

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara “megadiversity” yang kaya dengan keanekaragaman hayati. Di dunia terdapat kurang lebih 250.000 jenis tumbuhan tinggi, dan lebih dari 60% merupakan tumbuhan tropika. Diperkirakan sekitar 30.000 tumbuhan ditemukan di dalam hutan hujan tropika dan sekitar 1.260 spesies di antaranya diketahui berkhasiat sebagai obat (Atun, 2014). Salah satu tanaman obat yang potensial untuk diteliti adalah *Curcuma*.

Curcuma merupakan salah satu genus dari famili Zingiberaceae yang terdiri dari 80 spesies yang tersebar di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan China. Beberapa spesies juga ditemukan di Australia dan wilayah Pasifik Selatan (Subositi & Wahyono, 2019). Genus *Curcuma* merupakan tanaman yang memiliki karakteristik perennial, batang bermodifikasi menjadi rimpang (rhizome), daun menyirip, bunga bisexual, zygomorphic, kelopak turbular, mahkota memanjang dengan warna merah muda hingga ungu, dan memiliki bunga serta biji yang berbentuk elip (Trimanto, 2018). Banyak spesies dari genus *Curcuma* memiliki potensi terapeutik yang dapat mengatasi beberapa gangguan kesehatan seperti maag, gangguan liver, penyakit kulit, batuk, diabetes, dan rematik (Rahaman *et al.*, 2021). Salah satu tanaman dari genus *Curcuma* yang potensial sebagai obat herbal adalah temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) (Zulfiah *et al.*, 2020).

Temu hitam (*C. aeruginosa*) merupakan salah satu tanaman obat yang tersebar luas di wilayah Indonesia. Temu hitam juga dikenal dan dibudidayakan di negara Asia lainnya seperti Malaysia, Kamboja dan Myanmar (Setiadi *et al.*, 2017). Temu hitam diketahui mengandung senyawa kurkuminoid, alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan minyak atsiri (Zulfiah *et al.*, 2020). Tanaman *C. aeruginosa* telah dilaporkan memiliki beberapa bioaktivitas karena senyawa-senyawa yang terkandung di dalamnya. Bioaktivitas yang telah dilaporkan untuk tanaman *C. aeruginosa* antara lain adalah sebagai anti mikroba (Sukari *et al.*,

2007), antioksidan (Choudhury *et al.*, 2013), antifungi (Sari & Li'aini, 2020) dan antikanker (Nurcholis *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian memanfaatkan tumbuhan sebagai obat herbal karena ekstrak tumbuhan obat dan metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya tidak bersifat racun bagi manusia dan bersifat *biodegradable*. Akan tetapi, obat herbal dari senyawa bahan alam memiliki kelemahan jika diaplikasikan dalam tubuh. Diperkirakan 40% atau lebih senyawa bahan alam tidak larut dalam air. Kelarutan dalam air yang rendah dan kemampuan permeabilitas yang kurang pada suatu senyawa bahan alam untuk menembus *barrier* absorpsi dapat mempengaruhi bioavailabilitas dalam tubuh. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pengembangan pada sistem penghantaran obat baru, salah satunya adalah teknologi *Novel Drug Delivery System* (NDDS). NDDS dapat diartikan sebagai sistem penghantaran obat dalam tubuh yang dilakukan dengan cara mengontrol pelepasan obat sehingga aktivitas farmakologi menjadi lebih baik (Ramadon & Mun'im, 2015). Salah satu jenis NDDS yang penting adalah nanopartikel. Nanopartikel dapat digunakan sebagai target obat herbal pada organ tubuh karena memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan selektifitas, kelarutan, *drug delivery*, keamanan, efektifitas, dan mengurangi pemberian dosis yang sering serta mengurangi toksisitas dengan tetap mempertahankan efek terapeutik. Selain itu, pengiriman obat pada ukuran nanopartikel dapat meningkatkan permeasi dan retensi melewati *Blood Brain Barrier* (BBB), meningkatkan luas permukaan obat sehingga lebih cepat kelarutannya dalam darah (Chakraborty *et al.*, 2016). Aplikasi nanopartikel sebagai *drug delivery* salah satunya menggunakan metode nanoenkapsulasi.

Nanoenkapsulasi adalah teknologi penyalutan suatu bahan atau materi dalam ukuran nano (Mohanraj & Chen, 2007). Penggunaan teknologi nanoenkapsulasi sebagai *drug delivery* memiliki keunggulan yaitu memberikan sifat perlindungan dan efisiensi komponen yang lebih stabil dan tinggi. Selain itu nanoenkapsulasi memungkinkan bahan aktif untuk lepas secara berkala melalui lapisan enkapsulasi sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan bahan (Hartini *et al.*, 2018). Nanoenkapsulasi sebagai *drug delivery* menggunakan bahan

penyalut atau pelapis yang bersifat tidak beracun, biodegradabel dan mudah larut dalam air. Pengembangan matriks sebagai pelapis enkapsulasi telah banyak dilakukan untuk menghasilkan nanokapsul yang baik. Salah satu bahan pelapis yang memiliki sifat sangat baik sebagai pelapis nanokapsul adalah kompleks polimer hidrofilik yaitu polivinil alkohol (PVA) dan polivinilpirolidon (PVP) (Lima *et al.*, 2021). PVA dan PVP merupakan matriks yang *biodegradable*, tidak beracun, mudah larut dalam air, dan penstabil yang baik (Koczkur *et al.*, 2015; Pamela *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil uji pendahuluan nanoenkapsulasi, PVA dan PVP menunjukkan hasil yang stabil sebagai matriks. Pembuatan nanokapsul dari ekstrak yang digunakan sebagai *drug delivery* dapat menurunkan toksisitas ekstrak, sehingga dilakukan uji toksisitas nanokapsul menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan matriks polivinil alkohol (PVA) dan polivinilpirolidon (PVP) serta melakukan uji toksisitas nanokapsul dan ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Metode penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi ekstraksi padat-cair (maserasi) rimpang *C. aeruginosa* dengan pelarut metanol, skrining fitokimia ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa*, optimasi kondisi nanokapsul *C. aeruginosa* dengan variasi perbandingan ekstrak dan matriks, formulasi dan karakterisasi FTIR dan TGA nanokapsul *C. aeruginosa*, uji stabilitas pH, konsentrasi garam (NaCl), suhu nanokapsul *C. aeruginosa*, *release* dan *loading* nanokapsul *C. aeruginosa*, serta uji toksisitas ekstrak dan nanokapsul *C. aeruginosa* dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan menggunakan polivinil alkohol (PVA) dan polivinilpirolidon (PVP)?
2. Berapa harga LC_{50} nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan menggunakan polivinil alkohol (PVA) dan polivinilpirolidon (PVP)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji karakteristik nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan menggunakan polivinil alkohol (PVA) dan polivinilpirolidon (PVP).
2. Mengetahui harga LC_{50} dari nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan menggunakan polivinil alkohol (PVA) dan polivinilpirolidon (PVP).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan menambah kasanah keilmuan pada ilmu pengetahuan kimia bahan alam mengenai nanoenkapsulasi ekstrak rimpang *C. aeruginosa* dan toksisitas menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).