

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Dewasa ini, pemanfaatan enzim protease dalam berbagai industri semakin meningkat. Beberapa industri yang memanfaatkan enzim protease diantaranya industri pangan, farmasi, kosmetik, tekstil, penyamakan kulit, dan lain-lain (Winarno, 1995). Dalam industri pengolahan pangan, salah satu pemanfaatan enzim protease, yaitu pada produksi keju.

Keju merupakan produk olahan susu yang memiliki kandungan gizi tinggi sehingga cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi pada tubuh manusia. Keju sebagai salah satu bentuk pengawetan dari susu, yang bermanfaat karena tahan lama. Akan tetapi, secara nyata konsumsi keju masih belum merata, karena keju banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia kalangan menengah ke atas, sedangkan bagi masyarakat bawah keju merupakan makanan yang tak terjangkau harganya.

Pada produksi keju, terdapat suatu proses koagulasi susu yang dapat terjadi dengan meningkatkan keasaman susu melalui fermentasi menggunakan kultur bakteri asam laktat dengan penambahan enzim rennet pada susu atau dengan kombinasi kedua teknik ini (Buckle, 2007). Enzim protease dari abomasum anak sapi (rennet) yang biasanya digunakan sebagai koagulan tersedia dalam jumlah terbatas dan memiliki harga yang cukup mahal, sehingga membutuhkan alternatif penggumpal lain.

Untuk mengurangi biaya produksi dan sebagai alternatif penggumpal dalam pembuatan keju, maka dilakukan penggantian enzim rennet dengan menggunakan enzim papain. Papain adalah suatu protease sulfhidril dari getah pepaya. Sementara itu, protease kedua yaitu *cymopapain* dan *lysozyme*. Aktivitas enzim papain ditandai dengan proses pemecahan substrat menjadi produk oleh gugus histidin dan sistein pada sisi aktif enzim. Godfrey dan Reichet (1986) menyatakan bahwa enzim papain dapat memutus ikatan peptida pada residu asparagin-glutamin, glutamat-alanin, leusin-valin, dan fenilalanin-tirosin. Enzim papain lebih mudah didapat, tersedia dalam jumlah banyak, lebih tahan terhadap kondisi asam atau kondisi basa, suhu tinggi serta harganya terjangkau (Sirait dalam Geantaresa, 2009).

Sebagai enzim protease, papain memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak digunakan dalam industri besar. Meskipun telah diketahui ada beberapa enzim protease yang dihasilkan dari tanaman lain, ternyata papain merupakan enzim yang paling banyak dan paling sering digunakan. Oleh karenanya, potensi pasar papain dalam perdagangan dunia masih cukup besar (Muhidin, 2003).

Indonesia merupakan negara penghasil pepaya (*Carica papaya* L) yang cukup besar. Pada tahun 2000 saja, produksi pepaya mencapai 452.000 ton dengan luas daerah penanaman pepaya mencapai 52.250 ha (Warisno, 2003). Melihat potensi area Indonesia yang cukup luas dan iklim yang sesuai, tentunya produksi pepaya diharapkan akan terus meningkat setiap tahunnya.

Salah satu jenis keju lunak, yaitu keju *cottage* yang dihasilkan dari fermentasi susu tanpa pematangan dadih. Keju *cottage* dapat langsung dikonsumsi

setelah dadih (*curd*) diambil. Biasanya, keju jenis ini digunakan masyarakat sebagai bahan campuran dalam pembuatan kue, dan juga dapat dimakan sebagai isi roti.

Beberapa penelitian tentang pembuatan keju *cottage* telah banyak dilakukan, diantaranya dengan menggunakan bahan baku susu skim dihasilkan konsentrasi optimum papain 520 ppm dan suhu fermentasi 55°C pada pembuatan keju *cottage* (Nurhidayanti, 2003), kondisi terbaik dari kultur campuran tiga jenis bakteri fermentasi (*Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis* dan *Leuconostoc mesentroides*) pada konsentrasi 10% dan pembentukan dadih paling cepat terjadi pada suhu fermentasi 30°C (Hariati, 2006), konsentrasi optimum enzim papain yang dapat mengkoagulasi kasein dalam pembuatan keju *cottage* yaitu 520 ppm dengan waktu mengkoagulan 21 jam.

Penelitian lain yang cukup berkaitan yaitu, telah dilakukan isolasi enzim papain dari getah pepaya beserta karakterisasi pemurniannya dengan nilai aktivitas 339,30 unit/gram dan kadar protein 2812,38 µg/mL (Yuniasih, 2005) serta uji banding penggunaan papain dari ekstrak getah pepaya dan papain murni pada pembuatan keju *cottage* (Sane, 2011). Enzim papain dapat diekstrak dari getah seluruh tanaman pepaya kecuali akar dan bijinya (Syahidin, 2001). Papain merupakan enzim protease yang terkandung dalam getah pepaya, baik dalam buah, batang, dan daun, tetapi bagian yang paling banyak mengandung enzim papain yaitu bagian buahnya. Papain dari batang dan daun hanya memiliki aktivitas proteolitik sekitar 200 unit/gram, sementara dari buahnya jauh lebih banyak yaitu sekitar 400 unit/gram (Tekno Pangan & Agroindustri, Vol 1, No 11).

