

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan enzim memegang peranan yang penting bagi dunia industri di Indonesia. Enzim digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menggantikan proses kimiawi dalam bidang industri. Hal ini disebabkan karena enzim memiliki sifat sebagai biokatalisator yang efisien, selektif, ekonomis, tidak berbahaya, dapat mengkatalisis reaksi tanpa produk samping, dan ramah lingkungan (Lidya dan Djenar, 2000). Seiring dengan berkembangnya kemajuan teknologi dalam bidang fermentasi, rekayasa genetika, dan teknologi aplikasi enzim menyebabkan kebutuhan enzim dalam industri semakin luas dan meningkat (Putri, 2012).

Salah satu jenis enzim yang aplikasinya sangat luas dan potensial di bidang industri adalah enzim protease (Arfarita, 2015; Naiola *et al.*, 2011). Protease merupakan enzim yang bisa menghidrolisis protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti peptida dan asam amino (Rezakhani *et al.*, 2014). Sebagai salah satu enzim industri, protease menguasai 60% total pemasaran enzim di dunia (Mubarik *et al.*, 2000). Protease merupakan salah satu enzim yang memiliki prospek paling baik untuk dikembangkan, karena dipandang cukup luas aplikasinya dalam berbagai industri, baik pangan maupun non pangan yang diperjual belikan di seluruh dunia (Sawant dan Nagendran, 2014; De Souza *et al.*, 2015; Rawat, 2015).

Dalam industri pangan, pengaplikasian dari protease dapat berpotensi untuk meningkatkan nilai gizi, palatabilitas, rasa, pengolahan susu menjadi keju, penjernihan bir, pembuatan *cracker* dan industri farmasi mengurangi senyawa alergenik, membantu pencernaan pada pankreas, dan mencegah atau mengobati penyakit seperti kanker. Sedangkan dalam industri non pangan, dapat diaplikasikan pada industri detergen, penyamakan kulit, tekstil serta bermanfaat dalam pengolahan limbah domestik dan industri (Gupta *et al.*, 2002; Sawant dan Nagendran, 2014; Vanitha *et al.*, 2014; Singh *et al.*, 2016).

Kemampuan enzim protease dalam mempercepat reaksi dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim adalah suhu, pH, senyawa inhibitor dan aktivator, substrat, serta konsentrasi enzim. Keberadaan faktor tersebut menyebabkan enzim dapat bekerja dengan optimal dan efisien (Noviyanti, *et al.*, 2012). Enzim memerlukan jumlah panas tertentu untuk dapat aktif. Meningkatnya suhu menyebabkan aktivitas enzim juga meningkat, namun apabila suhu melebihi batas optimumnya akan mengakibatkan lemahnya ikatan di dalam enzim secara struktural (Pratiwi, 2008). Setiap enzim juga memiliki pH optimum yang berpengaruh terhadap kecepatan aktivitas enzim dalam mengkatalis suatu reaksi (Lehninger, 1998). Kecepatan reaksi enzim juga dipengaruhi oleh keberadaan ion logam yang dapat berfungsi sebagai aktivator atau inhibitor (Suhartono, 1989).

Enzim protease dapat dihasilkan oleh tumbuhan, hewan, maupun mikroorganisme. Enzim protease yang digunakan dalam industri biasanya dihasilkan oleh mikroorganisme. Penggunaan mikroorganisme dalam produksi enzim protease dipilih karena mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya mudah diproduksi dalam skala besar, memiliki waktu produksi yang relatif pendek, serta dapat diproduksi secara berkesinambungan dengan biaya yang relatif rendah (Akhdiya, 2003). Pemanfaatan mikroorganisme untuk produksi enzim protease, menjadikan keberadaan enzim protease banyak dikembangkan di bidang industri. Terdapat banyak enzim protease komersial yang dihasilkan oleh beberapa strain bakteri tertentu. Mikroorganisme penghasil enzim protease dapat diisolasi dari tanah, air, hingga organisme. Isolasi mikroba penghasil enzim protease yang digunakan pada penelitian ini berasal dari endosimbion hewan dekomposer sampah domestik. Salah satu hewan dekomposer yang sering dijumpai adalah kecoak. Kecoak merupakan salah satu insekta yang berperan dalam membantu mempercepat proses penguraian dengan memakan makanan yang membusuk (Waldbauer, 2003). Kecoak juga berperan sebagai vektor penyakit yang dapat mengkontaminasi makanan dengan membawa agen penyakit yang berhubungan

