

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Infeksi pada saluran napas merupakan penyakit yang umum terjadi pada masyarakat. Infeksi saluran napas berdasarkan wilayah infeksiya terbagi menjadi infeksi saluran napas atas dan infeksi saluran napas bawah. Salah satu contoh infeksi saluran napas yang sering terjadi adalah pneumonia. Pneumonia adalah infeksi akut yang mengenai jaringan paru – paru yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, jamur dan bakteri. Salah satu bakteri penyebab infeksi ini adalah *Streptococcus pneumoniae*. Pneumonia merupakan penyebab dari 16% kematian balita di Indonesia, yaitu diperkirakan sebanyak 920.136 balita di tahun 2015. Angka kematian akibat pneumonia pada balita tahun 2016 sebesar 0,11% sedangkan tahun 2015 sebesar 0,16%. Pada tahun 2016, angka kematian akibat pneumonia pada kelompok umur 1-4 tahun sedikit lebih tinggi yaitu sebesar 0,13% dibandingkan pada kelompok bayi yang sebesar 0,06% (Kemenkes RI, 2017).

Upaya pengobatan penyakit infeksi tersebut saat ini menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik dapat mengakibatkan resistensi bakteri dan timbulnya efek samping yang tidak diinginkan (Kemenkes RI, 2017). Upaya lain dilakukan dengan mencari sumber senyawa aktif lainnya dari bahan alam yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Sreptococcus pneumoniae*. Penemuan

senyawa aktif baru pada tanaman tersebut diharapkan memiliki keunggulan dari obat-obat antibiotik yang sudah beredar di pasaran.

Salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu kunir putih. Salah satu bagian tanaman dari kunir putih yang dapat dimanfaatkan yaitu rimpangnya. Selain mengandung minyak atsiri, rimpang kunir putih mengandung alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid dan saponin (Kumar, *et. al.*, 2015), sehingga dimungkinkan pada limbah sisa proses destilasi masih terdapat senyawa aktif yang tahan pemanasan sehingga dapat dimanfaatkan dalam pengobatan. Penelitian Astutiningsih *et. al.*, (2014) menunjukkan adanya aktivitas antifungi antara minyak atsiri dan ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi yang berbeda. Rimpang kunir putih bukan hanya dimanfaatkan sebagai antifungi tetapi juga sebagai antibakteri.

Hasil penelitian Kumar *et. al.*, (2015) melaporkan bahwa ekstrak etil asetat dan ekstrak air rimpang kunir putih memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus pneumoniae* dan *Streptococcus pyogenes*. Penelitian ini dilakukan untuk melihat aktivitas antibakteri dari minyak atsiri maupun ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* serta melihat adakah perbedaan aktivitas antibakteri diantara kedua kelompok tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi tambahan tentang senyawa aktif dari rimpang kunir putih yang berpotensi sebagai sumber antibakteri khususnya terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang didapatkan rumusan masalah penelitian, yaitu:

1. Apakah minyak atsiri rimpang kunir putih mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* ?
2. Apakah ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* ?
3. Adakah perbedaan nilai Diameter Daerah Hambat (DDH) diantara serial konsentrasi minyak atsiri rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* ?
4. Adakah perbedaan nilai Diameter Daerah Hambat (DDH) diantara serial konsentrasi ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* ?
5. Apakah ada perbedaan aktivitas antibakteri antara minyak atsiri dan ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Melihat ada atau tidaknya aktivitas antibakteri minyak atsiri rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
2. Melihat ada atau tidaknya aktivitas antibakteri ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.

3. Melihat ada atau tidaknya perbedaan nilai Diameter Daerah Hambat (DDH) diantara serial konsentrasi minyak atsiri rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
4. Melihat ada atau tidaknya perbedaan nilai Diameter Daerah Hambat (DDH) diantara serial konsentrasi ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
5. Melihat ada atau tidaknya perbedaan aktivitas antibakteri antara minyak atsiri dan ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yakni membuktikan bahwa minyak atsiri dan ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* serta memberikan informasi tambahan mengenai minyak atsiri maupun ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih berpotensi sebagai sumber alternatif antibakteri.

