

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan alam yang diperoleh dari tumbuhan telah dimanfaatkan sejak lama sebagai obat herbal untuk mengobati serta mencegah suatu penyakit (Watkins *et al.*, 2015; Ramzini *et al.*, 2018). Di Indonesia, sistem pengobatan tradisional yang melibatkan tumbuhan obat telah digunakan sejak zaman dahulu karena terbatasnya kemampuan masyarakat untuk memperoleh obat-obatan modern. Selain itu, penggunaan tumbuhan obat dinilai lebih aman dibandingkan dengan penggunaan obat sintesis sehingga tidak jarang berbagai jenis tumbuhan maupun senyawa yang diperoleh dari tumbuhan dijadikan sebagai bahan baku utama pada industri farmasi (Agustina *et al.*, 2016). Efek terapeutik pada tumbuhan diperoleh karena keberadaan senyawa obat (senyawa aktif) yang dihasilkan oleh tumbuhan (Bernhoft, 2010). Senyawa obat seringkali merupakan senyawa metabolit sekunder dan memiliki aktivitas biologis tertentu (Kulczynski & Gramza-Michałowska, 2019). Senyawa kurkumin, katekin, epikatekin, epigallocatekin, epigallocatekin-3-galat, proantosianidin, piperin, dan resveratrol ialah contoh dari senyawa obat yang seringkali dimanfaatkan dalam bidang farmasi karena aktivitas biologisnya baik sebagai antioksidan, antidiabetes, antimikroba, maupun antiobesitas (Athira & Jyothi, 2014; Liu *et al.*, 2016; Magshoudi *et al.*, Ahmad *et al.*, 2019).

Meskipun penggunaan senyawa obat dianggap aman dan menunjukkan aktivitas farmakologis yang sangat baik secara *in vitro*, efek terapeutiknya secara *in vivo* seringkali menjadi terbatas sehingga mempengaruhi kemanjuran efek klinis dan perannya sebagai obat (Pachua *et al.*, 2021). Hal ini dikarenakan senyawa obat tersebut memiliki beberapa kelemahan seperti cepat terdegradasi dan mengalami transformasi di sepanjang jalur pencernaan serta memiliki permeabilitas dan bioavailabilitas yang rendah (Acevedo-Guevara *et al.*, 2018; Chin *et al.*, 2014; Athira & Jyothi, 2014; Ahmad *et al.*, 2019; Chong *et al.*, 2020; Liu *et al.*, 2016). Untuk

meningkatkan fungsionalitas senyawa obat sebagai obat, proses enkapsulasi telah banyak dilakukan dan dianggap sebagai alternatif yang layak.

Proses enkapsulasi merupakan proses dimana senyawa obat dilapisi oleh enkapsulan (*carrier*) untuk membentuk partikel dalam skala mikrometer (melalui mikroenkapsulasi) atau nanometer (melalui nanoenkapsulasi) (Shishir *et al.*, 2018). Proses ini diharapkan dapat melindungi senyawa obat dari kondisi lingkungan tertentu, dapat meningkatkan bioavailabilitas senyawa obat pada lokasi aksi melalui sistem penghantaran yang bertahap, serta dapat meningkatkan sifat permeabilitasnya yang rendah. Penggunaan nanoenkapsulasi lebih disukai dibandingkan mikroenkapsulasi, hal ini dikarenakan partikel dalam skala mikro masih memiliki masalah dalam bioavailabilitas sehingga hal ini akan mempengaruhi efektivitas terapeutiknya (Liu *et al.*, 2016). Keunggulan dari nanoenkapsulasi ialah terletak pada ukuran hasil enkapsulasinya yang berada pada skala nano sehingga akan memiliki karakteristik tertentu seperti adanya peningkatan bioaksesibilitas serta kemampuan untuk melintasi penghalang sel yang baik (Faraji & Wipf, 2009; Paul & Yadav, 2020; Liu *et al.*, 2016).

