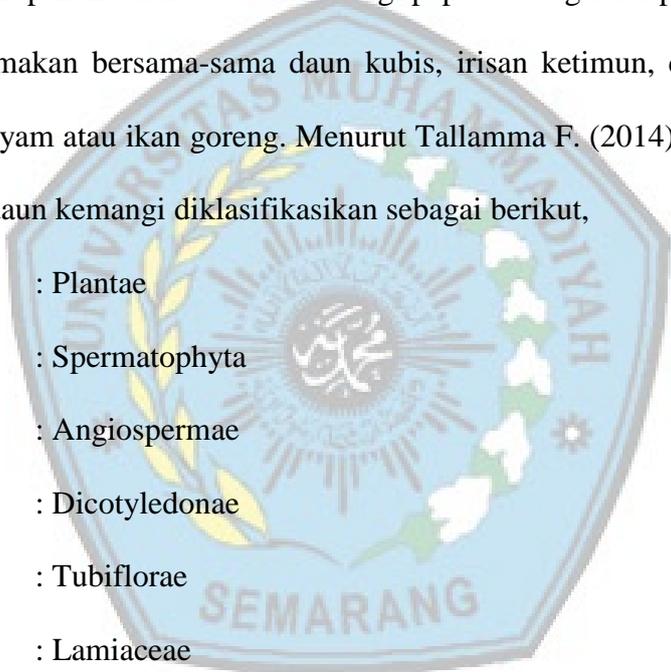


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun kemangi

Kemangi adalah terna kecil yang daunnya biasa dimakan sebagai lalapan. Aroma daunnya khas, kuat namun lembut dengan sentuhan aroma limau. Daun kemangi merupakan salah satu bumbu bagi pepes. Sebagai lalapan, daun kemangi biasanya dimakan bersama-sama daun kubis, irisan ketimun, dan sambal untuk menemani ayam atau ikan goreng. Menurut Tallamma F. (2014) dalam Maryati *et al.* (2007) daun kemangi diklasifikasikan sebagai berikut,



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Ocimum</i>
Spesies	: <i>Ocimum basilicum L</i>



Gambar 1 daun kemangi

Sumber : dokumen pribadi

Tanaman yang kebanyakan tumbuh di daerah tropis ini merupakan herba tegak atau semak, bercabang banyak, sangat harum dengan tinggi 0,3-1,5 m. Batang pokoknya sedikit agak keras, berwarna hijau muda sampai tua dan berambut atau tidak (Maryati *et al.* 2007).

Daun tunggal, berhadapan, dan tersusun dari bawah ke atas. Panjang tungkai daun 0,25-3 cm dengan setiap helaian daun berbentuk bulat telur sampai elips, memanjang dan ujung runcing atau tumpul. Pangkal daun pasak sampai membulat, dikedua permukaan berambut halus, tepi daun bergerigi lemah, bergelombang atau rata (Maryati *et al.* 2007).

Bunga kemangi terletak pada pucuk tangkai, bunga tersusun menegak seperti pagoda. Jenis bunganya hemafrodit, berwarna putih dan berbau sedikit wangi. Bunga majemuk berkarang dan pada pangkal bunga terdapat daun pelindung berbentuk elips atau telur ular dengan panjang 0,5-1 cm. Kelopak bunga berbentuk bibir, sisi luar berambut kelenjar, berwarna hijau, dan ikut menyusun buah, mahkota bunga berwarna putih dengan benang sari tersisip

didasar mahkota dan kepala putik bercabang dua namun tidak sama (Maryati *et al.* 2007).

Buah berbentuk kotak, berwarna coklat tua, tegak, dan tertekan dengan ujung membentuk kait melingkar. Panjang kelopak buah 6-9 mm. Biji berukuran kecil, bertipe keras, coklat tua, dan waktu diambil biji akan segera mengembang, tipe buah terdiri dari empat biji. Akar tunggang dan berwarna putih kusam (Maryati *et al.* 2007)

