

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Organisme ekstremofil merupakan organisme yang mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim seperti temperatur, salinitas, tekanan serta pH yang ekstrim (Parvaresh *et al.*, 1990). Organisme yang mendominasi habitat tersebut adalah mikroorganisme *Bacteria* dan *Archaea*. Organisme yang dapat hidup pada suhu yang tinggi disebut termofilik (Trent, 2000), yang dapat diisolasi dari sumber air panas, gurun pasir, kawah gunung, daerah bersulfur, sistem hidrotermal dasar laut dan kompos (Friedman, 1992). Organisme yang resisten terhadap pH rendah disebut asidofil (van den Burg, 2003).

Organisme termofilik asidofil selain dapat hidup pada temperatur tinggi juga pada pH rendah (2-4) bahkan di bawah rentang pH tersebut (van den Burg, 2003; van de Vossenberg, 1998). *Picrophilus oshimae* merupakan termofilik asidofil paling ekstrim yang sudah teridentifikasi, bakteri tersebut dapat tumbuh secara optimal pada 60 °C dan pH 0,7 (van de Vossenberg, 1998). Bakteri termofilik asidofil mampu menghasilkan enzim termostabil yang resisten terhadap suasana asam (Parvaresh *et al.*, 1990; Choi *et al.*, 2003). Bakteri termofilik asidofil memiliki sebaran yang luas. Akan tetapi, jumlah bakteri yang sudah teridentifikasi masih terbatas. Penelitian yang selama ini dilakukan lebih mengarah pada pemanfaatan bakteri dan enzim yang dihasilkan untuk aplikasi bioteknologi (Souza dan Martin, 2001), masih sedikit yang mengarah pada penentuan identitas

ataupun biodiversitas. Oleh karena itu, perlu adanya identifikasi terhadap bakteri termofilik asidofil.

Sebelum berkembangnya ilmu biologi molekuler, identifikasi bakteri dilakukan dengan mikrobiologi konvensional yang berdasar pada analisis morfologi, biokimia serta karakteristik imunologi (Bavykin *et al.*, 2004). Secara konvensional, analisis didasarkan pada kultivasi bakteri, namun lebih dari 99 % bakteri tidak bisa dikultivasi dengan metode standar (Amann *et al.*, 1995). Identifikasi dengan cara ini kurang akurat sehingga hasilnya kurang representatif (Castro-Escarpulli, 2003).

Metode alternatif yang dapat digunakan adalah analisis gen 16S rRNA (Wise *et al.*, 1997; Bavykin *et al.*, 2004; Amann *et al.*, 1995; Kwon *et al.*, 1997). Metode ini merupakan metode yang tepat dalam investigasi hubungan kekerabatan bakteri (Kwon *et al.*, 1997). Menurut Chun dan Goodfellow (1995), setiap bakteri memiliki urutan nukleotida yang khas pada gen 16S rRNA, sifat ini dapat digunakan untuk melengkapi data sifat fenotipik. Akhir-akhir ini, cara ini lebih sering digunakan, karena pengoperasiannya yang lebih cepat dan mudah dengan hasil yang representatif. Untuk memperoleh hasil yang obyektif, uji genetika ini didahului dengan uji mikrobiologi konvensional (Castro-Escarpulli, 2003).

Kebutuhan enzim termostabil untuk aplikasi bioteknologi dalam bidang industri semakin besar (Souza dan Martien, 2001), misalnya amilase termostabil yang sangat diperlukan dalam pengolahan pati pada industri roti, pada industri tekstil, dan juga digunakan sebagai bahan aditif detergen (Shaw *et al.*, 1995). Oleh

karena itu, diperlukan penelitian terhadap bakteri jenis baru untuk mendapatkan sumber-sumber enzim termostabil yang baru. Masih banyak jenis bakteri termofilik asidofil yang belum diisolasi dan diketahui golongan ataupun spesiesnya. Karena sebaran komunitas bakteri pada sumber satu dengan sumber lain berbeda, maka dimungkinkan memiliki jenis yang berbeda pula.

Indonesia memiliki sumber air panas yang melimpah, namun eksplorasi terhadap termofilik masih terbatas. Salah satu sumber air panas yang unik adalah Kawah Sikidang, Dieng, Jawa Tengah, yang memiliki temperatur 75 °C dan pH 2. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan isolasi dan penentuan identitas bakteri termofilik asidofil dari sumber air panas Kawah Sikidang Dieng melalui uji morfologi (pewarnaan gram dan uji mikroskopis) dan identifikasi enzim ekstraseluler serta dilengkapi dengan analisis fragmen gen 16S rRNA.

1.2. Tujuan Penelitian

Mengidentifikasi bakteri termofilik asidofil yang diperoleh dari sumber air panas Kawah Sikidang Dieng dan menentukan identitasnya melalui analisis fragmen gen 16S rRNA.