

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penyakit infeksi merupakan penyebab utama kematian di dunia. Di Indonesia, penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar. Penyakit ini salah satunya disebabkan oleh bakteri (Mardiastuti *et al.*, 2007). Pengobatan infeksi yang menggunakan substansi kimia disebut kemoterapi. Agen kemoterapi yang berasal dari bahan-bahan kimia dan dibuat di laboratorium disebut obat sintetik, sedangkan bahan-bahan kimia yang secara alami diproduksi oleh mikroorganisme yang lain disebut sebagai antibiotik (Pratiwi, 2008). Penyakit infeksi dapat diobati dengan antibiotik. Antibiotik yang ideal yaitu tidak menimbulkan terjadinya resistensi dari mikroorganisme patogen serta mempunyai kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang luas (Entjang, 2003).

Indonesia telah lama menggunakan tumbuhan berkhasiat untuk mengobati dan menanggulangi masalah penyakit (Sari, 2006). Seperempat dari obat-obat modern yang beredar di seluruh dunia merupakan hasil isolasi bahan aktif dari tanaman (Radji, 2005). Indonesia mempunyai sumber daya alam hayati yang besar dan beranekaragam. Salah satu provinsi di Indonesia yaitu Papua, memiliki 16.000 jenis tumbuhan dengan ratusan marga endemik (tumbuh khusus di daerah tersebut) (Mackkinon, 1991). Dari 16.000 jenis tumbuhan di Papua terdapat salah satu jenis tumbuhan obat tradisional Suku Sougb yaitu tanaman akway (*Drimys sp.*). Menurut Paisey (2008), masyarakat Papua juga menggunakan tumbuhan akway sebagai obat untuk meningkatkan vitalitas seksual pada kaum lelaki dan sebagai peningkat stamina untuk beraktivitas. Tanaman akway dapat diklasifikasi ke dalam tiga spesies yaitu akway merah besar (*Drimys piperita*), akway merah kecil (*Drimys beccariana*), dan akway putih (*Drimys winterii*) (Syakir *et al.*, 2011). Bagian kulit kayu akway mengandung alkaloid, tanin, saponin (Santoso *et al.*, 2004) dan flavonoid sebagai antibakteri (Ismunandar, 2008).

Pseudomonas aeruginosa sering kali dihubungkan dengan penyakit yang ditularkan secara nosokomial pada manusia, yaitu infeksi yang didapat di rumah sakit. Bakteri ini sering diisolasi dari penderita luka dan luka bakar yang berat. Selain dapat menyebabkan infeksi pada kulit, mata, atau telinga, *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyebabkan infeksi pada saluran nafas bagian bawah, saluran kemih, dan organ lain (Radji, 2011).

Bacillus subtilis dapat menyebabkan meningitis, endokarditis, infeksi mata, dan lain-lainnya (Rahim *et al.*, 1994). *Bacillus subtilis* dikenal sebagai penyebab keasaman makanan kaleng. Hal itu terjadi karena fermentasi gula yang dikandung dari bahan pangan tersebut (Buckle *et al.*, 1985).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit kayu akway (*Drimys piperita* Hook. f.) terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa* beserta bioautografinya. Menurut Sudirman (2005), metode bioautografi merupakan gabungan metode kimia (kromatografi) dan mikrobiologi. Zona hambat dari senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak dapat dilihat dengan bioautografi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dikembangkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak etanol kulit kayu akway mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa* dan berapa Kadar Bunuh Minimal (KBM) nya ?
2. Golongan senyawa kimia apa yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit kayu akway yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa* ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui kekuatan aktivitas antibakteri dengan mengukur nilai Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak etanol kulit kayu akway terhadap *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit kayu akway yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Akway

a. Klasifikasi tanaman akway

Tanaman akway (*Drimys* sp.) diklasifikasikan sebagai tanaman perdu dari famili *winterceae*. Tanaman ini telah lama digunakan secara turun temurun oleh masyarakat papua khususnya suku Arfak sebagai obat untuk menambah stamina. Ada dua cara penggunaan oleh masyarakat setempat yaitu kulit kayu digigit dan kulit kayu ditumbuk, kemudian direbus dengan air dan selanjutnya air tersebut diminum (Santoso *et al.*, 2004).

