

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi bakteri merupakan salah satu penyebab penyakit yang umum ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia, dikarenakan Indonesia memiliki iklim yang lembab dan juga suhu yang hangat, sehingga memudahkan untuk mikroorganisme seperti bakteri patogen berkembang biak dengan baik. Hal ini juga didukung oleh sanitasi yang ada kurang memadai sehingga menyebabkan penyakit infeksi semakin mudah berkembang. *Staphylococcus aureus* adalah spesies patogen paling umum dari genus *Staphylococcus* yang terlibat dalam penyakit infeksi nosokomial. Seringkali secara asimtomatik menyerang kulit dan selaput lendir individu sehat. Akibatnya, diperkirakan sekitar 20-30% populasi dapat terkena infeksi bakteri ini [1].

Infeksi akibat *Staphylococcus aureus*, dimulai dengan masuknya bakteri ini ke kulit melalui goresan luka. Infeksi akan ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai dengan abses bernanah. Abses lokal seperti bisul atau jerawat merupakan infeksi kulit yang bisa terjadi di daerah folikel rambut dan kelenjar keringat [2]. Bila dibiarkan terus, infeksi ini akan berkembang sehingga menyebabkan infeksi hingga paru-paru dan jantung karena penyebarannya bisa melalui pembuluh darah atau pembuluh getah bening [3].

Salah satu cara untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah dengan pemberian antibiotik. Antibiotik pada dasarnya bersifat menghambat (bakteriostatik) bahkan membunuh (bakterisidal) bakteri penyebab penyakit [3]. Ketika digunakan secara tepat, antibiotik memberikan manfaat dalam mengatasi masalah infeksi. Namun bila dipakai secara tidak tepat (*irrational prescribing*) dapat menimbulkan kerugian seperti masalah resistensi terhadap antibiotik. Resistensi obat antibiotik kimia terhadap bakteri terus meningkat, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi seperti penggunaan obat antibakteri secara berlebihan, penggunaan obat tanpa indikasi, penggunaan obat dibawah dosis anjuran, dan mutasi bakteri secara alami. Penggunaan obat kimia juga dalam jangka panjang dapat menyebabkan efek samping seperti masalah pencernaan, reaksi

alergi, demam, masalah jantung, gagal ginjal [4]. Sehingga upaya pencarian obat-obatan dari bahan alam terus dilakukan.

Salah satu tanaman yang memiliki manfaat sebagai antibakteri adalah ketepeng cina (*Cassia alata* L.). Pada penelitian ini bagian tanaman yang digunakan yaitu bagian daun, karena pada daun ketepeng cina ini dilaporkan terkandung senyawa metabolit sekunder seperti: alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan antrakuinon yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri [5]. Selain sebagai antibakteri daun ketepeng cina juga memiliki manfaat sebagai antifungi, antiparasit, antiinflamasi, antipiretik, antineoplastik [6]. Tetapi tanaman-tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri ini memiliki kelemahan yaitu memerlukan jumlah yang banyak sedangkan ketersediaannya terbatas dan cenderung memiliki respon hambatan terhadap bakteri tergolong sedang. Menurut penelitian yang dilakukan Qurrotu A'yunin L, dkk (2021) ekstrak daun ketepeng cina dengan pelarut etanol memiliki diameter zona hambat sebesar 12,2 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga diperlukan optimalisasi bioaktivitasnya agar dapat meningkatkan aktivitas antibakteri pada tanaman tersebut dan mengurangi penggunaan tanaman dalam proses produksi obat tersebut yaitu salah satunya menggunakan teknologi nanopartikel.

Seng Oksida atau ZnO sendiri merupakan senyawa logam oksida yang diketahui memiliki kemampuan sebagai antimikroba yang sangat baik tanpa toksisitas. Ketika ukuran partikelnya dibuat dalam orde nanometer (<100 nm) akan sangat aktif merusak dinding bakteri sehingga dapat membunuh bakteri secara total [7]. Selain itu ZnO menunjukkan selektivitas terhadap sistem prokariotik dan eukariotik menjadi lebih toksik bagi sel prokariotik serta memiliki daya tahan panas yang baik [8]. Seng oksida (ZnO) sendiri sudah terdaftar sebagai bahan yang aman digunakan oleh badan pangan amerika (FDA) yang menyebutkan bahwa ZnO termasuk dalam GRAS (*Generally Recognize as Safe*). Sehingga ZnO telah banyak digunakan pada penelitian obat-obatan, pelapisan pada buah untuk pengawetan dan pembungkus makanan [9].

Sintesis ZnO telah banyak dilakukan dengan banyak metode diantaranya metode sol gel, metode hidrotermal, metode solvotermal, dan metode presipitasi. Pada penelitian ini, digunakan metode presipitasi yakni metode yang cukup

sederhana, dimana proses tersebut mereaksikan prekursor dengan agen pengendap yang produk hasil reaksinya akan menghasilkan nanopartikel. Pada penelitian ini juga dibantu dengan pemberian getaran ultrasonik atau yang disebut metode sonokimia karena metode ini memiliki kelebihan yaitu dapat memecah agregat kristal besar menjadi agregat kristal yang berukuran kecil seperti skala nano partikel. Berdasarkan penelitian Muhammad Fajri Romandhan, dkk (2016) telah mensintesis ZnO nanopartikel dengan menggunakan metode presipitasi yang memiliki diameter hambatan sebesar 7,125 nm terhadap bakteri *S.aureus*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan pembuatan komposit ZnO-*Cassia alata* L. dengan menggabungkan dua material yaitu ekstrak daun ketepeng cina dan ZnO. Metode pengkompositan yang digunakan yaitu metode dispersi padat dengan variasi media pendispersi yaitu pelarut yang digunakan saat ekstraksi daun ketepeng cina, yakni n-heksana, etil asetat, dan etanol. Pengkompositan kedua bahan pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu komposit yang memiliki daya antibakteri yang optimal dibandingkan dengan bahan penyusunnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat dalam ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol pada daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.)?
2. Bagaimana hasil karakterisasi ZnO dari hasil sintesis berdasarkan analisis XRD dan SEM?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri dari ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) sebelum dan sesudah dikompositkan dengan ZnO nanopartikel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Ekstraksi *Cassia alata* L dilakukan dengan metode maserasi bertingkat menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol
2. Metode sintesis ZnO yang digunakan yaitu metode presipitasi dengan bantuan getaran ultrasonic saat pengendapan selama 180 menit
3. Prekursor yang digunakan dalam sintesis ZnO yaitu $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ dengan penambahan agen pengendap yang digunakan yaitu $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$.
4. Karakterisasi ZnO Nanopartikel menggunakan alat instrument XRD untuk mengetahui kecocokan dengan standar, ukuran kristalit, dan parameter kisinya, SEM untuk mengetahui morfologi dan ukuran partikelnya.
5. Variasi perbandingan komposit ekstrak *Cassia alata* L dengan ZnO yaitu 1:1, 1:2, dan 2:1
6. Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan yaitu metode difusi cakram terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol pada daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.).
2. Menganalisis karakterisasi ZnO hasil sintesis berdasarkan analisis XRD dan SEM..
3. Menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) sebelum dan sesudah dikompositkan dengan ZnO nanopartikel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi mengenai sintesis nanopartikel ZnO yang dapat dikompositkan dengan ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) yang mana ZnO tersebut memiliki potensi untuk meningkatkan aktivitas antibakteri ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang dapat diaplikasikan pada bidang kesehatan yang erat kaitannya dengan pemanfaatan tanaman obat.