Kandungan kimia daun kemangi yang didapat dengan menggunakan metode *Solvent-free microwave extraction* (SFME) dan *conventional hydro-distillation* (HD) memiliki kandungan kimia sebanyak 65 (Tabel 2.) jenis senyawa. Kandungan kimia daun kemangi yang diperoleh dari metode ekstraksi SFME dan HD yaitu : *monoterpene*, *sesquiterpen*, dan turunan dari senyawa *fenilpropanoid*. *Monoterpen* adalah kandungan utama dalam daun kemangi tetapi jumlahnya relatif berbeda untuk kedua metode ekstraksi. Senyawanya yaitu : *alcohol linalool* merupakan komponen yang paling banyak terdapat pada minyak atsiri daun kemangi (43,5% untuk SFME dan 48,4% untuk HD) diikuti oleh *methyl chavicol* (13,3% untuk SFME dan 14,3% untuk HD) dan *1,8-cineole* (6,8% untuk SFME dan 7,3% untuk HD). Jumlah yang sedikit lebih rendah dari senyawa *Oxygenated* (89,6% vs 89,8%) dan jumlah yang lebih tinggi dari senyawa *Hydrocarbons* (9,7% vs 9,2%) yang ada dalam minyak atsiri dari daun kemangi yang diekstraksi dengan metode SFME dibandingkan dengan metode HD (Figueredo *et al.* 2012).

Minyak atsiri dari daun kemangi memiliki efek antimikroba yaitu efek melawan *Mycobacterium tuberculosis* dan *Staphylococcus aureus* in vitro dan bakteri serta jamur lainnya (Pawarta & Dewi, 2008). Efek tersebut diperankan oleh *eugenol* dan *methyl eugenol* yang menunjukkan reaksi yang positif. Oleh karena itu infeksi bakteri dan jamur kulit dapat diobati dengan jus daun kemangi (Cahyani, 2014).

Aktivitas antimikroba minyak atsiri daun kemangi telah diuji pada lima mikroorganisme patogen yaitu *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Candida albicans*. Menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* adalah yang paling sensitive terhadap minyak atsiri. Selanjutnya, daya hambat pertumbuhan juga rentan terhadap jamur *C. albicans*. Secara keseluruhan, Minyak atsiri daun kemangi memiliki efek antimikroba yang lebih kuat terhadap gram-positif dari pada bakteri gram-negatif (Shafique, 2011). *Flavonoid* yang terkandung dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi sel (Cushnie and Lamb, 2005).

Banyak peneliti telah membuktikan bahwa efek anti-mikrobia dipengaruhi oleh adanya kandungan *alcohol linalool* dalam minyak atsiri daun kemangi yang tinggi berikut pendapat menurut para ahli : Hussein *et al.*(2008) Menyampaikan bahwa minyak atsiri memiliki aktivitas besar melawan sekelompok bakteri dan sekelompok jamur. Hanif *et al.*(2011) Menambahkan kandungan minyak atsiri daun kemangi dengan *alcohol linalool* tinggi menunjukkan aktivitas anti-bakterial yang kuat terhadap semua bakteri yang

diujinya kecuali bakteri *P. aeruginosa* dan *P. putida*. Sienkiewicz *et al.*(2013) Mengemukakan bahwa minyak atsiri daun kemangi mengandung komponen utama yaitu *methyl chavicol* (86,4 %) yang dapat digunakan untuk mematikan semua turunan dari bakteri *E. Coli* dalam kondisi klinis yang berbeda.

Daun kemangi dapat digunakan untuk mengurangi demam, batuk, selesma, encok, urat syaraf, air susu kurang lancar, panu, radang telinga, muntah-muntah dan mual, peluruh kentut, peluruh haid, pembersih darah setelah bersalin, borok dan untuk memperbaiki fungsi lambung. Sedangkan biji kemangi digunakan untuk mengatasi sembelit, kencing nanah, penyakit mata, borok, penenang, pencahar, peluruh kencing nanah, peluruh keringat, kejang perut. Dan untuk akar kemangi digunakan untuk mengobati penyakit kulit. Seluruh bagian tanaman kemangi digunakan sebagai pewangi, obat perangsang, disentri, dan demam (Maryati *et al.* 2007).

