

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Enzim adalah bagian dari protein yang berperan sebagai katalisator reaksi-reaksi kimia dan juga enzim memiliki spesifisitas terhadap reaksi yang dikatalisis dan molekul yang menjadi substratnya (Okoko and Ogbomo, 2010). Enzim banyak digunakan dalam berbagai bidang terutama dalam bidang industri. Pemanfaatan proses enzimatik pada bidang industri pertama kali mulai berkembang sejak tahun 1960. Saat ini penggunaan enzim dalam industri makanan dan minuman, industri tekstil, industri kulit dan kertas di Indonesia semakin meningkat (Ompusunggu *et al.*, 2013).

Pemanfaatan enzim dalam bidang industri di Indonesia akhir-akhir ini meningkat dengan tajam. Menurut Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (2015), kebutuhan enzim atau biokatalis untuk industri, 99% masih diimpor dari negara lain. Sedangkan penggunaan enzim pada sektor industri di Indonesia mencapai 2500 ton dengan nilai impor 187,5 miliar di tahun 2015. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya dalam memproduksi enzim di Indonesia.

Pada beberapa produk, peranan enzim endogenus (enzim dari dalam) tidak memadai, sehingga dibutuhkan upaya untuk menambahkan enzim eksogenus (enzim dari luar) untuk memperoleh hasil yang diharapkan dengan waktu yang lebih cepat. Enzim dapat ditambahkan ke dalam suatu bahan dengan tujuan tertentu. Dalam pengolahan pangan, penggunaan enzim memberikan keuntungan terhadap perbaikan mutu maupun keuntungan komersial (Ompusunggu *et al.*, 2013). Bakteri simbiosis dengan spons spesies *Callyspongia* sp famili *Callyspongiidae* merupakan bakteri gram negatif sebagai penghasil enzim amilase (Marzuki *et al.*, 2014), dalam industri pangan banyak digunakan untuk produksi sirup dan proses pembuatan roti (Kobayashi and Ishibashi, 1993). Dalam pembudidayaan udang, patogen utama dari famili *Vibrionaceae* yaitu bakteri *Vibrio* sp. menyebabkan kematian pada budidaya udang oleh *vibriosis*. Kematian pada larva mencapai 100% yang disebabkan oleh

penyakit *vibriosis* (Sukenda *et al.*, 2005; KKP, 2012). Beberapa spesies bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi vibriosis di antaranya *Vibrio harveyi*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio aguilorum* dan *Vibrio vulnificus* (Chatterjee and Haldar, 2012). Berdasarkan penelitian Setyati *et al.* (2016), bahwa enzim ekstraseluler yang diperoleh dari isolat bakteri yang bersimbiosis dengan spons, seperti enzim protease, amilase, selulase dan lipase dapat digunakan menjadi agen bioremediasi bahan organik dan biokontrol pada udang. Enzim yang dihasilkan untuk membersihkan tambak dari bahan organik dan bakteri patogen Vibriosis yang menginfeksi udang.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, yang menyimpan kekayaan sumberdaya alam laut yang besar pula. Salah satu usaha yang perlu dilakukan untuk mengatasi peningkatan penggunaan enzim di Indonesia ialah dengan menggunakan senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh beberapa organisme laut yaitu spons.

Spons merupakan salah satu komponen biota penyusun terumbu karang yang mempunyai potensi bioaktif yang belum banyak dimanfaatkan. Hewan laut ini mengandung senyawa aktif yang persentase keaktifannya lebih besar dibandingkan dengan senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan darat (Muniarsih and Rasyid, 2010). Senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh spons dengan memanfaatkan aktivitas enzimatik bakteri yang bersimbiosis dengan spons. Menurut Feby and Nair (2010), bakteri yang berasosiasi dengan spons merupakan sumber enzim hidrofilik ekstraseluler yang sangat baik karena permukaan dan ruang internal spons lebih kaya nutrisi.

Interaksi antara organisme yang hidup di lingkungan akuatik sangat beragam dan mikroorganisme yang tinggal pada organisme akuatik berperan penting pada interaksi tersebut. Mikroorganisme tersebut banyak ditemukan tumbuh secara komensal di permukaan juga di dalam berbagai organisme akuatik, beberapa di antaranya terdapat sejumlah bakteri di organ pencernaannya. Mikroorganisme dimakan dan digunakan sebagai makanan oleh sejumlah hewan

yang hidup baik di sedimen maupun di perairan sebagai faktor nutrisi. Beberapa hewan dapat hidup dengan sejumlah bakteri maupun fungi (Rheinheimer, 1991).

Myers *et al.* (2001), menyatakan bahwa terdapat hubungan simbiotik antara spons dan sejumlah bakteri dan alga, di mana spons menyediakan dukungan dan perlindungan bagi simbiotiknya dan simbiotik menyediakan makanan bagi spons. Alga yang bersimbiosis dengan spons menyediakan nutrisi yang berasal dari produk fotosintesis sebagai tambahan bagi aktivitas normal filter feeder yang dilakukan spons.

