BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penyakit infeksi telah menyebabkan kematian sebesar 13 juta orang di seluruh dunia setiap tahun, terutama di negara-negara yang sedang berkembang seperti Indonesia.Mikrobiologi klinik dituntut secara terus-menerus mengembangkanpemeriksaan mikrobiologi dan konsultasi dengan validitas tinggi dalam meningkatkan kualitas pengelolaan penyakit infeksi(Salni *etal.*, 2011).

Pemakaian antibiotika merupakan keharusan dalam penangulangan penyakit infeksi. Dalam beberapa tahun terakhir terdapat peningkatan angka resistensi terhadap antibiotika.Munculnya kuman-kuman patogen yang kebal terhadap satu *(antimicrobacterial resistance)* atau beberapa jenis antibiotika tertentu *(multiple drug resistance)* sangat menyulitkan proses pengobatan infeksi. Pemakaian obat sintetis seperti antibiotik memiliki banyak efek samping seperti alergi dan gangguan pencernaan, sehingga penggunaan obat-obatan berbahan baku herbal lebih disarankan(Salni *etal.*, 2011).

Tanaman inggu telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan, anti-inflamasi (Ratheesh dan Helen, 2007), antidiabetes (Toserkani *et al*., 2011), antibakteri, antijamur (Meepagala *et al*., 2005), insektisida (Barbosa *et al*., 2011).Kandungan kimia yang terdapat dalam inggu secara umum adalah furokumarin, akridon alkaloid, kuinolon, terpenoid, saponin, flavonoid, tanin (Shehadeh *et al.*, 2007), minyak atsiri (Fakhfakh *et al.*, 2012),dan kumarin (Sayed *et al.*, 2000). Flavonoid diketahui memiliki aktivitas antibakteri pada strain *Staphylococcus aureus*dan *Streptococcus mutans* dengan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) 100 µg/mL dan 50µg/mL(Contini *et al*., 2003).Flavonoid utama pada inggu adalahrutin dan kuersetin (Asgarpanah & Khoshkam, 2012), keduanya memiliki aktivitas antibakteri (Contini *et al*., 2003).Rutin memiliki aktivitas antibakteriterhadap*Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumonia* (Singha*et al.*, 2008),kuersetin memiliki aktivitas antibakteri terhadap *methicillin-resistant Staphylococcusaureus*(MRSA), *methicillin sensitive Staphylococcus aureus*(MSSA),*vancomycin-resistantenterococci* (VRE), nilai MIC-nya berkisar

13-128 mg/mL(Hossion *et al*., 2011). Terpenoid memiliki aktivitas sebagai senyawa antibakteriKandungan terpenoid dalam isolat E18 memiliki MIC160 µg/mL terhadap *Staphylococcus aureus* dan 200 µg/mL terhadap *Escherichia coli*(Salni *et al*., 2011).Alkaloid dari *Ruta angustifolia* [L.]Pers juga diketahui memiliki aktivitas antibakteriterhadap *Staphylococcus aureus* dan *Esherichia coli*(Nurhaya *et al*.,2006).Rutindan kuersetinmerupakan golongan senyawa flavonoid yang dapat larut dalam senyawa yang bersifat polar (Payan-Gomez *et al*.,2010), maka penelitian ini memfokuskan pada ujiaktivitasantibakteri dari fraksi ekstrak etanol batang inggu yang cenderung bersifat polar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan atas latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan bahwa

1. Apakah fraksi ekstrak etanol batang inggu (*Ruta angustifolia* [L.] Pers) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*dan *Staphylococcus aureus.*
2. Golongan senyawa apa saja yang terkandung dalam fraksi ekstrak etanol batang inggu *(Ruta angustifolia* (L.) Pers)

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan atas latarbelakang masalah dan perumusan masalah,tujuanpenelitian ini adalah

1. Mengukur aktivitas antibakteri fraksi ekstrak etanol batang inggu *(Ruta angustifolia* [L.] Pers) terhadap*Streptococcus mutans*dan *Staphylococcus aureus*.
2. Mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam fraksi ekstrak etanol batang inggu *(Ruta angustifolia* [L.] Pers*).*

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Inggu (*Ruta angustifolia* [L.] Pers)

