

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyamuk merupakan vektor dari beberapa penyakit yang dapat disebabkan oleh virus, bakteri maupun parasit. Virus, bakteri dan parasit tersebut akan berkembang biak di dalam tubuh nyamuk salah satu contohnya adalah virus DHF (*dengue haemorrhagic fever*) dan virus Zika yang menyebar melalui cucukan nyamuk nyamuk *Aedes aegypti*.¹ Plasmodium yang berkembang biak dalam tubuh nyamuk *Anopheles*. Beberapa penyakit juga yang dapat ditularkan melalui nyamuk *Culex* yaitu West Nile Virus, *Japanese Encephalitis*, dan filariasis.

Culex sp. merupakan salah satu genus dari nyamuk yang dapat menjadi vektor dari penyakit *Japanese Encephalitis*, West Nile Virus, dan Filariasis (penyakit kaki gajah). *Japanese Encephalitis* dapat menyebabkan kerusakan otak bahkan kematian. Menurut Departemen Kesehatan di tahun 2016 dilaporkan sebanyak 326 kasus dimana kasus terbanyak di pulau Bali yaitu 226 kasus.² Filariasis adalah penyakit menular menahun yang disebabkan oleh parasit berupa cacing filaria, yang terdiri dari tiga spesies yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori*.³ Filariasis tersebar di seluruh wilayah Indonesia dengan beberapa daerah mempunyai tingkat insidensi yang tinggi. Jumlah kasus kronis filariasis di Indonesia tahun 2017 tercatat sekitar 12.677 kasus dan pada tahun 2016 tercatat sekitar 13.009 kasus kronis.

Dengan luasnya kemungkinan penyakit yang bisa disebabkan oleh nyamuk maka dapat dilakukan beberapa pencegahan. Memutuskan siklus kehidupan nyamuk dengan cara memberantas larva nyamuk merupakan salah satu bentuk pencegahan yang dapat dilakukan dengan menggunakan larvisida temefos. Temefos adalah insektisida yang digunakan terutama sebagai larvisida yang digunakan untuk mengontrol populasi nyamuk.⁴ Penggunaan larvisida terhadap

vektor hasilnya cepat diketahui namun salah satu efek penggunaan jangka panjang adalah meningkatnya resistensi nyamuk dan larva dan pencemaran lingkungan.⁵

Bacillus thuringiensis israelensis merupakan salah satu alternatif pengendalian larva secara biologis yang ramah lingkungan. *Bacillus thuringiensis israelensis* adalah bakteri gram positif, tidak berkapsul, motil dengan *flagella peritrichous*⁶. Biolarvisida ini bekerja dengan cara memproduksi kristal protein yang bekerja sebagai toksin pada pencernaan larva. Ketika larva memakan *Bacillus thuringiensis israelensis* akan terjadi pelepasan toksin yang akan menyebabkan kerusakan dinding usus larva diikuti kematian larva.⁷ *Bacillus thuringiensis israelensis* efektif terhadap nyamuk *Culex* sp. dan *Aedes* namun kurang efektif terhadap nyamuk *Anopheles*.⁸ Salah satu kelemahan yang sering ditemukan dalam penggunaan di lapangan adalah sensitivitasnya terhadap sinar ultraviolet, sehingga menghambat kerja dari *Bacillus thuringiensis israelensis* tersebut. *Bacillus thuringiensis israelensis* telah diuji selama 24 jam terhadap larva *Culex* sp. dan mempunyai nilai LC50 sebesar 0.271 ppm dan LC95 0.634 ppm⁹. Sedangkan efektivitas temefos mempunyai nilai LC50 *Culex* sp. sebesar 0.00088 mg/l and 0.00249 mg/l¹⁰. Penelitian yang dilakukan oleh Chen *et al* menunjukkan bahwa temefos masih efektif sampai minggu ke – 15 sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Melanie dkk menunjukkan *Bacillus thuringiensis israelensis* menyebabkan 70% kematian larva *Aedes aegypti* pada hari ke 14.¹¹ Berdasarkan hal-hal tersebut peneliti tertarik untuk meneliti durasi efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* sebagai biolarvisida terhadap larva nyamuk *Culex* sp. dengan temefos sebagai pembandingnya di luar ruangan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, identifikasi masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan persentase kematian larva pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* di luar ruangan.

