

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang banyak ditemukan di negara berkembang maupun di negara maju, baik iklim tropis maupun subtropis yang ditularkan melalui cucukan nyamuk *Aedes sp.*. Penyakit ini masih merupakan salah satu masalah kesehatan di masyarakat Indonesia dengan jumlah penderita yang semakin meningkat dan penyebarannya semakin meluas.¹ Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh virus *Dengue* tergolong *Arthropod-Borne Virus*, famili *Flaviviridae*, genus *Flavivirus* terdiri dari 4 serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, Den-3, dan Den-4.² Virus *Dengue* ditransmisikan oleh cucukan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* betina yang infeksiif dan manusia sebagai hospes utama.³ Selain DBD, penyakit *yellow fever*, chikungunya, dan penyakit Zika disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*.⁴

Berdasarkan *World Health Organization* (WHO), kasus Demam Berdarah Dengue di dunia pada tahun 2015 tercatat 10.200 kasus, diantaranya menyebabkan 1.181 kasus kematian dan antara tahun 2004 dan 2010, Indonesia tercatat sebagai negara kedua dengan kasus demam berdarah dengue terbesar diantara 30 negara wilayah endemis.^{1,5} Berdasarkan *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, tahun 2017, kasus DBD berjumlah 68.407 kasus, dengan jumlah kematian sebanyak 493 orang. Jumlah tersebut menurun cukup drastis dari tahun 2016, yaitu 204.171 kasus dan jumlah kematian sebanyak 1.598 orang. Angka kesakitan (*Incidence Rate = IR*) tahun 2017 menurun dibandingkan tahun 2016, yaitu 78,85 menjadi 26,10 per 100.000 penduduk. Tetapi, penurunan angka kematian (*Case Fatality Rate = CFR*) dari tahun sebelumnya, yaitu 0,78% pada tahun 2016, menjadi 0,72% pada tahun 2017.³

Salah satu cara efektif pencegahan penyakit DBD yaitu dengan cara memutuskan rantai siklus hidup nyamuk sebagai vektor penyakit. Pengendalian populasi nyamuk yang telah dilakukan masyarakat adalah pengasapan (*fogging*) dan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui 3M plus (menguras dan menutup tempat penampungan air dan mengubur barang bekas), menghindari gigitan nyamuk dengan tidur pakai kelambu dan memakai obat nyamuk. Perilaku masyarakat terhadap upaya PSN belum optimal sehingga populasi nyamuk masih meningkat.⁶ *Fogging* dapat membunuh nyamuk, tetapi tidak dapat membunuh larva. Apabila larva tidak diberantas, larva dapat berkembang menjadi nyamuk baru. Kerugian *fogging* yaitu, pencemaran lingkungan udara, mahal, dan jika dipakai terus-menerus menyebabkan resistensi terhadap nyamuk.⁷

Pemberantasan larva nyamuk untuk mengontrol populasi nyamuk yang dikenal masyarakat saat ini adalah temefos. Penggunaan temefos dilakukan sejak tahun 1976 kemudian menjadi Program Nasional sebagai pengendalian nyamuk *Aedes sp.* tahun 1980.⁸ Temefos merupakan insektisida kimiawi, berbentuk padat, kristal (butiran pasir), berwarna kuning kecoklatan dan penggunaannya dengan cara ditaburkan.⁹ Temefos memiliki cara kerja menghambat enzim *cholinesterase* sehingga menyebabkan kematian larva. Namun, penggunaan temefos secara terus-menerus menyebabkan resistensi nyamuk, meninggalkan residu, dan mengganggu kesehatan seperti gangguan pernapasan dan iritasi kulit sehingga dibutuhkan metode lain.¹⁰ Metode lain yang dapat digunakan untuk pemberantasan vektornya adalah *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*) yang lebih ramah lingkungan dengan pengendalian secara biologi.⁶ Protein yang dihasilkan oleh *Bacillus thuringiensis israelensis* bersifat toksik bagi insektisida. Toksin yang dihasilkan oleh protein tersebut tidak berbahaya bagi manusia, tumbuhan, dan dapat terurai secara alami.⁸ Toksin tersebut menyebabkan kerusakan membran sel di saluran pencernaan sehingga mengakibatkan kematian pada larva.¹¹

