

Bacillus thuringiensis Effectiveness As Larvasida Malaria Vectors in the District of Batu Layar, West Lombok

Efektifitas *Bacillus thuringiensis* Sebagai Larvasida Vektor Malaria di Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat

Urip
Erlin Yustin Tatontos
Nurul Inayati

Dosen Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Mataram
Jl. Kesehatan V/10 Mataram
E-mail: urip_rama@yahoo.co.id

Abstract

This research aim to test the effectivity of *Bacillus thuringiensis* as larvasida malaria vector in Subdistrict Batu Layar of Regency West Lombok, test to involve in laboratory and also in field. Data yielded by LD (Lethal Dose) 50 and LD 90 to test involve and difference sum up the larva of *Anopheles sp* before and hereafter gift of *Bacillus thuringiensis*. Result of research test to involve in laboratory, *Bacillus thuringiensis* efektifity used by larvacide malaria vector with the analysis probit at belief storey level 95% LD 50 0,03 ppm and LD 90 0,069 ppm. Result of research test effectivity in field, *Bacillus thuringiensis* efektif used as larvacide malaria vector, with the analysis t test there was difference meaning the larva amount of before and hereafter gift of *Bacillus thuringiensis* that was $t = 0,023$.

Key Word: Effectivity, *Bacillus thuringiensis*, malaria vector

1. Pendahuluan

Penyakit malaria pada sekitar tahun 1960 diramalkan akan dapat dieradikasi dengan adanya pemakaian pestisida seperti DDT untuk memberantas vektor nyamuk disamping pemakaian obat anti malaria bagi penderita. Tetapi pada tahun 1987 terdapat laporan bahwa sekitar 103 juta manusia di seluruh dunia terjangkit penyakit ini. WHO juga melaporkan ada 300 sampai 500 juta kasus klinik dari malaria tiap tahun dan menghasilkan kematian 1,5 sampai 2,7 juta kematian (Ekasari dkk, 2001).

Di Indonesia terdapat 424 kabupaten endemis malaria dari 522 kabupaten yang ada. diperkirakan 45% penduduk Indonesia beresiko tertular malaria. Sekitar 15 juta kasus malaria dengan 38.000 kematian setiap tahunnya (SKRT, 2001). Kematian karena malaria mempengaruhi tingginya kematian bayi, anak balita dan ibu hamil dan dapat menurunkan produktivitas sumber daya manusia. Tahun 2007 terdapat 1.700.000 kasus klinik dengan 700 kematian

(DepKes, RI, 2009).

Di Propinsi NTB 2008 jumlah kasus malaria 96.488 kasus AMI : 22, 54 permil, jumlah malaria positif 22.206, API 5, 08. Eliminasi malaria dilakukan untuk menuju NTB bebas malaria tahun 2020 (Ismail, 2009). Hasil Survey Dinas Kesehatan Lombok Barat tahun 1995-2000 diperoleh insiden malaria klinis 46,21 – 53,26 penderita per 1000 penduduk (Tim Dikes Lombok Barat, 2001). Sedangkan data tahun 2008 malaria klinis Lombok Barat 15.832, AMI 19,89 ‰ dan API 1,85 ‰ (Dikes Lombok Barat, 2008).

Timbulnya kembali penyakit ini disebabkan oleh berbagai macam faktor yang kompleks, diantaranya adanya resistensi dari Plasmodium terhadap obat anti malaria yang beredar saat ini. Kemudian juga adanya resistensi dari vektor nyamuk *Anopheles* terhadap insektisida.

Di Kecamatan Batu Layar Lombok Barat yang merupakan kawasan pariwisata,

malaria klinis sejumlah 357. Wilayah Kecamatan Meninting dengan adanya empat lagoon yang merupakan perindukan (*breeding places*) yang disukai *Anopheles sp* sebagai vektor malaria, merupakan wilayah yang potensial terjadinya penularan penyakit malaria dengan cepat. Sehingga keempat lagoon tersebut selama ini selalu dilakukan pemberantasan larva (*larvaciding*) menggunakan *Bacillus thuringiensis* (teknar) (Dikes Lobar, 2008).

B.thuringiensis adalah bakteri yang menghasilkan kristal protein yang bersifat membunuh serangga (insektisidal) sewaktu mengalami proses sporulasinya (Bahagiawati, 2002). Penggunaan *Bacillus thuringiensis* untuk mengendalikan larva *Anopheles sp* merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi risiko ataupun dampak penggunaan larvasida kimia seperti timbulnya resistensi vektor, pencemaran lingkungan dan kematian hewan lain bukan sasaran. Namun adanya hasil penelitian yang menemukan telah terjadi resistensi *Bacillus thuringiensis* pada 11 jenis serangga termasuk nyamuk *Culex* dan *Aedes*, maka perlu dilakukan penelitian terhadap nyamuk *Anopheles sp* (Neppl, 2000).

