asam folat nonfungsional, sehingga kebutuhan asam folat tidak terpenuhi, hal ini bisa menyebabkan kematian bakteri. Contoh antibakteri yang bekerja menghambat metabolisme sel adalah sulfonamide dan trimethoprim (Ganiswara 2009).

2.5 Mengganggu keutuhan membran sel bakteri. Antibakteri dengan senyawa ammonium-kuartener dapat merusak membran sel bakteri. Antibakteri tersebut tidak efektif terhadap bakteri gram positif karena jumlah fosfor bakteri ini rendah dan gram negatif menjadi resisten. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat, nukleotida, dan lain-lain. Contoh antibakteri yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri adalah polimiksin, golongan polien serta berbagai antibakteri kemoterapeutik (Ganiswara 2009).

K. Klindamisin

Antibiotik yang sering digunakan adalah klindamisin yang termasuk antibiotik golongan linkosamid. Mekanisme kerjanya dengan penghambatan sintesis protein bakteri dengan mengikat 50s subunit ribosom (susunan ikatan peptida dan mempunyai efek kerja bakteriostatik dan bakterisidal tergantung dosis obatnya. Klindamisin banyak digunakan topikal pada jerawat dengan efek menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* di permukaan kulit dan mengurangi konsentrasi asam lemak bebas sebum. Mengurangi asam lemak bebas mungkin merupakan hasil yang diperoleh dari kerja klindamisin secara tidak langsung dengan menghambat produksi lipase dari *Staphylococcus epidermidis* yang sebanding dengan trigleserida pada asam lemak bebas. Klindamisin menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan menghambat kemotaksis leukosit.

L. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri suatu zat digunakan untuk mengetahui kemampuan zat tersebut dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri

uji. Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya adalah metode difusi dan dilusi (Jawetz *et al.* 2012).

1. Metode difusi

Metode difusi adalah suatu uji aktivitas dengan menggunakan cakram (disk) atau suatu silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada pembenihan padat yang ditanami dengan biakan bakteri uji. Setelah diinkubasi, diameter hambatan jernih yang mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap bakteri yang diperiksa. Pada metode ini, zat yang akan ditentukan aktivitas antibakterinya berdifusi pada lempeng agar yang telah ditanami biakan bakteri uji. Dasar penggunaannya adalah terbentuk atau tidaknya zona hambatan pertumbuhan bakteri disekeliling cakram atau silinder yang berisi zat antibakteri. Ukuran dari zona hambatan dapat dipengaruhi oleh kepadatan atau viskositas dari media biakan, kecepatan difusi antibiotik, konsentrasi antibiotic pada cakram, sensitivitas organisme terhadap antibiotik, dan interaksi antibiotik dengan media. Metode cakram dapat mewakili prosedur sederhana untuk menyelidiki zat dalam menentukan apakah mereka signifikan dan mempunyai aktivitas antibiotik yang berguna (Harmita & Radji 2005).

Kerugian dari metode difusi adalah tidak dapat mengukur secara kuantitatif Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), sedangkan keuntungannya adalah praktis cepat, dan dapat menguji beberapa agen antimikroba dalam satu waktu terhadap suatu mikroba.

2. Metode dilusi

Metode dilusi adalah metode yang menggunakan antimikroba dicampurkan dalam pembenihan mikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap baik dengan media cair atau padat, kemudian diinkubasi untuk mencari konsentrasi hambat dan konsentrasi bunuh minimum (Jawetz *et al.* 2008). Metode dilusi ada 2 macam yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Dilusi cair masing-masing konsentrasi ditambah suspense bakteri dalam media, sedangkan dilusi padat tiap konsentrasi zat dicampur media agar, kemudian ditanami bakteri, diinkubasi dan

diamati konsentrasi antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri uji (Bonang & Koeswardono 2004).

