

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang terus berkembang sampai saat ini. Infeksi suatu penyakit dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur dan protozoa (Gibson, 1996). Beberapa infeksi disebabkan oleh bakteri yang secara umum dianggap patogen, dan terjadi jika bakteri atau reaksi imunologi yang ditimbulkannya menyebabkan suatu bahaya bagi seseorang (Jawetz *et al.*, 2005).

Pseudomonas aeruginosa merupakan salah satu bakteri patogen oportunistik, salah satu penyebab terjadinya infeksi nosokomial (Vahdani *et al.*, 2012). Infeksi nosokomial diantaranya berupa infeksi saluran cerna contohnya diare (Soekiman, 2016). Epidemio diare akibat *Pseudomonas aeruginosa* dialami oleh sebagian pada bayi dan dapat menyebabkan kematian pada bayi dengan kejadian ringan dan terbatas bahkan sampai parah (Porco dan Visconte, 1995). Prevalensi kejadian diare pada anak usia $\pm 5-14$ tahun selama 6 bulan terakhir sebesar 63% (Atika, 2016).

Bakteri lain yang menjadi penyebab infeksi yaitu *Bacillus cereus*. *Bacillus cereus* merupakan bakteri spora yang salah satunya berpotensi mencemari susu. Spora yang dihasilkan *Bacillus cereus* tahan terhadap

pasteurisasi. *Bacillus cereus* dalam jumlah 10^4 cfu/ml berpotensi menghasilkan toksin emetik sehingga menyebabkan gejala mual dan muntah. Selain toksin emetik *Bacillus cereus* juga menghasilkan toksin diare (Suwito, 2009). Level *Bacillus cereus* yang terdeteksi dalam susu berkisar 50-200 spora/g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kejadian diare pada anak usia 0-24 bulan yaitu sebesar 52,9% (Suherna *et al.*, 2009).

Saat ini telah diketahui bahwa tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat tradisional mengandung zat-zat kimia aktif yang memiliki potensi besar untuk menyembuhkan berbagai penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri patogen, salah satunya adalah tanaman berenuk. Daun berenuk dalam pengobatan tradisional digunakan untuk mengobati luka baru dan menurunkan hipertensi (Heyne, 1987).

Menurut penelitian Nurhasanah *et al* (2014) menyatakan bahwa fraksi *n*-heksan daun berenuk mempunyai kandungan steroid, polifenol, saponin dan alkaloid. Serta pada penelitian Yani (2011) menyatakan bahwa fraksi *n*-heksan kulit batang berenuk mempunyai kandungan senyawa alkaloid dan steroid yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. Tahap fraksinasi dilakukan untuk mendapatkan senyawa non polar yang lebih spesifik. Melihat potensi daun dan kulit batang berenuk sebagai antidiare maka perlu diketahui aktivitas antibakteri terhadap bakteri lain yang diduga mengakibatkan diare. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan diare adalah *Bacillus cereus*

(Warnaini, 2013) dan *Pseudomonas aeruginosa aeruginosa* (Tarman *et al.*, 2014). Pada kedua bakteri tersebut sudah memiliki aktivitas antibakteri pada ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera*) dan daun kersen (*Muntingia calabura*) (Wajdi *et al.*, 2017). Tetapi pada penelitian lain tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* pada ekstrak etanol bayam duri (*Amaranthus spinosus*) (Sulistyaningsih *et al.*, 2016).

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah fraksi *n*-heksan ekstrak etanol daun dan kulit batang berenuk (*Crescentia cujete* Linn.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*?
2. Berapa DDH (Diameter Daerah Hambat) dari fraksi *n*-heksan ekstrak etanol daun dan kulit batang berenuk (*Crescentia cujete* Linn.) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*?

C. PENTINGNYA SKRIPSI DIAJUKAN

Penelitian ini sangat penting dilakukan karena dapat memberikan kontribusi berupa:

1. Salah satu usaha untuk mengetahui potensi fraksi *n*-heksan ekstrak etanol daun dan kulit batang berenuk (*Crescentia cujete* Linn.) mempunyai aktivitas antibakteri.

2. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh peneliti selanjutnya sebagai referensi untuk mengembangkan obat dari ekstrak daun maupun kulit batang berenuk (*Crescentia cujete* Linn.).

D. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui apakah fraksi *n*-heksan ekstrak etanol daun dan kulit batang berenuk (*Crescentia cujete* Linn.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*.
2. Mengetahui DDH (Diameter Daerah Hambat) dari fraksi *n*-heksan ekstrak etanol daun dan kulit batang berenuk (*Crescentia cujete* Linn.) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*.

E. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tanaman Berenuk (*Crescentia cujete* Linn.)

Berenuk (*Crescentia cujete* Linn.) adalah jenis tanaman dikotil berbunga yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Tanaman berenuk termasuk tanaman perdu dengan tinggi sekitar 6-10 m, berdaun hijau sepanjang tahun dan memiliki kayu yang kuat dengan warna putih kehitaman. Sistem daun berenuk berbentuk majemuk, menyirip lonjong, bertepi rata, ujung daun membulat, pangkal daun meruncing dan bertangkai pendek. Berenuk memiliki bunga tunggal yang muncul dari cabang ranting dengan kelopak berbentuk corong. Buah berenuk berwarna

hijau kekuningan dengan bentuk bulat besar berdiameter mencapai 20 cm. Buah berenuk memiliki kulit buah yang kuat dan keras. Didalamnya terdapat *pulp* dengan biji kecil-kecil yang menempel pada *pulp* (Michael, 2004).

Klasifikasi menurut Michael (2004) taksonomi tanaman berenuk sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
 Subkingdom : *Tracheobionta*
 Superdivisi : *Spermatophyta*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Subdivisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Magnoliopsida*
 Subkelas : *Asteridae*
 Ordo : *Scrophulariales*
 Famili : *Bignoniaceae*
 Genus : *Crescentia*
 Spesies : *Crescentia cujete* Linn.

Berikut ini gambar tanaman berenuk (Gambar 1), gambar daun berenuk (Gambar 2), dan gambar kulit batang berenuk (Gambar 3) :



Gambar 1. Tanaman Berenuk (Robert , 2005)



Gambar 2. Daun Berenuk (Dokumen Pribadi)



Gambar 3. Kulit Batang Berenuk (Dokumen Pribadi)

Tanaman berenuk memiliki nama latinnya : *Crescentia cujete* Linn; nama lainnya : *Crescentia acuminata* Kunth, *C. arborea* Raf., *C. cuneifolia* Gardner, *C. fasciculata* Miers, *C. plectantha* Miers, *C. pumila* Raf., dan *C. spathulata* Miers. Sedangkan dalam bahasa Inggris pohon berenuk disebut dengan Calabash tree; nama lokalnya : tabu kayu (Sumatera), berenuk (Jawa), bila balanda (Sulawesi), dan buah no (Maluku) (Yani, 2011).

Kandungan kimia daging buah berenuk yang telah dilaporkan antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol, vitamin A, C, E, niasin, riboflavin, thiamin, karbohidrat dan mineral-mineral yang mencakup natrium, kalium, kalsium, fosfor dan magnesium (Ogbuagu, 2008). Berenuk berkhasiat mengobati berbagai macam penyakit sehingga

sering digunakan dalam pengobatan tradisional. Batang, daun, buah dan akar sering digunakan sebagai obat pencahar, diare, otitis, analgesik dan antiinflamasi (Morton 1981, Michael 2004). *Pulp*-nya bila dicampur dengan daun *Lignum vitae* telah digunakan untuk pengobatan diabetes. *Pulp*-nya yang belum matang juga telah digunakan untuk penyembuhan sakit kepala, batuk, pneumonia, antipiretik dan pencahar. Di Afrika Tenggara, buah berenergi dapat dimakan pada bagian *pulp*-nya dan diyakini dapat mengobati demam, tetanus, kejang-kejang dan gangguan prostat (Burkill, 1985; Morton, 1981).

Dibeberapa daerah di Indonesia, berenergi juga telah digunakan dalam pengobatan tradisional. Di Sulawesi Tenggara, kulit batang berenergi direbus untuk obat diabetes (Rahayu *et al.*, 2006). Daun berenergi dalam pengobatan tradisional di Jawa digunakan untuk mengobati luka baru dan menurunkan hipertensi. Daun mudanya ditumbuk dan dijadikan pengkompres untuk sakit kepala dan membersihkan luka baru. Sementara daging buahnya digunakan untuk mengobati diare, flu, bronkitis, batuk, asma dan uretritis (Heyne, 1987).