2.2 Bakteri *Salmonella typhi*

Bakteri *S. typhi* tergolong dalam bakteri gram negatif, berbentuk batang, anaerob fakultatif dan secara morfologi menyerupai bakteri enterik lain. Termasuk golongan Enterobacteriaceae dan merupakan bakteri enterik. Holt *et al.*, 2000 dalam Bergey's Manual of Determinative Bacteriology menyebutkan terdapat 30 genus anggota famili Enterobacteriaceae, salah satu diantaranya adalah genus *Salmonella*. Genus *Salmonella* terdiri dari dua spesies, yaitu *Salmonella enterica* dan *Salmonella bongori*. Selanjutnya *Salmonella enterica* dibagi menjadi enam subspecies, yaitu *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (subsp. I), subsp. *salamae* (subsp. II), subsp. *arizonae* (subsp. IIIa), subsp. *diarizonae* (subsp. IIIa), subsp.

houtenae (subsp. IV), dan subsp. *indica* (subsp. VI). Sedangkan *Salmonella bongori* pada awalnya dikategorikan sebagai *S. enterica* subspecies V sebelum ditentukan sebagai spesies yang terpisah dari *Salmonella enterica*. Disamping pengelompokan secara taksonomi seperti tersebut di atas, genus *Salmonella* juga memiliki anggota lebih dari 2500 serotipe atau strain yang berbeda menurut antigen O dan H. Pengelompokan berdasarkan serotipe ini (subtyping method) lebih dikenal penggunaannya secara baik oleh dokter ataupun tenaga medis terutama untuk kegiatan dalam lingkup bidang kesehatan masyarakat seperti surveilans dan investigasi ketika terjadi wabah (outbreak) (Truper, 2005).

Salmonella enterica subsp. *enterica* serotipe *Typhi* (*S. Typhi*) merupakan agensia penyebab tifus. Penyakit ini sampai sekarang masih merupakan problema epidemiologik terutama di daerah tropik, termasuk di Indonesia. Secara global diperkirakan terjadi kasus sebanyak 17-22 juta per tahun dan yang terkait dengan kematian sebesar 216.000-600.000 per tahun (Steele, 2008). Di Indonesia angka kejadian mencapai 358/100.000 penduduk/tahun di daerah pedesaan dan 760-810/100.000 penduduk/tahun di daerah perkotaan atau sekitar 600.000 dan 1,5 juta kasus per tahun dengan angka kematian kasus sebesar 1,6-3% (Ochiai, *et al.* 2008).

Manusia merupakan satu-satunya inang dan reservoir untuk infeksi yang disebabkan oleh *S. typhi*. Infeksi terjadi secara fecal-oral melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi dan oleh sebab itu tifus umum dijumpai dalam suatu area dengan kondisi sanitasi buruk dan memiliki keterbatasan memperoleh air bersih. Bakteri *S. typhi* dapat tetap terbawa dalam tubuh penderita (karier) dan

secara terus-menerus keluar bersama feses. Kuman yang keluar bersama tinja dapat bertahan lama di alam dan menjadi sumber penularan bagi banyak orang. Dalam suatu area dimana tifus masih bersifat endemis, maka air yang berasal dari sungai atau danau yang digunakan untuk konsumsi masyarakat dan sering terkontaminasi limbah merupakan sumber infeksi utama (Mastroeni dan Maskell, 2005).

Gejala klinis tifus pada minggu pertama adalah demam (biasanya naik turun), sakit kepala, konstipasi, sakit perut dan anoreksia, pembesaran lien pada akhir minggu pertama, bercak merah muda pada penderita kulit putih. Minggu kedua demam terus menerus, penderita lesu, lemah, delirium bahkan sampai koma, sering ditemukan batuk, epistaksis, hepatosplenomegali. Minggu ketiga disorientasi mental, dapat terjadi toksemia hebat, diare kehijauan seperti sup kacang polong, perforasi usus dan perdarahan dapat terjadi. Minggu ke empat biasanya gambaran klinik membaik, serta komplikasi berupa perdarahan dan perforasi usus dan infeksi superatif lokal (pielonefritis, kolesistitis) (David, 2002: 515).

Diagnosa laboratorium yang dapat ditegakkan adalah melakukan kultur darah atau feses pada media yang mengandung garam empedu dan menemukan bakteri *S. typhi* (Arief, 2000: 433). Tes aglutinasi pengenceran tabung (Widal tes), serum aglutinasi akan meningkat dengan cepat selama minggu kedua dan ketiga pada infeksi *Salmonella*. Proses pengenceran berurutan dari serum yang tidak diketahui di tes terhadap antigen dari *Salmonella* yang representatif. Hasilnya dapat diartikan tinggi atau menaikinya titer O ($\geq 1:160$) menyatakan bahwa

infeksi aktif terjadi, dan titer H tinggi ($\geq 1:160$) menyatakan adanya imunisasi atau infeksi terdahulu (Jawets *et al.* 2005: 368).

