

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi merupakan penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia. Sebagian besar infeksi disebabkan oleh bakteri, jamur, virus, dan parasit. Bakteri yang merupakan bagian flora normal manusia namun dapat menyebabkan infeksi yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Brooks *et al.*, 2007). Kasus infeksi jamur terutama oleh spesies *Candida albicans* mengalami peningkatan secara signifikan di Indonesia pada sepuluh tahun terakhir (Tjay dan Rahardja, 2003).

Pengobatan penyakit infeksi oleh masyarakat sering dilakukan dengan antibiotik seperti tetrasiklin, ampisilin atau antibiotik jenis lainnya dan pengobatan dengan antijamur. Namun, pemakaian antibiotik secara berlebihan dan kurang terarah dapat mengakibatkan terjadinya resistensi dan juga dapat menimbulkan efek samping sehingga menyebabkan kegagalan dalam pengobatan (Tjay dan Rahardja, 2007). Obat antijamur saat ini masih terbatas dalam perkembangannya, berbeda dengan obat antimikroba lain seperti obat antibakteri yang secara luas telah dikembangkan (Pratiwi, 2001). Keadaan tersebut mendorong para peneliti mencari terobosan baru di bidang kesehatan untuk penemuan sumber obat-obatan antimikroba lain dari bahan alam yang dapat berperan sebagai antijamur dan antibakteri yang lebih poten dan relatif lebih murah (Hertiani *et al.*, 2003). Akhir-akhir ini banyak ditemukan berbagai macam antimikroba dari bahan alam seperti pada tanaman, rempah-rempah atau dari mikroorganisme selain antimikroba yang diperoleh dari bahan-bahan sintetik (Gobel *et al.*, 2008).

Salah satu tanaman yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai antimikroba adalah jahe merah. Penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa kandungan minyak atsiri dalam rimpang jahe dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* (Lestari, 2007). Jahe merah mengandung berbagai komponen minyak atsiri seperti *trans-geraniol*, *geranil*

asetat, zingiberene, citral, curcumene, betasesquiphellandrene, oleoresin, gingerol, [6]-shogaol, gingerdiol, 10-dehydroginger-dione, 10-ginger-dione, 6-gingerdion, dan capsaicin (Andini, 2008; Herawati, 2006; Nurliana, *et al.*, 2008). Rimpang jahe merah mengandung [6]-gingerol yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antikarsinogenik, antimutagenik, antitumor (Kim *et al.*, 2005).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antimikroba jahe merah terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans* dan kandungan kimianya.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah aktivitas antimikroba ekstrak etanol jahe merah terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans*?
2. Jenis senyawa kimia apa yang terdapat dalam ekstrak etanol jahe merah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk:

1. Menentukan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak etanol jahe merah terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans* dengan metode dilusi padat.
2. Menentukan jenis senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak etanol jahe merah dengan KLT dan skrining fitokimia.

D. Tinjauan Pustaka

1. Jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var *rubrum*)

Kedudukan tanaman jahe merah dalam klasifikasi sistem tumbuhan sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Anak kelas	: Zingiberidae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae

Marga : Zingiber

Jenis : *Zingiber officinale* Roscoe var *rubrum* (Anonim, 2009).

Jahe merah merupakan salah satu tanaman yang memiliki berbagai kandungan kimia dan manfaat. Minyak atsiri jahe merah mengandung *trans-geraniol*, *geranil asetat*, *zingiberene*, *citral*, *curcumene*, *beta sesquiphellandrene*, *oleoresin*, *gingerol*, *[6]-shogaol*, *gingerdiol*, *10-dehydroginger-dione*, *10-ginger-dione*, *6-gingerdion*, dan *capsaicin* (Andini, 2008; Herawati, 2006; Nurliana, *et al.*, 2008). Berdasarkan pengalaman, rimpang jahe merah digunakan sebagai pencahar, penguat lambung, peluruh masuk angin, rematik, radang, muntah dan nyeri otot (Anonim, 2004). Kandungan minyak atsiri dalam rimpang jahe merah dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* (Lestari, 2007). Rimpang jahe merah memiliki efek antifungi terhadap pertumbuhan *Candida albicans* secara *in vitro* (Sari, 2009). Rimpang jahe merah mengandung *6-gingerol* yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antikarsinogenik, antimitagenik, antitumor (Kim *et al.*, 2005). Penelitian lain menyebutkan bahwa senyawa *10-dehydroginger-dione*, *10-ginger-dione*, *6-gingerdion*, *6-gingerol*, dan *capsaicin* yang terdapat dalam jahe merah bekerja sebagai antiinflamasi yang dapat menyebabkan terjadinya relaksasi otot polos trakhea (Andini, 2008).

