

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan keresahan bagi masyarakat. Penyebaran penyakit ini disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Candra, 2010). Menurut Soedarto (2012) nyamuk dari genus *Aedes* merupakan vektor yang menyebabkan penyakit DBD. Nyamuk ini banyak tersebar di daerah tropis dan subtropis beberapa diantaranya adalah kepulauan di Indonesia dan bagian utara Australia. Pada awalnya hanya terdapat 9 negara yang terserang wabah penyakit DBD, namun seiring berjalannya waktu DBD menjadi penyakit endemik yang telah tersebar di 100 negara beberapa diantaranya adalah Afrika, Amerika, Mediterania Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat. Pada tahun 2008, jumlah kasus DBD di Amerika, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat telah melewati 1,2 juta kasus dan pada tahun 2010 telah mencapai lebih dari 2,3 juta kasus (World Health Organization, 2014). Penyakit DBD di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2016 (204.171 kasus) dengan jumlah kematian 1.589 orang jika dibandingkan tahun 2015 yaitu sebesar 129.650 kasus dengan jumlah kematian 1.071 orang (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Gejala yang ditimbulkan virus dengue ini berupa demam yang mendadak, sakit kepala, mual, dan munculnya bercak merah pada permukaan tubuh penderita (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Penanggulangan penyakit DBD melalui obat dan vaksin belum banyak ditemukan sehingga untuk memutus rantai penularan dilakukan dengan pemberian insektisida terhadap vektor (*Aedes aegypti*), namun salah satu dampak yang dihasilkan adalah meningkatnya resistensi larva dan nyamuk terhadap insektisida. Penanggulangan dengan menggunakan insektisida ini lebih akrab disebut dengan istilah *fogging* atau pengasapan (Direktorat Jendral P2PL,

2006). Tujuan dari dilakukannya *fogging* adalah untuk membunuh nyamuk dewasa dan menekan pertumbuhan kepadatan vektor tumbuh hingga waktu yang cukup untuk membawa virus tersebut kembali (Ambarwati dkk., 2006). *Fogging* dapat memberikan dampak positif bagi pemberantasan nyamuk *Aedes aegyptis* selain itu, *fogging* juga menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan dan juga masyarakat, seperti pencemaran air, udara, tanah, terbunuhnya organisme non target, iritasi kulit, dan resiko bagi hewan, tumbuhan, dan manusia (Djojosumarto, 2008). Dampak negatif yang disebabkan oleh insektisida dapat dikurangi dengan penggunaan bioinsektisida, yaitu insektisida alami yang berguna untuk memutus rantai penularan DBD yang ramah lingkungan.

Bioinsektisida merupakan salah satu cara pengendalian vektor hayati yang dapat menggantikan penggunaan insektisida kimia yang berbahaya bagi lingkungan (Departemen Kesehatan RI, 2000). Dengan menggunakan bioinsektisida dalam pengendalian vektor hayati, maka dapat mengurangi adanya masalah lingkungan yang merugikan organisme lain. Keuntungan penggunaan bioinsektisida antara lain aman secara ekologi karena tidak terakumulasi dalam makanan, tidak memerlukan biaya yang mahal, dan memiliki banyak variasi dalam mengendalikan hama dan vektor penyakit (Widiyanti dan Muyadihardja, 2004).

Bioinsektisida yang sering digunakan sebagai agen hayati pengendali vektor penyakit DBD adalah bakteri *Bacillus thuringiensis*. *Bacillus thuringiensis* merupakan entomopatogen dimana bakteri ini bersifat patogen terhadap serangga. Bakteri *Bacillus thuringiensis* telah dijadikan sebagai biolarvasida untuk membasmi larva nyamuk dan lalat hitam. Bakteri ini dapat menghasilkan δ -endotoksin yang bersifat toksik. δ -endotoksin ini memiliki kemampuan daya toksik pada serangga tertentu dari ordo Lepidoptera, Diptera dan Coleoptera (Salaki dan Sembiring, 2009). *Aedes aegypti* termasuk dalam kelompok serangga Diptera sehingga δ -endotoksin bersifat toksik terhadap serangga jenis ini.