Tanaman inggu (Gambar 1) memiliki nama lain *Ruta chalepensis* L. var. *angustifolia* (L.) Back (Steenis, 2005)berkhasiat sebagai pereda demam (antipiretik), penghilang nyeri (analgesik), anti-radang, penawar racun (antitoksik), peluruh kentut (karminatif), pereda kejang (antikonfulsam), peluruh haid (emenagog), aboritvum, pembersih darah, stimulan pada sistem saraf dan kandungan (uterus), antelmintik (Soesilo *et al*., 1989).Kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman inggu secara umum adalah minyak atsiri (Fakhfakh *et al.*, 2012),kumarin (Sayed *et al.*, 2000), furokumarin, akridon alkaloid, kuinolon, terpenoid, saponin, flavonoid, tanin (Shehadeh *et al.*, 2007). Flavonoid utama pada inggu adalah rutin dan kuersetin (Asgarpanah & Khoshkam, 2012).

A B

Gambar1.A.Tanaman inggu *(Ruta angustifolia* [L.] Pers) B Batang Inggu.

Klasifikasi tanaman inggu menurut Tjitrosoepomo (2007) adalah :

Divisio	: *Spermatophyta*
Sub Divisio	: *Angiospermae*
Classis	: *Dicotyledoneae*
Sub Classis	: *Dialypetalae*
Ordo	: *Rutales*
Familia	: *Rutaceae*
Genus	: *Ruta*
Species	: *Ruta angustifolia* (L.) Pers.

2. Antibakteri

Antibakteri adalah obat yang digunakan untuk memberantas infeksi bakteri pada manusia. Antibiotika adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme (khususnya dihasilkan oleh fungi) atau dihasilkan secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri dan organisme lain. Secara garis besar antibakteri dibagi menjadi dua jenis yaitumembunuh kuman (bakterisid) dan menghambat pertumbuhan kuman (bakteriostatik).Mekanisme aksi antibiotik dibedakan berdasarkan aksinya, yaitu:

1. Antibiotik yang menghambat dinding sel

   Antibiotik ini adalah antibiotik yang merusak lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel bakteri Gram positif maupun Gram negatif.

2. Antibiotik yang merusak membran plasma

   Membran plasma bersifat semipermeabel dan mengendalikan transpor berbagai metabolit ke dalam dan keluar sel. 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.

3. Antibiotik yang menghambat sintesis protein

   Antibiotik ini memberikan efek dengan cara bereaksi pada sub unit 50S ribosom dan menghalangi aktivitas enzim peptidil transferase. Enzim ini berfungsi untuk membentuk ikatan peptida antara asam amino baru yang masih melekat pada tRNA dengan asam amino terakhir yang sedang berkembang. Sebagai akibatnya, sintesis protein bakteri akan terhenti seketika.

4. Antibiotik yang menghambat sintesis asam nukleat (DNA/RNA)

   Penghambatan pada sintesis asam nukleat berupa penghambatan terhadap transkripsi dan replikasi mikoorganisme.

5. Antibiotik yang menghambat sintesis metabolit esensial

   Penghambatan terhadap 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).

Mekanisme kerja dari flavonoid dalammenghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan interaksi antara flavonoid dan DNA bakteri yang menyebabkan terjadinya kerusakanpermeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom (Wilson, 1982).Flavonoid juga mampumelepaskan energi tranduksi terhadap membransitoplasma bakteri selain itu juga menghambat motilitasbakteri (Mirzoeva *et al.*,1997) Mekanisme yang berbeda dikemukakan olehDi Carlo *et al.*(1999) dan Estrela *et al.*(1995) yang menyatakanbahwa gugus hidroksil yang terdapat pada struktursenyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponenorganik dan transpor nutrisi yang mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri

3. Streptococcus mutans

*Streptococcus mutans*adalah bakteri gram positif yang bersifat nonmotil (tidak bergerak) dan termasuk bakteri kariogenik yang menjadi penyebab utama terbentuknya karies gigi. Habitat utamanya adalah rongga mulut. karbohidrat mampu dimetabolisme oleh *S. mutans* menjadi asam, sehingga pH plak dan pH saliva mengalami penurunan yang dapat menyebabkan larutnya enamel. Glukan dari sukrosa mampu disintesis dan glukan yang terbentuk merupakan massa yang lengket, pekat, tidak mudah larut dan berperan dalam perlekatan pada permukaan gigi (Lehner, 1995).Peranan*S.mutans* dalam pembentukan karies gigi adalah kemampuannya pada sukrosa untuk membuat asam lebih cepat dengan pH lebih rendah daripada *Lactobacillus* (Soerodjo*et al.*, 2002) dan mampu menghasilkan pH optimum 5,5 yang diperlukan untuk demineralisasi gigi. Selain itu, *S. mutans* bersifat asidogenik (mempunyai

kecepatan yang tinggi dalam menghasilkan asam), sehingga dapat menyebabkan demineralisasi hidroksiapatite(Soerodjo,1989).

Bakteri ini memiliki bentuk kokus yang bulat atau bulat telur dan tersusun dalam rantai dantumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18-40ºC. *Streptococcus mutans* biasanya ditemukan pada rongga gigi manusia dan dapat menyebabkan karies untuk email gigi (Nugraha, 2008).

Klasifikasi *Streptococccus mutans*menurut Bergey dalam Capuccino (1998) adalah:

Kingdom	: *Monera*
Division	: *Firmicutes*
Class	: *Bacilli*
Order	: *Lactobacilalles*
Famili	: *Streptococcaceae*
Genus	: *Streptococcus*
Species	: *Streptococcus mutans*

4. *Staphylococus aureus*

Staphylococus aureus adalah bakteri gram positif, berantai pendek atau bergerombol, tidak membentuk spora, tidak berkapsul dan dinding selnya mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teikhoat. Metabolisme dapat dilakukan secara aerob dan anaerob. *Staphylococcus* adalah sel yang berbentuk bola dengan garis tengah sekitar 1 µm dan tersusun dalam kelompok tak beraturan. *S. aureus*menghasilkan koagulase, suatu protein mirip enzim yang dapat menggumpalkan plasma yang telah diberi oksalat atau sitrat dengan bantuan suatu faktor yang terdapat dalam banyak serum. Bakteri yang membentuk koagulase dianggap mempunyai potensi menjadi patogen invasif.*S. aureus* juga penyebab intoksikasi dan terjadinya berbagai macam infeksi seperti pada jerawat, bisul, juga pneumonia, empiema, endokarditis, atau penanahan pada bagian tubuh mana pun(Jawetz*et al.*, 1996).

Klasifikasi *Staphylococcus aureus*menurut Bergey dalan Capuccino (1998) adalah :

Kingdom : *Procaryota*
Divisio : *Firmicutes*
Class : *Bacilli*
Order : *Bacillales*
Family : *Staphylococcaceae*
Genus : *Staphylococcus*
Species : *Staphylococcusaureus*

E. Landasan Teori

Tanaman inggu (*Ruta angustifolia* [L.] Pers) telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri(Meepagala *et al*., 2005). Kandungan kimia yang bertanggung jawab atas efek ini adalah flavonoid, terpenoid, alkaloid, dan minyak atsiri. Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri pada strain *Staphylococcus aureus*dan *Streptococcus mutans* dengan MIC 100 µg/mL dan 50 µg/mL(Contini *et al*., 2003). Flavonoid utama pada inggu adalahrutin dan kuersetin (Asgarpanah& Khoshkam, 2012), keduanya memiliki aktivitas antibakteri (Contini *et al*., 2003).Kuersetin memiliki aktivitas antibakteri terhadap *methicillin-resistantS. aureus*(MRSA), *methicillin-sensitive Staphylococcus aureus*(MSSA), nilai MIC-nya berkisar 13-128 mg/mL (Hossion *et al*., 2011).Terpenoid memiliki aktivitas sebagai senyawa antibakteri. Kandungan terpenoid dalam isolat E18 memiliki MIC160 µg/mL terhadap *Staphylococcus aureus*(Salni *et al*., 2011).Alkaloid dari *Ruta angustifolia*juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*(Nurhaya *et al*.,2006).

F. Hipotesis

Fraksi yang cenderung bersifat polar dari ekstrak etanol batang inggu (*Ruta angustifolia* [L.] Pers) memiliki aktivitas antibakteri pada mencit yang diinfeksi *Streptococcus mutans*dan *Staphylococcus aureus*