Pati nanopartikel merupakan salah satu nanopartikel yang dapat digunakan sebagai enkapsulan (Odeniyi *et al.*, 2019). Pati adalah salah satu sumber pertanian yang melimpah dan tersusun atas amilosa serta amilopektin yang mana rasio keduanya dipengaruhi oleh sumber pati. Karena toksisitasnya yang rendah, murah, ketersediaannya yang melimpah dan dapat direproduksi, serta memiliki biokompatibilitas dan kemampuan terurai yang baik, menjadikan pati nanopartikel banyak dimanfaatkan secara luas pada bidang industri khususnya sebagai agen enkapsulan (Chin *et al.*, 2012). Hal yang membedakan pati dengan material lain sebagai enkapsulan ialah pati memiliki kapasitas pengemulsi yang tinggi (*high emulsifying capacity*), higroskopisitas yang rendah, memiliki sifat *bioadhesive*, serta pati merupakan bahan yang mudah dimodifikasi untuk meningkatkan sifat fisikokimianya (Hoyos-Leyva *et al.*, 2018; Marto *et al.*, 2019). Enkapsulan berupa pati nanopartikel merupakan transporter molekul yang baik, dapat memuat senyawa obat dalam jumlah yang banyak, dapat meningkatkan kestabilan senyawa obat, meningkatkan efek terapeutik obat, meningkatkan waktu tinggal dan konsentrasi obat

di lokasi aksi, serta menurunkan toksisitas dan degradasi obat (Ma *et al.*, 2008; Salatin & Yari Khosroushahi, 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian berupa literatur *review* mengenai enkapsulasi berbagai senyawa obat menggunakan nanopartikel berupa pati sebagai *carrier* dan pelindung obat yang dimuat dalam skripsi yang berjudul “*Overview Penggunaan Enkapsulasi Pati Nanopartikel dalam Nano Herbal Medicine*”. Kajian ini diharapkan dapat menghasilkan temuan baru sebagai hasil dari analisis berbagai data yang dimuat pada artikel yang relevan dan dapat dijadikan referensi dalam pengembangan obat nano herbal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi enkapsulasi berbagai senyawa obat menggunakan pati nanopartikel?
2. Bagaimana karakteristik hasil enkapsulasi berbagai senyawa obat menggunakan pati nanopartikel?
3. Bagaimana efisiensi enkapsulasi senyawa obat menggunakan pati nanopartikel?
4. Bagaimana karakteristik pelepasan senyawa obat yang telah dienkapsulasi menggunakan pati nanopartikel?
5. Bagaimana bioaktivitas hasil enkapsulasi berbagai senyawa obat menggunakan pati nanopartikel?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Mengetahui kondisi enkapsulasi berbagai senyawa obat menggunakan pati nanopartikel.
2. Mengetahui karakteristik hasil enkapsulasi berbagai senyawa obat menggunakan pati nanopartikel.
3. Mengetahui efisiensi enkapsulasi senyawa obat menggunakan pati nanopartikel.

4. Mengetahui karakteristik pelepasan senyawa obat yang telah dienkapsulasi menggunakan pati nanopartikel.
5. Mengetahui bioaktivitas hasil enkapsulasi berbagai senyawa obat menggunakan pati nanopartikel.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan khususnya mengenai potensi pati nanopartikel sebagai enkapsulan berbagai senyawa obat dan aplikasinya dalam sistem penghantar obat sehingga diharapkan di masa mendatang dapat dijadikan salah satu bahan enkapsulan yang dipertimbangkan untuk digunakan dan lebih lanjut dapat dijadikan referensi dalam pengembangan obat nano herbal.

1.5. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari 5 (V) bab utama, yakni Bab I (Pendahuluan), Bab II (Tinjauan Pustaka), Bab III (Metode Penelitian), Bab IV (Pembahasan), serta Bab V (Kesimpulan dan Saran). Secara umum, Bab I memuat informasi mengenai topik yang diangkat dalam penelitian dan dipaparkan dalam sub bab latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta struktur organisasi skripsi. Bab II berisi tinjauan pustaka mengenai teori dan konsep yang berkaitan dengan proses enkapsulasi, pati nanopartikel sebagai enkapsulan, berbagai senyawa obat yang dienkapsulasi, serta nano herbal *medicine*. Bab III berisi penjelasan mengenai jenis dan alur penelitian literatur *review* yang dilakukan. Bab IV memuat pembahasan serta hasil pengolahan dan analisis data dengan mengaitkan data sekunder dengan berbagai sumber literatur. Terakhir, Bab V berisi kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.