

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki seribu pulau dan hamparan laut yang luas. Selain itu, Indonesia juga merupakan negara yang berada pada garis katulistiwa. Sebagian besar negara di garis katulistiwa memiliki berbagai macam keanekaragaman ekosistem alam seperti hutan, savana, dan lain-lain. Karena Indonesia memiliki berbagai macam ekosistem alam, maka Indonesia masuk dalam salah satu negara yang memiliki biodiversitas terbesar di dunia dan mendapatkan julukan *Mega Biodiversity Country* (Brooks *et al.*, 2006; Margono *et al.*, 2004). Meskipun Indonesia memiliki berbagai macam ekosistem, Indonesia juga memiliki masalah dengan sampah organik yang dihasilkan.

Indonesia merupakan negara ASEAN yang memiliki sampah kota terbanyak. Di antaranya, sampah yang paling banyak dihasilkan oleh Indonesia adalah sampah organik dimana komposisinya mencapai 60% dari jumlah asli sampah kota (Jain, 2017). Oleh karena itu, pemerintah menjadikan masalah sampah organik ini menjadi titik fokus di beberapa kota yang berpotensi menghasilkan sampah organik domestik. Kompleksitas bahan yang dibuang oleh masyarakat dapat menambah kompleksitas struktur limbah organik yang harus diolah (Damanhuri, 2011).

Dalam sepuluh tahun terakhir ini, peneliti mengamati perlakuan biologis dengan mengamati reaktor pengolahan limbah organik yang stabil dalam proses dekomposisi yang berlangsung cepat. Proses dekomposisi adalah proses perubahan secara fisik atau kimia yang merubah struktur kompleks menjadi sederhana (Susanti dan Halwany, 2017). Proses dekomposisi ini mampu dimanfaatkan untuk pengomposan sampah. Pengomposan adalah proses suatu material organik yang membusuk secara aerobik untuk menghasilkan humus. Pengomposan ini dilakukan sederhana di dalam wadah tertutup dan bergantung pada proses aerasi pasif. Aerasi

pasif merupakan cara pengaliran udara tanpa menggunakan alat bantu. Dalam proses pengomposan sampah organik, mikroorganisme semacam bakteri, khamir, fungi, dan hewan dekomposer terlibat dalam proses ini (Lohri *et al.*, 2017). Hewan dekomposer mampu ditemukan di berbagai material organik yang terdekomposisi. Dalam berbagai sampah organik, peneliti menemukan bahwa keragaman hewan dekomposer dalam tanah akan mempengaruhi kesempurnaan dalam merombak komponen sampah yang beragam. Hal ini sudah dibuktikan dalam berbagai pustaka yang mengungkap adanya hewan dekomposer potensial dan mendeteksi keberadaan mikroba yang berasosiasi pada berbagai jenis hewan dekomposer (Bahrndorff *et al.*, 2018; Zimmer *et al.*, 2003). Mikroba yang berasosiasi di dalam hewan dekomposer inilah yang disebut bakteri endosimbion.

Bakteri endosimbion merupakan bakteri yang hidup di dalam inangnya dan memiliki hubungan yang saling menguntungkan. Seperti pada pertahanan diri dari pestisida (Agamennone *et al.*, 2015), melindungi diri dari bakteri patogen (Budiarti *et al.*, 2016), atau asosiasi bakteri dengan hewan dekomposer dalam proses mendegradasi sampah organik. Bakteri ini menghasilkan enzim untuk degradasi sampah organik dan memberikan nutrisi bagi hewan dekomposer (Brune, 2014). Enzim yang dihasilkan oleh bakteri endosimbion ini berupa enzim hidrolitik. Enzim hidrolitik adalah enzim yang mampu memecah ikatan kimia dengan menggunakan molekul air sehingga ikatan kimia tersebut menjadi ikatan kimia yang sederhana. Contohnya, enzim hidrolitik mampu mengurai lignoselulosa (Betcher *et al.*, 2012) dan memproduksi karbon, nitrogen, asam amino (Bahrndorf *et al.*, 2018). Dalam beberapa penelitian, ditemukan bakteri endosimbion dengan aktivitas enzimatik yang besar, salah satunya ada pada saluran cerna hewan dekomposer yang menentukan potensi degradasi sampah organik (Didier *et al.*, 2016). Oleh karena itu, bakteri endosimbion ini sangat diperlukan untuk mendekomposisi sampah yang menjadi permasalahan saat ini. Setelah mengungkap potensi bakteri endosimbion yang menghasilkan enzim, selanjutnya dilakukan proses identifikasi bakteri. Tujuan dilakukannya identifikasi bakteri adalah untuk mengungkap identitas bakteri agar dapat digunakan untuk keperluan konservasi (Cockell and Jones, 2009)

dan mendapatkan produk enzim yang potensial dari bakteri saluran cerna hewan dekomposer.

