

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Staphylococcus epidermidis adalah bakteri gram positif yang berasal dari genus *Staphylococcus*. Berbeda dengan *Staphylococcus aureus* yang bersifat koagulase positif, *staphylococcus epidermidis* bersifat koagulase negatif¹. *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri flora normal yang paling banyak terdapat pada kulit dan membran mukosa manusia. Pada kulit dan membran mukosa manusia yang sehat, terdapat $10 - 10^6$ colony forming unit (CFU)/cm² bakteri ini². Infeksi *coagulase-negative staphylococci* merupakan infeksi nosokomial yang dapat menyebabkan infeksi pada *implanted medical device*, antara lain seperti protese pada lutut, *cerebrospinal fluid shunts*, *central venous catheter* dan kateter intravaskular, terutama pada pasien yang terlalu muda, atau tua, atau pasien dengan keadaan *immunocompromised*. Sekitar 75% infeksi karena *coagulase-negative staphylococci* dan kasus bakteremia pada *implanted medical device* disebabkan karena infeksi bakteri *Staphylococcus epidermidis*¹⁻⁵. Infeksi bakteri *Staphylococcus epidermidis* juga dilaporkan terjadi pada pasien yang menggunakan *pacemaker* pada jantung dan kateter pada saluran kemih⁶.

Infeksi karena *Staphylococcus epidermidis* sulit untuk ditangani, karena infeksi oleh bakteri ini dapat membentuk biofilm pada permukaan *prosthetic device*. Biofilm merupakan suatu lapisan ekstraseluler yang terbentuk dari polisakarida, protein, asam teikoat, dan DNA ekstraseluler (eDNA) yang dapat melindungi bakteri dari antibiotik dan sistem pertahanan tubuh. Pada penelitian terdahulu, terdapat kaitan antara biofilm dengan masalah resistensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* terhadap beberapa jenis antibiotik^{1,5,7,8}. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang dibiakkan dari spesimen darah pasien di rumah sakit, memiliki kepekaan terhadap penicillin <10%⁷. Hasil penelitian Gordon et al pada tahun 2012, menunjukkan bahwa dari 100 bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang diisolasi, 79% resisten terhadap Methicillin, sedangkan 98% resisten terhadap Penicillin⁹. Pada beberapa negara termasuk Amerika Serikat, 75-90% *Staphylococcus epidermidis* yang diisolasi di rumah sakit resisten terhadap Methicillin¹⁰. Penelitian di Turki menunjukkan bahwa, 65% bakteri *Staphylococcus epidermidis* resisten terhadap semua antibiotik β -laktam (Penicillin, Oxacillin, Amoxicillin) dan 60% bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah *multi drug resistant*¹¹. Sebagai konsekuensi dari masalah ini, dibutuhkan metode terapi yang baru, salah satunya adalah menggunakan bahan alam¹². Hal ini yang

menjadi alasan untuk melakukan penelitian mengetahui efek bahan alam sebagai kandidat antibiotik.

Sekitar 4 miliar penduduk di negara berkembang menggunakan obat herbal sebagai pengobatan tradisional di layanan kesehatan primer¹³. Indonesia adalah negara tropis yang memiliki potensi tanaman yang secara turun temurun digunakan sebagai obat herbal¹⁴. Salah satu tanaman tradisional yang telah diteliti dan memiliki efek sebagai antibakteri adalah tanaman kunyit atau *Curcuma longa L.*¹⁵. Kunyit merupakan tanaman asli Asia Tenggara, dan tersebar luas di Filipina, Malaysia, Indonesia, Australia, dan Afrika¹⁶. Kunyit biasa digunakan sebagai zat pewarna, penyedap, dan pengharum makanan¹⁷⁻¹⁹.

Penelitian yang dilakukan oleh Andrew (2015) menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kunyit memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* dan hal ini disebabkan keberadaan zat aktif pada rimpang kunyit yaitu *curcumin*²⁰. Pada rimpang kunyit terdapat *curcumin*, yaitu suatu senyawa polifenol yang bersifat hidrofobik. Kandungan *curcumin* di dalam kunyit memiliki beberapa manfaat, selain bermanfaat sebagai antibakteri, juga dapat digunakan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antiviral, antifungi, antiparasit, antidiabetes, antialergi, antiarthritis,

pengobatan Alzheimer's, antikanker, hepatoprotektif, neuroprotektif, nefroprotektif, dan anti HIV^{21,22}. Dalam penelitian lain juga disebutkan *curcumin* berfungsi sebagai anti-biofilm yang dapat meningkatkan kepekaan bakteri terhadap antibakterial²³. Minyak atsiri pada kunyit mengandung senyawa sequisterpen dan isoflavon yang juga mempunyai efek antibakteri^{24,25}.

Meskipun memiliki manfaat sebagai terapi beberapa penyakit, *curcumin* memiliki masalah dalam rute pemberian¹⁹. Hal ini disebabkan karena *curcumin* tidak larut dalam air, sehingga dapat menurunkan tingkat absorpsi, meningkatkan metabolisme dan mempercepat ekskresinya (75% diekskresi di feses). Hal tersebut berdampak pada penurunan bioavailabilitas *curcumin*^{15,26}.

Untuk mengatasi tingkat kelarutan dan bioavailabilitas *curcumin* yang rendah, maka dikembangkan obat berbasis nanopartikel yang dapat meningkatkan bioavailabilitas dan tingkat kelarutan dalam air, serta dapat meningkatkan *cellular uptake*^{15,19}. Nanopartikel silika telah banyak diteliti dan diketahui memiliki sifat yang menarik, seperti memiliki permukaan hidrofilik, *blood circulation time* yang lebih panjang, tingkat toksisitas yang sangat rendah, dan absorpsi yang lebih baik. Nanopartikel silika memiliki permukaan partikel yang luas dan stabil, selain itu juga mudah dan murah untuk diproduksi dan

dimodifikasi²⁷⁻²⁹. Salah satu penelitian menunjukkan bahwa *curcumin* berukuran nanopartikel lebih larut air dan juga memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dibanding *curcumin* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Penicillium notatum*, and *Aspergillus niger*. Aktivitas antibakteri *curcumin* yang berukuran nanopartikel ditunjukkan dengan kemampuan partikel ini dalam menempel pada dinding sel bakteri, memecahkan lapisan peptidoglikan dan menembus ke dalam sel, sehingga menyebabkan kerusakan struktur organel sel dan sel menjadi lisis yang berujung ke kematian sel¹⁹.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas hambat dan bunuh *Curcuminoid* yang berasal dari *Curcuma longa L.* dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*, dengan harapan dapat dikembangkan menjadi kandidat antibakteri.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika memiliki daya hambat dan bunuh terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui daya hambat dan bunuh *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) oleh *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.
2. Menentukan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) oleh *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberi informasi efek antibakteri *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

1.4.2 Manfaat Praktis Bagi Bidang Kedokteran

1. Dapat digunakan sebagai dasar penelitian lanjutan mengenai efek *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.
2. Membuka wawasan serta gagasan untuk mulai mengembangkan penggunaan tanaman herbal sebagai alternatif pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri.
3. Pengembangan sediaan untuk desinfeksi pre operasi atau sebelum prosedur pemasangan kateter.