E. Tinjauan Pustaka

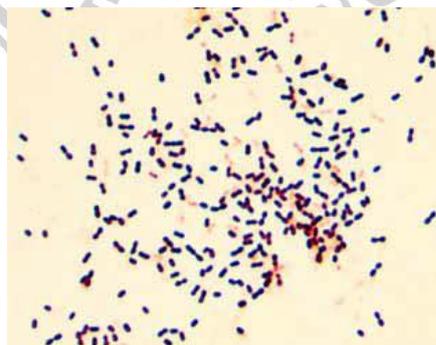
1. *Streptococcus pneumoniae*

Bakteri *Streptococcus pneumoniae* merupakan Gram-positif, berbentuk oval dengan diameter 1-2 μ m, biasanya berpasangan, kadang tunggal atau rantai pendek (Gambar 1). Bakteri *Streptococcus pneumoniae* dapat tumbuh dengan baik

pada suhu 37°C, media dengan pH 7,6-7,8 serta suasana aerob dan fakultatif anaerob. Bakteri ini dapat membentuk koloni bulat kecil yang dikelilingi zona kehijauan dalam perbenihan lempeng agar darah (Kaijalainen, 2006). Bakteri *Streptococcus pneumoniae* adalah penghuni normal dari saluran pernapasan bagian atas manusia dan dapat menyebabkan pneumonia, sinusitis, otitis, bronkhitis, bakteremia, meningitis, dan proses infeksi lainnya (Karpanoja, 2017).

Klasifikasi bakteri *Streptococcus pneumoniae* adalah :

Kingdom : Bacteria
 Phylum : Firmicutes
 Class : Bacilli
 Ordo : Lactobacillales
 Family : Streptococaceae
 Genus : Streptococcus
 Spesies : *Streptococcus pneumoniae* (Karpanoja, 2017).



Gambar 1. *Streptococcus pneumoniae* (Kaijalainen, 2006)

2. Kunir Putih (*Kaempferia rotunda* L.)

Kunir putih (*Kaempferia rotunda* L.) atau kadang kala disebut kunyit putih, adalah sejenis rempah-rempah yang masih berkerabat dekat dengan kencur.

Nama daerah kunir putih adalah temu putih, ardong, kunci pepet (Jawa), temu putri (Jakarta), konce pet (Madura). Dalam bahasa Latin *Kaempferia rotunda* L. (Agusta, 2000).

Sistematika tanaman kunir putih menurut Hutapea (2002), sebagai berikut:

Devisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Bangsa : Zingiberales
Suku : Zingiberaceae
Marga : *Kaempferia*
Jenis : *Kaempferia rotunda* L.

Kunir putih merupakan tanaman semak yang tumbuh semusim dan memiliki tinggi 30-70 cm. Batangnya berpelepah, lunak, membentuk rimpang, dan berwarna hitam keabu-abuan (Qomarya, 2012). Daunnya berbentuk menjorong lebar, panjang 30 cm, lebar 7,5-10 cm, berwarna hijau muda. Permukaan daun bagian atas belang-belang coklat, dan tangkai daunnya melebar. Bunga bermunculan diatas batang semu yang amat pendek dengan daun yang menutupi permukaan tanah. Ukuran rimpang tergolong kecil, namun kunir putih dapat berumur tahunan. Rimpang kunir putih tumbuh pendek dan ada beberapa rimpang yang tumbuh bergerombol sekaligus. Akarnya berdaging, membentuk umbi yang tidak terlalu besar, kira-kira seukuran telur puyuh (Gambar 2). Rimpang berwarna pucat, banyak serat, dan rasanya pahit (Fauziah, 2007).



2a.



2b.

