

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Penyakit yang banyak ditemukan di daerah tropis dan merupakan salah satu penyakit endemik dari 100 negara dan termasuk Asia di dalamnya adalah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) (WHO, 2014). Penyakit DBD merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus dari nyamuk *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, dan *Aedes scutellaris* tetapi hingga saat ini yang merupakan vektor utama penyebab penyakit tersebut adalah *Aedes aegypti*. Berdasarkan Soegijanto (2006) kejadian penyakit DBD pertama kali ditemukan pada tahun 1954an di Manila yang dilaporkan oleh Quintas. Pada tahun 1968 kasus DBD ditemukan pertama kalinya di Indonesia dan terdapat di Surabaya dan Jakarta. Semenjak adanya kasus tersebut, angka kasus DBD meningkat dan menyebar ke seluruh wilayah Republik Indonesia. Sejak terjadinya kasus DBD pada tahun 1968 tersebut dilakukan pengamatan kurang lebih dengan waktu 20-25 tahun dan diestimasi bahwa setiap 5 tahunnya dengan kematian tertinggi terjadi pada tahun 1968. Sedangkan, angka tertinggi terjadinya kasus DBD terdapat pada tahun 1987, dengan jumlah kasus 22.760 dan 1.039 diantaranya meninggal dunia.

Berdasarkan laporan dari *World Health Organization* (WHO), dari 7,2 milyar orang (kurang lebih 40% dari penduduk di dunia) terdapat lebih dari 2,4 milyar saat ini terinfeksi virus *dengue* dan Indonesia masih berada pada urutan tertinggi di kawasan Asia Tenggara (WHO, 2015). Menurut data yang telah diperoleh dari Kemenkes RI pada tahun 2017 terdapat 59.047 kasus dan 444 orang diantaranya mengalami kematian. Kemudian pada tahun 2018 meningkat menjadi 65.602 kasus penyakit DBD dan 467 orang diantaranya mengalami kematian (Kemenkes RI, 2018).

Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama penyakit DBD dapat dilakukan dengan berbagai cara. Terdapat empat pengendalian vektor utama, antara lain pengendalian secara biologis, kimiawi, radiasi dan

mekanik (Soegijanto, 2006). Secara biologis dapat dilakukan pemanfaatan agen biologi sebagai pengendali vektor DBD, misalnya digunakan predator ikan yang memakan jentik dan Copepoda (Kemenkes RI, 2010). Pengendalian secara kimiawi dapat dilakukan menggunakan insektisida secara tepat, sehingga mampu menjadi pengendali vektor. Tetapi, penggunaan yang terlalu sering dapat menyebabkan resistensi vektor dan organisme non target yang ikut mati (De Araujo, *et al.*, 2015). Pengendalian dengan radiasi ini jarang dilakukan karena memerlukan biaya yang cukup mahal. Radiasi dilakukan dengan memberikan bahan radioaktif dengan dosis tertentu pada nyamuk jantan dewasa hingga mandul dan nyamuk betina yang melakukan kopulasi dengannya tidak menghasilkan telur fertil. Menurut Supartha (2008) pengendalian secara mekanik dapat dilakukan dengan mencegah kontak antara nyamuk dengan manusia, contohnya dilakukannya gerakan 3M, yaitu menguras tempat penampungan air, menutup tempat penampungan air, dan mengubur barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan. Pengendalian secara biologi lainnya dapat menggunakan bahan aktif dengan bakteri *Bacillus* sp. yang salah satu penerapannya terdapat di TPA (Tempat Penampungan Air) yang digunakan untuk mandi. Menurut Dylo, *et al.* (2014) bakteri *Bacillus* sp. efektif dan bersifat sangat spesifik, yaitu sebagai toksik terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dan aman bagi manusia dan organisme non target, tetapi sejauh ini di samping dengan efektifitasnya sebagai entomopatogen masih belum ada penelitian pembuktian yang berkaitan dengan keamanan *Bacillus* sp. bagi manusia, sehingga tidak diketahuinya masalah sensitisasinya terhadap kulit manusia.

Bakteri *Bacillus* sp. merupakan salah satu jenis bakteri yang dapat dikembangkan di bidang industri, misalnya saja sebagai entomopatogen pengendali hayati vektor penyakit DBD. *Bacillus* sp dikelompokkan dalam kelas heterotrofik, yaitu bersifat uniseluler dan tergolong dalam mikroorganisme produsen atau disebut sebagai dekomposer. Salah satu karakteristik dari *Bacillus* sp. yaitu dapat memproduksi protein *Crystal (Cry)* dalam sel bersama dengan spora saat sel mengalami sporulasi (Blondine dan Yuniarti, 2001). Protein

*Crystal (Cry)* tersebut bersifat toksik terhadap diptera larva maupun dewasa (Soesanto,1992).