2. Mikroba

a. *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* sebagai berikut:

Divisio : Protophyta

Classis : Schizomycetes

Ordo : Eubacteriales

Familia : Micrococcaceae

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al.*, 2001).

Staphylococcus aureus mudah tumbuh pada kebanyakan pembenihan bakteriologik dalam keadaan aerobik atau mikroaerobik, tumbuh paling cepat pada suhu kamar 37°C, paling baik membentuk pigmen pada suhu kamar (20°C) dan pada media dengan pH 7,2-7,4. Koloni pada pembenihan padat berbentuk bulat, halus menonjol, dan berkilau-kilau membentuk pigmen (Jawetz *et al.*, 2001). *Staphylococcus aureus* berbentuk coccus, termasuk dalam bakteri Gram positif, formasi staphylae, mengeluarkan endotoksin, tidak bergerak, tidak mampu membentuk spora, fakultatif aerob, sangat tahan terhadap pengeringan, mati pada suhu 60°C setelah 60 menit, merupakan flora normal yang terdapat pada kulit dan saluran pernafasan bagian atas. Bakteri ini dapat menimbulkan infeksi bernanah dan abses. Infeksi akan lebih berat jika menyerang anak-anak, usia lanjut dan orang yang daya tahan tubuhnya menurun, seperti penderita diabetes, luka bakar dan AIDS (Entjang, 2003).

b. *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* sebagai berikut :

Divisio	: Protophyta
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Eubacteriaceae
Genus	: Escherichia
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Jawetz <i>et al.</i> , 2001).

Escherichia coli berbentuk batang, Gram negatif, fakultatif aerob, tumbuh baik pada media sederhana dan dapat melakukan fermentasi laktosa serta menghasilkan gas. *Escherichia coli* merupakan flora normal yang hidup komensal di dalam kolon manusia dan diduga membantu pembuatan vitamin K yang penting untuk pembekuan darah. Bakteri ini akan menimbulkan penyakit jika masuk ke organ atau jaringan lain (Entjang, 2003). *Escherichia coli* adalah penyebab infeksi saluran kemih yang paling sering pada sekitar 90% wanita muda. Gejala dan tanda-tandanya antara lain sering berkemih, disuria, hematuria, dan piuria (Brooks *et al.*, 2007).

c. *Candida albicans*

Klasifikasi dari *Candida albicans* sebagai berikut :

Divisio	: Thallophyta
Subdivisio	: Fungi
Classis	: Deuteromycetes
Ordo	: Moniliales
Familia	: Cryptococcaceae
Genus	: Candida
Spesies	: <i>Candida albicans</i> (Frobisher, 1983).

Jamur *Candida albicans* tumbuh sebagai sel ragi tunas berbentuk oval (berukuran 3-6 μ m). Beberapa spesies ragi genus *Candida* mampu menyebabkan kandidiasis (Brooks *et al.*, 2007). Kandidiasis adalah mikosis yang menyerang kulit atau jaringan yang lebih dalam lagi. Jamur ini sering kali terdapat pada mukosa mulut, oropharing, dan traktus gastrointestinal orang sehat (flora normal). Kandidiasis dapat mengenai kulit, kuku, atau organ tubuh, seperti ginjal, jantung dan paru-paru (Entjang, 2003).