Persistensi dapat diartikan sebagai sifat ketahanan terhadap sesuatu. Menurut Priyanto (2009) toksisitas adalah tingkat merusaknya suatu zat terhadap organisme baik saat digunakan maupun di alam. Persistensi toksisitas adalah

kemampuan suatu zat bertahan dalam hal merusak atau bersifat racun terhadap suatu organisme.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Triprisila, dkk. (2013) mengenai studi toksisitas *Bacillus thuringiensis* isolat lokal Jawa Timur berdasarkan ketinggian tempat terhadap larva *Aedes aegypti*, didapatkan dua isolat bakteri Mdn I TK2 yang berasal dari Madiun dan isolat bakteri SK.T dari Lamongan menyebabkan mortalitas larva *Aedes aegypti* lebih dari 50% pada pendedahan 72 jam. Kedua isolat tersebut berasal dari dataran sedang dan dataran rendah.

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Pratiwi, dkk. (2013) mengenai uji toksisitas *Bacillus thuringiensis* asal Kota Nganjuk terhadap larva *Aedes aegypti*, dari 59 isolat *Bacillus* spp. diperoleh 26 isolat yang memiliki kemiripan dengan *Bacillus thuringiensis* dan diperoleh 3 isolat yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti* lebih dari 50%.

Berdasarkan penelitian lain yang dilakukan oleh Salamun, dkk (1998) mengenai persistensi toksisitas bioinsektisida spherifixTM pada beberapa tipe tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* L, bahwa persistensi toksisitas bioinsektisida spherifixTM berkisar antara 90-96 hari dalam mematikan larva uji.

Berdasarkan permasalahan dan latar belakang diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk menguji persistensi toksisitas isolat entomopatogen lokal *Bacillus* sp. terhadap kematian larva *Aedes aegypti* yang diisolasi dari tanah alamiah Taman Nasional Baluran.

Pengambilan sampel tanah di Taman Nasional Baluran dilakukan pada tiga lokasi dengan 10 titik sampel pada tiap lokasinya yaitu di wilayah Bama, Bekol, dan Batangan. Pemberian nama kode isolat disesuaikan dengan nama lokasi pengambilan sampel, yaitu BM untuk lokasi Bama, BK untuk lokasi Bekol, dan BT untuk lokasi Batangan (Findawati, 2018).

Wilayah Bama merupakan kawasan pantai yang dikelilingi oleh hutan mangrove dan hutan pantai. Wilayah Bekol merupakan kawasan savana yang memiliki berbagai macam flora dan fauna. Wilayah Batangan merupakan kawasan kompleks perkantoran atau *visitor centre* dimana pada kantor ini pengunjung dapat

memperoleh informasi mengenai Taman Nasional Baluran (Balai Taman Nasional Baluran, 2007).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Findawati (2018) mengenai eksplorasi entomopatogen lokal *Bacillus* sp. dari sampel tanah di Taman Nasional Baluran, menyatakan bahwa dari 153 sampel bakteri yang diperoleh, didapatkan 107 isolat yang positif merupakan bakteri *Bacillus* sp. dan 68 isolat diantaranya merupakan entomopatogen *Bacillus* dengan potensi yang bervariasi dan potensi tertinggi dalam membunuh larva *Ae. aegypti* dihasilkan oleh 3 isolat yaitu, BK7.1, BK7.2, dan BK5.2.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Susetyo (2018) didapatkan tiga isolat bakteri *Bacillus* sp. dari tanah alamiah Taman Nasional Baluran yang berpotensi tinggi (> 50%) dalam mematikan larva instar III nyamuk *Aedes aegypti* yaitu isolat dengan kode BK7.1, BK7.2, dan BK5.2.

Taman Nasional Baluran merupakan salah satu taman nasional yang memiliki keanekaragaman mikroba tanah cukup tinggi sehingga hal ini melatarbelakangi perlunya dilakukan eksplorasi bakteri entomopatogen lokal *Bacillus* sp. dari tanah alamiah Taman Nasional Baluran dan perlunya dilakukan uji persistensi toksisitas terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada perbedaan persistensi toksisitas dari tiga isolat entomopatogen *Bacillus* sp. terhadap kematian larva *Aedes aegypti*?
2. Apakah ada perbedaan variasi konsentrasi entomopatogen *Bacillus* sp. dalam mempengaruhi persistensi toksisitas terhadap larva *Aedes aegypti*?
3. Apakah kombinasi antara jenis isolat dan variasi konsentrasi entomopatogen *Bacillus* sp. mempengaruhi persistensi toksisitas terhadap larva *Aedes aegypti*?

