

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sejak pertama kali ditemukan hingga saat ini, antibiotik tetap dijadikan andalan dalam menangani kasus-kasus yang berkaitan dengan penyakit infeksi (Utami, 2012). Penyakit infeksi terjadi sebagai akibat patogen atau mikroorganisme seperti bakteri, virus, parasit, dan jamur (Jawetz *et al.*, 2001), yang masuk ke dalam tubuh inang dan mengadakan pertumbuhan atau replikasi (Pratiwi, 2008). Dari berbagai faktor yang ada, diketahui bahwa bakteri merupakan faktor yang tidak kalah penting dalam menyebabkan penyakit infeksi (Brooks *et al.*, 2001).

Beberapa bakteri patogen penyebab infeksi antara lain *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *S. aureus* merupakan patogen utama bagi manusia di berbagai negara dan menjadi penyebab infeksi di rumah sakit ataupun di masyarakat (Esan *et al.*, 2009). Hampir setiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi dari *S. aureus*, infeksi tersebut bervariasi mulai dari keracunan, infeksi kulit ringan seperti jerawat dan bisul, sampai infeksi berat seperti meningitis, osteomielitis, pneumonia dan mastitis. Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit berkat kemampuannya dalam melakukan pembelahan lalu menyebar luas ke dalam jaringan serta mampu memproduksi bahan ekstra seluler seperti katalase, koagulase, eksotoksin, lekosidin, toksin eksfoliatif, enterotoksin, dan enzim lain (Brooks *et al.*, 2001).

E. coli merupakan bakteri Gram negatif yang banyak ditemukan di dalam usus halus manusia sebagai flora normal, tetapi bila kesehatan menurun, bakteri ini dapat bersifat patogen terutama akibat toksin yang dihasilkan (Jawetz *et al.*, 2005). Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit seperti diare, infeksi saluran kemih, serta meningitis pada bayi yang baru lahir (Kaper *et al.*, 2004).

Dewasa ini, keberhasilan penggunaan obat-obat antimikrobal dalam terapi berbagai penyakit infeksi telah terancam oleh adanya resistensi bakteri (Maryuni,

2008). Hal tersebut menyebabkan bahan antibiotik sintesis menjadi tidak efektif lagi dan bahkan terkadang memberikan efek samping (Nwinyi *et al.*, 2009). Untuk itu, diperlukan penelitian untuk mengembangkan antibakteri dari bahan alam, khususnya tanaman. Penggunaan tanaman dalam terapi berbagai penyakit memiliki berbagai keuntungan diantaranya mengenai keamanan dan keefektifannya (Viswanad *et al.*, 2011), dan juga mengenai efek samping yang relatif lebih kecil dibanding penggunaan obat-obat kimia (Sudewo, 2005).

Berbagai hasil pengkajian tentang penggunaan tanaman sebagai bahan obat telah banyak dilaporkan termasuk diantaranya sebagai antibakteri. Aiyegoro dan Okoh (2009), melaporkan adanya kandungan antimikroba dalam berbagai minyak atau ekstrak tumbuhan. Dari berbagai tanaman obat yang ada, daun dari tanaman sirih merah (*Piper crocatum*) diketahui memiliki beragam khasiat termasuk sebagai antiseptik, desinfektan, dan anti jamur (Wherdany *et al.*, 2008). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sirih merah selain memiliki kandungan alkaloid, polifenol, tanin, dan saponin juga terdapat kandungan minyak atsiri (Sudewo, 2005). Minyak atsiri diketahui mampu menghambat pertumbuhan bahkan mematikan bakteri dengan jalan mengganggu proses pembentukan membran atau dinding sel bakteri (Ajizah, 2004). Pada penelitian sebelumnya diketahui minyak atsiri daun sirih merah mengandung kavikol (Sulistiyani *et al.*, 2007) yang memiliki daya antibakteri lima kali lipat dibanding senyawa fenol biasa (Moeljatno & Mulyono, 2003).

Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih merah diketahui lebih potensial dibanding dalam bentuk ekstraknya. Juliantina *et al.* (2009) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun sirih merah mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan konsentrasi 6,25% dan *S. aureus* dengan konsentrasi 25%. Penelitian yang dilakukan oleh Ngaisah (2010), minyak atsiri daun sirih merah asal Magelang dengan komponen kimia yang terdiri dari senyawa α -pinena, α -tuyan, sabinen, β -mirsena, serta kamfen, dan trans-kariofillen, diketahui mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan bakteri Gram negatif dengan KHM yang sama yaitu 0,75% serta mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif yaitu *Bacillus cereus* dan *S. aureus* dengan

KHM berturut-turut sebesar 1% dan 0,25%. Pada penelitian lain dengan menggunakan metode dilusi cair menunjukkan bahwa minyak atsiri daun sirih merah diketahui memiliki aktivitas antimikroba dengan nilai KBM sebesar 0,25%^{v/v} terhadap *Candida albicans*, 0,06%^{v/v} terhadap *S. aureus*, dan 0,50%^{v/v} terhadap *E. coli* (Sulistiyani *et al.*, 2007).

Selain sirih merah, serih wangi (*Cymbopogon nardus*) juga merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat. Hasil penyulingan daun serih wangi diperoleh minyak yang dalam perdagangan dunia dikenal dengan nama *Citronella oil*. Luangnarumitchai *et al.* (2007) memaparkan bahwa kandungan sitronelal, geraniol, dan sitronelol dalam minyak serih wangi juga mampu menghambat aktivitas bakteri. Penelitian yang dilakukan oleh Wei & Wee (2013), membuktikan bahwa minyak atsiri serih wangi asal Malaysia yang mengandung 22 komponen kimia dengan kandungan terbesar sitronellal sebesar 29,6% memiliki efek antimikroba terhadap 36 bakteri yang diisolasi dari berbagai hewan air. Penelitian lain yang dilakukan oleh Brugnera *et al.* (2011), minyak atsiri daun serih wangi asal Brazil yang memiliki komponen kimia sitronellal (34,6%), geraniol (23,17%), dan sitronellol (12,09%) juga mampu menghambat aktivitas bakteri *S. aureus* dengan KHM sebesar 0,781% serta mampu menghambat aktivitas bakteri Gram negatif yaitu *E. coli* dan *P. aeruginosa* dengan KHM sebesar 0,39%.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menguji perbedaan aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih merah dan serih wangi asal Tawangmangu terhadap bakteri yang mewakili kelompok bakteri Gram positif yaitu *S. aureus* serta yang mewakili kelompok bakteri Gram negatif yaitu *E. coli*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Apakah minyak atsiri daun sirih merah asal Tawangmangu memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* ?
2. Apakah minyak atsiri daun serih wangi asal Tawangmangu memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* ?

3. Bagaimana perbedaan aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih merah dan minyak atsiri daun sereh wangi asal Tawangmangu terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih merah asal Tawangmangu terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.
2. Mengetahui aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sereh wangi asal Tawangmangu terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.
3. Mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih merah dan minyak atsiri daun sereh wangi asal Tawangmangu terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.)

a. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman sirih merah menurut Backer & Bakhuizen (1963) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Class : Magnoliosida
 Ordo : Piperales
 Familia : Piperaceae
 Genus : Piper
 Species : *Piper crocatum* Ruiz & Pav.

b. Khasiat

Tanaman sirih merah memiliki banyak khasiat. Sulistyani *et al* (2007) memaparkan bahwa minyak atsiri daun sirih merah memiliki aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans* dengan KBM berturut-turut sebesar

