

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyamuk dapat berperan sebagai vektor penyakit pada manusia dan binatang yang penyebabnya terdiri atas berbagai macam parasit dan virus. Penyakit menular yang disebabkan oleh vektor nyamuk khususnya *Culex* sp. seperti Filariasis, *Japanese Encephalitis* dan *West Nile Virus* masih menjadi masalah kesehatan di dunia termasuk Indonesia. Filariasis atau penyakit kaki gajah merupakan penyakit menular yang disebabkan infeksi cacing filarial yang ditularkan melalui berbagai cucukan beberapa jenis nyamuk. Penyakit ini menyebar luas di pedesaan maupun perkotaan serta dapat menyerang semua golongan tanpa mengenal usia dan jenis kelamin.¹ Penyakit ini di Sumatera dikenal dengan nama: “tubuk, untut, ular-ularan, kelenjarian, dan demam kure”.² Filariasis bersifat menahun (kronis) dan bila tidak mendapatkan pengobatan dapat menimbulkan cacat menetap seumur hidup berupa pembesaran kaki, lengan dan alat kelamin.

Penyebaran filariasis dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu *agent* (cacing filaria), *host* (manusia dan hewan reservoir), *vector* (nyamuk perantara), *environment* (lingkungan fisik, biologi dan sosial budaya). Faktor-faktor tersebut merupakan rantai penularan yang dapat mengakibatkan terjadinya penularan filariasis dari orang satu ke orang lain, dari manusia ke hewan, serta dari hewan ke hewan lain. Filariasis merupakan penyakit zoonosis (infeksi yang ditularkan dari hewan ke manusia) khususnya oleh cacing *B.malayi*.² Ada 2 spesies cacing lain yang juga dapat menyebabkan filariasis yaitu *Wucheria bancrofti* dan *Brugia timori*.¹ Saat ini diketahui ada 23 spesies nyamuk dari genus *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia* dan *Armigeres* yang dapat berperan sebagai vektor penyakit filariasis.

Di dunia terdapat 1,3 miliar penduduk yang berisiko tertular penyakit filariasis atau yang dikenal juga dengan penyakit kaki gajah yang berada pada lebih dari 83 negara dan 60% kasus berada di Asia Tenggara. Di Indonesia, pada tahun 2017 terdapat 12.677 kasus filariasis. Angka ini terlihat menurun dari data tahun

sebelumnya. Lima provinsi dengan kasus kronis filariasis tertinggi pada tahun 2017 yaitu Papua (3.047 kasus), Nusa Tenggara Timur (2.864 kasus), Papua Barat (1.244 kasus), Jawa Barat (907 kasus), dan Aceh (591 kasus).³

Japanese Encephalitis (JE) adalah penyakit radang otak (ensefalitis) yang disebabkan oleh virus JE. Manusia dapat terinfeksi virus JE karena ini merupakan penyakit bersumber binatang (zoonosis) yang ditularkan melalui vektor penyebar virus JE yaitu nyamuk *Culex* yang terinfeksi virus JE. Hasil surveilans sentinel 2016 di 11 provinsi menunjukkan bahwa terdapat 326 kasus AES (*Acute Encephalitis Syndrome*) dengan 43 kasus (13%) diantaranya positif JE. Sebanyak 85% kasus JE di Indonesia terdapat pada kelompok usia 15 tahun dan 15% pada kelompok usia >15 tahun. Kasus JE terbanyak terdapat di provinsi Bali.^{4,5}

Penyebaran penyakit-penyakit diatas dapat diatasi dengan memutus rantai siklus hidup dari nyamuk *Culex* sp. Pada stadium larva dapat dikontrol dengan cara penggunaan larvisida baik secara biologi maupun kimiawi.⁶ Salah satu contoh jenis larvisida kimiawi yang sering digunakan adalah temefos. Temefos merupakan larvisida yang biasa digunakan untuk mengontrol nyamuk di lingkungan masyarakat.⁷ Temefos mengikat dan merusak enzim kolin esterase pada larva sehingga terjadi kontraksi otot terus menerus, kejang dan akhirnya larva akan mati.⁸ Menurut Yohanes Didik Setiawan dkk., temefos masih menyebabkan kematian hampir 100% larva uji selama 12 minggu dengan konsentrasi 1g/L.⁹ Tetapi ada beberapa kerugian yang dapat ditimbulkan dari penggunaan temefos dalam jangka waktu yang panjang yaitu resistensi vektor dan pencemaran lingkungan.