Adapun penelitian yang telah dilakukan di Surabaya yang terdapat dalam Soegijanto (2006), tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* yang terdapat di dalam rumah, jentik-jentik nyamuk banyak ditemukan di bak mandi, bak toilet, tendon air, dan meteran air PDAM. Berdasarkan permasalahan dan pertimbangan serta beberapa pendapat yang telah dipaparkan, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan respon inflamasi entomopatogen *Bacillus* sp. terhadap kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*) menggunakan uji sensitivitas dermal. Bakteri entomopatogen yang digunakan dalam uji sensitivitas merupakan isolat lokal yang diperoleh dari penampungan air domestik di Surabaya (LS 9.1), tanah endapan Gresik (EG 6.4), dan tanah alamiah di Taman Nasional Baluran (BK 5.2). Sedangkan hewan coba yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus*). Selain itu menurut Akbar (2010), mencit dipilih sebagai hewan coba karena ukurannya yang kecil, mudah berkembang biak, variasi genetiknya yang cukup besar dan memiliki sifat biologis, anatomis dan fisiologis terkarakteristik dengan baik yang hampir mirip sifatnya dengan manusia.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 berpengaruh terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*) ?
2. Apakah adanya variasi isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 berpengaruh terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*) ?
3. Apakah adanya variasi waktu kontak isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 berpengaruh terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*) ?

### 1.3. Asumsi Penelitian

*Bacillus* sp. diketahui bersifat entomopatogen terhadap serangga, hal ini dikarenakan *Bacillus* sp. memiliki ciri khusus, yaitu kemampuannya untuk membentuk protein insektisida dan spora dengan waktu yang bersamaan. Adapun pembentukan spora tersebut merupakan bentuk dari mekanisme perlindungan diri terhadap pengaruh lingkungan luar yang mengancam dirinya yang dikarenakan oleh tidak permeabelnya dinding bakteri (Zeigler, 1999). Salah satu agen hayati yang potensial adalah *Bacillus thuringiensis* dan *Bacillus sphaericus*. Protein insektisida yang dihasilkan oleh *Bacillus thuringiensis* dan *Bacillus sphaericus* tersebut adalah protein *Crystal (Cry)*, merupakan protein toksin yang berpengaruh terhadap organisme target. *Bacillus* sp. dapat ditemukan di banyak tempat, salah satunya di tempat penampungan air. Menurut Dylo, *et al.* (2014) bakteri *Bacillus* sp. efektif dan bersifat sangat spesifik, yaitu sebagai toksik terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dan aman bagi manusia dan organisme non target.

Berdasarkan informasi tersebut, apabila dilakukan penelitian mengenai respon inflamasi entomopatogen *Bacillus* sp. terhadap kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*) maka dapat diasumsikan bahwa *Bacillus* sp. tidak menyebabkan inflamasi. Adapun apabila dapat menyebabkan inflamasi maka dengan semakin lamanya kontak langsung terhadap *Bacillus* maka respon inflamasi semakin meningkat.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, maka didapat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).
2. Mengetahui perbedaan respon inflamasi antara isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).

3. Mengetahui perbedaan variasi waktu kontak antara isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Terdapat dua manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

#### **1.5.1. Manfaat teoritis**

1. Diperoleh informasi terkait keamanan penggunaan *Bacillus* sp. sebagai pengendalian hayati vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue*.

#### **1.5.2. Manfaat aplikatif**

1. Diperolehnya alternatif cara pengendalian hayati terhadap vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue*.
2. Dapat diimplementasikannya bakteri *Bacillus* sp. sebagai entomopatogen yang bersifat larvasidal dan aman digunakan di TPA (Tempat Penampungan Air).

### **1.6. Hipotesis**

H<sub>0(a)</sub>: Tidak adanya pengaruh isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).

H<sub>1(a)</sub>: Adanya pengaruh isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).

H<sub>0(b)</sub>: Tidak adanya pengaruh variasi isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).

H<sub>1(b)</sub>: Adanya pengaruh variasi isolat entomopatogen *Bacillus* sp. LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).

- H<sub>0(c)</sub>: Tidak adanya pengaruh variasi waktu kontak entomopatogen *Bacillus sp.* LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).
- H<sub>1(c)</sub>: Adanya pengaruh variasi waktu kontak entomopatogen *Bacillus sp.* LS 9.1, EG 6.4, dan BK 5.2 terhadap respon inflamasi pada kulit hewan coba mencit (*Mus musculus*).