Identifikasi bakteri dapat dilakukan dengan metode konvensional dan metode modern. Metode konvensional yang dilakukan dengan cepat menggunakan kit identifikasi sedangkan pada metode modern menggunakan metode analisis molekular (Cherkaoui *et al.*, 2010). Identifikasi molekular pada bakteri menggunakan analisis 16S rRNA. Identifikasi menggunakan metode molekular bertujuan untuk melengkapkan hasil identifikasi karena data urutan gen yang didapatkan sangat spesifik. Karena urutan gen yang didapatkan sangat spesifik, metode ini mampu mengetahui bagaimana kekerabatan spesies satu antar yang lain dengan membandingkan pasangan basa pada gen. Untuk mengetahui bagaimana kekerabatan spesies satu antar lain, menggunakan pendekatan pohon filogeni (Rohilla, 2010) atau menggunakan metode DNA barcoding (Wilson *et al.*, 2018).

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengungkap nama bakteri endosimbion yang berpotensi menghasilkan enzim hidrolitik dan mengetahui bagaimana tingkat kecocokan sekuens gen isolat bakteri endosimbion penghasil enzim potensial dengan sekuens gen yang ada pada database GenBank NCBI. Oleh karena itu, diperlukan data yang akan diperoleh dari berbagai hasil penelitian dan riset yang berkaitan dengan topik tersebut. Untuk itulah dilakukannya *literature review*. Sehingga prospek ke depannya dari hasil review artikel ini adalah diperolehnya informasi terkait nama-nama jenis bakteri endosimbion penghasil enzim hidrolitik yang berasal dari saluran pencernaan hewan invertebrata. Selain itu, penelitian ini bisa menjadi pedoman untuk penelitian yang berhubungan dengan analisis 16s rRNA ke depannya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Apa saja kelompok hewan invertebrata yang memiliki bakteri saluran cerna penghasil enzim hidrolitik?
2. Apa saja genus bakteri saluran cerna hewan invertebrata penghasil enzim hidrolitik?

3. Spesies bakteri apa saja dari saluran cerna hewan invertebrata penghasil enzim hidrolitik yang mampu diidentifikasi menggunakan metode molekuler?
4. Primer analisis apa yang sering digunakan oleh peneliti dalam melakukan identifikasi pada bakteri saluran cerna hewan invertebrata penghasil enzim hidrolitik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dijabarkan sebagai berikut :

1. Mengetahui kelompok hewan invertebrata yang memiliki bakteri saluran cerna penghasil enzim hidrolitik.
2. Mengetahui genus-genus bakteri saluran cerna hewan invertebrata penghasil enzim hidrolitik.
3. Mengetahui spesies-spesies bakteri bakteri saluran cerna hewan invertebrata penghasil enzim hidrolitik yang mampu diidentifikasi menggunakan metode molekuler.
4. Mengetahui primer analisis yang sering digunakan oleh peneliti dalam melakukan identifikasi bakteri saluran cerna hewan invertebrata penghasil enzim hidrolitik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari kegiatan *literature review* ini adalah mendapatkan informasi mengenai kelompok hewan yang memiliki bakteri penghasil enzim hidrolitik, genus-genus bakteri penghasil enzim hidrolitik, nama spesies bakteri penghasil enzim hidrolitik, dan primer analisis yang sering digunakan oleh peneliti. Informasi yang didapatkan dari *literature review* ini diharapkan dapat berguna sebagai data untuk kajian formulasi bakteri sebagai agen dekomposer sampah organik atau sebagai data untuk penelitian yang berkaitan dengan identifikasi bakteri menggunakan metode molekuler.