

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara tropis yang mana infeksi merupakan masalah utama dalam kesehatan di Indonesia. Penggunaan antibiotik banyak dijumpai sebagai pengobatan dalam layanan kesehatan di Indonesia, yang sejalan dengan bertambahnya jumlah antibakteri yang diharapkan mampu mengatasi masalah kesehatan yang dihadapi, sehingga dibutuhkan penelitian untuk menentukan efektivitas antibakterial terhadap suatu bakteri dan mencegah resistensi¹. Infeksi nosokomial menyebabkan jumlah mortalitas dan morbiditas yang signifikan, khususnya pada orang-orang yang terbilang rentan terhadap infeksi antara lain : orang lanjut usia, orang dengan imunodefisiensi. Agen penyebab infeksi sendiri dapat bersifat eksogen (normalnya tidak ada di dalam tubuh) atau endogen (normalnya ada didalam tubuh). Infeksi terjadi ketika suatu agen eksogen masuk ke dalam tuan rumah dari lingkungan atau ketika suatu agen endogen mengalahkan imunitas bawaan tuan rumah dan menyebabkan penyakit². Di Indonesia, angka kejadian penyakit

infeksi bakteri pada tingkat layanan Rawat Inap Tingkat Lanjut pada bulan Desember 2014 mencapai 148.703 kasus³.

Resistensi antibiotik terjadi melalui beberapa proses antara lain:

1. Menghasilkan enzim yang dapat menguraikan antibiotik seperti enzim β -laktamase, fosforilase, adenilase dan asetilase.
2. Perubahan permeabilitas sel bakteri terhadap obat,
3. Meningkatnya jumlah zat-zat endogen yang bekerja antagonis terhadap obat,
4. Perubahan jumlah reseptor obat pada sel bakteri atau sifat komponen yang mengikat obat pada targetnya.

Bakteri mampu berkembang jauh lebih cepat daripada perkembangan antibakteri karena sebagai organisme uniseluler, genom sederhana, kapasitas untuk pertukaran gen antara spesies untuk pertahanan, dan jika ada yang tidak terbunuh saat memakai antibiotik maka bakteri melakukan regenerasi yang sangat cepat. Penyalahgunaan dan penggunaan antibiotik yang tidak rasional mendukung proses terjadinya resistensi antibiotik⁴. Beberapa bakteri mempunyai kemampuan untuk menolak antibiotik yang menempel pada dinding sel (*Penicillin G* pada Gram negatif), ada yang dapat

memompa keluar antibiotik sebelum bertindak dengan enzim *translocases*, sekresi enzim (*Klebsiella pneumoniae* yang menghasilkan *Klebsiella pneumoniae Carbapenemase* atau KPC-KP), mutasi genetik pada ribosom (*Streptomycin*) dan mengubah jalur biokimia agar tidak terpengaruh obat antimikroba⁵.

Masyarakat Indonesia telah mengenal pengobatan tradisional, yaitu pengobatan yang menggunakan ramuan bahan-bahan alami untuk penyembuhan berbagai penyakit. Salah satu bahan herbal yang dapat digunakan untuk pengobatan adalah kunyit (*Curcuma longa*)⁶. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka mulai berkembang pula obat-obatan yang berasal dari *nanomolecules*, adapun struktur bakteri sendiri berupa nanostruktur sehingga mulai berkembang *nanomolecules* mulai dari perak, titanium dioxide, silika dioxide dan lain-lain yang didemonstrasikan efektif terhadap baik bakteri gram positif maupun gram negative⁷ *Nanomolecules* juga memiliki daya bunuh terhadap bakteri patogen seperti *E.coli*, *Proteus* spp., *Klebsiella* spp., *Staphylococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Bacillus* spp., and *Pseudomonas* spp⁸

Hasil penelitian di RSAB Harapan Kita selama Oktober 2001-September 2002 didapatkan 93 anak dengan infeksi/kolonisasi

bakteri gram negative diikutsertakan pada penelitian ini. Bakteremia mempunyai lama rawat terpanjang (6,7 hari), selanjutnya diikuti pneumonia dan infeksi saluran kemih. *E.coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas spp* merupakan isolat terpenting di PICU RSAB Harapan Kita (75,9% dari seluruh isolat). *Pseudomonas spp* adalah bakteri yang sering diisolasi pada spesimen darah (33,3%) dan secret bronkus (39,1%). sensitifitas tertinggi secara *in vitro* pada *Enterobacteriaceae* dan *Pseudomonas spp* adalah terhadap meropenem (92,5%), dan terendah adalah terhadap sulbactam ampicillin (24,8%) dan ampisilin (6%). Hanya 62,4% bakteri Gram negatif sensitif terhadap cefotaxime. Ceftazidime menunjukkan aktifitas yang baik terhadap *Pseudomonas spp* (81,8%). Sensitifitas terhadap sefalosporin generasi ketiga umumnya rendah (35,3%–52,9%). Untuk isolate *Enterobacter spp* dan *Klebsiella pneumoniae*. *E.coli* mempunyai sensitifitas yang baik terhadap berbagai antibiotik, kecuali ampicillin dan sulbactam ampicillin⁹.

Penelitian efek farmakologi pada turmeric (*Curcuma longa*) telah terbukti memiliki efek terapi kanker, antikoagulan, anti oksidan, antidyslipidemia dan antibakteri¹⁰. Dari peningkatan perkembangan penyakit maka berkembang juga pengobatan menggunakan nanoteknologi, tidak hanya mengutamakan curative,

namun preventive dan rehabilitative. Pada bidang kesehatan turut berkembang nanomedicine yang terdiri dari nanopartikel.

Nanopartikel merupakan produk dari *nanotechnology* yang memiliki sifat dan fungsi yang berbeda dari material sejenis dalam ukuran besar (*bulk*). Dua hal yang membedakan nanopartikel adalah sebagai berikut. Pertama, karena ukurannya yang kecil, nanopartikel memiliki nilai perbandingan antara luas permukaan dan volume yang lebih besar dibanding partikel sejenis yang lebih besar. Hal ini mengakibatkan nanopartikel lebih reaktif. Reaktivitas material ditentukan oleh atom-atom di permukaan yang bersentuhan langsung dengan material lain. Kedua, ketika ukuran partikel menuju orde nanometer, maka hukum fisika yang berlaku lebih didominasi oleh hukum fisika quantum. mulai berkembang diawali dari silika dioxide juga telah diteliti memiliki efek antibakteri pada kuman gram negatif dan gram positif dengan cara merusak biofilm yang dibentuk bakteri seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*¹¹.

Menarik untuk diteliti saat ini belum terdapat data penelitian kombinasi dari herbal (*Curcuma longa*) dengan nanopartikel silika tentang daya hambat dan daya bunuh terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana efek antibakteri *Curcuminoid* (*Curcuma longa*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* secara *in vitro*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efek antibakteri *Curcuminoid* (*Curcuma longa*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui efek dan kadar hambat minimal antibakteri *Curcuminoid* (*Curcuma longa*) dengan nanopartikel silika sebagai potensial bakterisidal terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* secara *in vitro*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan informasi kepada penulis terkait efek penggunaan antibakteri *Curcuminoid* (*Curcuma longa*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*, sebagai suatu pengalaman studi pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

1.4.2 Manfaat Praktis

Dapat membuka wawasan tentang kombinasi pengobatan herbal dengan nanopartikel silika yang memiliki efek daya hambat terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan dapat diaplikasikan pada manusia untuk mengurangi angka resistensi antibiotik.