

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai sumber daya hayati dan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar di dunia yang menduduki urutan kedua setelah Brazil (Tjandra, 2015). Sekitar 80 % dari tanaman obat yang ada di dunia tumbuh di Indonesia, sehingga bahan yang dibutuhkan untuk pengobatan yang berasal dari alam dapat dengan mudah kita dapatkan disekitar kita. Indonesia juga memiliki keanekaragaman hayati yang luar biasa dengan jumlah sekitar 40.000 spesies dan dari jumlah spesies tersebut sekitar 1300 diantaranya digunakan sebagai obat tradisional (Herika and Endah, 2015). Salah satu tanaman yang tumbuh subur di Indonesia adalah tanaman dari genus *Curcuma*.

Curcuma merupakan salah satu genus tanaman yang termasuk dalam familia Zingiberaceae. Genus *Curcuma* terdiri dari sekitar 80 spesies, terutama terdistribusi di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan Cina (Subositi and Wahyono, 2019). Secara umum, ciri morfologi yang dimiliki tanaman genus *Curcuma* terdiri dari rimpang, tunas berdaun, *inflorescence* (perbungaan), *bracts*, dan bunga (Subositi and Wahyono, 2019). Rimpang adalah bagian utama yang digunakan pada spesies *Curcuma* sebagai bahan herbal, karena rimpangnya lebih tersedia dalam jumlah banyak daripada bagian lain. Rimpang *Curcuma* telah lama digunakan sebagai obat pencernaan dan rempah-rempah (Alonso-Amelot, 2016; Sukari *et al.*, 2007). Salah satu spesies dari genus *Curcuma* yang paling populer dalam famili Zingiberaceae yaitu *Curcuma aeruginosa* Roxb. (Sasikumar, 2005).

Curcuma aeruginosa Roxb. memiliki nama lokal temu hitam atau temu ireng. Beberapa penelitian terkait *C. aeruginosa* telah dilaporkan diantaranya senyawa metabolit sekunder kelompok seskuiterpen dalam rimpang. Tiga komponen utamanya adalah *1.8-cineole* (1), *germacrone* (3), dan *curzerenone* (4) (Orawan *et al.*, 2015). Senyawa metabolit sekunder dari ekstrak eter dan kloroform rimpang yaitu seskuiterpen yang diidentifikasi sebagai *curcumenole* (7), *zedoarole* (20), dan *isocurcumenole* (21) (Sukari *et al.*, 2007). Selain itu, *C. aeruginosa* Roxb. memiliki bioaktivitas lainnya seperti antimikroba (Kamazeri *et al.*, 2012); antinoseptif dan antipiretik (Reanmongkol *et al.*, 2006); anti-inflamasi (Paramita *et al.*, 2019); antifungi (Sari and Li, 2020); antioksidan (Choudhury *et al.*, 2013; Sanimah Simoh *et al.*, 2018); antiandrogenik (Srivilai *et al.*, 2011;

Suphrom *et al.*, 2012); antiproliferatif (V J and Sivakumar, 2018); antikanker (Nurcholis *et al.*, 2021) dan antiasma (Paramita *et al.*, 2021).

Kekurangan obat berbasis herbal yang memiliki efek unggul pada uji *in vitro* namun tidak menunjukkan hasil yang memuaskan secara *in vivo*, adalah karena efek non-spesifik, dan kelarutan yang rendah (Yao *et al.*, 2016), sehingga perlu dilakukan berbagai upaya untuk memperbaikinya. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi kekurangan dari obat berbasis herbal yaitu diterapkannya *novel drug delivery system* (NDDS), dan salah satunya NDSS adalah nanopartikel. Adapun beberapa kelebihan nanopartikel antara lain mampu menargetkan obat herbal ke organ untuk meningkatkan selektivitas kelarutan, efektivitas dan mengurangi dosis pemberian, meningkatkan *surface area* obat sehingga meningkatkan kelarutan di dalam darah dan mengurangi toksisitas (Chakraborty *et al.*, 2016). Nanoenkapsulasi merupakan salah satu aplikasi nanoteknologi yang dapat meningkatkan proteksi dan bioavailabilitas senyawa bioaktif karena ukuran nano dapat meningkatkan luas permukaan suatu bahan aktif (Shamsara *et al.*, 2015).