3. Resistensi Antimikroba

Permasalahan resistensi bakteri pada penggunaan antibiotika merupakan salah satu masalah yang berkembang di seluruh dunia. WHO dan beberapa organisasi telah mengeluarkan pernyataan mengenai pentingnya mengkaji faktor-faktor yang terkait dengan masalah tersebut, termasuk strategi untuk mengendalikan kejadian resistensi. Beberapa penyebab terjadinya resistensi bakteri terhadap obat adalah:

a. Sebab non genetik

Penggunaan antimikroba yang tidak sesuai aturan menyebabkan tidak seluruh mikroba dapat terbunuh. Beberapa mikroba yang masih bertahan hidup kemungkinan akan mengalami resistensi saat digunakan antimikroba yang sama.

b. Sebab genetik

Terjadinya resistensi kuman terhadap antibiotik umumnya terjadi karena perubahan genetik. Perubahan genetik tersebut dapat dipindahkan dari satu spesies

kuman kepada spesies kuman yang lain melalui berbagai mekanisme. Mekanisme tersebut terbagi dalam 3 kelompok yaitu resistensi kromosomal, resistensi ekstra kromosomal dan resistensi silang.

1) Resistensi Kromosom

Ini terjadi sebagai akibat mutasi spontan pada suatu lokus DNA yang mengendalikan kepekaan terhadap suatu obat antimikroba. Adanya antimikrobia bertindak sebagai mekanisme selektif yakni membunuh bakteri yang peka dan membiarkan tumbuh bakteri yang resisten.

2) Resistensi Ekstra Kromosom

Bakteri mengandung unsur-unsur genetik ekstrakromosomal yang dinamakan plasmid. Gen plasmid untuk resistensi antimikroba mengontrol pembentukan enzim yang mampu merusak obat antimikroba.

3) Resistensi Silang

Mikroorganisme resisten terhadap obat tertentu dan mungkin juga resisten terhadap obat lain yang mekanismenya sama. Kemiripan antar antimikroba seperti kedekatan struktur kimia (misalnya berbagai macam aminoglikosida) atau yang mempunyai kesamaan ikatan atau mekanisme kerja (misalnya makrolida-linkomisin). Obat golongan tertentu, kesamaan terletak pada inti aktif kimiawinya (misalnya tetrasiklin) bisa diduga akan sering terjadi resistensi silang (Brooks *et al.*, 2007).

4. Antimikroba

Antimikroba adalah golongan obat yang digunakan untuk terapi infeksi atau pencegahan infeksi. Antimikroba memiliki cara kerja yang berbeda-beda dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Klasifikasi berbagai antibiotik dibuat berdasarkan mekanisme kerja tersebut, yaitu:

- a. Antimikroba yang menghambat sintesis dinding sel mikroba. Intensitas efek yang ditimbulkan terhadap bakteri adalah bakterisidal. Obat yang termasuk dalam golongan ini adalah penisilin, sefalosporin dan vankomisin.
- b. Antimikroba yang bekerja dengan merusak membran sel mikroorganisme. Obat yang termasuk dalam golongan ini adalah polimiksin dan golongan polien.

- c. Antimikroba yang menghambat sintesis protein mikroorganisme dengan mengikat ribosom 30S dan 50S. Obat yang termasuk dalam golongan ini adalah kloramfenikol, tetrasiklin dan linkomisin.
- d. Antimikroba yang menghambat sintesis asam nukleat sel mikroba. Yang termasuk golongan ini adalah rifampisin dan golongan kuinolon.
- e. Antimikroba yang menghambat enzim yang berperan dalam metabolisme folat. Obat yang termasuk dalam golongan ini adalah sulfonamide, trimetopim, dan asam p-aminoalisilat (Priyanto, 2009).

5. Uji Aktivitas Antimikroba

Uji aktivitas antimikroba mempunyai tujuan mengukur aktivitas daya antimikroba dari suatu senyawa kimia terhadap bakteri. Tujuan pengukuran aktivitas antimikroba adalah untuk menentukan potensi suatu zat antimikroba dalam larutan, konsentrasi suatu antimikroba terhadap cairan badan dari jaringan, dan kepekaan suatu antimikroba terhadap konsentrasi-konsentrasi obat yang dikenal (Brooks *et al.*, 2007). Uji penentuan kerentanan patogen bakteri terhadap obat-obatan antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode utama yakni dilusi dan difusi.

