

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan dan penyakit endemik bagi masyarakat Indonesia yang dikhawatirkan akan meningkatkan jumlah kematian penduduk di setiap tahunnya. Indonesia merupakan salah satu negara dengan iklim tropis dan curah hujan tinggi. Kondisi tersebut sangat mendukung untuk menjadi tempat perindukan nyamuk yang menjadi vektor penyakit DBD (Kristina *et al.*, 2005). Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor. Tidak semua nyamuk berperan sebagai vektor virus *dengue*, akan tetapi hanya nyamuk betina yang menghisap darah manusia untuk memenuhi kebutuhan protein bagi perkembangan telur nyamuk (Hastuti, 2008). Pada awalnya virus *dengue* ini hidup di sel yang menuju saluran pencernaan nyamuk dan sekitar delapan atau sepuluh hari berikutnya virus menyebar ke kelenjar saliva nyamuk sehingga saat nyamuk menghisap darah manusia, virus tersebut dapat masuk ke dalam tubuh manusia dan menginfeksi orang tersebut (Soedarto, 2012).

Berdasarkan data dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2017), pada sepanjang tahun 2015 tercatat terdapat sebanyak 129.650 penderita DBD dan 1.071 diantaranya meninggal dunia. Pada tahun 2016 tercatat sebanyak 202.314 penderita dan 1.593 diantaranya meninggal dunia. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa jumlah penderita DBD tahun ini dengan tahun berikutnya kemungkinan dapat terjadi penurunan atau bahkan kenaikan angka penderita. Penyakit DBD menjadi salah satu masalah serius karena dapat menyerang semua kalangan usia dan dapat menyebabkan kematian terutama pada anak-anak (Gubler & Meltzer, 2014). Oleh sebab itu,

perlu dilakukan upaya agar jumlah penderita DBD tidak mengalami kenaikan pada tahun berikutnya.

Pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti* sangat penting dalam rangka pencegahan terjadinya wabah penyakit demam berdarah, karena tanpa perantara nyamuk ini, virus *dengue* penyebab demam berdarah tidak dapat menginfeksi tubuh manusia. Berbagai tindakan yang telah dilakukan masyarakat dalam rangka pencegahan terjadinya wabah demam berdarah antara lain melalui pengasapan (*fogging*) dan abatisasi. Meskipun tindakan-tindakan tersebut sudah sangat sering dilakukan masyarakat, namun sampai saat ini wabah demam berdarah belum juga dapat teratasi. Hal ini disebabkan adanya pengaruh samping akibat penggunaan asap *fogging* dan serbuk abate sebagai insektisida kimia. Efek samping tersebut diantaranya yaitu kematian organisme bukan sasaran, terjadinya resistensi jika digunakan berlebihan dan polusi lingkungan (Milam, 2000). Alternatif lain dalam pengendalian perlu diusahakan untuk memperkecil timbulnya pengaruh samping dari penggunaan insektisida tersebut. Untuk itu perlu adanya diversifikasi metode pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode yang ramah lingkungan, yaitu pengendalian hayati dengan menggunakan musuh alami nyamuk tersebut (de la Cruz, 2001).

Bioinsektisida merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pengendali vektor hayati yang dapat menggantikan penggunaan insektisida kimia yang telah banyak menimbulkan kerugian bagi lingkungan (Depkes RI, 2000). Keuntungan menggunakan agen pengendali hayati antara lain yaitu aman secara ekologi karena jumlah populasinya normal sehingga tidak terakumulasi dalam rantai makanan; beberapa pengendali hayati dapat bertahan lebih lama di alam sehingga proses pengendalian masih dapat terus berjalan; membutuhkan biaya yang lebih murah; serta agen pengendali hayati memiliki banyak variasinya dalam mengendalikan hama atau vektor penyakit (Widiyanti & Muyadihardja, 2004). Keunggulan bioinsektisida menurut Behle dkk. (1999), antara lain spesifik terhadap hama serangga, aman dan ramah lingkungan, serta tidak mengakibatkan residu pada hasil pertanian dan tanah.