2. Bakteri

a. *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa (Gambar 4) adalah bakteri Gram-negatif berbentuk batang, berukuran 0.5-0.8 μm kali 1.5-3.0 μm , dapat bergerak (motil) karena adanya satu flagel. Bakteri ini banyak ditemukan di dalam tanah dan di dalam air, dan juga dijumpai di permukaan tanah atau pada

permukaan air. Bakteri ini dapat hidup dan berkembang dalam keadaan tanpa oksigen (Soekiman, 2016). Bakteri tersebut dapat menyebabkan infeksi nosokomial. *Pseudomonas aeruginosa* umumnya menginfeksi pasien yang mengalami penurunan sistem imun dan dapat menimbulkan berbagai jenis infeksi (Rustini, 2016).

Bakteri ini menginfeksi darah, kulit, telinga, mata, saluran kemih, pada luka bakar akan menyerang darahnya menghasilkan nanah. Penyakit yang serius yang ditimbulkan adalah komplikasi *cystic fibrosis* merupakan saluran pernafasan. Kanker dan luka bakar pada pasien sering diinfeksi dengan serius oleh bakteri ini (Mayasari, 2006). Infeksi *Pseudomonas aeruginosa* yang terjadi pada tulang dan sendi dapat menimbulkan osteomielitis, sedangkan infeksi pada telinga dapat menyebabkan otitis eksterna atau otitis media. Akibat penyebaran infeksi melalui darah (bakteremia), penderita dapat mengalami infeksi pada berbagai sistem dan organ yang bisa menyebabkan demam, takipne, takikardi, hipotensi, jaundis, dan kadang-kadang penderita dapat juga mengalami syok (Soekiman, 2016).



Gambar 4. Morfologi *Pseudomonas aeruginosa* (CDC, 2014)

Klasifikasi :

Kingdom : *Bacteria*

Phylum : *Proteobacteria*

Class : *Gamma Proteobacteria*

Ordo : *Pseomonadales*

Family : *Pseudomonadaceae*

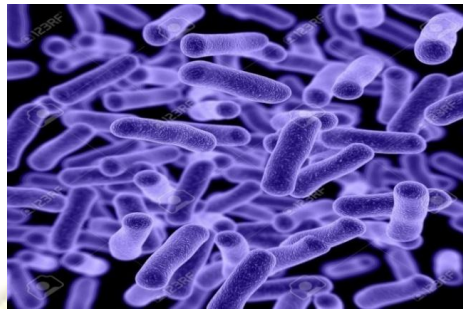
Genus : *Pseudomonas*

Spesies : *Pseudomonas aeruginosa*

b. *Bacillus cereus*

Bacillus cereus (Gambar 5) termasuk generasi *Bacillus*, organisme bersel tunggal, berbentuk batang pendek biasanya dalam bentuk rantai panjang. Umumnya mempunyai ukuran lebar 1,0-1,2 μm , Gram positif, aerob, suhu pertumbuhan maksimum 37-48°C dan minimum 5-20°C serta pH pertumbuhan 5,5-8,5. *Bacillus cereus* merupakan saprofit ringan yang lazim terdapat dalam tanah, air, udara dan tumbuh-tumbuhan serta mampu membentuk endospora yang tahan panas (Salle, 1974; Jawetz *et al.*, 1996) *Bacillus cereus* mampu membentuk spora dan menyebabkan gastroenteritis karena mampu membentuk kompleks enterotoksin (Jay, 2000; Ray, 2001) yang menyebabkan keracunan dengan gejala muntah dan diare. *Bacillus cereus* tersebar luas di alam dengan spora yang lebih tahan terhadap stres lingkungan daripada sel vegetatifnya (Bottone, 2010). Penelitian Purwanti *et al* (2008) menemukan bahwa *Bacillus cereus* pada

makanan dan susu mentah masih mampu bertahan selama proses pengolahan karena sporanya tahan terhadap panas dan pemanasan biasa.



Gambar 5. Morfologi *Bacillus cereus* (Breed *et al.*, 1957)

Klasifikasi :

Kingdom : *Bacteria*
Phylum : *Firmicutes*
Class : *Bacilli*
Order : *Bacillales*
Family : *Bacillaceae*
Genus : *Bacillus*
Spesies : *Bacillus cereus*

3. Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Zat antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau metabolisme bakteri (Pelczar dan Chan, 1986). Berdasarkan aktivitasnya, zat antibakteri bakteriostatik yang bekerja menghambat populasi bakteri tetapi tidak mematikan bakterinya dan antibakteri bakterisida yang bekerja dengan membunuh bakteri. Umumnya terdapat

transisi antara kerja bakteriostatik dan bakterisida. Ada beberapa antibakteri yang bersifat bakteriostatik dapat berubah menjadi bakterisida jika digunakan dalam dosis tinggi (Schunack *et al.*, 1990). Zat antibakteri yang digunakan untuk membasmi bakteri patogen penyebab penyakit infeksi pada manusia harus memiliki sifat toksisitas selektif yang tinggi. Artinya, obat tersebut harus bersifat sangat toksik untuk bakteri tetapi relatif atau bahkan tidak toksik terhadap inang (Gan *et al.*, 1980).