Dengan pemakaian *Bacillus thuringiensis* lebih dari 20 tahun di Kecamatan Batu Layar tanpa diselingi insektisida lain, memungkinkan terjadinya resistensi terhadap larva *Anopheles sp*. Apabila hal tersebut terjadi maka program eliminasi malaria dapat terhambat karena keberhasilan pengendalian vektor antara lain tergantung resistensi insektisida yang digunakan terhadap vektor. Resistensi suatu insektisida terhadap serangga terjadi karena pemakaian dalam jangka waktu lama dan terus menerus (Gandahusada, 2006).

Untuk mengetahui efektivitas *Bacillus thuringiensis* sebagai larvasida vektor malaria di Kecamatan Batu Layar Lombok Barat perlu dilakukan uji hayati di laboratorium dan uji efektivitas di lapangan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap enam perlakuan dan empat replikasi. Lokasi pengambilan sampel dan uji efektivitas di lagoon wilayah Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat. Uji hayati dilakukan di laboratorium Parasitologi Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Mataram. Sampel penelitian ini adalah larva *Anopheles sp* dari lagoon. Pengolahan dan analisis data dengan analisis probit untuk penentuan LD50 dan LD90 pada uji hayati serta uji t pada uji efektivitas di lapangan

3. Hasil Dan Pembahasan

Malaria merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat karena menurunkan produktifitas kerja bahkan dapat menyebabkan kematian terutama pada kelompok risiko tinggi yaitu bayi, balita dan ibu hamil (Depkes RI, 2006). Penyebaran penyakit malaria ditularkan oleh tiga komponen yang saling terkait yaitu penjamu, penyebab penyakit dan lingkungan. Sehingga dalam program pemberantasan penyakit malaria dilakukan pemutusan rantai penularan dengan pemberantasan vektor disamping penemuan dan pengobatan penderita (Dikes RI, 1999).

Dalam upaya pemberantasan vektor malaria dilakukan *larvaciding* pada tempat-tempat yang merupakan perindukan (*breeding places*) *Anopheles sp*, yaitu daerah persawahan, sungai dan lagoon. Seperti halnya yang dilakukan oleh pemegang program Dikes Lombok Barat di Kecamatan Batu Layar yang merupakan daerah endemis malaria.

Pemberantasan larva vektor malaria (*larvaciding*) di Kecamatan Batu Layar dilakukan di empat lagoon dengan menggunakan *B. thuringiensis* formulasi cair atau teknar selama lebih dari 20 tahun (Dikes Lombok Barat, 2008).

Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat adalah kawasan pariwisata

sekaligus daerah endemis malaria, dengan 357 kasus malaria klinis atau AMI 128 ‰. Di wilayah tersebut ada empat lagoon yang merupakan perindukan (*breeding places*) vektor malaria yaitu *Anopheles sp*, pada tabel 1 sbb:

Tabel 1. Data Lagoon di wilayah Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat

Lokasi	Jenis lagoon	Luas Lagoon (area)
Batu Layar	Permanen	30
Batu Bolong I	Permanen	50
Batu Bolong II	Permanen	40
Senggigi	Permanen	20

Jumlah jiwa yang harus dilindungi dari penularan malaria oleh vektor di Kecamatan Batu Layar sebanyak 2.271 jiwa, belum termasuk pengunjung di kawasan wisata Senggigi.

Dalam mengendalikan vektor malaria, di empat lagoon rutin dilakukan pemberantasan larva (*larvoacidng*) *Anopheles sp* menggunakan *B. thuringiensis* formulasi cair (teknar) setiap bulan, selama lebih dari 20 tahun selain dilakukan pembersihan lumut (Dikes Lombok Barat, 2009).

Untuk mengetahui efektivitas *B. thuringiensis* sebagai larvasida vektor malaria di Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat dilakukan uji hayati dan uji efektivitas di lapangan. Uji hayati dilakukan di Laboratorium Parasitologi Jurusan analis Kesehatan Kabupaten Lombok Barat, sedangkan uji efektivitas di empat lagoon yang ada di Kecamatan Batu Layar.

1. Uji hayati di Laboratorium

a. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui respons larva terhadap dosis standar yaitu 1 liter/ ha atau 0,1 ppm, sehingga nilai ambang bawah dan ambang atas dosis untuk uji hayati dapat ditentukan. Dari hasil tersebut

didapatkan dosis *B. thuringiensis* yang dapat membunuh 10% larva *Anopheles sp* yaitu 0,02 ppm dan dosis *B. thuringiensis* yang dapat membunuh 90% larva *Anopheles sp* yaitu 0,05 ppm.