dengan sistem pencernaan seperti diare, disentri, hepatitis A, polio, dan kolera (Depkes, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Ni'matuzzahroh *et al.*, (2020), telah berhasil mengisolasi mikroba yang terdapat pada usus hewan dekomposer. Berdasarkan hasil uji *screening*, keempat isolat yang diteliti yakni ESD 4, EKA 4, EKA 19, dan EKA 20 mampu menghasilkan keempat enzim hidrolitik (enzim amilase, selulase, protease, dan lipase). Keempat isolat tersebut diisolasi dari usus hewan dekomposer limbah rumah tangga di Surabaya. Salah satu hewan dekomposer yang digunakan adalah kecoak. Setelah diidentifikasi, hewan kecoak teridentifikasi sebagai *Pycnoscelus surinamensis*. Kemampuan isolat dalam menghasilkan keempat enzim hidrolitik tersebut dibuktikan dengan melakukan perhitungan *Total Plate Count* (TPC), pH, kadar protein, dan aktivitas enzim masing-masing isolat mikroba endosimbion. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan karakterisasi enzim amilase pada isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak. Tujuan penelitian ini untuk mengkarakterisasi lebih lanjut mengenai potensi enzim yang berbeda dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak yaitu enzim protease. Karakterisasi enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 dipilih karena memiliki potensi yang baik dimana pada riset uji aktivitas awal diketahui bahwa isolat bakteri EKA 20 memiliki nilai indeks aktivitas protease yang tinggi (Ni'matuzahroh *et al.*, 2020).

Karakterisasi lebih lanjut mengenai enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 penting untuk prospek dan proses aplikasi di bidang industri. Karakterisasi enzim yang akan dilakukan pada penelitian ini ditentukan dengan menguji aktivitas enzim pada variasi suhu, variasi pH, dan pengaruh jenis logam dari enzim protease isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak *Pycnoscelus surinamensis*. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai karakterisasi enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak *Pycnoscelus surinamensis* yang kedepannya digunakan untuk aplikasi enzim di bidang industri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Apakah variasi suhu mempengaruhi aktivitas enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak *Pycnoscelus surinamensis*?
2. Apakah variasi pH mempengaruhi aktivitas enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak *Pycnoscelus surinamensis*?
3. Apakah pemberian beberapa jenis logam mempengaruhi aktivitas enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak *Pycnoscelus surinamensis*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh variasi suhu terhadap enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion Kecoak *Pycnoscelus surinamensis*.
2. Mengetahui pengaruh variasi pH terhadap enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion Kecoak *Pycnoscelus surinamensis*.
3. Mengetahui pengaruh pemberian beberapa jenis logam terhadap enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion Kecoak *Pycnoscelus surinamensis*.

1.4 Asumsi Penelitian

Asumsi pada penelitian ini yaitu pada suhu rendah tumbukan antar partikel rendah mengakibatkan reaksi enzimatik berjalan lambat sedangkan pada suhu tinggi terjadi tumbukan yang cepat antar partikel yang mengakibatkan laju aktivitas enzim berlangsung cepat pula sehingga variasi suhu mempengaruhi aktivitas enzim protease isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak. Enzim dapat bekerja optimum pada kondisi pH tertentu yang sesuai dengan karakter atau struktur dari enzim yang digunakan sehingga adanya variasi pH dapat

mempengaruhi laju aktivitas enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak. Keberadaan ion logam dapat berperan sebagai aktivator atau inhibitor. Adanya aktivator yang berikatan dengan enzim dapat menyebabkan kenaikan kecepatan aktivitas enzim sedangkan inhibitor menyebabkan penurunan kecepatan reaksi enzimatis (Whitaker, 1994) sehingga pemberian beberapa jenis ion logam juga mempengaruhi aktivitas enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini yaitu jika suhu memberikan pengaruh pada laju aktivitas enzim, maka adanya variasi suhu akan memberikan perbedaan pada nilai aktivitas enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak. Jika pH mempengaruhi aktivitas enzim, maka terdapat perbedaan nilai pada pemberian variasi pH tertentu terhadap aktivitas enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak. Jika pemberian jenis logam dapat mempengaruhi laju aktivitas enzim, maka pemberian beberapa jenis logam tertentu dapat membantu mempercepat maupun menghambat laju aktivitas enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan untuk memperoleh data lebih lanjut mengenai karakterisasi enzim protease dari isolat bakteri EKA 20 endosimbion kecoak *Pycnoscelus surinamensis*. Hasil penelitian ini diharapkan memberi informasi tentang karakterisasi enzim protease yang nantinya dapat diaplikasikan pada bidang industri.