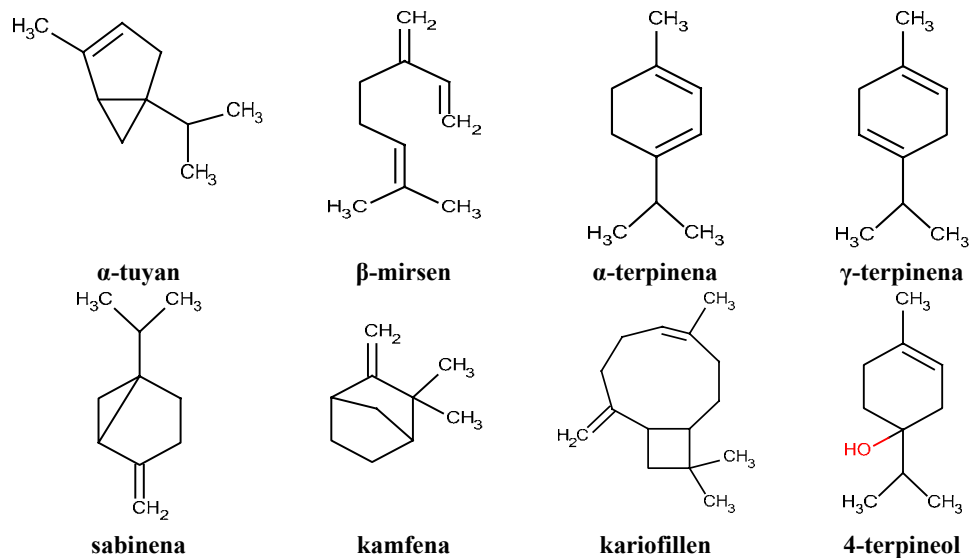
0,06%, 0,50%, dan 0,25%. Penelitian yang dilakukan Ngaisah (2010) melaporkan bahwa minyak atsiri daun sirih merah asal Magelang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*, *B. cereus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* namun, potensi antibakterinya lebih kecil jika dibandingkan dengan amoksisilin. Marliyana *et al* (2013) juga memaparkan adanya aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih merah terhadap bakteri *S. aureus*, *B. cereus*, *S. epidermidis*, *Shigella flexneri*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa*. Selain aktivitasnya sebagai antibakteri, minyak atsiri daun sirih merah juga terbukti mampu menurunkan berat badan dan berpotensi sebagai pelangsing aromaterapi (Utami, 2011).



Gambar 1. Tanaman sirih merah (*P. crocatum*)

c. Kandungan kimia

Utami (2011) melaporkan bahwa minyak atsiri daun sirih merah asal Bogor memiliki 3 golongan terpena yaitu monoterpen (sabinen, mirsen, α -tuyan, α -terpinena, γ -terpinena), monoterpen alkohol (linalool dan 4-terpineol), dan seskuiterpen (α -kopaena, trans kariofillena dan germakren D). Penelitian yang dilakukan Ngaisah (2010) minyak atsiri daun sirih merah asal Magelang terdiri dari golongan monoterpen (α -tuyan, α -pinen, kamfen, sabinen, β -mirsen) dan golongan seskuiterpen yaitu trans-kariofilen. Analisis senyawa penyusun minyak atsiri daun sirih merah asal Magelang juga dilakukan oleh Marliyana *et al.* (2013) dan didapatkan 3 golongan terpena yaitu monoterpen (α -tuyan, α -pinena, kamfena, sabinena, β -pinena, β -mirsen, α -terpinena, limonene, γ -terpinena), monoterpen alkohol (linalool, 4-terpineol, α -terpineol, zingiberen), serta golongan seskuiterpen (trans kariofillena, β -farnesen, dan germakren D).



Gambar 2. Komponen kimia minyak atsiri daun sirih merah

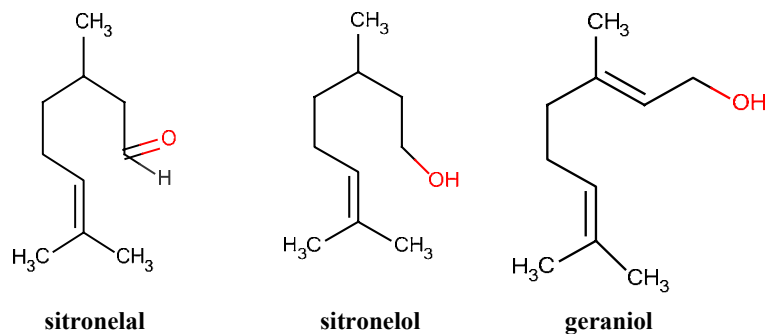
2. Minyak Atsiri Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)