Setelah mendapatkan nilai ambang bawah dosis dan nilai ambang atas dosis, maka variasi dosis untuk uji hayati dapat ditentukan dengan rumus *increment factor*.

b. Uji hayati

Hasil perhitungan dengan rumus *increment factor* mendapatkan variasi dosis 0,05 ppm, 0,041 ppm, 0,035 ppm, 0,029 ppm, 0,024 ppm dan 0,02 ppm. Hasil uji hayati dalam tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji hayati efektivitas *Bacillus thuringiensis* sebagai larvasida vektor malaria di Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat tahun 2009 (n=25, replikasi =4)

Konsentrasi <i>B. thuringiensis</i> (ppm)	Jumlah kematian larva per dosis	Persentase kematian larva (%)
0,02	10	10
0,024	24	24
0,029	54	54
0,035	65	65
0,041	78	78
0,05	90	90

Tabel 2 menunjukkan LD10 *B.thuringiensis* terhadap larva *Anopheles sp* pada dosis 0,02 ppm dan LD90 pada dosis 0,05.

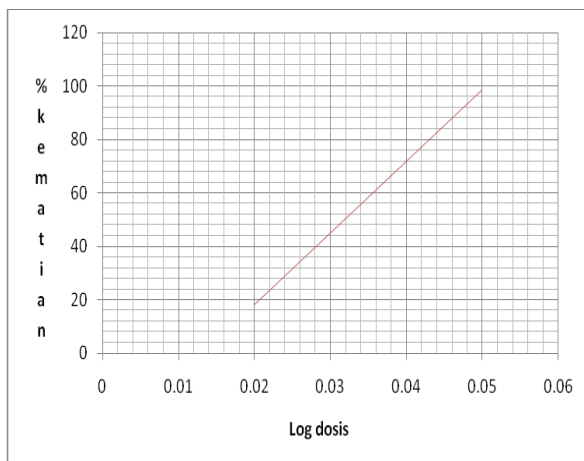
Analisis probit dari hasil uji hayati *B. thuringiensis* terhadap larva III *Anopheles sp* (lampiran 2) di laboratorium menunjukkan LD10 pada dosis 0,02 ppm, LD50 pada dosis 0,03 ppm, LD90 pada dosis 0,048 dan LD99 pada dosis 0,069 ppm dengan tingkat kepercayaan 95%. Artinya larva *Anopheles sp* masih rentan terhadap *Bacillus thuringiensis* karena LD₉₉ pada dosis dibawah dosis standar yaitu 0,1 ppm. Hasil menunjukkan pula heterogenitas tidak bermakna artinya respon larva uji terhadap

Bacillus thuringiensis homogen, ini juga dapat dilihat kisaran batas bawah dan batas atas yang sempit.

Bila dibandingkan dengan hasil penelitian Setyawati 2003 di Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta, dimana LD₅₀ adalah 0,37 ppm dan LD₉₀ pada dosis 2,28 ppm, maka *Bacillus thuringiensis* masih efektif digunakan sebagai larvasida di empat lagoon Kecamatan Batu Layar dengan dosis standar 1 liter/ Ha atau 0,1 ppm.

Dari hasil analisis probit hubungan persentase kematian larva uji dari empat lagoon di Kecamatan Batu Layar dan dosis *B. thuringiensis* dapat digambarkan dengan garis regresi analisis probit seperti pada gambar 1.

Gambar 1 : Hubungan persentase kematian larva *Anopheles sp* dari Kecamatan Batu Layar terhadap log dosis *B. thuringiensis*



$$Y=14,8 + 6,5x$$

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin tinggi dosis *B. thuringiensis*, maka semakin tinggi persentase kematian larva *Anopheles sp* dengan persamaan garis $Y=14,79+6,5X$.

1. Uji efektivitas di lapangan

Untuk mengetahui efektifitas *B.thuringiensis* terhadap larva *Anopheles sp*, dilakukan survey larva sebelum dan sesudah perlakuan pemberian *B. thuringiensis* yaitu pada tanggal delapan Oktober dan sembilan Oktober 2009.

Hasil survey larva di empat lagoon tersebut pada tabel 3 dan 4 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil survey larva *Anopheles sp* di Lagoon Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat sebelum pemberian *B. thuringiensis*

Nama Lagoon	Salinitas (per mil)	Kedalaman (cm)	Jumlah larva
Batu Layar	3,0	10 - 30	8
Batu Bolong I	3-5	30 - 60	21
Batu Bolong II	3-5	10 - 20	21
Senggigi	1-2	15 - 30	13

Setelah selesai survey, dilakukan pemberian *B. thuringiensis* dengan dosis standar 1liter/ Ha (0,1 ppm) . Uji efektifitas di lapangan dengan melakukan survey larva setelah 24 jam pemberian *B. thuringiensis*, hasilnya seperti pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil survey larva *Anopheles sp* di Lagoon Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat sesudah pemberian *B. thuringiensis*

Nama Lagoon	Kedalaman (cm)	Jumlah larva
Batu Layar	15 - 30	2
Batu Bolong I	20 - 50	3
Batu Bolong II	30 - 40	3
Senggigi	30 - 60	3

Dari hasil penelitian, dalam waktu 24 jam sesudah pemberian insektisida *B. thuringiensis* terjadi penurunan larva lebih dari 70%, sedangkan hasil penelitian Setyawati, 2003 penurunan larva sebesar 70% terjadi setelah lebih dari 4 hari.