Tabel 2. Karakter kunci uji biokimia bakteri *S. typhi* (Hawkey, 2006)

Uji Biokimia	<i>Salmonella typhi</i>
Indole	-
Methyle Red (MR)	+
Voges Proskauer (VP)	-
Sitrat	-
Motilitas	+
Urea	-
Fermentasi :	
glukosa + gas	-
laktosa	-
sukrosa	-
ONPG	-
TSIA	K/A, gas -, H ₂ S +

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan komponen senyawa yang diinginkan dari suatu bahan dengan cara memisahkan satu atau lebih komponen dari suatu bahan yang merupakan sumber komponennya. Pada umumnya ekstraksi akan semakin baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut semakin luas. Dengan demikian, maka semakin halus serbuk simplisia akan semakin baik ekstraksinya. Selain luas bidang, ekstraksi juga dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia simplisia yang bersangkutan (Ahmad *et al.* 2006).

Berikut ini merupakan beberapa metode yang sering digunakan untuk ekstraksi bahan alam menurut DepKes RI tahun 2006 :

a. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup.

Pengadukan yang dilakukan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kelemahan dari metode ini adalah prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Ekstraksi secara menyeluruh juga dapat menghabiskan sejumlah besar volume pelarut yang dapat berpotensi hilangnya metabolit. Beberapa senyawa juga tidak terekstraksi secara efisien jika kurang terlarut pada suhu kamar (27°C). Ekstraksi secara maserasi dilakukan pada suhu kamar (27°C), sehingga tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas.

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses ekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru dan sempurna, yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi cukup sesuai untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar.

c. Soxhletasi

Metode ekstraksi soxhletasi adalah metode ekstraksi dengan prinsip pemanasan dan perendaman simplisia. Hal itu menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Dengan demikian, metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut ke dalam pelarut organik. Larutan itu kemudian menguap ke atas dan melewati pendingin udara yang akan mengembunkan uap tersebut menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali. Bila larutan melewati batas lubang pipa samping soxhlet maka akan terjadi sirkulasi. Sirkulasi yang demikian akan menghasilkan ekstrak yang baik.

d. Refluks

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Simplisia yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyaring dalam labu destilasi yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyaring zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam.

e. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50°C.

f. Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air dengan menggunakan penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), suhu terukur (96- 98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

g. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan suhu sampai titik didih air, yaitu pada suhu 90-100°C selama 30 menit.

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai macam metode tergantung dari tujuan ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan dan senyawa yang diinginkan. Metode ekstraksi yang paling sederhana adalah maserasi. Maserasi adalah metode ekstraksi dengan perendaman suatu bahan dalam pelarut.

Metode ini menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak serta terhindar dari perubahan kimia senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan (Pratiwi, 2008).

2.4 Metode cup-plate technique/sumuran

Sumuran memiliki prinsip yang hampir sama dengan metode difusi disk. Pada metode ini, media yang telah ditanami dengan mikroorganisme dilubangi dan diisi zat anti-bakteri yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

Prinsip pengujian sensitivitas antibakteri metode difusi sumuran didasarkan pada penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu zat antibakteri pada sebuah lubang sumuran yang dibuat pada media agar. Zat antibakteri akan berdifusi dari sumuran dengan jumlah/konsentrasi yang telah ditentukan ke permukaan agar. Mikroorganisme dianggap sensitif atau resisten dengan melihat diameter zona jernih/ inhibisinya (CLSI, 2007).

