

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia selalu memanfaatkan sumber daya alam untuk kebutuhan hidup, salah satunya dengan memanfaatkan tanaman sebagai obat untuk mengobati berbagai penyakit. Pada dasarnya, tanaman mengandung senyawa metabolit primer dan sekunder, dimana senyawa metabolit sekunder berperan penting sebagai pertahanan terhadap predator dan mikroorganisme patogen [1]. Senyawa tersebut berpotensi dimanfaatkan untuk aktivitas biologis, termasuk sebagai antibakteri. Salah satu tanaman yang memiliki potensi tersebut adalah bintaro (*Cerbera odollam* G.).

Tanaman bintaro (*Cerbera odollam* G.) merupakan tanaman tropis yang banyak tumbuh di Indonesia serta wilayah Asia Timur dan Samudera Hindia [2] [3]. Bintaro dikenal sebagai tanaman multifungsi, dimanfaatkan untuk penghijauan, bahan obat tradisional, pestisida alami, hingga kerajinan [4]. Berdasarkan berbagai penelitian, tanaman bintaro mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, tanin, kardenolid, flavonoid, saponin, fenol, steroid, dan polifenol yang berpotensi sebagai agen antibakteri [5] [6] [7] [8].

Antibakteri adalah senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri sekaligus membunuh bakteri patogen [9]. Umumnya, bakteri dikelompokkan menjadi Gram-positif dan Gram-negatif. Dua bakteri yang sering menjadi penyebab infeksi adalah *Escherichia coli* (Gram-negatif) dan *Staphylococcus aureus* (Gram-positif). *Escherichia coli* biasanya hidup sebagai flora normal dalam saluran pencernaan, tetapi beberapa strainnya dapat menyebabkan diare, muntah, hingga demam [10] [11]. Sementara itu, *Staphylococcus aureus* hidup di kulit, mukosa hidung, mulut, dan usus besar yang dapat menyebabkan infeksi serius saat sistem imun melemah [12].

Untuk mengoptimalkan aktivitas antibakteri dari senyawa metabolit sekunder, diperlukan pengembangan formulasi baru, salah satunya dengan pembentukan komposit. Salah satu material yang umum digunakan adalah seng oksida (ZnO), karena bersifat non-toksik, biokompatibel, dan memiliki efek antimikroba yang baik, dimana dalam ukuran nanometer (<100 nm) sangat efektif dalam merusak

dinding sel bakteri [13] [14] [15]. ZnO telah terdaftar sebagai bahan yang aman digunakan oleh Badan Pangan Amerika (FDA) yang mengklasifikasikannya sebagai GRAS (*Generally Recognized as Safe*). Oleh karena itu, ZnO banyak dimanfaatkan dalam penelitian untuk aplikasi obat-obatan, pengawetan buah melalui pelapisan, dan sebagai bahan pembungkus makanan [16].

Penelitian terdahulu yang memanfaatkan tanaman bintaro dalam berbagai uji aktivitas biologis, salah satu bagian yang dimanfaatkan yaitu bagian buahnya. Rizal, dkk. (2015) melakukan uji aktivitas antibakteri dengan buah bintaro matang terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus cereus* menunjukkan bahwa ekstrak buah bintaro matang terhadap ketiga bakteri tersebut memiliki daya zona hambat yang tergolong lemah [17]. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh Farya, dkk. (2023) melakukan uji aktivitas antifungi dengan buah bintaro mentah terhadap jamur *Microsporum canis* menunjukkan bahwa ekstrak buah bintaro mentah menghasilkan daya zona hambat yang kuat terhadap jamur tersebut [18]. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Muttaqin (2025) mengenai pengompositan ZnO dengan memanfaatkan ekstrak daun bintaro sebagai agen antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhimurium*, menunjukkan bahwa komposit tersebut menghasilkan daya zona hambat bakteri yang lemah [19].

Menurut Putri dan Gismawarni (2019), buah bintaro mentah memiliki kandungan racun lebih tinggi dibandingkan buah matang, sehingga potensi sebagai antibakteri masih perlu diteliti lebih lanjut [20]. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan sampel buah bintaro mentah yang dikompositkan dengan ZnO terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Diharapkan dengan adanya pengompositan ini mampu meningkatkan efektivitas antibakteri dibandingkan dengan bahan penyusunnya masing-masing.

1.2 Rumusan Penelitian

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

1. Senyawa metabolit sekunder apa saja yang terkandung dalam ekstrak n-heksana, etil asetat, dan metanol pada buah bintaro (*Cerbera odollam* G.)?

2. Bagaimana aktivitas antibakteri dari ekstrak buah bintaro (*Cerbera odollam* G.) sesudah dikompositkan dengan ZnO p.a terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphyloccus aureus*?
3. Bagaimana hasil ukuran partikel dari komposit ZnO dengan ekstrak buah bintaro yang paling efektif terhadap aktivitas antibakteri berdasarkan analisis SEM?

1.3 Batasan Penelitian

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

1. Buah bintaro yang digunakan berasal dari daerah Cileunyi.
2. Bagian buah yang digunakan keseluruhan bagian buah bintaro mentah.
3. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi bertingkat.
4. Seng oksida (ZnO) yang digunakan merupakan seng oksida *pro analys*.
5. Variabel tetap formulasi yaitu ZnO p.a dan variabel bebas formulasi yaitu ekstrak buah bintaro mentah.
6. Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram.
7. Analisis ukuran partikel dari komposit seng oksida (ZnO) dengan ekstrak buah bintaro (*Cerbera odollam* G.) menggunakan instrumen SEM.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak *n*-heksana, etil asetat, dan metanol buah bintaro (*Cerbera odollam* G.).
2. Mengidentifikasi aktivitas antibakteri komposit seng oksida (ZnO) dengan ekstrak buah bintaro (*Cerbera odollam* G.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
3. Menentukan ukuran partikel komposit terbaik ZnO dengan ekstrak buah bintaro (*Cerbera odollam* G.) dari aktivitas antibakteri yang paling efektif berdasarkan analisis instrumen SEM.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat terhadap bidang kimia dan bidang farmasi, dan komposit. Selain itu, dapat memberikan informasi mengenai potensi buah bintaro yang dikompositkan dengan seng oksida (ZnO) sebagai pengobatan antibakteri terhadap bakteri Gram-negatif dan bakteri Gram-positif khususnya bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