Metode dilusi cair (pengenceran tabung) dilakukan dengan cara membuat suatu seri konsentrasi yang terdiri dari beberapa tabung reaksi, masing-masing tabung ditambahkan bahan uji yang akan diperiksa kecuali tabung untuk kontrol positif, kemudian ditambahkan biakan bakteri yang telah diencerkan 1:1000 ke dalam tiap-tiap tabung reaksi kecuali untuk control negatif. KHM adalah pengenceran tertinggi dari obat yang tidak menunjukkan adanya pertumbuhan secara makroskopik (Bonang & Koeswardono 2004).

Kelebihan dari metode ini adalah memberikan hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah antimokroba yang dibutuhkan untuk menghambat atau mematikan bakteri. Kekurangan metode dilusi adalah dapat mempersulit pengamatan, membutuhkan alat yang banyak dan tidak praktis (Jawetz *et al.* 2012).

M. Kombinasi Obat Herbal

Teori kombinasi dapat dibagi menjadi 3 jenis interaksi antara dua agen yaitu efek aditif, sinergisme, dan antagonis, yang masing-masing memberikan efek kombinasi yang sama, lebih besar atau lebih kecil dari efek individu setiap agen. Interaksi antara dua obat dengan kerja yang serupa diberikan jumlah dari efek kedua obat dapat menjadi diinginkan atau tidak diinginkan disebut efek aditif. Efek sinergis adalah dua obat atau lebih diberikan bersama-sama, obat yang satu dapat memperkuat terhadap obat yang lain. Efek antagonis adalah interaksi dua obat apabila dikombinasikan mempunyai kerja yang berlawanan, maka efek obat-obat itu akan saling meniadakan atau kerja obat dari kedua obat itu akan hilang.

N. Landasan Teori

Jerawat merupakan salah satu dari sekian banyak masalah kulit yang terjadi hampir pada setiap orang baik itu laki-laki ataupun perempuan. Jerawat memang bukan merupakan salah satu masalah yang serius, tetapi jika dibiarkan

akan terus bertambah banyak dan juga dapat membuat kulit wajah terasa nyeri. Rasa nyeri akibat jerawat timbul karena peradangan pada lapisan kulit akibat pori-pori pada wajah tertutup minyak dan debu. Peradangan dipicu oleh bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* (Wasitaatmadja 2007).

Obat anti jerawat yang banyak beredar di pasaran mengandung antibiotik sintetik seperti eritromisin dan klindamisin, namun tidak sedikit yang memberikan efek samping seperti iritasi, penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bahkan kerusakan organ dan imunohipersensitivitas (Wasitaatmadja 2007).

Hal ini dapat dilihat dengan penggunaan antibiotik yang mengalami peningkatan luar biasa pada lima dekade terakhir. Antibiotik yang digunakan secara tidak rasional akan membuat bakteri menjadi bersifat resisten dan tetap memperbanyak diri diinangnya. Resistensi bakteri mendorong adanya alternatif bahan yang aktivitasnya menyerupai antibiotik lain yang murah, tersedia secara kontinu, dan memiliki semua unsur-unsur yang dibutuhkan untuk pembuatan antimikroba, oleh sebab itu, diperlukan alternatif lain dalam pengobatan jerawat yaitu dengan menggunakan bahan alam yang diharapkan bisa meminimalkan efek samping dan resistensi dari penggunaan obat antibiotik yang tidak diinginkan. Tanaman herbal yang secara empiris banyak digunakan sebagai obat jerawat adalah daun kemangi dan daun jeruk purut.

Khasiat obat pada suatu tanaman umumnya disebabkan oleh kandungan metabolit sekundernya. Metabolit sekunder adalah senyawa-senyawa organik yang berasal dari tanaman dan secara umum memiliki kemampuan bioaktif. Salah satu contohnya adalah minyak atsiri yang berkhasiat sebagai antibakteri. Minyak atsiri merupakan minyak volatil hasil metabolisme sekunder tumbuhan yang diperoleh dari bagian tumbuhan seperti bunga, daun, biji, kulit kayu, buah-buahan dan akar atau rimpang. Minyak atsiri diketahui mengandung campuran berbagai senyawa yaitu terpen, alkohol, aseton, fenol, asam, aldehid dan ester, yang umumnya digunakan sebagai pemberi aroma pada pangan, kosmetika, atau sebagai komponen fungsional pada produk farmasi (Tajkarimi et al. 2010)