Suatu zat antibakteri dikatakan memiliki spektrum luas apabila dapat membunuh bakteri Gram positif dan Gram negatif, spektrum sempit apabila hanya membunuh bakteri Gram positif atau Gram negatif saja, dan spektrum terbatas apabila hanya efektif terhadap satu spesies bakteri tertentu saja (Dwijoseputro, 1990). Bakteri merupakan sel hidup, sehingga struktur selnya hampir sama dengan jenis sel makhluk hidup lainnya. Mekanisme kerja antibakteri dapat berlangsung melalui beberapa cara, diantaranya menghambat sintesis dinding sel, menghambat ketahanan permeabilitas dinding sel, menghambat kerja protein pada dinding sel, menghambat sintesis asam nukleat dan menghambat metabolisme sel mikroba (Pelczar dan Chan, 1986).

4. Partisi Cair-Cair

Metode fraksinasi yang digunakan adalah partisi cair-cair. Partisi cair-cair merupakan suatu metode yang digunakan dalam pemisahan analit dengan cara melakukan partisi sampel antara dua cairan penyari yang saling tidak bercampur dalam corong pisah, setelah itu akan memisah

sesuai dengan koefisien partisinya (Sarker *et al.*, 2006). Hal tersebut memungkinkan bahwa akan ada senyawa yang larut ke dalam air dan juga akan ada yang larut ke dalam cairan penyari organik yang digunakan. Senyawa aktif dari simplisia yang bersifat polar akan tertarik ke dalam fase yang bersifat polar. Sementara itu, senyawa aktif yang bersifat nonpolar akan tertarik pada fase nonpolar. Analit yang terlarut dalam cairan penyari organik dapat diperoleh kembali dengan cara menguapkan cairan penyarinya (Rohman, 2009).

Ekstraksi cair-cair ditentukan oleh hukum distribusi yang menyatakan bahwa pada konsentrasi dan tekanan yang konstan, analit akan terdistribusi dalam proporsi yang selalu sama diantara dua cairan penyari yang saling tidak campur. Cairan penyari yang umumnya digunakan untuk partisi cair-cair mempunyai ciri-ciri mempunyai kelarutan rendah dalam air, mudah menguap, memudahkan dalam menghilangkan cairan penyari organik dan mempunyai tingkat kemurnian yang tinggi untuk menghindari kontaminasi sampel (Gandjar dan Rohman, 2010).

F. LANDASAN TEORI

Tanaman famili Bignoniaceae memiliki potensi antibakteri, bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan yaitu kulit kayu, batang, serta akar (Rasadah *et al.*, 1998). Daun berenuk memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*,

Eschericia coli dan *Candida albicans* (Hartati *et al.*, 2017). Ekstrak daun, kulit batang dan buah berenuk terbukti berpotensi antibakteri pada bakteri *Vibrio alginolyticus* (Rinawati, 2011). Ekstrak etanol daun dan kulit batang berenuk terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang mengandung senyawa aktif alkaloid, steroid, flavonoid, tanin dan saponin (Rosdiana, 2016).

Menurut penelitian Nurhasanah *et al* (2014) menyatakan bahwa fraksi *n*-heksan daun berenuk mengandung senyawa steroid, polifenol, saponin dan alkaloid. Serta pada penelitian Yani (2011) diketahui fraksi ekstrak *n*-heksan kulit batang berenuk mengandung senyawa golongan alkaloid dan steroid. Menurut Ningsih *et al* (2016), senyawa alkaloid dapat menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel. Mekanisme antibakteri steroid yaitu dengan menghasilkan membran sehingga menyebabkan kebocoran pada liposom (penyusun dinding sel bakteri) (Shihabudeen, 2010). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar. Senyawa saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengurangi kestabilan. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel dan mengakibatkan kematian. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida (Nuria *et al.*, 2009). Polifenol memiliki mekanisme yang dapat berpotensi

sebagai antibakteri dengan merusak membran sel bakteri (Ibrahim dan Kuncoro, 2012).

G. HIPOTESIS

Fraaksi *n*-heksan ekstrak etanol daun dan kulit batang (*Crescentia cujete* Linn.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*.