1.3 Asumsi Penelitian

Bacillus sp. merupakan bakteri gram positif yang memiliki dua fase hidup yaitu vegetatif dan sporulasi. Pada saat fase sporulasi, bakteri ini akan membentuk kristal protein yang bersifat toksik bagi serangga yang memakannya. *Bacillus* sp. dapat ditemukan di tanah tempat perindukan nyamuk. Taman Nasional Baluran merupakan salah satu taman nasional yang memiliki kadar nutrisi dalam tanah cukup baik, sehingga diharapkan isolat *Bacillus* sp. dari tanah tersebut dapat menunjukkan persistensi toksisitasnya dalam hal mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi, dkk. (2013) mengenai uji toksisitas *Bacillus thuringiensis* asal kota Nganjuk terhadap larva *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa dua isolat *Bacillus thuringiensis* yaitu K.K1.S.K2 dan W.Swh.S.K2 asal Nganjuk dapat membunuh larva *Aedes aegypti* instar III lebih dari 50%. Isolat W.Swh.S.K2 memiliki toksisitas tertinggi dalam membunuh larva *Aedes aegypti* instar III dengan nilai LC_{50} 48 jam sebesar $3,53 \times 10^7$ sel/ml.

Pada penelitian lain pula yang dilakukan oleh Salamun, dkk. (1998) mengenai persistensi toksisitas bioinsektisida spherifixTM pada beberapa tipe tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* L., bahwa semakin besar konsentrasi bioinsektisida yang diaplikasikan, maka semakin besar pula persistensi toksisitasnya terhadap larva uji, yang dapat dilihat dari pola persistensi toksisitas yang juga semakin menurun dari hari pengamatan ke-1, ke hari pengamatan berikutnya sehingga angka kematian larva uji semakin mengecil dan pada akhirnya menjadi 0%.

1.4 Hipotesis

1.4.1 Hipotesis penelitian

Jika jenis isolat dan konsentrasi isolat lokal *Bacillus* sp. dari tanah alamiah berpengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*, maka pemberian variasi konsentrasi dan jenis isolat yang berbeda juga akan memberikan pengaruh

yang berbeda terhadap persistensi toksisitas *Bacillus* sp. dalam membunuh larva *Aedes aegypti*.

1.4.2 Hipotesis statistik

1. H₀ :Tidak ada perbedaan persistensi toksisitas dari tiga isolat*Bacillus* sp.terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.
H₁ :Ada perbedaan persistensi toksisitas dari tiga isolat*Bacillus* sp. terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.
2. H₀ :Tidak ada perbedaan variasi konsentrasi entomopatogen*Bacillus* sp. dalam mempengaruhi persistensi toksisitas terhadap larva *Aedes aegypti*.
H₁ :Ada perbedaan variasi konsentrasi entomopatogen*Bacillus* sp. dalam mempengaruhi persistensi toksisitas terhadap larva *Aedes aegypti*.
3. H₀ : Tidak ada pengaruh antara kombinasi jenis isolat dengan konsentrasi entomopatogen*Bacillus* sp. terhadap persistensi toksisitas pada larva *Aedes aegypti*.
H₁ :Ada pengaruh antara kombinasi jenis isolat dengan konsentrasi entomopatogen*Bacillus* sp. terhadap persistensi toksisitas pada larva *Aedes aegypti*.

1.5 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbedaan persistensi toksisitas dari tiga isolat entomopatogen*Bacillus* sp. terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.
2. Untuk mengetahui perbedaan variasi konsentrasi entomopatogen*Bacillus* sp. dalam mempengaruhi persistensi toksisitas terhadap larva *Aedes aegypti*.
3. Untuk mengetahui kombinasi antara jenis isolat dan variasi konsentrasi entomopatogen*Bacillus* sp. dalam mempengaruhi persistensi toksisitas terhadap larva *Aedes aegypti*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dilingkup biologi khususnya dalam bidang mikrobiologi, selain itu juga diharapkan dapat memberi manfaat bagi :

1. Dunia ilmu pengetahuan untuk memberikan informasi mengenai persistensi toksisitas *Bacillus* sp. dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Pemerintah Indonesia untuk dapat menanggulangi wabah penyakit DBD yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dengan memanfaatkan adanya bioinsektisida.