

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Amoksisilin merupakan antibiotik yang paling umum digunakan melalui pemberian oral untuk pengobatan berbagai infeksi, termasuk pada kulit (Ye et al., 2018), tenggorokan (Ruffles et al., 2021), pasca operasi gigi (Brignardello-Petersen, 2020; Yves et al., 2021), pneumonia (Angwa et al., 2020), dan infeksi saluran kemih (Zhu et al., 2021). Namun, amoksisilin memiliki paruh waktu dan waktu kontak yang singkat dengan tempat kerja obat, sehingga pengobatan menjadi tidak efektif. Oleh karena itu, penggunaan sistem penghantar obat (DDS) untuk menargetkan obat ke bagian tubuh dan dalam waktu tertentu dapat menjadi pilihan untuk memecahkan kasus ini.

Sistem penghantar obat (DDS) didefinisikan sebagai formulasi atau perangkat yang memungkinkan zat terapeutik mencapai tempat kerjanya secara selektif untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan melalui pengendalian kecepatan, waktu, dan tempat pelepasan obat dalam tubuh (Bruschi, 2015; Rojo et al., 2017). Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai DDS bergerak dari mikro ke nano (Simonazzi et al., 2018). Hal ini disebabkan ukuran partikel nano akan meningkatkan sifat kelarutan obat, pelepasan senyawa aktif dalam obat menjadi terkontrol serta dapat memperbaiki stabilitas obat (Rangasamy, 2010). Oleh karena itu, nanoteknologi muncul dalam bidang kedokteran dan farmasi yang diharapkan dapat memberikan manfaat terapeutik yang signifikan.

Nanokristal selulosa (CNC) merupakan biopolimer yang melimpah di alam dan telah menarik banyak perhatian, biomedis berbasis nanocarrier ini merupakan komposit biokompatibel dan biodegradabel yang tidak memicu respons kekebalan. Material yang digunakan sebagai sumber selulosa umumnya berasal dari tumbuhan tingkat tinggi, seperti kayu (Ditzel et al., 2017), sabut kelapa (Akinjokun et al., 2021), kapas (Fan & Li, 2012), tandan kelapa sawit (Foo et al., 2019), dan lain

sebagainya. Tetapi selulosa dari tumbuhan selalu mengandung hemiselulosa dan lignin, sehingga dalam proses pemurniannya meliputi pelarutan dan pemisahan yang memerlukan berbagai bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan (Anwar et al., 2021). Disisi lain, terdapat selulosa yang disintesis dari mikroorganisme, salah satunya adalah bakteri (BC) dalam bentuk nata melalui polimerisasi molekul glukosa yang diubah menjadi rantai β -1,4-glukan (Klemm et al., 2005).

Umumnya, selulosa bakteri yang sering digunakan adalah *nata de coco* hasil dari fermentasi air kelapa dengan *Acetobacter xylinum*. Bakteri ini membentuk gel atau film tebal BC yang memiliki sifat khusus seperti kemunian tinggi, kristalinitas tinggi dan mampu menghasilkan serat membran homogen. Serat yang berukuran nano ini memiliki sifat mekanik yang sangat baik, kapasitas menahan air dalam waktu dan kondisi tertentu yang baik, kekuatan tarik tinggi, biodegradable, dan biokompatibilitas yang sangat baik. Biokompatibilitas sendiri merupakan kemampuan suatu material saat dimanfaatkan pada tempat yang spesifik pada organ tubuh dapat berinteraksi pada jaringan hidup/sel-sel namun tidak memicu suatu respon imun dan toksisitas. Selulosa bakteri memiliki struktur nanokristalin dan mikrofibril sehingga menunjukkan kemampuan kekuatan mekanik yang sangat baik.

Nanokristalin diperoleh dari serat yang terdiri dari situs amorf dan kristalin, dengan menggunakan hidrolisis asam, daerah amorf akan terdegradasi dan menghasilkan kandungan nanokristal yang sangat tinggi, dinamakan dengan nanokristal selulosa bakteri. Nanokristal selulosa bakteri (BCNC) merupakan kristal nano berbentuk batang berdiameter sekitar 10-50 nm dan 100-1500 nm tergantung dari isolasi atau ekstraksi kristal BC, memiliki gugus hidroksil reaktif pada permukaan, luas permukaan yang besar, porositas tinggi, permeabilitas tinggi, kristalinitas tinggi, kekuatan mekanik yang besar, non-toksik, dan biokompatibilitas yang baik (Liu et al., 2011; Singhsa et al., 2017). Berdasarkan keunggulan besar ini, BCNC dapat digunakan sebagai media penghantar obat amoksisilin agar memiliki potensi besar dalam menargetkan obat ke bagian tubuh

dalam jumlah dan waktu tertentu melalui adsorpsi amoksisilin pada BCNC dan studi pelepasan amoksisilin secara *in vitro*.

Pada penelitian ini, BCNC dimanfaatkan sebagai DDS pada amoksisilin yang belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap meliputi: preparasi amoksisilin, adsorpsi amoksisilin pada BCNC, dan studi pelepasan obat amoksisilin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah penelitian ini adalah

1. Bagaimana kemampuan adsorpsi nanokristal selulosa bakteri terhadap amoksisilin
2. Bagaimana pelepasan obat amoksisilin berbasis nanokristal selulosa bakteri secara *in vitro*

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui kemampuan adsorpsi nanokristal selulosa bakteri terhadap amoksisilin
2. Menganalisa pelepasan obat amoksisilin berbasis nanokristal selulosa bakteri secara *in vitro*

1.4 Luaran yang diharapkan

Penelitian ini diharapkan menghasilkan luaran:

1. Diperoleh nanokristal selulosa bakteri sebagai agen sistem penghantar obat amoksisilin

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat, diantaranya:

1. Manfaat Teoritis
Mengembangkan dan memperkaya kajian studi mengenai sistem penghantar obat
2. Manfaat Praktis
 - a. Memanfaatkan selulosa bakteri yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sistem penghantar obat
 - b. Sebagai literatur tambahan atau pembanding untuk penelitian selanjutnya

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari lima bab dengan susunan sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan :
Membahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi
2. Bab 2 Tinjauan Pustaka
Memuat uraian teori serta tinjauan pustaka mengenai selulosa, selulosa bakterial, nanokristal selulosa, nanokristal selulosa bakteri, amoksisilin, adsorpsi, isotherm adsorpsi, sistem penghantar obat, dan pelepasan obat. serapan inframerah selulosa bakterial,
3. Bab 3 Metode Penelitian
Menjabarkan waktu dan penelitian, alat dan bahan yang digunakan selama penelitian, bagan alir penelitian, dan prosedur penelitian yang mendeskripsikan metode penelitian secara rinci
4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan
Memuat hasil analisis dan penelitian hasil penelitian yang diperoleh dan didasarkan pada literatur yang relevan
5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran
Memuat kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan, sebagai rekomendasi untuk pengembangan serta perbaikan untuk penelitian selanjutnya.