Salah satu kelemahan *Bti* sebagai biolarvisida sering dijumpai di lapangan adalah paparan sinar matahari.⁸ Sinar matahari mengandung sinar ultraviolet yang mampu merusak sel *Bti*.¹² Pada penelitian Yusnita Mirna Anggraeni, dkk, tahun 2013, menunjukkan bahwa dibutuhkan *Bacillus thuringiensis israelensis*

konsentrasi 0,06 ppm (LC₅₀) dan 0,17 ppm (LC₉₀) terhadap jentik *Aedes aegypti* selama 24 jam.¹¹ Pada penelitian Citra Inneke Wibowo, tahun 2017, menunjukkan bahwa daya bunuh *Bacillus thuringiensis israelensis* paling tinggi terjadi pada waktu pemaparan hari ke-4 pada larva nyamuk *Anopheles sp.*¹³ Selain itu, penelitian Yohanes Didik Setiawan dan Zainal Fikri (2013), menunjukkan bahwa temefos masih memiliki efektivitas maksimal sebagai larvisida hingga 12 minggu atau 84 hari.¹⁴ Berdasarkan hal-hal tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti durasi efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* dengan temefos sebagai pembanding terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* di luar ruangan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka identifikasi masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan persentase kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* di luar ruangan.
2. Apakah terdapat batasan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* dan temefos yang masih berefek larvisida secara maksimal di luar ruangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui perbedaan persentase kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* di luar ruangan.
2. Untuk mengetahui batasan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* dan temefos yang masih berefek larvisida secara maksimal di luar ruangan.

1.4 Manfaat Karya Tulis Ilmiah

1.4.1 Manfaat Akademik

Manfaat dari penelitian ini untuk menambah pengetahuan, khususnya dibidang parasitologi dan mikrobiologi tentang manfaat *Bacillus thuringiensis israelensis* sebagai biolarvisida di luar ruangan.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi alternatif penggunaan larvisida yang lebih aman dan efektif sehingga dapat menekan populasi nyamuk *Aedes aegypti* di luar ruangan.
2. Mengetahui batasan waktu *Bacillus thuringiensis israelensis* harus ditambahkan supaya dapat membunuh larva secara maksimal di luar ruangan, sehingga pencegahan DBD dapat dilakukan dengan baik.

1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian

1.5.1 Kerangka Pemikiran

Temefos merupakan insektisida senyawa organofosfat yang sering digunakan masyarakat sebagai larvisida. Temefos memiliki cara kerja menghambat enzim kolinesterase sehingga tidak dapat menghidrolisa *acetylcholine* menjadi *cholin* dan asam cuka. Asetilkolin berfungsi sebagai mediator kimia untuk mentransmisikan antara saraf dan otot. Hal ini menyebabkan *acetylcholine* tertimbun di ujung saraf sehingga terjadi kontraksi terus-menerus, kejang, dan terjadi kematian larva.¹⁵

Salah satu agen biologis sebagai larvisida adalah *Bacillus thuringiensis israelensis*. Bakteri ini merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang, dan memproduksi kristal protein saat fase sporulasi. Mulanya kristal protein bersifat protoksin dan akan menjadi toksin dalam lingkungan basa di usus larva.⁸

Saat larva mengambil nutrisi, bakteri akan termakan oleh larva karena larva tidak bersifat memilih saat makan sehingga bakteri yang tercampur dengan makanan di wadah akan masuk ke dalam usus larva.¹³ Saat di usus larva, kristal protoksin berubah menjadi toksin aktif oleh enzim proteolitik kemudian toksin berikatan dengan reseptor sel epitel usus larva. Hal ini menyebabkan terbentuknya pori-pori di membran saluran pencernaan, mengganggu keseimbangan osmotik sehingga sel menjadi bengkak, lisis dan mengakibatkan kematian larva.^{11,16} Sinar matahari mengandung sinar ultraviolet yang menyebabkan kerusakan pada sel *Bacillus thuringiensis israelensis*. *Bti* dipengaruhi oleh paparan sinar ultraviolet karena absorpsi maksimal terjadi di asam nukleat di dalam ribosom sehingga menyebabkan rusaknya dan melemahnya fungsi bakteri sebagai biolarvisida.¹⁷

1.5.2 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan persentase kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* di luar ruangan.
2. Terdapat batasan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* dan temefos yang masih berefek larvisida secara maksimal di luar ruangan.