Sistematika akway (*Drimys piperita* Hook. f.) adalah :

Ordo : Winterales
 Famili : Winteraceae
 Genus : Drymis
 Spesies : *Drimys piperita* Hook. f. (PPKH, 2012)



Gambar 1. Kulit kayu akway (A) dan tanaman akway (B)

b. Kandungan kimia

Simplisia kulit kayu tanaman akway mengandung alkaloid, saponin, dan tanin yang tinggi (Santoso *et al.*, 2004). Berdasarkan uji fitokimia dari daun dan kulit kayu akway mengandung alkaloid, saponin, dan tanin sebagai antibakteri (Ismunandar, 2008), senyawa *15-nonacosanol* dan *bis(tridecyl)phthalate* telah diisolasi dari daun *Drimys piperita* Hook. f sebagai anti-spasmodik (Pladio & Villasenor, 2004), senyawa linalool, β -pinen, α -pinen dan nerolidol sebagai antimalaria, antioksidan, dan antikolinesterase (Capeda *et al.*, 2011).

2. Bakteri

a. *Pseudomonas aeruginosa*

Mikroorganisme adalah organisme hidup yang berukuran sangat kecil dan hanya dapat diamati dengan mikroskop. Bakteri termasuk dalam golongan mikroorganisme (Pratiwi, 2008). Bakteri merupakan organisme uniselular yang relatif sederhana. Materi genetik bakteri tidak diselimuti oleh selaput membran inti, sel bakteri disebut dengan sel prokariot (Radji, 2011). Tujuan dari klasifikasi mikroorganisme adalah untuk menentukan potensi patogeniknya (Gillespie & Bamford, 2009).

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif yang berbentuk batang dan mempunyai ukuran 0,6 x 2 μ m. Bakteri *Pseudomonas* hidup pada suhu sekitar 37-40°C. Identifikasi biasanya berdasar pada bentuk koloni, oksidasi positifnya, adanya pigmen yang khas dan tumbuh pada 42°C. (Jawetz *et al.*, 2001).

Pseudomonas aeruginosa sering kali dihubungkan dengan penyakit yang ditularkan secara nosokomial pada manusia, yaitu infeksi yang didapat di rumah sakit. Bakteri ini sering diisolasi dari penderita luka dan luka bakar yang berat. Selain dapat menyebabkan infeksi pada kulit, mata, atau telinga, *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyebabkan infeksi pada saluran napas bagian bawah, saluran kemih, dan organ lain (Radji, 2011).

Sistematika *Pseudomonas aeruginosa* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Prokaryta
 Divisi : Protophyta
 Sub divisi : Schizomycetae
 Kelas : Schizomycetes
 Ordo : Eubacteriales
 Famili : Pseudomonadaceae
 Genus : Pseudomonas
 Spesies : *Pseudomonas aeruginosa* (Salle, 1961)

b. *Bacillus subtilis*

Bacillus yang merupakan bakteri Gram positif ini dapat bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan dengan membentuk spora (Gillespie & Bamford, 2009). *Bacillus subtilis* adalah bakteri saprofit dan bakteri tanah yang memberikan kontribusi pada siklus nutrisi karena kemampuannya untuk menghasilkan berbagai enzim. Bakteri ini telah digunakan di industri untuk menghasilkan protease, amilase, antibiotik, dan bahan kimia. *Bacillus subtilis* tidak patogen pada manusia, namun pada beberapa kasus bakteri ini diisolasi dari infeksi manusia (U.S. Environmental Protection Agency, 2007).

Bacillus subtilis mempunyai panjang 2-3 μm dan lebar 0,7-0,8 μm . Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu maksimum 45°-55°C, minimum 5°-20°C dan suhu optimum bervariasi antara 25°-37°C. *Bacillus subtilis* menyebabkan penyakit yang membuat fungsi imun seseorang terganggu, misalnya meningitis dan gastroenteritis akut (Jawetz *et al.*, 2001).

