

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

DBD (demam berdarah *dengue*) adalah salah satu wabah penyakit yang harus dihadapi oleh negara Indonesia yang merupakan salah satu negara tropis. DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *Flavivirus* dan manusia dapat tertular penyakit ini melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya dan menurut WHO (*World Health Organization*) negara Indonesia menempati urutan pertama dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara (WHO, 2011). Menurut data pada Departemen Kesehatan RI pada tahun 2010 di Indonesia penyakit DBD sering menjadi kejadian luar biasa (KLB). Perlu diketahui bahwa KLB DBD terjadi apabila jumlah kasus baru DBD dalam periode bulan tertentu menunjukkan kenaikan dua kali lipat atau lebih dibandingkan angka rata-rata per bulan dalam tahun sebelumnya, timbulnya kasus DBD pada suatu daerah yang sebelumnya belum pernah terjadi, dan angka kematian DBD dalam kurun waktu tertentu menunjukkan kenaikan 50% atau lebih dibandingkan dengan periode sebelumnya dalam kurun waktu yang sama. Terjadinya KLB DBD di Indonesia berhubungan dengan berbagai faktor risiko, yaitu: 1) Lingkungan yang masih kondusif untuk terjadinya tempat perindukan nyamuk *Aedes*; 2) Pemahaman masyarakat yang masih terbatas mengenai pentingnya pemberantasan sarang nyamuk (PSN) 3M Plus; 3) Perluasan daerah endemik akibat perubahan dan manipulasi lingkungan yang terjadi karena urbanisasi dan pembangunan tempat pemukiman baru; serta 4) Meningkatnya mobilitas penduduk. Sejak awal Januari 2019, laporan kasus demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia yang masuk ke Kementerian Kesehatan terus bertambah. Menurut data pada Kemenkes RI tahun 2019, jumlah penderita DBD di Indonesia dari awal tahun 2019 hingga 29 Januari 2019 telah mencapai 13.683 orang di seluruh Indonesia.

Berbagai cara pencegahan telah dilakukan untuk memberantas keberadaan nyamuk *Aedes* sp. Namun, kasus DBD di Indonesia masih tinggi. Pemberantasan

nyamuk dilakukan salah satunya dengan cara pengendalian vektor yang merupakan usaha pemberantasan penyakit menular yang didasarkan atas pemutusan rantai penularan (Blondine, 2013). Pencegahan penyakit DBD salah satunya dengan mengendalikan vektor melalui pemberantasan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Pemberian larvasida berupa butiran pasir temephos 1% merupakan salah satu cara yang sampai saat ini masih ampuh untuk memberantas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Butiran pasir temephos 1% lebih dikenal oleh masyarakat luas dengan nama dagang abate (Keman, 2007). Menurut data pada Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2011, di masyarakat pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* yang populer adalah menggunakan insektisida kimia. Insektisida kimia dapat mengandung zat beracun yang membahayakan manusia. Selain membahayakan manusia, akan terjadi resistensi serangga sasaran apabila pengaplikasian insektisida kimia terjadi secara berulang dan terus menerus di satu ekosistem.

Penggunaan *Bacillus sp.* terutama dengan dosis yang tepat efektif untuk membunuh jentik nyamuk *Aedes aegypti* telah diteliti di Indonesia. Beberapa peneliti sebelumnya telah menemukan beberapa isolat lokal *Bacillus sp.* yang memiliki potensi untuk menekan keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai cara pemberantasan vektor DBD (Utami, 2012). *Bacillus sp.* tergolong dalam bakteri Gram positif yang mampu memproduksi kristal protein toksin (delta-endotoksin) selama proses pembentukan spora sebagai bentuk adaptasi terhadap keadaan yang kurang menguntungkan untuk kehidupannya. Kristal protein toksin yang dihasilkan *Bacillus sp.* mempunyai efek toksisitas tinggi terhadap serangga vektor termasuk nyamuk (Blondine, 2013). Larva nyamuk yang memakan toksin *Bacillus sp.* menyebabkan saluran pencernaannya akan rusak sehingga larva nyamuk *Aedes aegypti* akan mengalami kematian (Poopathi and Abida, 2011). Semakin banyak spora *Bacillus sp.* yang dimakan oleh larva membuat kematian pada larva nyamuk dalam waktu yang singkat. Efektivitas kerja dari *Bacillus sp.* dipengaruhi oleh instar larva nyamuk, makanan larva, periode pemaparan, kualitas air tempat hidup larva, strain bakteri, suhu air tempat hidup larva (Dambach *et al.*, 2014). Achille *et al.* (2014) melaporkan terdapat hubungan antara lama waktu

pemaparan dengan jumlah larva *Bacillus sp.* yang mati. Waktu pemaparan yang lama *Bacillus sp.* dengan konsentrasi yang tinggi berpengaruh terhadap kematian larva. *Bacillus sp.* dapat menjadi salah satu cara mengendalikan nyamuk yang aman bagi lingkungan (Utami, 2012), *Bacillus sp.* tidak berbahaya bagi makhluk hidup lain karena tidak bersifat toksik terhadap organisme non-target (Dylo *et al.*, 2014). *Bacillus sp.* tidak berbahaya juga untuk manusia, apabila terdapat dalam air minum pada konsentrasi yang normal dan juga tidak mengganggu lingkungan sekitarnya karena tidak menyerang predator entomophagus.

