

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia, yang ditandai dengan tingginya produksi nanas yang menempati posisi ketiga setelah pisang dan mangga. Untuk wilayah Asia Tenggara, Indonesia termasuk penghasil nanas terbesar ketiga setelah Filipina dan Thailand dengan kontribusi sekitar 23% (Susanti, 2015). Peningkatan produksi nanas menyebabkan meningkatnya limbah dari nanas karena manusia hanya mengonsumsi daging nanas dan komponen buah yang tidak digunakan dibuang menjadi limbah. Ditemukan bahwa hanya sekitar 30% dari seluruh berat buah nanas adalah bagian yang dimanfaatkan sedangkan sisanya yang 70% dianggap sebagai komponen yang tidak digunakan seperti kulit, inti, mahkota dan batang (Nor *et al.*, 2015). Limbah dari nanas tersebut mengandung protein bromelain yang memiliki efek farmakologi (Ketnawa *et al.*, 2012).

Bromelain (EC 3.4.22.4) adalah nama kolektif untuk enzim protease yang ditemukan dalam jaringan batang, buah, mahkota dan daun keluarga tanaman nanas Bromeliaceae (Devakate *et al.*, 2009). Bromelain merupakan salah satu jenis enzim protease sulfhidril yang mampu menghidrolisis ikatan peptida pada protein atau polipeptida menjadi molekul yang lebih kecil. Ada dua jenis bromelain yaitu bromelain yang ditemukan dalam batang nanas (EC 3.4.22.32, sebelumnya EC 3.4.22.4), memiliki titik isoelektrik (PI) 9.5, dan merupakan protease paling melimpah di jaringan nanas dan bromelain yang ditemukan dalam buah nanas (EC 3.4.22.33, sebelumnya EC 3.4.22.5), memiliki titik isoelektrik (PI) 4.6, dengan jumlah protease yang lebih rendah dibandingkan dengan batang bromelain (Maurer, 2001a).

Bromelain merupakan unsur pokok dari nanas yang penting dan berguna dalam bidang farmasi dan makanan. Fungsi bromelin mirip dengan papain dan fisin, sebagai pemecah protein. Bromelain lebih banyak digunakan untuk pengempukan daging,

selain itu enzim bromelain sering pula dimanfaatkan sebagai bahan kontrasepsi untuk memperjarak kehamilan (Harianto, 1996). Kegunaan lain dari bromelain adalah sebagai anti-inflamasi, artritis, sembelit, infeksi saluran pernafasan, luka dan trauma (Wirakusumah, 1999) penghambatan, agregasi platelet, sinusitis, trauma bedah (Iivio *et al.*, 1978) tromboflebitis, pyelonephriti angina pectoris, bronkitis (Neubauer, 1961).

Penelitian enzim bromelain telah banyak dilakukan, salah satunya penelitian yang dilakukan dimana semua ekstrak kasar dari bromelian memberikan aktivitas kaseinolitik yang tinggi (>80%) dikisaran pH 3–9 (Jutamongkon *et al.*, 2010). Suhu optimal untuk semua ekstrak kasar sekitar 50°-60°C. Inkubasi pada suhu 40°C menunjukkan tidak ada kehilangan aktivitas bromelain selama 60 menit, sedangkan pada suhu 50°C hampir 83% aktivitas tetap. Inkubasi pada suhu 80°C selama 8 menit menyebabkan hampir seluruh aktivitas hilang. Inaktivasi termal bromelain dalam kisaran suhu 40°-80°C dijelaskan mengikuti model orde pertama. Nilai energi aktivasi (E_a) yang dihitung untuk bromelain adalah $313,18 \pm 57,44$ kJ / mol (Ketnawa *et al.*, 2012).

Lourenço *et al.* (2016) mengevaluasi stabilitas bromelain (bubuk komersial) yang tergabung dalam formulasi topikal. Bromelain memiliki aktivitas enzim yang baik pada pH optimal 4,0 hingga 8,0. Bromelain dari batang nanas bersifat lebih basa dan lebih besar dari papain (PI 8.75-9.55 dan massa molar 23.4 kDa). Menurut Setiasih *et al.* (2018) aktivitas proteolitik bromelain menurun dalam cairan lambung buatan, namun relatif stabil selama 4 jam pertama. Penurunan aktivitas proteolitik bromelain diikuti deaktivasi dan degradasi oleh cairan asam lambung dan enzim lambung. Menurut Chobotova *et al.* (2010) setelah bromelain dienkapsulasi sebagai sistem penghantaran obat yang terkendalikan, bromelain diserap ke dalam usus manusia tanpa kehilangan aktivitas. Bromelain tidak stabil pada lambung, dimana lambung mempunyai pH asam berkisar 1–3 yang dapat menyebabkan protein bromelain terkoagulasi (Herdyastuti, 2006). Disamping itu bromelain merupakan serbuk amorf

yang mudah mengalami oksidasi dan hidrolisis karena faktor lingkungan (Chaidir, 2006).