Sehubungan dengan hal diatas maka perlu dilakukan suatu usaha untuk mendapatkan larvisida alternatif yaitu dengan menggunakan larvisida biologi. Larvisida biologi berefek toksik terhadap serangga pada stadium larva. Penggunaan larvisida biologi ini diharapkan tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan, manusia, tidak menimbulkan resistensi bagi serangga dan memiliki efektivitas yang sebanding dengan temefos. Larvisida biologi yang dapat digunakan adalah bakteri *Bacillus thuringiensis israelensis*. *Bacillus thuringiensis israelensis* merupakan bakteri Gram positif fakultatif anaerob. Bakteri tersebut membunuh jentik melalui kristal toksin (delta-endotoksin) yang dihasilkan sebagai

biolarvisida dan menjadi aktif pada kondisi basa di dalam perut larva. Toksin ini menyebabkan terbentuknya pori-pori pada membran sel di saluran pencernaan sehingga mengganggu keseimbangan osmotik dari sel-sel tersebut. Karena keseimbangan osmotik terganggu, maka sel membengkak dan pecah dan mengakibatkan jentik mati. Selain memiliki daya bunuh tinggi, bakteri ini tidak berbahaya bagi lingkungan.¹⁰ Konsentrasi *Bacillus thuringiensis israelensis* sangat berpengaruh terhadap toksisitas dan lama residunya di dalam air. Hal ini dimungkinkan karena semakin tinggi konsentrasi *Bacillus thuringiensis israelensis* yang diinokulasikan, peluang untuk termakan oleh larva semakin besar. Konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh larva tergantung pada tempat berkembang biak nyamuk. Semakin kotor tempat berkembang biak nyamuk maka semakin besar pula konsentrasi *Bacillus thuringiensis israelensis* yang dibutuhkan.¹¹ Menurut WHO, larvisida ini efektif membunuh jentik nyamuk *Culex* sp. pada LC 50 sebesar 0,008-0,024 mg/L dan LC 90 sebesar 0,018-0,059 mg/L.¹² Menurut Melanie dkk., *Bacillus thuringiensis israelensis* menyebabkan 70% kematian larva *Aedes aegypti* pada hari ke 14 dengan dosis 0,8971 ppm.¹³

Melihat kegunaan *Bacillus thuringiensis israelensis* dan temefos sebagai larvisida maka penulis tertarik untuk membuat penelitian mengenai durasi efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* dengan temefos sebagai pembanding dalam membunuh larva nyamuk *Culex* sp.

1.2 Identifikasi Masalah

- a. Apakah terdapat perbedaan persentase kematian larva pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis*.
- b. Apakah terdapat suatu batasan waktu setelah pelarutan sebagai larvisida yang masih berefek maksimal pada *Bacillus thuringiensis israelensis* dan temefos.

1.3 Tujuan

- a. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan persentase kematian larva pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis*.
- b. Untuk mengetahui suatu batasan waktu sebagai larvisida yang masih berefek maksimal pada *Bacillus thuringiensis israelensis* dan temefos.

1.4 Manfaat Karya Tulis Ilmiah

1.4.1 Manfaat Akademik

Manfaat akademik dari penelitian ini adalah menambah pengetahuan khususnya dibidang parasitologi dan mikrobiologi mengenai efek *Bacillus thuringiensis israelensis* sebagai larvisida .

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Memberi alternatif penggunaan larvisida yang lebih aman sehingga dapat menekan populasi nyamuk *Culex* sp.
- b. Mengetahui berapa lama *Bacillus thuringiensis israelensis* harus ditambahkan agar dapat membunuh larva secara maksimal sehingga pencegahan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Culex* sp. dapat dilakukan dengan baik.

1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis

1.5.1 Kerangka Pemikiran

Bacillus thuringiensis israelensis merupakan bakteri gram positif berbentuk batang yang menghasilkan kristal protein yang bersifat membunuh serangga. *Bacillus thuringiensis israelensis* menghasilkan satu atau lebih kristal paraspora yang sangat kecil dalam sel yang dikenal dengan nama delta endotoksin. Pada

umumnya kristal yang dihasilkan *Bacillus thuringiensis israelensis* di alam bersifat protoksin, karena aktivitas proteolisis dalam sistem pencernaan larva dapat mengubah kristal protoksin menjadi polipeptida yang lebih pendek dan bersifat toksin. Toksin yang telah aktif berinteraksi dengan sel-sel epithelium di saluran pencernaan larva. Toksin *Bacillus thuringiensis israelensis* ini menyebabkan terbentuknya pori-pori di membran sel pada saluran pencernaan dan mengganggu keseimbangan osmotik dari sel-sel tersebut. Karena keseimbangan osmotik terganggu, sel menjadi bengkak dan pecah yang akhirnya menyebabkan kematian larva.¹⁴

Temefos mempunyai cara kerja menghambat enzim kolinesterase, sehingga menimbulkan gangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya asetilkolin menjadi kolin dan asam cuka sehingga bila enzim tersebut dihambat maka hidrolisa asetilkolin tidak terjadi. Asetilkolin ini berfungsi sebagai mediator antara syaraf dan otot sehingga memungkinkan penjaralan impuls listrik yang merangsang otot untuk berkontraksi dalam waktu lama sehingga terjadilah konvulsi (kekejangan) terus menerus dan akhirnya larva akan mati.¹⁵

1.5.2 Hipotesis Penelitian

- a. Terdapat perbedaan persentase kematian larva pada berbagai kelompok perlakuan waktu setelah pelarutan *Bacillus thuringiensis israelensis*.
- b. Terdapat suatu batasan waktu sebagai larvisida yang masih berefek maksimal pada *Bacillus thuringiensis israelensis* dan temefos.