**Gambar 2. Tanaman Kunir Putih (2a); Rimpang Kunir Putih (2b)
(Dokumentasi pribadi)**

Kunir putih mempunyai rasa sepat dan agak sedikit pahit. Beberapa komponen yang terkandung dalam kunir putih diantaranya alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Rimpang dan daun kunir putih mengandung kurkuminoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri. Minyak temu putih mengandung 0,15% minyak atsiri yang terdiri dari sebelas senyawa dan terdapat dua sebagai komponen utama, yaitu benzyl benzoate (30,61%) dan siklopropazulen (26,85%) (Qomarya, 2012). Kandungan minyak atsiri dapat dipakai untuk menjaga kesehatan saluran pernafasan dan pencernaan. Selain itu, biasanya para peracik jamu dan industri obat – obatan menggunakan kunir putih sebagai campuran obat – obatan, campuran jamu – jamu, kosmetik tradisional dan minuman dari ramuan temulawak (Fauziah, 2007).

Penyarian senyawa aktif dalam rimpang kunir putih dapat dilakukan dengan metode soxhlet. Soxhlet merupakan salah satu metode ekstraksi cara panas dengan penyarian simplisia secara berkesinambungan. Biasanya digunakan untuk penyarian bahan yang tahan terhadap pemanasan. Prinsip metode ini yaitu cairan penyari dipanaskan hingga menguap, uap cairan penyari akan

terkondensasi menjadi molekul – molekul air oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia dalam slongsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon. Proses ini berlangsung hingga proses penyarian zat aktif hampir sempurna yang ditandai dengan cairan penyari pada pipa sifon menjadi bening atau jernih (Depkes RI, 1989).

Kelebihan metode soxhlet diantaranya yaitu dapat digunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak dan tahan terhadap pemanasan, pelarut yang dibutuhkan lebih sedikit dan pemanasannya sesuai dengan titik didih pelarut. Kekurangan metode soxhlet diantaranya adalah ekstrak yang terkumpul pada wadah di bagian bawah dapat mengalami reaksi peruraian oleh panas, jumlah total senyawa – senyawa yang diekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah dan membutuhkan volume pelarut yang lebih banyak untuk melarutkannya, serta bila dilakukan dalam skala besar mungkin tidak cocok menggunakan pelarut dengan titik didih terlalu tinggi (Depkes RI, 1989).

Pelarut yang digunakan dalam penyarian rimpang kunir putih adalah etanol 96%. Keuntungan etanol sebagai cairan penyari yaitu lebih mudah menembus membran sel untuk mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tumbuhan. Aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air, hal ini dikaitkan dengan adanya jumlah polifenol yang lebih tinggi pada ekstrak etanol dibandingkan dengan ekstrak air. Etanol lebih efisien dalam mendegradasi dinding sel sehingga polifenol yang terkandung akan tersari

lebih banyak. Etanol 96% hanya mengandung 4% air maka diharapkan dapat mengurangi kontaminasi dari ekstrak (Tiwari *et. al.*, 2011).

3. Minyak Atsiri

Minyak atsiri dikenal dengan nama minyak eteris atau minyak terbang (*essential oil, volatile oil*) yang dihasilkan oleh tanaman. Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Pada tanaman, minyak atsiri mempunyai tiga fungsi yaitu membantu proses penyerbukan dan menarik beberapa jenis serangga atau hewan, mencegah kerusakan tanaman oleh serangga atau hewan, dan sebagai cadangan makanan bagi tanaman (Ketaren, 1985). Isolasi minyak atsiri dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu: penyulingan (*distillation*), pengepresan (*pressing*) dan ekstraksi dengan pelarut (*solvent extraction*) (Ketaren, 1985).

a. Metode penyulingan (*distillation*)

Metode penyulingan dibedakan menjadi beberapa cara, yaitu :

1). Penyulingan dengan Air

Pada metode ini, bahan tanaman yang akan disuling mengalami kontak langsung dengan air mendidih. Ciri khas model ini yaitu adanya kontak langsung antara bahan dan air mendidih. Oleh karena itu, sering disebut penyulingan langsung. Kekurangan penyulingan dengan cara langsung ini yaitu dapat menyebabkan banyaknya rendemen minyak yang hilang sehingga terjadi penurunan mutu minyak yang diperoleh.