Salah satu tanaman berkhasiat obat yang terdapat di Indonesia adalah sereh wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). Sereh wangi merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang dalam dunia perdagangan lebih dikenal dengan nama *citronella oil*. Minyak atsiri sereh wangi dan turunannya secara luas digunakan dalam industri makanan, minuman, kosmetika, dan berbagai produk farmasi (Sukamto *et al.*, 2011). Penelitian yang dilakukan Ganjewala (2009), minyak atsiri dari spesies *Cymbopogon* memiliki aktivitas antiinflamasi, antikanker, antioksidan, dan insektida. Luangnarumitchai *et al.* (2007) memaparkan bahwa minyak atsiri sereh wangi mampu menghambat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes* dengan KHM 0,125%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Brugnera *et al.* (2011), minyak atsiri daun sereh wangi asal Brazil mampu menghambat aktivitas bakteri *S. aureus* dengan KHM sebesar 0,781% serta bakteri gram negatif yaitu *E. coli* dan *P. aeruginosa* dengan KHM sebesar 0,39%.



Gambar 3. Minyak atsiri daun sereh wangi dan tanaman sereh wangi

Komponen kimia minyak atsiri daun sereh wangi cukup kompleks, namun komponen yang terpenting adalah sitronelal, sitronelol, dan geraniol (Sari & Chairul, 2005). Minyak atsiri dari spesies *Cymbopogon* terdiri dari 18 komposisi kimia diantaranya sitral a (geranial), sitral b (neral), sitronelol, sitronelal, geraniol, geranil asetat, limonen, linalool, nerol, cis-ocimen, piperiton, α -terpineol, thujan, α -bisabool, isointermedeol, borneol, α -pinen, dan β -pinen (Ganjewala, 2009). Penelitian yang dilakukan Wei and Wee (2013), minyak atsiri sereh wangi asal Malaysia memiliki 22 komponen kimia dengan komponen terbesar sitronelal sebesar 29,6% dan geraniol sebesar 11%.



Gambar 4. Komponen utama minyak atsiri daun sereh wangi

Minyak atsiri sereh wangi dapat diperoleh melalui proses penyulingan air. Rendemen minyak atsiri sereh wangi dengan penyulingan air menurut Arswendiyumna *et al.* (2011) sebesar 1,14% dengan kadar sitronelal 30,58%, geraniol 25,45%, sitronelol 13,19%, serta 17 komponen kimia lain.

Menurut SNI 06-3953-1995, minyak atsiri sereh wangi memiliki warna kuning pucat sampai kuning kecoklatan, dengan berat jenis pada suhu 25°C sebesar 0,875-0,893 g/cm³, dan indeks bias pada suhu 20°C sebesar 1,466-1,475 (Feriyanto *et al.*, 2013).

3. *Staphylococcus aureus*

a. Klasifikasi

Klasifikasi dari *Staphylococcus aureus* sebagai berikut:

Divisi : Protophyta
Class : Schizomycetae
Ordo : Eubacteriales
Familia : Micrococcaceae
Genus : Stapylococcus
Species : *Staphylococcus aureus* (Todar, 2012).

b. Morfologi dan identifikasi

S. aureus merupakan spesies stafilokokus yang memiliki sifat koagulase positif dan memiliki sel dengan bentuk bola berukuran 1 µm. Pada media padat koloni tampak bulat, mengkilat, lembut, berwarna abu-abu sampai kuning keemasan. Bakteri Gram positif ini tumbuh dengan cepat pada suhu 37°C (Brooks *et al.*, 2007).

c. Penyakit yang ditimbulkan

Infeksi yang dapat ditimbulkan oleh *S. aureus* diantaranya adalah furunkel atau bisul, pneumonia, flebitis, meningitis, endokarditis, dan arthritis septik. Selain itu *S. aureus* juga dapat mencemari makanan yang dikonsumsi manusia hingga menimbulkan keracunan akibat adanya enterotoksin yang dihasilkan (Brooks *et al.*, 2007).