Daun kemangi memiliki senyawa aktif seperti minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid, steroid, tannin dan fenol. Minyak atsiri daun kemangi memiliki konsentrasi hambat minimum terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebesar 2% dan konsentrasi bunuh minimal sebesar 2,5% (Sudarsono *et al.* 2002). Daun jeruk purut mengandung senyawa kimia yang merupakan metabolit sekunder seperti minyak atsiri, flavonoid, saponin, steroid dan terpen (Prakash *et al.* 2013; Intekhab dan Aslam 2009). Minyak atsiri daun jeruk purut mengandung senyawa terpen yang penting yaitu beberapa komponen mayor yaitu sitronelal 64,15%, β -citronellol 10,71%, *trans*-caryophyllene 5,54%, linalool 5,31%. Komponen minor meliputi nerolidol 1,3%, germacrene 1,17% dan sebagainya (Khasanah 2015). Kondisi ini mendorong untuk dilakukannya pengembangan penelitian antibakteri alami terhadap tumbuhan yang ada di Indonesia khususnya daun kemangi dan daun jeruk purut sebagai anti jerawat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode destilasi uap dan air. Pengujian antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi dan dilusi. Metode difusi digunakan untuk menentukan diameter zona hambatan. Metode difusi merupakan uji aktivitas dengan menggunakan cakram kertas yang berisi sejumlah tertentu obat yang kemudian ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya, setelah diinkubasi garis tengah daerah hambatan jernih yang mengelilingi larutan uji dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap bakteri uji (Jawetz *et al.* 2001). Metode dilusi adalah penghambatan pertumbuhan kuman dalam pembenihan cair oleh suatu obat yang dicampur kedalam pembenihan. Pembenihan yang dipakai harus merupakan pembenihan yang dapat menumbuhkan kuman secara optimum dan tidak menetralkan obat yang digunakan (Bonang & Koeswardono 2004). Metode dilusi bertujuan untuk mencari Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

Ada banyak agen herbal yang memiliki kandungan farmakologi yang signifikan. Seringkali agen herbal tersebut hanya memunculkan efeknya secara tunggal saja. Hal tersebut memunculkan suatu anggapan bahwa apabila suatu agen

herbal yang memiliki efek tunggal dikombinasikan dengan agen herbal lainnya maka akan dapat memunculkan suatu efek baik komplementer, sinergis, maupun kontraindikasi (Pramono 2006). Efek komplementer merupakan suatu efek yang saling mendukung antara zat satu dengan zat lainnya. Efek sinergis merupakan suatu efek yang muncul dari dua atau lebih kandungan kimia yang memiliki khasiat sama dan saling menguatkan. Efek kontraindikasi merupakan suatu efek yang muncul karena terdapat kandungan kimia yang memiliki sifat saling bertentangan (Pramono 2006).

Penelitian ini menggunakan kombinasi karena kombinasi dapat dilakukan untuk mengatasi toleransi bakteri, mencegah resistensi, mengurangi toksisitas, dan dapat untuk mencegah inaktivasi oleh enzim (Mulyono dan Isman 2011). Kombinasi obat herbal adalah perpaduan dua atau lebih obat yang digunakan pada waktu bersamaan agar khasiatnya masing-masing dapat saling mempengaruhi (Tan dan Raharja 2002). Kombinasi antara minyak atsiri daun kemangi dan daun jeruk purut diharapkan dapat mempunyai efek sebagai antibakteri yang lebih optimal daripada bentuk tunggal masing-masing minyak atsiri tersebut.

O. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori tersebut dapat disusun hipotesis dalam penelitian yaitu :

Pertama, kombinasi minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Kedua, kombinasi minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) dengan perbandingan tertentu memiliki aktivitas antibakteri paling besar terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Ketiga, pada Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari kombinasi minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) memiliki aktivitas antibakteri paling optimal terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.