Salah satu bakteri yang memiliki potensi untuk menjadi bioinsektisida yaitu *Bacillus*. *Bacillus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk batang yang dapat hidup dalam kondisi aerob obligat atau fakultatif. Bakteri yang tergolong dalam genus *Bacillus* mampu membentuk endospora yang dibentuk secara intraseluler sebagai respon terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan sehingga mampu bertoleransi terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah (Khetan, 2001). *Bacillus* mempunyai kemampuan membentuk badan inklusi parasporal sewaktu bersporulasi. Dalam badan inklusi parasporal ini diakumulasikan δ -endotoksin. Bila termakan oleh larva serangga yang peka, δ -endotoksin yang berupa protoksin ini dalam saluran pencernaan insekta yang berlingkungan basa diubah menjadi toksin aktif. Saluran pencernaan larva serangga juga mengandung protease yang berperan dalam pengubahan toksin menjadi toksin aktif. Selain itu, protease mengubah daya ikat reseptor dalam saluran pencernaan sehingga toksin dapat berikatan dengan reseptor untuk memulai daya toksiknya. Keistimewaan δ -endotoksin ini adalah daya toksik dengan kisaran sempit terhadap serangga tertentu dari ordo Lepidoptera, Diptera dan Coleoptera (Salaki dan Sembiring, 2009). *Aedes aegypti* merupakan serangga yang termasuk dalam ordo Diptera sehingga δ -endotoksin dapat bersifat toksin terhadap kelompok serangga ini.

Menurut penelitian Salamun *et al.*, (2020), telah berhasil mengisolasi isolat lokal *Bacillus sp.* dari tanah alamiah di Taman Nasional Baluran yang diberi kode isolat *Bacillus sp.* BK 5.2, BK 7.2 dan BK 7.1. Hasil uji toksisitas terhadap isolat tersebut menunjukkan potensi yang tinggi untuk dikembangkan sebagai biolarvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Isolasi dan karakterisasi *Bacillus sp.* sebagai entomopatogen terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dari sampel di Taman Nasional Baluran telah di karakterisasi makroskopis, mikroskopis dan fisiologis oleh Rizky Danang. Dari hasil penelitian tersebut berdasarkan karakteristik fenotipik, isolat *Bacillus sp.* dengan kode BK 5.2 memiliki indeks kesamaan dengan *Bacillus thuringiensis* sebesar 63,15% dan isolat *Bacillus sp.* dengan kode BK 7.1 memiliki indeks kesamaan dengan *Bacillus sphaericus* sebesar 63,15%.

Namun pada penelitian tersebut tidak dilakukan pengamatan ultrastruktur, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan ultrastruktur.

Berdasarkan hal tersebut perlu diteliti karakteristik ultrastruktur endospora *Bacillus sp.* BK 5.2 dan BK 7.1 yang berpotensi sebagai biolarvasida *Aedes aegypti*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik ultrastruktur endospora isolat *Bacillus sp.* BK 5.2 dan BK 7.1 yang berpotensi sebagai biolarvasida *Aedes aegypti*?
2. Apakah terdapat perbedaan ultrastruktur endospora antara *Bacillus sp.* BK 5.2 dan BK 7.1 yang berpotensi sebagai biolarvasida *Aedes aegypti*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik ultrastruktur endospora isolat *Bacillus sp.* BK 5.2 dan BK 7.1 yang berpotensi sebagai biolarvasida *Aedes aegypti*.
2. Mengetahui perbedaan karakteristik ultrastruktur endospora isolat *Bacillus sp.* BK 5.2 dan BK 7.1 yang berpotensi sebagai biolarvasida *Aedes aegypti*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai karakter-karakter makroskopis, mikroskopis, dan ultrastruktur *Bacillus sp.*

2. Penelitian ini diharapkan menambah wawasan ilmu pengetahuan, terutama pada bidang usaha pengendalian hayati vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

1.4.2 Manfaat Aplikatif

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan acuan untuk memanfaatkan potensi bakteri *Bacillus sp.* sebagai pengendali hayati terhadap insektisida secara optimal.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan acuan untuk penelitian selanjutnya sehingga dapat dihasilkan sebuah bioinsektisida yang aman dan ramah lingkungan.

1.5 Asumsi Penelitian

Menurut Pelczar dan Chan (2005), bakteri yang termasuk dalam genus *Bacillus* memiliki bentuk batang, Gram positif, dan mampu membentuk badan inklusi parasporal sewaktu bersporulasi. Dalam badan inklusi parasporal ini diakumulasikan δ -endotoksin yang memiliki daya toksik dengan kisaran sempit terhadap serangga tertentu dari ordo Lepidoptera, Diptera dan Coleoptera (Salaki dan Sembiring, 2009). Terdapat beberapa spesies bakteri dari genus *Bacillus* yang tergolong entomopatogen, diantaranya yaitu *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus sphaericus*, dan *Bacillus cereus*. Masing-masing dari spesies ini memiliki perbedaan karakteristik dari karakteristik makroskopis, mikroskopis, dan ultrastrukturnya. Menurut Salamun *et al.*, (2019), berdasarkan karakteristik makroskopis, mikroskopis dan fisiologis menunjukkan bahwa *Bacillus sp.* isolat BK 5.2 dan BK 7.1 memiliki mirip dengan *Bacillus thuringiensis* dan *Bacillus sphaericus*.