Penelitian tentang teknik formulasi yang dilakukan untuk menjaga dan meningkatkan stabilitas dari enzim bromelain telah banyak dilakukan seperti dibuat formulasi nanopartikel menggunakan polimer Eudragit L 100 dengan metode penguapan pelarut emulsi ganda (Sharma *et al.*, 2018). Formulasi hidrogel menggunakan alginate dan Arabic gum (Ataide *et al.*, 2017). Formulasi enkapsulasi dengan gum nanopartikel (Bernela *et al.*, 2016). Formulasi enkapsulasi dengan glutaraldehyde-crosslinked chitosan (Setiasih *et al.*, 2018), formulasi mikroenkapsulasi dengan penyalut etilselulosa (Deviarny *et al.*, 2016).

Salah satu cara untuk menjaga stabilitas dari enzim bromelain dengan menggunakan metoda mikroenkapsulasi. Mikroenkapsulasi adalah proses dimana tetesan atau partikel yang sangat kecil dari bahan cair atau padat dikelilingi atau dilapisi dengan film kontinu dari bahan polimer (Jyothisri *et al.*, 2012). Salah satu keunggulan mikrokapsul adalah melindungi material yang tidak stabil dan sensitif dari lingkungannya sebelum digunakan (Yeo *et al.*, 2001). Metoda yang digunakan dalam pembuatan mikrokapsul salah satunya adalah metoda emulsifikasi penguapan pelarut, serta alat-alat yang digunakan lebih sederhana dibandingkan dengan metoda yang lain. HPMC dipilih sebagai bahan penyalut karena merupakan polimer hidrofilik semi sintetik yang telah banyak digunakan sebagai pembawa untuk memperbaiki kelarutan, menjaga stabilitas, melindungi komponen yang tidak tahan terhadap lingkungan, dan meningkatkan bioavailabilitas dari suatu zat aktif (Leuner *et al.*, 2000).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti mencoba untuk melakukan penelitian tentang Pengaruh Teknik Mikroenkapsulasi Dengan Polimer HPMC Terhadap Aktivitas Dan Stabilitas Bromelain Kasar Dari Batang Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). Pada penelitian ini dilakukan uji stabilitas selama 3 bulan pada suhu ruang. Parameter stabilitas yang diukur meliputi pengukuran konsentrasi protein enzim bromelain kasar. Parameter kinetika reaksi penguraian enzim bromelain kasar yang

meliputi orde reaksi dan tetapan laju reaksi juga ditentukan dengan menggunakan metode grafik.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah teknik mikroenkapsulasi dengan polimer HPMC dapat mempengaruhi aktivitas dan stabilitas bromelain kasar dari batang nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) ?
2. Apakah teknik mikroenkapsulasi dengan polimer HPMC dapat mempengaruhi laju disolusi bromelain kasar dari batang nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh teknik mikroenkapsulasi dengan polimer HPMC terhadap aktivitas dan stabilitas bromelain kasar dari batang nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr).
2. Mengetahui pengaruh teknik mikroenkapsulasi dengan variasi polimer HPMC terhadap laju disolusi bromelain kasar dari batang nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr).

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi ilmu pengetahuan, dapat memberikan informasi mengenai diversifikasi enzim bromelain yang dapat diaplikasikan dalam bentuk mikrokapsul dengan teknik mikroenkapsulasi dan dapat mengetahui optimasi formula mikrokapsul dari enzim bromelain.
2. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, rujukan, dan bahan perbandingan serta sebagai dasar penelitian selanjutnya untuk memperoleh hasil yang lebih baik.
3. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang tanaman nanas yang mengandung enzim bromelain yang dapat diaplikasikan untuk pengobatan.

E. Hipotesa

- Ho : Teknik mikrokapsulasi dengan polimer HPMC dapat mempengaruhi aktivitas, stabilitas dan laju disolusi bromelain kasar dari batang nanas (*Ananas comosus* (L) Merr).
- H1 : Teknik mikrokapsulasi dengan polimer HPMC tidak dapat mempengaruhi aktivitas, stabilitas dan laju disolusi bromelain kasar dari batang nanas (*Ananas comosus* (L) Merr).

