

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Bakteri termofilik adalah kelompok bakteri yang mampu hidup dan berkembang pada suhu tinggi, biasanya berkisar antara 40°C hingga 90°C, dengan suhu optimum pertumbuhan antara 45°C hingga 70°C (Lischer *et al.*, 2020). Bakteri ini termasuk dalam kategori ekstremofil karena adaptasinya terhadap kondisi suhu yang sangat panas, dan biasanya mematikan bagi organisme lain (Bahri dkk., 2021). Keberadaan bakteri ini sangat menarik untuk diteliti karena selain mampu bertahan di suhu panas, bakteri ini juga dapat menghasilkan enzim termostabil yang berpotensi besar dalam bidang bioteknologi dan molekuler seperti DNA *Polymerase*.

DNA *Polymerase* merupakan salah satu enzim termostabil yang dihasilkan oleh bakteri *Thermus aquaticus*, enzim ini memiliki peran krusial dalam reaksi *Polymerase Chain Reaction* (PCR), karena mampu tetap aktif dan stabil pada suhu tinggi selama proses amplifikasi DNA (Akram *et al.*, 2023).

Habitat alami bakteri termofilik umumnya terdapat di sumber air panas, kawah gunung berapi, dan daerah vulkanik yang memiliki aktivitas geothermal. (Bahri dkk., 2021). Morfologi bakteri termofilik bervariasi, namun secara umum banyak yang berbentuk batang (basil) dan gram positif. Morfologi koloni bakteri termofilik dapat berupa bentuk bundar (circular), tidak beraturan (irregular), dan berfilamen dengan warna koloni yang bervariasi mulai dari krem, krem kekuningan, hingga putih krem (Lischer *et al.*, 2020).

Isolat bakteri termofilik yang berhasil ditemukan yaitu *Geobacillus thermoleovorans*, di isolasi dari kawasan hidrotermal laut Likupang, Sulawesi Utara, bakteri Gram positif, berbentuk batang dan motil (Ginting *et al.*, 2021). *Brevibacillus gelatinii*, *Bacillus lincheniformis*, *Laceyella sacchari*, *Paenibacillus barengoltzii*, *Pseudoxanthomonas taiwanensis*, di isolasi dari sumber air panas Gunung Galunggung, Tasikmalaya, termasuk kedalam filum firmicutes dan Proteobacteria, mayoritas membentuk spora dan hidup di pH netral dengan suhu

50 °C - 56°C (Ningsih *et al.*, 2021).

Sumber air panas sebagai habitat bakteri termofilik merupakan mata air yang dihasilkan dari aktivitas pemanasan geothermal di kerak bumi. Sumber air panas ini memiliki suhu yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri termofilik, yaitu antara 40°C hingga 90°C, serta pH yang biasanya netral sampai sedikit asam atau basa tergantung kondisi lokal (Verma *et al.*, 2022).

Metode isolasi bakteri termofilik umumnya dilakukan dengan mengambil sampel air panas dari sumber tersebut, kemudian menumbuhkan bakteri pada media kultur yang sesuai seperti *Nutrient Agar* (NA). Inkubasi dilakukan pada suhu tinggi sekitar 50°C hingga 70°C selama 2-3 hari untuk mendapatkan isolat murni (Lee *et al.*, 2022). Identifikasi bakteri termofilik dapat dilakukan secara morfologis melalui pengamatan koloni dan mikroskopis (Rafiee *et al.*, 2024).

Metode molekuler seperti PCR amplifikasi gen 16S rRNA saat ini banyak digunakan untuk identifikasi genetik bakteri termofilik secara akurat, termasuk isolasi dan identifikasi bakteri termofilik dari sumber air panas Gunung Talang, Solok, Sumatera Barat. Metode PCR 16S rRNA merupakan teknik molekuler yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan bakteri berdasarkan analisis gen 16S *ribosomal* (16S rRNA) dan dengan metode ini juga dapat mendekripsi bakteri yang sulit untuk dikultur (Clarridge, 2004).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul isolasi dan identifikasi bakteri termofilik dari sumber air panas Gunung Talang, Solok, Sumatera Barat menggunakan Metode PCR 16S rRNA.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana gambaran karakteristik makroskopik bakteri termofilik yang dapat di isolasi dari sumber air panas Gunung Talang, Solok, Sumatera Barat?
2. Bagaimana gambaran karakteristik mikroskopik bakteri termofilik yang dapat di isolasi dari sumber air panas Gunung Talang, Solok, Sumatera Barat?
3. Bagaimana gambaran hasil amplifikasi gen 16S rRNA isolat bakteri termofilik menggunakan metode PCR 16S rRNA?
4. Bagaimana gambaran jenis bakteri termofilik menggunakan metode sekuensing dan dianalisis menggunakan bioinformtika untuk mengetahui genus atau spesies bakteri termofilik?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri termofilik dari sumber air panas Gunung Talang Solok, Sumatera Barat menggunakan metode PCR 16S rRNA dan Sekuensing.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui gambaran karakteristik makroskopis bakteri termofilik meliputi, bentuk koloni, ukuran, warna, elevansi, dan permukaan pertumbuhan koloni
2. Mengetahui gambaran karakteristik mikroskopis bakteri termofilik berdasarkan metode pewarnaan gram
3. Menilai hasil amplifikasi gen 16S rRNA isolat bakteri termofilik menggunakan metode PCR 16S rRNA
4. Mengidentifikasi jenis bakteri termofilik menggunakan metode sekuensing dan dianalisis menggunakan bioinformtika untuk mengetahui genus atau spesies bakteri termofilik

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Masyarakat**

Memberikan informasi tentang keanekaragaman bakteri termofilik yang ada disumber air panas Gunung Talang, Solok, Sumatera Barat.

### **1.4.2 Perkembangan Ilmu Pengetahuan**

1. Memberikan sumber data baru mengenai keanekaragaman bakteri termofilik yang dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya terutama di wilayah Indonesia.
2. Membuka peluang penelitian lanjutan dan memperkaya literatur ilmiah.

### **1.4.3 Peneliti**

Mengembangkan keterampilan dan melatih kemampuan mengenai teknik isolasi, identifikasi, dan karakterisasi mikroorganisme serta menerapkan dan mengimplementasikan ilmu biologi molekuler dan mikrobiologi.