4. *Escherichia coli*

a. Klasifikasi

Klasifikasi dari *Escherichia coli* sebagai berikut:

Kingdom : Prokaryotae
Divisi : Gracilicutes
Class : Scotobacteria

Ordo : Enterobacteriales
Familia : Enterobacteriaceae
Genus : Eschericia
Species : *Escherichia coli* (Todar, 2012).

b. Morfologi dan identifikasi

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif yang berbentuk batang pendek, berderet membentuk rantai, memiliki flagel, dan berukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm . Bakteri dari famili *Enterobacteriaceae* ini menghasilkan tes positif terhadap indol, lisin dekarboksilase, memfermentasi laktosa dan glukosa, serta dapat menghasilkan gas (Brooks *et al.*, 2007).

c. Penyakit yang ditimbulkan

E. coli merupakan flora normal intestinal yang memiliki kontribusi pada fungsi normal intestin dan nutrisi, tetapi bakteri ini dapat bersifat patogen jika mencapai jaringan di luar jaringan intestinal terutama akibat toksin yang dihasilkan (Brooks *et al.*, 2007). Manifestasi klinis dari infeksi *E. coli* ini tergantung pada daerah infeksi dan tidak dapat dibedakan dari gejala yang disebabkan oleh bakteri lainnya (Noviana, 2004). Beberapa strain *E. coli* tipe O menyebabkan penyakit diare dan infeksi saluran kemih, strain lain menyebabkan pneumonia, meningitis pada bayi yang baru lahir serta infeksi luka (Jawetz *et al.*, 2001)

5. Penyulingan

Ada 3 tipe penyulingan atau hidrodestilasi minyak atsiri menurut Sastrohamidjojo (2004) yang dibedakan berdasarkan cara penanganan bahan tanaman yang akan diproses, yaitu :

a. Penyulingan air

Penyulingan tipe ini sama seperti merebus tanaman secara langsung dengan air mendidih.

b. Penyulingan uap dan air

Berbeda dengan penyulingan air, pada tipe ini bahan tanaman yang akan disuling tidak langsung bersentuhan dengan air mendidih melainkan hanya mengenai uap yang dihasilkan dari air mendidih tersebut.

c. Penyulingan uap

Tipe penyulingan uap umumnya menggunakan uap dengan tekanan yang lebih besar daripada tekanan atmosfer yang dihasilkan dari suatu alat pembangkit uap air.



Gambar 5. Alat destilasi uap

E. Landasan Teori

Berdasarkan penelitian Marliyana *et al.* (2010), dengan menggunakan metode difusi dengan teknik sumuran minyak atsiri daun sirih merah asal Magelang diketahui mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan KHM sebesar 1% serta mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif yaitu *S. aureus* dengan konsentrasi KHM sebesar 0,25%. Penelitian yang sama dilakukan oleh Ngaisah (2010) didapatkan hasil bahwa minyak atsiri daun sirih merah asal Magelang mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan KHM sebesar 0,75% dan *S. aureus* dengan konsentrasi KHM sebesar 0,25%. Penelitian lain mengenai aktivitas antimikroba juga dilakukan oleh Sulistyani *et al.* (2007) dengan menggunakan metode dilusi cair dan didapatkan hasil bahwa minyak atsiri daun sirih merah memiliki aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dengan KBM berturut-turut sebesar 0,06%_{v/v} dan 0,50%_{v/v}.

Penelitian antibakteri yang dilakukan Brugnera *et al.* (2011) menunjukkan bahwa minyak atsiri daun sereh wangi asal Brazil mampu menghambat aktivitas bakteri *S. aureus* dengan KHM sebesar 0,781% serta mampu menghambat

aktivitas bakteri Gram negatif yaitu *E. coli* dengan KHM sebesar 0,39%. Penelitian lain menunjukkan bahwa *citronella oil* asal Australia mampu menghambat aktivitas bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan KHM berturut-turut 0,25% dan 0,5% (Hammer *et al.*,1999).

F. Hipotesis

Minyak atsiri daun sirih merah dan minyak atsiri daun sereh asal Tawangmangu memiliki aktivitas antibakteri dan kemampuan antibakteri minyak atsiri daun sereh wangi lebih besar dibandingkan minyak atsiri daun sirih merah.