

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang beriklim tropis yang memiliki banyak daerah pegunungan berapi dengan aktivitas vulkanik yang tinggi, sehingga banyak ditemukan lokasi sumber daya panas bumi yang tersebar di seluruh kepulauan Indonesia [1]. Pemanfaatan sumber daya panas bumi tidak hanya sebagai objek wisata juga sebagai habitat bagi mikroorganisme seperti bakteri termofilik yang memiliki potensi menghasilkan enzim termostabil yang dapat dimanfaatkan dalam proses industri. Dalam Al-Quran Surah Az-Zumar ayat 21 dijelaskan bahwa Allah SWT telah mengatur sumber-sumber air untuk dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia, terutama sebagai sumber ilmu. Allah SWT berfirman:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَهُ مُضْفَرًا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَبْصَارِ

Terjemahnya: “Apakah kamu memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal” (Q.S Az-Zumar/39:21).

Ayat di atas menjelaskan untuk senantiasa bersyukur atas apa yang telah diberikan Allah SWT, yang telah menurunkan air dari langit dan diatur sebagai sumber-sumber air di bumi. Kita sebagai hamba-Nya hendaknya dapat memanfaatkan segala yang telah diberikan Allah SWT kepada Kita, salah satunya yaitu sumber air panas. Allah tidak hanya sekedar memunculkan sumber air panas tersebut melainkan dengan tujuan. Oleh karena itu, Kita sebagai hamba-Nya dapat

belajar mengembangkan ilmu pengetahuan Kita agar dapat memanfaatkannya dengan baik.

Eksplorasi mikroorganisme baru merupakan suatu hal yang penting karena mikroorganisme mempunyai potensi yang sangat luas sebagai sumber biomolekul baru seperti enzim, antimikroba, antikanker, agen bioremediasi, dan penghasil bahan bakar hayati [2]. Berdasarkan alasan tersebut, maka perlu dilakukan eksplorasi biomolekul yang bersumber dari organisme termofilik.

Bakteri termofilik dapat dimanfaatkan dalam bidang bioteknologi [3]. Keanekaragaman jenis bakteri termofilik perlu digali sifat-sifat dan potensi kegunaannya bagi kehidupan manusia terutama dalam bidang teknologi dan industri. Dalam hal ini yang sangat penting yaitu untuk mengatasi jenis bakteri yang potensial tersebut dan upaya untuk mengeksplorasinya.

Langkah awal dari rangkaian studi eksplorasi dan pemanfaatan bakteri termofilik tersebut yaitu melakukan identifikasi bakteri. Proses identifikasi dapat dilakukan berdasarkan fenotip dan genotip. Identifikasi fenotip dapat dilakukan didasarkan pada hasil pengamatan morfologi koloni, pengamatan mikroskopik (pewarnaan gram), uji biokimia [4]. Namun, identifikasi fenotip berdasarkan morfometrik memiliki kelemahan yaitu tidak dapat mengungkapkan keragaman tingkat strain dalam suatu spesies [5]. Oleh karena itu, perlu dilakukan secara genotip dengan teknik molekuler yaitu identifikasi molekuler dari genus yang telah didapatkan.

Uji genotip memiliki banyak keuntungan diantaranya lebih mudah, lebih valid dan lebih cepat. Uji genotip dilakukan berdasarkan urutan gen 16s rRNA karena memiliki sifat lestari dan diturunkan dari generasi ke generasi dengan urutan yang tetap. Selain itu, identifikasi urutan nukleotida gen 16s rRNA dapat digunakan untuk menentukan hubungan kekerabatan bakteri berdasarkan konstruksi pohon filogenetiknya dan untuk mengidentifikasi bakteri yang belum diketahui jenisnya [4].

Dewi Nuritasari dkk (2017) dalam penelitiannya mengenai isolasi dan identifikasi bakteri termofilik dengan 16s rRNA menggunakan primer 27f

(5'AGA GTT TGA TCC TGG CTC AG 3') dan 1492R (5'GGT TAC CTT GTT ACG ACT T 3') diperoleh dua isolat tunggal memiliki kemiripan dengan bakteri kelompok *Anoxybacillus* sp. sebesar 94%-99% dan *Thermoanaerobacterium* sp. sebesar 78-86% [4]. Abd El-latif dkk (2012) dalam penelitiannya analisis sekuens 16s rRNA pada bakteri termofilik, menggunakan primer 27f dan 1492R berdasarkan analisis filogenetik diperoleh bahwa strain ASU7 diidentifikasi sebagai *Bacillus amyloliquefaciens* [6]. Zona Octarya dkk (2011) dalam penelitiannya berhasil mengidentifikasi isolat bakteri termofilik dari air panas bukit kili Sumatera Selatan dengan analisis gen 16s rRNA yang mempunyai kemiripan 97% dengan *Anoxybacillus flavithermus strain* AE3 [7]. Maria Tuntun (2014) dalam penelitiannya mengenai isolasi dan identifikasi bakteri termofilik dari sumber air panas way Panas Bumi Natar Lampung Selatan melaporkan bahwa terdapat beberapa isolat yang telah teridentifikasi memiliki genus *Bacillus* berdasarkan karakter fenotipiknya [8]. Dengan banyaknya penelitian yang ada, tetapi eksplorasi mengenai jenis bakteri termofilik di kawasan air panas way belerang Lampung Selatan masih jarang dilakukan sehingga mendorong untuk dilakukan penelitian mengenai identifikasi spesies dari bakteri termofilik tersebut.

Berdasarkan hal di atas, dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi spesies bakteri termofilik di kawasan air panas way belerang Lampung Selatan dengan mengidentifikasi isolat tersebut dengan uji fenotip dan genotip, kemudian mengisolasi DNA kromosom isolat bakteri. DNA kromosom yang diperoleh selanjutnya diamplifikasi menggunakan instrumen *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk memperoleh fragmen gen 16s rRNA. Fragmen yang diperoleh selanjutnya disekuensing untuk mengetahui urutan nukleotida dan untuk mengetahui homologinya dengan urutan nukleotida fragmen gen 16s rRNA bakteri lain yang telah terdapat pada bank gen.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Apakah genus dari isolat bakteri termofilik yang terdapat pada air panas way belerang Lampung Selatan?
2. Bagaimana hasil ekstraksi DNA kromosom dan PCR dari isolat termofilik air panas way belerang Lampung Selatan?
3. Bagaimana kekerabatan spesies isolat bakteri termofilik air panas way belerang dari Lampung Selatan berdasarkan analisis fragmen 16s rRNA?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sampel isolat bakteri yang digunakan diperoleh dari Sumber Air Panas Way Belerang Lampung Selatan.
2. Jumlah isolat yang dianalisis untuk identifikasi adalah satu isolat.
3. Analisis yang akan dilakukan berupa identifikasi secara fenotip dan identifikasi spesies isolat bakteri termofilik dengan menggunakan instrumen *Polymerase Chain Reaction* (PCR).
4. Sekuensing hasil PCR menggunakan metode Dideoksi Sanger.
5. Program yang akan digunakan untuk identifikasi spesies yaitu Seqman, *Basic Local Alignment Search Tool* (BLAST) dan MEGA 11.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi genus isolat bakteri termofilik air panas way belerang Lampung Selatan.
2. Mengidentifikasi profil pita DNA kromosom dan hasil PCR isolat termofilik air panas way belerang Lampung Selatan.
3. Mengidentifikasi spesies bakteri dari isolat bakteri termofilik *bacillus* berdasarkan analisis fragmen 16s rRNA.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan identifikasi bakteri yang ada pada daerah Lampung Selatan.