Mikroorganisme membentuk suatu simbiotik dengan spons baik di dalam inti sel (simbiosis intranukleus), di dalam sitoplasma sel tubuh spons (simbiosis intraseluler), di sisi dalam tubuh spons (endosimbiosis ekstraseluler), dan di bagian luar tubuh spons (eksosimbiosis ekstraseluler). Metabolit yang dihasilkan oleh spons mengandung komponen bioaktif yang sama dengan simbiotiknya (Lee *et al.*, 2001). Kelimpahan jenis bakteri yang diisolasi dari spons pada umumnya didominasi oleh bakteri *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Vibrio* sp, *Pseudomonas* sp, *Acinobacter* dan *Bacillus* sp., (Brusca dan Brusea, 1999).

Pada penelitian Chasanah *et al.* (2007), dari 24 sampel spons dihasilkan 86 isolat tunggal di antaranya 22 isolat menghasilkan enzim pendeградasi kitin (kitinolitik). Isolat KBJ 12 SB menunjukkan potensi kitinolitik yang terbesar dan diduga merupakan bakteri *Bacillus* sp. Dalam penelitian Setyati *et al.* (2016), telah dapat diseleksi 3 isolat bakteri terbaik yang mempunyai potensi untuk dikembangkan karena mempunyai kemampuan untuk menghasilkan enzim proteolitik, amilolitik, selulolitik, lipolitik dan antibakteri.

Menurut Marzuki *et al.* (2014), bakteri yang bersimbiosis dengan spons dari jenis spesies *Callyspongia* sp. famili *Callyspongiidae* menghasilkan kelompok bakteri gram negatif dan menghasilkan enzim amilase. Isolat bakteri dengan ID 19TR yang teridentifikasi sebagai *Sphingomonas phyllosphaerae* strain FA2 mampu merombak protein dan memiliki aktivitas enzim protease tertinggi (Riffiani dan Sulistinah, 2010).

Oleh karena itu, pemanfaatan bakteri simbiosis spons sangat dibutuhkan sebagai penghasil enzim yang dibutuhkan dalam berbagai bidang, khususnya industri pangan dan budidaya perikanan. Berdasarkan kajian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai isolasi dan skrining bakteri yang bersimbiosis dengan spons penghasil enzim ekstraseluler seperti protease, amilase, selulase dan lipase.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pemanfaatan enzim dalam bidang industri di Indonesia akhir-akhir ini meningkat dengan tajam.
2. Pemanfaatan senyawa aktif yang dihasilkan oleh spons sebagai penghasil enzim ekstraseluler.
3. Isolasi bakteri simbiosis spons memiliki aktivitas enzimatik.
4. Isolasi bakteri simbiosis spons memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen udang.
5. Pemanfaatan aktivitas enzimatik bakteri yang bersimbiosis dengan spons.

### **1.3. Ruang Lingkup Masalah**

Ruang lingkup masalah pada penelitian adalah isolasi bakteri simbiosis spons, uji aktivitas enzimatik protease, amilase, selulase, dan lipase, uji antibakteri terhadap bakteri patogen udang, dan uji antagonis antar isolat bakteri simbiosis spons.

### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Isolasi bakteri yang bersimbiosis dengan spons yang memiliki aktivitas enzimatik dan aktivitas antibakteri.
2. Mengidentifikasi bakteri yang bersimbiosis dengan spons yang memiliki aktivitas enzimatik secara morfologi makroskopis dan mikroskopis.

3. Mengidentifikasi bakteri yang bersimbiosis dengan spons yang memiliki aktivitas antibakteri secara morfologi makroskopis dan mikroskopis.
4. Isolat terbaik dari seleksi bakteri enzimatik dan isolat terbaik uji antibakteri dilakukan uji antagonis antar isolat.

#### **1.5. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis bakteri yang bersimbiosis dengan spons penghasil enzim ekstraseluler?
2. Bagaimana aktivitas enzimatik dari isolat bakteri yang bersimbiosis dengan spons penghasil enzim ekstraseluler?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri dari isolat bakteri yang bersimbiosis dengan spons?
4. Bagaimana uji antagonis antar isolat dari isolat bakteri simbiosis spons yang memiliki aktivitas enzimatik dan aktivitas antibakteri pada bakteri patogen udang?

#### **1.6. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jenis bakteri yang bersimbiosis dengan spons penghasil enzim ekstraseluler.
2. Mengetahui aktivitas enzimatik dari isolasi bakteri yang bersimbiosis dengan spons penghasil enzim ekstraseluler.
3. Mengetahui aktivitas antibakteri dari isolasi bakteri yang bersimbiosis dengan spons.
4. Mengetahui uji antagonis antar isolat dari isolat bakteri simbiosis spons yang memiliki aktivitas enzimatik dan aktivitas antibakteri pada bakteri patogen udang.

### 1.7. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai sumber informasi mengenai isolasi dan identifikasi bakteri yang bersimbiosis dengan spons sebagai penghasil enzim ekstraseluler.
2. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang mikrobiologi serta terapannya.
3. Memberikan informasi yang bermanfaat untuk penelitian yang lebih lanjut berkaitan dengan spons.