Sistematika *Bacillus subtilis* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Prokaryta
 Divisi : Protophyta
 Sub divisi : Schizomycetae
 Kelas : Schizomycetes
 Ordo : Eubacteriales
 Famili : Bacillaceae
 Genus : Bacillus
 Spesies : *Bacillus subtilis* (Salle, 1961)

3. Antibakteri

Antibakteri adalah zat kimia yang mempunyai khasiat untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri (Entjang, 2003). Berdasarkan mekanisme aksinya, antibiotik dibedakan menjadi lima, yaitu :

- a. Penghambatan sintesis dinding sel dengan merusak lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel bakteri Gram positif maupun Gram negatif.
- b. Perusakan membran sel yaitu dengan adanya gangguan atau kerusakan struktur pada membran plasma dapat menghambat atau merusak kemampuan membran plasma sebagai penghalang osmosis dan mengganggu sejumlah proses biosintesis yang diperlukan dalam membran.
- c. Penghambatan sintesis protein karena adanya aminoglikosida yang berikatan pada subunit 30S ribosom bakteri dan menghambat translokasi peptidil-tRNA dari situs A ke situs P sehingga menyebabkan kesalahan pembacaan m-RNA dan mengakibatkan bakteri tidak mampu mensintesis protein vital untuk pertumbuhannya.
- d. Penghambatan sintesis asam nukleat berupa penghambatan terhadap transkripsi dan replikasi mikroorganisme.
- e. Penghambatan sintesis metabolit esensial antara lain dengan adanya kompetitor berupa antimetabolit, yaitu substansi yang secara kompetitif menghambat metabolit mikroorganisme, karena memiliki struktur yang mirip dengan substrat normal bagi enzim metabolisme (Pratiwi, 2008).

4. Uji Aktivitas Antibakteri

a. Metode difusi

Metode *disc diffusion* (tes Kirby & Beur) untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut.

b. Metode dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua, yaitu

1) Metode dilusi cair

Metode ini mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration* atau Kadar Hambat Minimal, KHM) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration* atau Kadar Bunuh Minimal, KBM). Metode ini dilakukan dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji.

2) Metode dilusi padat

Metode ini menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

5. Uji Bioautografi

Bioautografi merupakan teknik untuk skrining terhadap antimikroba (Wonohadi *et al.*, 2006) dan menurut Sudirman (2005), metode bioautografi merupakan gabungan metode kimia (kromatografi) dan mikrobiologi. Metode bioautografi ini dapat dilihat zona hambat dari senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak. Bioautografi terbagi atas tiga yaitu, bioautografi kontak, bioautografi langsung, dan bioautografi imersi/*overlay* (Kusumaningtyas *et al.*, 2008).

Metode bioautografi mempunyai kelebihan yaitu cepat, mudah untuk dilakukan, murah, peralatan yang digunakan sederhana, dan interpretasi hasilnya relatif mudah dan akurat. Bioautografi kontak lebih mudah dilakukan karena tidak membutuhkan *tetrazolium dye* seperti bioautografi imersi dan bioautografi langsung untuk melihat hasil zona hambat yang terbentuk (Kusumaningtyas *et al.*, 2008).

E. Landasan Teori

Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% kayu akway mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* ATCC43894 dan *E. coli* ATCC10798 dengan KBM secara berurutan 1,05 % dan 1,26 % (Cepeda, 2008). Hal ini menunjukkan

bahwa ekstrak etanol kulit kayu akway mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif.

Ekstrak etanol 70% kulit kayu akway mempunyai khasiat sebagai antibakteri, dengan nilai diameter zona hambat pada *E. coli* sebesar 17,620 mm dan pada *S. aureus* sebesar 15,125 mm, dan nilai KHM berturut-turut sebesar 0,625% dan 2,5%. Ekstrak etanol kulit kayu akway mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (Ismunandar, 2008).

Hasil analisis spektrofotometri FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) menunjukkan bahwa kulit kayu akway memiliki gugus fungsi O-H, C-O, C=C aromatik, dan C=O dari senyawa tanin (Ismunandar, 2008). Hasil analisis uji fitokimia dari ekstrak daun, kulit, dan batang akway terbukti mengandung saponin, alkaloid, dan steroid (Syakir *et al.*, 2011).

F. Hipotesis

1. Ekstrak etanol kulit kayu akway mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Ekstrak etanol kulit kayu akway mengandung saponin, alkaloid, dan steroid yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*.