a. Metode difusi

Metode yang paling sering digunakan untuk menentukan aktivitas antimikroba adalah metode difusi agar. Cakram kertas saring berisi sejumlah obat tertentu ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Kekuatan hambatan obat terhadap organisme uji ditentukan dengan diameter zona hambat disekitar cakram. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: faktor antara obat dan organisme, faktor fisik dan kimia (misalnya sifat medium, kemampuan difusi, ukuran molekul, dan stabilitas obat) (Brook *et al.*, 2007).

b. Metode dilusi cair

Metode ini untuk mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) atau KHM (Kadar Hambat Minimum). Caranya antimikroba diencerkan sampai diperoleh beberapa konsentrasi pada medium cair. Pada dilusi cair, masing-

masing konsentrasi obat ditambah suspensi mikroba dalam media, larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba ditetapkan sebagai KHM atau MIC (Pratiwi, 2008).

c. Metode dilusi padat

Metode ini serupa dengan dilusi cair namun perbedaannya pada media yang digunakan yaitu dengan media padat (Pratiwi, 2008). Pada metode dilusi padat, larutan obat terdistribusi merata sehingga kontak dengan bakteri lebih efektif, ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri dapat teramati dengan jelas, sehingga dapat memudahkan dalam penentuan harga Kadar Bunuh Minimal (KBM) terhadap bakteri uji (Maryati, 2007).

6. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan dan uji senyawa kimia secara kualitatif dan kuantitatif. Senyawa yang diuji dapat berupa senyawa tunggal maupun campuran dari produk pabrik, hasil sintesis, isolasi dari hewan percobaan, tanaman maupun mikroorganisme. Pada kromatografi lapis tipis dikenal istilah fase diam dan fase gerak. Fase diam merupakan lapisan yang dibuat dari bahan-bahan berbutir-butir halus yang ditempatkan pada lempengan. Macam-macam fase diam adalah silika gel, alumina, selulosa, resin, kieselguhrs, magnesium silikat (Sastrohamidjojo, 2002). Fase gerak adalah medium angkut dan terdiri atas satu atau beberapa pelarut. Fase ini bergerak di dalam fase diam karena adanya gaya kapiler. Macam-macam fase gerak antara lain heksana, toluen, eter, kloroform, aseton, etil asetat, asetonitril, etanol, metanol dan air (Sastrohamidjojo, 2002).

E. Landasan Teori

Jahe merah merupakan salah satu tanaman yang memiliki berbagai kandungan kimia dan manfaat. Minyak atsiri jahe merah mengandung *trans-geraniol*, *geraniol asetat*, *zingiberene*, *citral*, *curcumene*, *beta sesquiphellandrene*, *oleoresin*, *gingerol*, *[6]-shogaol*, *gingerdiol*, *10-dehydroginger-dione*, *10-ginger-dione*, *6-gingerdion*, dan *capsaicin* (Andini, 2008; Herawati, 2006; Nurliana, et

al., 2008). Kandungan minyak atsiri dalam rimpang jahe merah dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* (Lestari, 2007). Rimpang jahe merah memiliki efek antifungi terhadap pertumbuhan *Candida albicans* secara *in vitro* (Sari, 2009). Rimpang jahe merah mengandung *6-gingerol* yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antikarsinogenik, antimutagenik, antitumor (Kim *et al.*, 2005). Senyawa flavonoid pada jahe seperti katekin dan asam kafeat merupakan senyawa fenolik (Wresdiyati dkk, 2003). Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa ekstrak etanol *Zingiber officinale* Rosc. mempunyai nilai KBM 2,5% b/v terhadap *S. aureus* dan nilai KBM 2% b/v terhadap *E. coli* (Yanotama, 2009). Ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Roxb) dapat menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli* mulai dari konsentrasi 6,0% dengan luas daerah hambat 9,5mm² (Nursal dkk, 2006). Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak etanol jahe merah terhadap *Candida albicans* adalah 4,75% b/v (Mariyani, 2010).

F. Hipotesis

Ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var *rubrum*) memiliki aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans* serta mengandung senyawa minyak atsiri, flavonoid, polifenol dan saponin.