Penggunaan produk enkapsulasi yang semakin menjadi perhatian utama diimbangi juga dengan penggunaan bahan penyalutnya (matrik). Pada penelitian ini digunakan dua matrik yaitu κ -karagenan dan ι -karagenan yang digunakan untuk mengenkapsulasi ekstrak *C. aeruginosa*. Penggunaan karagenan sebagai pelapis enkapsulasi sudah banyak dilakukan, tetapi masih sebatas pada mikroenkapsulasi (Chakraborty, 2017). Kedua biopolimer tersebut berperan sebagai pelapis (*coating*) dalam pembuatan nanokapsul *C. aeruginosa*. Sifatnya sebagai pembentuk gel yang kuat dan kemudahannya diperoleh serta *biodegradable* merupakan kelebihan dari pemanfaatan agen pembentuk gel berbasis polisakarida ini.

Sesuai dengan Permenkes No.76/Menkes/per/IX/1992 mengenai regulasi obat herbal yang berisi: sebelum obat tradisional atau fitofarmaka dikatakan aman dikonsumsi, maka setiap bahan alam harus melewati beberapa tahapan uji meliputi uji toksisitas akut, uji toksisitas subakut, uji toksisitas kronik, uji kualitas, uji klinis, uji farmakologi eksperimental, dan uji lainnya (Lisdawati *et al.*, 2006). Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan uji toksisitas nanokapsul *C. aeruginosa* menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Metode BSLT dipilih karena merupakan suatu bioassay pertama untuk penelitian yang digunakan untuk penelusuran senyawa bioaktif yang bersifat toksik dari suatu bahan alam (Wibowo *et al.*, 2009). Selain itu, metode ini juga merupakan

suatu metode uji toksisitas yang sederhana, mudah pengerjaannya, cepat mendapatkan hasil, dan murah dalam pelaksanaannya. Larva udang *Artemia salina* Leach digunakan sebagai hewan uji pada metode ini. Parameter pada uji BSLT ini dengan melihat kematian dari larva setelah 24 jam. Diharapkan senyawa yang bersifat toksik dalam ekstrak maupun nanokapsul *C. aeruginosa* akan menghambat suplai nutrisi tubuh larva dan akan menimbulkan kematian. Suatu tanaman dikatakan toksik jika terbukti dapat mematikan larva udang *Artemia salina* Leach dengan nilai $LC_{50} < 1000$ ppm (Hendrawati, 2009).

Metode penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi ekstraksi rimpang *C. aeruginosa* menggunakan metode padat-cair (maserasi) dengan pelarut metanol kemudian dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* hingga menghasilkan ekstrak metanol kental. Selanjutnya dilakukan optimasi kondisi nanokapsul ekstrak metanol *C. aeruginosa* sehingga didapatkan perbandingan matrik dengan sampel yang terbaik, formulasi dan karakterisasi nanokapsul *C. aeruginosa* dengan metode FTIR dan TGA, uji stabilitas ekstrak dan nanokapsul *C. aeruginosa* terhadap variasi pH, konsentrasi garam dan suhu, *release* dan *loading* nanokapsul *C. aeruginosa* serta uji toksisitas ekstrak dan nanokapsul *C. aeruginosa* dengan metode BSLT.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dijawab melalui kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan menggunakan matrik ι -karagenan dan κ -karagenan?
2. Berapa harga LC_{50} nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan menggunakan matrik ι -karagenan dan κ -karagenan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengkaji karakteristik nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan menggunakan matrik ι -karagenan dan κ -karagenan.
2. Mengetahui harga LC_{50} nanokapsul dari ekstrak metanol rimpang *C. aeruginosa* yang dihasilkan dengan menggunakan matrik ι -karagenan dan κ -karagenan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan kimia bahan alam hayati mengenai nanoenkapsulasi *C. aeruginosa* untuk meningkatkan *drug delivery system* berbasis bahan alam.