

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan enzim dalam bidang industri Indonesia akhir-akhir ini meningkat dengan tajam. Peningkatan diperkirakan mencapai 10-15% per tahun. Menurut Badan Pengkajian dan penerapan Teknologi (2015) kebutuhan enzim di Indonesia 99% diimpor dari negara lain. Sementara penggunaan enzim pada sektor industri di Indonesia mencapai 2500 ton dengan nilai impor 187,5 miliar di tahun 2015. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menyeimbangi kebutuhan dan produksi enzim di Indonesia.

Enzim banyak digunakan dalam bidang industri, terutama industri bioteknologi. Selain industri bioteknologi, enzim juga dipakai secara luas dalam industri tekstil dan kertas. Di bidang teknologi lingkungan, enzim juga digunakan dalam pengolahan air limbah dan sampah, terutama sampah organik (Susanti & Fibriana, 2017). Dalam pengolahan pangan dan obat-obatan, penggunaan enzim memberikan keuntungan terhadap perbaikan mutu maupun keuntungan komersial (Ompusunggu & Silaban., 2013).

Beberapa enzim yang diaplikasikan dalam bioteknologi antara lain adalah fosfatase, gelatinase dan katalase. Scanlan & Wilson (1999) menyebutkan bahwa fosfatase banyak digunakan dalam pendekatan molekuler biologis dan imunologis. Sementara itu, saat ini gelatinase menerima perhatian yang cukup besar sebagai target yang potensial dalam pengembangan obat yang berkaitan dengan tumor metastasis (Balan *et al.*, 2012). Pulungan & Tumangger (2018) melaporkan bahwa enzim katalase banyak digunakan dalam industri makanan untuk menghilangkan hidrogen peroksida dari susu dalam produksi keju.

Enzim yang bersumber dari mikroorganisme banyak diminati oleh industri karena efisiensi kerja yang tinggi serta dihasilkan dari berbagai sumber dengan biaya yang lebih rendah, ramah lingkungan, tidak menimbulkan masalah pencemaran juga dapat diidentifikasi dengan mudah melalui penapisan bakteri dari berbagai kondisi lingkungan (Bibi *et al.*, 2017). Salah satu sumber penapisan bakteri potensial di lingkungan laut adalah spons.

Spons merupakan komponen biotik penyusun terumbu karang yang mempunyai potensi bioaktif yang belum banyak ditemukan (Murniasih & Rasyid, 2015). Senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh spons dapat memanfaatkan aktivitas enzimatis bakteri yang bersimbiosis dengan spons. Dalam studi Gultom (2017), diperoleh 17 isolat bakteri hasil isolasi dari spons *Haliclona* sp. dan *Axinellid* sp. Marzuki *et al.* (2014) melaporkan bahwa bakteri yang bersimbiosis dengan spons dari jenis spesies *Callyspongia* sp menghasilkan kelompok bakteri gram negatif dan menghasilkan enzim.

Menurut Feby & Nair (2010), bakteri yang berasosiasi dengan spons merupakan sumber enzim hidrofilik ekstraseluler yang sangat baik karena permukaan dan ruang internal spons lebih kaya nutrisi. Mereka juga melaporkan bahwa enzim yang dapat dihasilkan dari bakteri simbiosis spons diantaranya protease, amilase, selulase, lipase, fosfatase dan gelatinase. Mereka menyebutkan aktivitas enzim fosfatase pada bakteri simbiosis spons *S. fibulata* menunjukkan angka yang lebih tinggi (89,1%) dibanding *D. granulosa*.

Dalam studi Restuati & Gultom (2012), diperoleh ketiga isolat bakteri simbiosis spons (Sp1, Sp2 dan Sp4) positif menghasilkan enzim katalase. Sementara itu, Setyati *et al.* (2016) berhasil mengisolasi bakteri simbiosis spons yang teridentifikasi sebagai *Bacillus* sp., *Acinetobacter* sp., dan *Pseudomonas* sp. Ketiga isolat bakteri tersebut mempunyai potensi untuk dikembangkan karena terbukti menghasilkan enzim proteolitik, amilolitik, selolitik dan lipolitik.