2). Penyulingan dengan Uap

Model ini disebut juga penyulingan uap atau penyulingan tak langsung. Pada prinsipnya, model ini sama dengan penyulingan langsung. Hanya saja, air penghasil uap dan bahan yang akan disuling berada pada ketel yang berbeda. Uap yang digunakan berupa uap jenuh, sehingga hasil minyak atsiri yang diperoleh bermutu tinggi.

3). Penyulingan dengan Air dan Uap

Pada model penyulingan ini, bahan tanaman yang akan disuling diletakkan di atas rak-rak atau saringan. Ketel penyulingan diisi dengan air sampai permukaannya tidak jauh dari bagian bawah saringan. Ciri khas model ini yaitu uap selalu dalam keadaan basah, jenuh, dan tidak terlalu panas. Bahan tanaman yang akan disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas. Metode ini merupakan salah satu yang sering digunakan (Lutony dan Rahmayati, 2000).

b. Metode Pengepresan (*pressing*)

Metode pengepresan dilakukan terhadap bahan berupa biji, buah atau kulit buah yang memiliki kandungan minyak atsiri yang cukup tinggi. Akibat tekanan pengepresan, maka sel-sel yang mengandung minyak atsiri akan pecah dan minyak atsiri akan mengalir ke permukaan bahan, misalnya minyak atsiri dari kulit jeruk dapat diperoleh dengan cara ini (Ketaren, 1985).

c. Ekstraksi dengan pelarut menguap (*solvent extraction*)

Prinsip metode ini adalah penyarian minyak atsiri dalam pelarut organik yang mudah menguap. Ekstraksi dengan pelarut organik pada

umumnya digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri yang mudah rusak oleh pemanasan uap dan air, terutama untuk mengekstraksi minyak atsiri yang berasal dari bunga misalnya bunga cempaka, melati, dan mawar (Ketaren, 1985).

4. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode dilusi dan metode difusi. Syarat jumlah bakteri untuk uji sensitivitas antibakteri adalah 10^5 - 10^8 CFU/mL. Uji dilusi dilihat dengan membandingkan tingkat kekeruhan pertumbuhan bakteri pada beberapa serial konsentrasi antibakteri yang diuji. Metode dilusi dapat dikerjakan dengan 2 cara yaitu metode dilusi cair dan metode dilusi padat/agar. Uji difusi dilakukan dengan mengukur diameter zona bening yang menunjukkan adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri. Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan. Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode silinder, metode lubang/sumuran dan metode cakram kertas (Djide *et. al.*, 2005).

Prinsip penggunaan cakram kertas yaitu cakram kertas mengandung volume dan konsentrasi zat antibakteri tertentu. Cakram kertas tersebut diletakkan diatas permukaan lempeng agar yang telah diinokulasi bakteri. Zat antibakteri berdifusi dari kertas cakram menuju ke sekelilingnya. Setelah proses inkubasi dapat dilakukan pengamatan dengan melihat daerah hambat pertumbuhan bakteri di sekitar kertas cakram yang dapat diukur diameter hambatnya dengan menggunakan jangka sorong (Djide *et. al.*, 2005).

Media Mueller-Hinton agar darah digunakan sebagai media untuk pertumbuhan mikroba. Media tersebut bisa digunakan untuk tes sensitivitas senyawa antibakteri. Agar ini juga digunakan untuk mengisolasi spesies *Neisseria* dan *Moraxella*. Mueller-Hinton agar mengandung 30% infuse daging sapi, 1,75% casein hydrolysate dan 1,7% agar, 5% darah domba juga bisa ditambahkan untuk tes sensitivitas pada spesies *Streptococcus* (Atlas, 2004). Darah dimasukkan ke dalam medium untuk memperkaya unsur dalam pembiakan mikroorganisme terpilih seperti *Streptococcus sp.* (Kusnadi, 2003).