2.5 Mekanisme kerja zat aktif

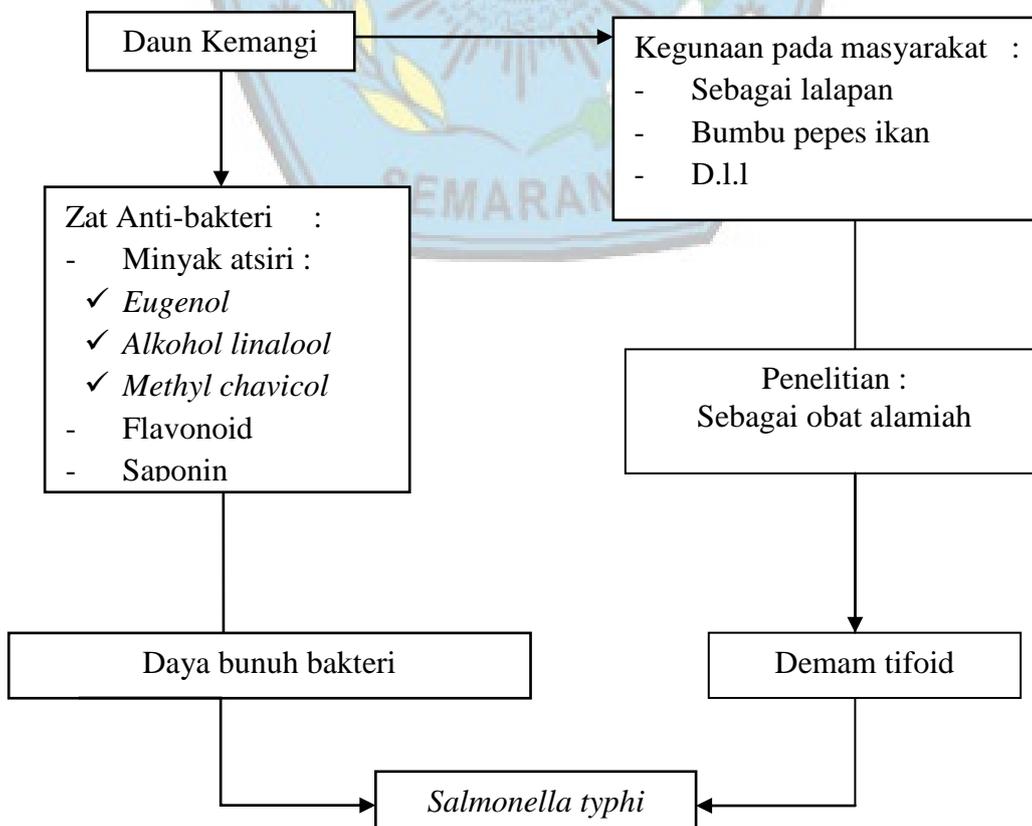
Agen antimikroba diklasifikasikan berdasarkan sifat khususnya yang melawan sel bakteri. Agen-agen tersebut menurut Marie B. dalam *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing* diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Mengganggu sintesis dinding sel : agen antimikroba mengganggu sintesis dinding sel dengan cara menghalangi sintesis peptidoglikan dengan demikian aktif menghambat pertumbuhan bakteri.
- b. Aktivitas beta laktam pada bakteri gram negatif : Pada bakteri gram negatif, antimikroba beta laktam masuk ke dalam sel melalui saluran Porin di luar membran. Dalam sel rentan, molekul beta-laktam berikatan dengan penicillin binding proteins (PBPs) yaitu enzim yang dibutuhkan untuk

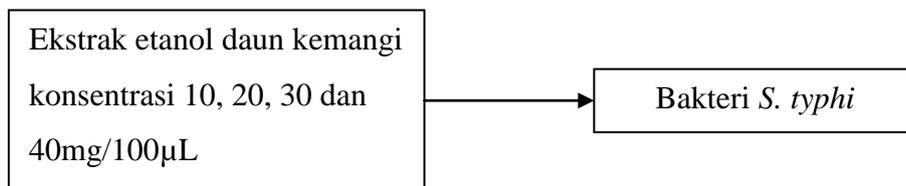
sintesis dinding sel. Ikatan molekul beta-laktam dengan PBPs, terletak pada permukaan membran sitoplasma, menghalangi fungsi mereka. Hal ini menyebabkan lemah atau rusaknya dinding sel dan mengarah ke lisisnya sel dan kematian.

- c. Mengganggu membran sitoplasma : molekul Polymyxin akan berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan menuju ke membran sitoplasma.
- d. Menghambat sintesis protein dengan mengikat 30S ribosom subunit, 50S ribosom subunit, dan 70S inisiasi kompleks.
- e. Mengganggu sintesis asam nukleat.
- f. Menghambat jalur metabolisme untuk sintesis asam folat.

2.6 Kerangka teori



2.7 Kerangka konsep



Gambar 3. Kerangka konsep

2.8 Hipotesis

Ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* dengan zona hambat yang berbeda-beda pada masing-masing konsentrasi .