Saat ini dengan berkembangnya metode identifikasi mikroorganisme, identifikasi bakteri dapat dilakukan dengan metode berbasis molekuler. Analisis molekuler dapat menjawab berbagai permasalahan yang berkaitan dengan identifikasi yang berbasis mikrobiologi, antara lain dapat dilakukan pada mikroorganisme yang sulit untuk di kultur dan secara fenotipik tidak memberikan hasil yang jelas atau belum pernah ditemukan sebelumnya.

Identifikasi bakteri secara molekuler berhubungan dengan penanda 16S rRNA. Teknik ini dilakukan dengan menganalisis struktur atau susunan basa RNA yang terdapat di daerah 16S rRNA (Rau *et al.*, 2018). Madigan *et al.* (2003), menyatakan bahwa 16S rRNA sangat mudah penanganannya daripada 23s rRNA maka 16S rRNA lebih sering digunakan untuk melihat perkembangan filogenetik

prokariota dan beberapa pada eukariota. Sabdono (2001) menambahkan bahwa identifikasi dengan 16S rRNA merupakan teknik identifikasi yang dapat mengidentifikasi bakteri dari sampel lingkungan.

Penerapan identifikasi bakteri secara molekuler menunjukkan adanya diversitas prokariotik yang terjadi secara alami. Lebih dari 16.000 sekuen gen 16S rRNA dari berbagai spesies bakteri telah disimpan dalam GenBank. Gen 16S rRNA mempunyai daerah sekuen yang dikonversi, sehingga dapat digunakan untuk menduga hubungan kekerabatan antar spesies dari berbagai daerah (Feliatra *et al.*, 2007). Menurut Nurwati dan Nawfa (2015), metode identifikasi dengan molekuler ini memiliki keunggulan lain yaitu urutan basa nitrogen dari seluruh spesies bakteri telah ditemukan dan dapat dijadikan pedoman apabila ditemukan spesies baru.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi bakteri simbiosis spons yang mampu menghasilkan enzim ekstraseluler seperti fosfatase, gelatinase dan katalase dengan penanda gen 16S rRNA.

1.2. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Penggunaan enzim sebagai biokatalisator dalam beberapa bidang industri di Indonesia meningkat setiap tahunnya.
2. Produksi enzim di Indonesia masih menunjukkan angka yang rendah karena mengandalkan impor dari negara lain.
3. Diperlukan sumber alternatif lain penghasil enzim ekstraseluler yang dapat dimanfaatkan dalam setiap bidang industri.
4. Identifikasi mikroorganisme dengan metode fenotipik dianggap kurang handal (reliable).

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah identifikasi isolat bakteri simbiosis spons yang memiliki kemampuan sebagai penghasil enzim ekstraseluler dari kelompok fosfatase, gelatinase dan katalase dengan PCR menggunakan primer universal 16S rRNA.

1.4. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana uji aktivitas enzim ekstraseluler dari isolat bakteri yang bersimbiosis dengan spons?
2. Bagaimana identifikasi mikroskopik dan molekuler isolat bakteri simbion spons yang potensial sebagai penghasil enzim ekstraseluler?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui aktivitas enzimatik dari isolat bakteri yang bersimbiosis dengan spons penghasil enzim ekstraseluler.
2. Mengetahui identifikasi secara molekuler isolat bakteri simbion spons yang potensial sebagai penghasil enzim ekstraseluler.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Sebagai informasi bagi mahasiswa dan masyarakat bahwa bakteri simbion spons dapat menghasilkan enzim ekstraseluler yang berguna dalam pengembangan di berbagai industri.
2. Sebagai sumber informasi bagi mahasiswa yang ingin melakukan penelitian lebih jauh mengenai identifikasi DNA bakteri simbion spons yang memiliki kemampuan sebagai penghasil enzim ekstraseluler.
3. Untuk dijadikan sebagai acuan penelitian selanjutnya.