2. Apakah durasi maksimal daya larvisida setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* lebih singkat dibandingkan temefos di luar ruangan.

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan persentase kematian larva pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* di luar ruangan.
2. Untuk mengetahui durasi maksimal daya larvisida setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* lebih singkat dibandingkan temefos di luar ruangan.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Manfaat akademik penelitian ini untuk menambah pengetahuan, khususnya di bidang parasitologi dan mikrobiologi tentang durasi *Bacillus thuringiensis israelensis* sebagai biolarvisida yang masih berefek maksimal di luar ruangan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

1. Memberi alternatif penggunaan larvisida yang lebih aman dan efektif sehingga dapat menekan populasi nyamuk *Culex* sp.
2. Mengetahui durasi maksimal biolarvisida *Bacillus thuringiensis israelensis* yang harus ditambahkan supaya dapat membunuh larva secara maksimal, sehingga pencegahan penyakit yang dapat ditularkan melalui nyamuk *Culex* sp. dapat dilakukan dengan baik.

1.5 Kerangka Pemikiran & Hipotesis

1.5.1 Kerangka Pemikiran

Larvisida ada dua jenis, yaitu kimiawi dan biologik. Larvisida kimia yang sudah banyak digunakan oleh masyarakat salah satunya temefos. Tapi, pemakaian jangka panjangnya menimbulkan dampak negatif, yaitu resistensi larva dan pencemaran lingkungan⁵. Golongan larvisida ini bekerja dengan mengikat dan menghancurkan enzim asetilkolinesterase, yang berperan dalam hidrolisis asetilkolin menjadi kolin dan asam asetat. Asetilkolin berfungsi sebagai neurotransmitter antara saraf dan otot. Dengan terhambatnya enzim kolinesterase maka terjadi penimbunan asetilkolin pada saraf sehingga menyebabkan kejadian kejang yang diikuti paralisis dan akhirnya kematian larva.^{12,13}

Larvisida biologik merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan, salah satunya menggunakan bakteri *Bacillus thuringiensis israelensis*. *Bacillus thuringiensis israelensis* adalah bakteri gram positif berbentuk batang, tidak berkapsul, motil dengan *flagella peritrichous* dengan panjang 3 – 5µm dan lebar 1,0 – 1,2µm. *Bacillus thuringiensis israelensis* dapat memproduksi kristal protein saat sporulasi berupa protein yang disebut δ-endotoksin, yang bersifat letal terhadap larva nyamuk^{14,15}. Kristal ini akan dimakan oleh larva dalam bentuk protoksin yang akan teraktivasi bila protoksin ini berada dalam usus larva yang bersifat basa yang diikuti oleh aktivasi dari proteolitik. Toksin ini akan berikatan dengan reseptor pada dinding sel usus larva yang akan menyebabkan munculnya pori – pori pada sel tersebut dan akan berakhir dengan kematian larva. Pertumbuhan *Bacillus thuringiensis israelensis* dapat dipengaruhi sinar matahari karena absorpsi maksimal sinar ultraviolet di dalam sel terjadi pada asam nukleat, maka mekanisme utama perusakan sel oleh sinar ultraviolet pada ribosom, sehingga mengakibatkan terjadinya kematian *Bacillus thuringiensis israelensis*, sehingga menghambat kerja dari biolarvisida *Bacillus thuringiensis israelensis* tersebut.¹⁶

1.5.2 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, hipotesis penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan persentase kematian larva pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* di luar ruangan.
2. Durasi maksimal daya larvisida setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis* lebih singkat dibandingkan temefos.