Menurut penelitian Husniyah (2018), diketahui bahwa isolat lokal *Bacillus sp.* ES7.3, ES4.3, dan EG6.4 berpotensi sebagai bioinsektisida. Pada penelitian itu juga diketahui bahwa isolat EG6.4 diduga 80,0% adalah *Bacillus thuringiensis*, isolat ES7.3 diduga 78,12% adalah *Bacillus thuringiensis*, sedangkan isolat ES 4.3 diduga 71,40% adalah *Bacillus sphaericus*.

Oleh karena itu diperlukan metode pengendalian yang lebih mengutamakan keamanan lingkungan dengan pengendalian secara biologi yaitu dengan memanfaatkan toksin dari *Bacillus sp.* Untuk mengatasi hal ini, timbul pemikiran untuk mencari insektisida hayati (bioinsektisida). Salah satu mikrobia pilihan yang sudah banyak dimanfaatkan untuk produksi bioinsektisida ialah strain anggota spesies *Bacillus sp.* Dalam penelitian Blondine pada tahun 2013 *Bacillus thuringiensis* telah diketahui dapat mengendalikan jentik nyamuk (Diptera) memanfaatkan kristal protein toksin yang dihasilkan *Bacillus thuringiensis*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Adakah perbedaan efek residu antar isolat lokal *Bacillus sp.* ES7.3, ES4.3, dan EG6.4 pada tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*?
2. Adakah perbedaan efek residu antar variasi konsentrasi isolat lokal *Bacillus sp.* ES7.3, ES4.3, dan EG6.4 pada tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*?

3. Adakah perbedaan efek residu antar interaksi variasi konsentrasi isolat dengan variasi isolat lokal *Bacillus sp.* ES7.3, ES4.3, dan EG6.4 pada tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*?

1.3 Asumsi Penelitian

Pencegahan penyakit DBD salah satunya dengan mengendalikan vektor melalui pemberantasan larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Bacillus sp.* tergolong dalam bakteri gram positif yang mampu memproduksi kristal protein toksin (delta-endotoksin) selama proses pembentukan spora. Kristal protein toksin yang dihasilkan *Bacillus sp.* mempunyai efek toksisitas tinggi terhadap nyamuk. Efektivitas kerja dari *Bacillus sp.* dipengaruhi oleh instar larva nyamuk, makanan larva, periode pemaparan, kualitas air tempat hidup larva, jenis strain bakteri, konsentrasi bakteri, dan suhu air tempat hidup larva. Asumsi dari penelitian ini adalah pemberian *Bacillus sp.* lokal yang telah diisolasi dari beberapa tempat akan memberikan efek residu entomopatogen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang berbeda untuk tiap isolatnya, dan pemberian *Bacillus sp.* dengan konsentrasi yang tepat akan memberikan hasil efek residu yang maksimum juga terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4 Hipotesis Penelitian

1.4.1 Hipotesis Kerja

Jika efektivitas kerja dari *Bacillus sp.* di beberapa jenis isolat berbeda, maka pemberian *Bacillus sp.* di tempat perindukan larva *Aedes aegypti* akan memberikan hasil efek residu yang berbeda terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4.2 Hipotesis Statistik

H_0 (a) : Tidak ada pengaruh beda jenis isolat *Bacillus sp.* terhadap efek residu terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

H_1 (a) : Ada beda pengaruh jenis isolat *Bacillus sp.* terhadap efek residu terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

H_0 (b) : Tidak ada beda pengaruh variasi konsentrasi *Bacillus sp.* terhadap efek residu terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*

H₁ (b) : Ada beda pengaruh variasi konsentrasi *Bacillus sp.* terhadap efek residu terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*

H₀ (c) : Tidak ada beda pengaruh interaksi variasi konsentrasi *Bacillus sp.* dan pengaruh jenis isolat *Bacillus sp* terhadap efek residu terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*

H₁ (c) : Ada beda pengaruh interaksi variasi konsentrasi *Bacillus sp.* dan pengaruh jenis isolat *Bacillus sp* terhadap efek residu terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan efek residu antar isolat lokal *Bacillus sp.* ES7.3, ES4.3, dan EG6.4 pada tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Mengetahui perbedaan efek residu antar variasi konsentrasi isolat lokal *Bacillus sp.* ES7.3, ES4.3, dan EG6.4 pada tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*.
3. Mengetahui perbedaan efek residu antar interaksi variasi konsentrasi isolat dengan variasi isolat lokal *Bacillus sp.* ES7.3, ES4.3, dan EG6.4 pada tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan penulis di bidang ilmu mikrobiologi.
2. Dapat memberikan informasi ilmiah dan data mengenai efek residu entomopatogen *Bacillus sp.* terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* . Hal ini sebagai upaya menanggulangi DBD di Indonesia.
3. Menambah khazanah ilmu pengetahuan di bidang pengendalian vektor penyakit menggunakan bahan bioinsektisida yang aman bagi makhluk hidup nontarget.