Pada umumnya, enzim papain diperoleh dengan cara penyadapan getah buah pepaya melalui penggoresan pada waktu-waktu tertentu. Akan tetapi, selain memerlukan waktu yang lama untuk mendapatkan getahnya, proses penggoresan tersebut juga dapat membuat cacat pada seluruh bagian buah karena luka yang ditorehkan akan susah hilang. Hal ini akan menyebabkan kualitas dan harga jual buah mengalami penurunan, padahal harga buah pepaya sendiri sudah terbilang rendah dipasaran.

Selain itu, pemanfaatan papain dari ekstrak getah pepaya untuk produksi keju *cottage* masih belum efektif, karena massa keju yang dihasilkan masih sekitar 3 – 4 gram dari ekstraksi 100 gram getah pepaya (Sane, 2011). Oleh karena itu, untuk mendapatkan enzim papain dalam penelitian ini akan digunakan sumber enzim langsung dari buah pepaya yang prosesnya tidak dilakukan penyadapan tetapi dengan langsung memblender daging buah agar praktis dalam pengerjaannya, sehingga diharapkan dapat memberikan hasil yang baik pada produksi keju *cottage*. Umur buah pepaya yang digunakan sekitar 2-3 bulan karena masih terdapat banyak getah yang mengandung papain didalamnya (Muhidin, 2003).

Untuk memisahkan enzim papain dari campuran senyawa-senyawa lain demi meningkatkan pemanfaatannya pada produksi keju *cottage* berdasarkan kemampuan proteolitiknya, maka perlu dilakukan suatu tahapan pengendapan enzim menggunakan garam amonium sulfat. Garam amonium sulfat sering digunakan untuk *salting out* protein enzim, karena kelarutannya sangat tinggi,

tidak beracun untuk kebanyakan enzim, murah, proses pengerjaannya mudah, dan pada beberapa kasus memberikan efek menstabilkan enzim.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai ekstraksi enzim protease (papain) dari buah pepaya dan proses pengendapannya menggunakan amonium sulfat, serta aplikasinya sebagai koagulan dalam produksi keju *cottage*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah aktifitas dan kadar protein enzim protease (papain) dari buah pepaya yang telah dilakukan pengendapan dengan amonium sulfat pada variasi persen kejenuhan?
2. Manakah persen kejenuhan amonium sulfat terbaik berdasarkan aktivitas spesifik optimum yang dapat digunakan untuk pengendapan enzim dalam produksi keju *cottage* selanjutnya?
3. Berapakah konsentrasi enzim hasil pengendapan amonium sulfat terbaik yang optimum untuk produksi keju *cottage* dilihat dari massa keju yang dihasilkan dan waktu koagulasinya?
4. Bagaimanakah kandungan gizi keju *cottage* yang dihasilkan dari konsentrasi enzim optimum?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Umur buah pepaya yang digunakan sekitar 2-3 bulan
2. Bagian buah pepaya yang digunakan yaitu pada daging buah (tanpa kulit dan biji)
3. Persen kejenuhan amonium sulfat yang digunakan sebesar 40%, 60% dan 80% (b/v).

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui aktifitas dan kadar protein enzim protease (papain) dari buah pepaya yang telah dilakukan pengendapan dengan amonium sulfat pada variasi persen kejenuhan
2. Menentukan persen kejenuhan amonium sulfat terbaik berdasarkan aktivitas spesifik optimum yang dapat digunakan untuk pengendapan enzim dalam produksi keju *cottage* selanjutnya
3. Menentukan konsentrasi enzim hasil pengendapan amonium sulfat terbaik yang optimum untuk produksi keju *cottage* dilihat dari massa keju yang dihasilkan dan waktu koagulasinya
4. Mengetahui kandungan gizi keju *cottage* yang dihasilkan dari konsentrasi enzim optimum.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai aktivitas dan kadar protein enzim protease (papain) dari buah pepaya hasil pengendapan enzim menggunakan amonium sulfat
2. Memberi informasi tentang proses ekstraksi dan pemurnian papain dari buah pepaya dengan pengendapan menggunakan amonium sulfat, dan proses aplikasinya dalam produksi keju *cottage*
3. Meningkatkan nilai tambah dan nilai guna pada buah pepaya selain hanya untuk konsumsi.

## 1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Beberapa lokasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah Laboratorium Riset Jurusan Pendidikan Kimia (proses ekstraksi, pemurnian enzim, dan pembuatan keju *cottage*), Laboratorium Analitik Instrumen Jurusan Pendidikan Kimia (pengukuran aktivitas proteolitik dan kadar protein enzim papain), Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Pendidikan Biologi (preparasi starter bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Leuconostoc mesentroides*, dan *Lactococcus lactis*), Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan (analisis kandungan gizi keju *cottage*), Laboratorium SITH Institut Teknologi Bandung (determinasi tanaman pepaya). Penelitian dilaksanakan selama  $\pm$  5 bulan dari bulan Mei sampai Oktober 2012.