Senyawa antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif adalah eritromisin. Antibiotik ini merupakan antibiotik golongan makrolida yang digunakan untuk mengobati infeksi saluran pernafasan atas dan infeksi jaringan lunak yang diakibatkan oleh organisme seperti *Streptococcus pneumoniae* dan ditujukan untuk pasien yang mempunyai alergi terhadap penisillin. Eritromisin berikatan pada subunit ribosom 50s pada bakteri dan menghambat sintesis protein yang bergantung pada RNA dengan menghambat pemanjangan rantai polipeptida sehingga mencegah reaksi transpeptidasi dan translokasi polipeptida (Zuckerman *et. al.*, 2004).

Eritromisin efektif terhadap mikoplasma, Gram-positif seperti *Staphylococcus* dan *Streptococcus*, sedangkan *Proteus*, *Pseudomonas*, dan *Escherichia coli* cenderung resisten terhadap antibiotik ini (EMA, 2000). Penggunaan klinis eritromisin pada manusia antara lain untuk penanganan difteria, eritrasma, infeksi saluran napas, otitis media akut, uretritis nonspesifik, infeksi kulit dan jaringan lunak serta gastroenteritis (Syarif *et. al.*, 2009).

F. Landasan Teori

Kunir putih merupakan salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas antibakteri. Kandungan senyawa bioaktif dalam kunir putih yaitu minyak atsiri, saponin, tanin, champor dan cineol (BPOM RI, 2007). Penelitian mengenai minyak atsiri dan ekstrak rimpang kunir putih belum banyak dilaporkan. Penelitian Marampa (2012) menyatakan ekstrak etanol rimpang kunir putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Eschericia coli* dan *Salmonella thyposa*. Kumar *et. al.*, (2015) melaporkan bahwa ekstrak etil asetat dan ekstrak air rimpang kunir putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus pneumoniae* dan *Streptococcus pyogenes*. Penelitian Astutiningsih *et. al.*, (2014) menyatakan bahwa minyak atsiri dan ekstrak etanol limbah sisa destilasi rimpang kunir putih mempunyai aktivitas antifungi terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Minyak atsiri merupakan sumber terpen yang mengandung monoterpen, seskuiterpen dan fenol. Mekanisme terpen sebagai antibakteri sudah banyak dilakukan penelitian, sehingga minyak atsiri berpotensi sebagai antibakteri (Tripathi *et. al*, 2013). Ekstrak etil asetat rimpang kunir putih mengandung senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid dan saponin (Kumar *et. al*, 2015). Ekstrak etanol limbah sisa destilasi rimpang kunir putih mengandung alkaloid yang diduga berpotensi sebagai antijamur (Astutiningsih *et. al*, 2014).

Hasil penelitian Kumar *et. al.*, (2015) melaporkan bahwa ekstrak etil asetat rimpang kunir putih dengan konsentrasi 200 mg/ml mampu menghambat

pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* ($17,3 \pm 0,57$ mm), *Streptococcus pneumoniae* ($16,6 \pm 0,28$ mm) dan *Streptococcus pyogenes* ($16,6 \pm 0,28$ mm), sedangkan ekstrak air rimpang kunir putih dengan konsentrasi yang sama mampu menghambat *Lactobacillus acidophilus* ($14,3 \pm 0,57$ mm), *Streptococcus pneumoniae* ($15,3 \pm 0,28$ mm) dan *Streptococcus pyogenes* ($15,5 \pm 0,57$ mm). Penelitian Astutiningsih *et. al.*, (2014) menyatakan minyak atsiri rimpang kunir putih pada konsentrasi 2% v/v memiliki daya hambat sebesar 8,94 mm dan ekstrak etanol limbah sisa destilasi rimpang kunir putih pada konsentrasi 4% b/v memiliki daya hambat sebesar 8,74 mm terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

G. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas dapat diperoleh hipotesis bahwa :

1. Minyak atsiri mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
2. Ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
3. Terdapat perbedaan nilai Diameter Daerah Hambat (DDH) diantara serial konsentrasi minyak atsiri rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
4. Terdapat perbedaan nilai Diameter Daerah Hambat (DDH) diantara serial konsentrasi ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.

5. Terdapat perbedaan aktivitas antibakteri antara minyak atsiri dan ekstrak limbah sisa destilasi rimpang kunir putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.