Hasil analisis uji t (lampiran) efektifitas *B. thuringiensis* di lapangan, perbedaan jumlah larva sebelum dan sesudah pemberian *B. thuringiensis* bermakna (berbeda nyata) yaitu $t = 0,023$. Sehingga pemberian *B. thuringiensis* di empat lagoon Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok

Barat masih efektif dalam pengendalian vektor pada program eliminasi malaria.

Penggunaan insektisida *B. thuringiensis* terhadap larva *Anopheles* sp di Kecamatan Batu Layar dilakukan tiap bulan sekali. Dengan pemakaian dalam jangka waktu lama, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui waktu yang efektif penggunaan *B. thuringiensis* di empat lagoon Kecamatan Batu Layar. Karena siklus hidup nyamuk *Anopheles* sp antara 2-5 minggu, sehingga apabila saat pemberian *B. thuringiensis* di lagoon, larva telah menjadi instar IV atau pupa, maka tidak efektif lagi karena stadium tersebut masuk pada tahap tidak makan.

Setelah penggunaan insektisida *B. thuringiensis* dalam jangka waktu 20 tahun, dosis yang digunakan di lagoon Kecamatan Batu Layar masih efektif kemungkinan karena pemakaian yang teratur sebulan sekali tanpa melihat jangka waktu yang efektif.

4. Simpulan Dan Saran

Simpulan

Bacillus thuringiensis efektif dengan dosis standar sebagai larvasida vektor malaria di Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat melalui uji hayati di laboratorium dan uji efektivitas di lapangan.

Saran

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui jangka waktu yang efektif penggunaan *Bacillus thuringiensis*, uji hayati berkala setiap tahun dan penelitian upaya pemberantasan dengan cara lain yaitu dengan predator *Anopheles* sp dan pembersihan lumut di lagoon.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan banyak terimakasih disampaikan atas kesempatan yang diberikan untuk mendapatkan Dana Risbinakes DIPA Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

6. Daftar Pustaka

Bahagiawati. 2002. *Penggunaan Bacillus thuringiensis sebagai bioinsektisida.*

- Jakarta, *Bulletin Agrobio* 5 (1) : 21-28.
- Dep.Kes RI. 2009. *Bersama kita berantas malaria.* Pusat Promosi Kesehatan.
- Dep.Kes RI. 1999. *Modul Epidemiologi Malaria.* Dirjen PPM dan PLP, Jakarta.
- Dep.Kes RI. 2006. *Pedoman Penatalaksanaan Kasus Malaria di Indonesia.* Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Jakarta.
- Dep.Kes RI. Malaria. <http://id.infeksi.com/malaria>, Pusat Informasi Penyakit Infeksi RS. *Penyakit Infeksi.* Prof. Sulianti Saroso.
- Dikes Lombok Barat. 2009. *Laporan kasus malaria.*
- Ekasari. 2001. *Uji antimalaria in vitro dari ekstrak etanol dan kloroform daun cassia siamea.* Surabaya, *Majalah Kedokteran Tropis Indonesia* vol 12 (2).
- Institute of Tropical Medicine, Nagasaki University, *The Training Course of Malaria Control.*
- Gandahusada dkk. 2006. *Parasitologi Kedokteran.* Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Ismail, M. 2009. *Menuju NTB bebas malaria.* Work Shop Hari Malaria sedunia ke-2 25 April 2009.
- Kirno wardoyo dkk. 1989. *Uji coba Bacillus thuringiensis H-14 untuk pengendalian Anopheles sondaicus.* Jakarta, *Cermin Dunia Kedokteran* No.155.
- Umniyati, SR. 2008. *Uji resistensi larva Aedes terhadap temefos berbasis dosis diagnostic.* bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- USAEHA. 1986. *Procedures for the Diagnostic Dose Resistance Test Kits for mosquitos, Body Lice, and Beetle of Stored Products.*
- Yuniarti, RA. 2004. *Efektivitas kombinasi Bacillus thuringiensis dan predator Mesocyclops aspericornis sebagai jasad pengendali hayati jentik Aedes aegypti di masyarakat.*