

**UJI COBA STRAIN LOKAL *BACILLUS THURINGIENSIS* H-14 YANG
DITUMBUHKAN DALAM MEDIA AIR KELAPA TERHADAP JENTIK NYAMUK
ANOPHELES ACONITUS DAN *CULEX PIPIENS QUINQUEFASCIATUS*
PERANGKAP SENTINEL DI KOLAM KOTAMADIA SALATIGA**

Blondine CH.P.* , Yusniar A.* , Rendro W.* dan Sukarno*

ABSTRACT

**BACILLUS THURINGIENSIS H-14 LOCAL STRAIN GROWN IN COCONUT WATER
MEDIA, TESTED AGAINST ANOPHELES ACONITUS AND CULEX PIPIENS
QUINQUEFASCIATUS MOSQUITO LARVAE SENTINEL TRAPS IN POOLS
OF SALATIGA MUNICIPALITY**

An investigation was conducted on Bacillus thuringiensis H-14 local strain grown in coconut water media and Tryptose Phosphate Broth (TPB). The two media were tested against Anopheles aconitus and Culex p. quinquefasciatus mosquito larvae in the Vector Control Research Station laboratory and in Sentinel traps village Kauman Kidul pool, Salatiga. The pathogenicity test on B. thuringiensis H-14 local strain grown in coconut water and TPB against An. aconitus and Cx. p. quinquefasciatus larvae in the laboratory was done according to WHO procedure. This was conducted to determine the LC50 and LC90 which is counted according to the probit analysis. The pathogenicity test result of B. thuringiensis H-14 local strain cultured in coconut water against An. aconitus and Cx. p. quinquefasciatus larvae at 24 hours of exposure, showed the LC50 were 0,04 ml/100ml and 0,10 ml/100ml with LC90 were 0,15 ml/100ml and 0,20 ml/100ml respectively. The pathogenicity test at 48 hours of exposure showed the LC50 were 0,01 ml/100ml and 0,02 ml/100ml with LC90 were 0,04 ml/100 ml and 0,13 ml/100 ml respectively. The pathogenicity test result of B. thuringiensis H-14 local strain cultured in TPB media against An. aconitus and Cx. p. quinquefasciatus larvae at 24 hours exposure, showed the LC50 were 0,05 ml/100 ml and 0,06 ml/100 ml with LC90 were 0,20 ml/100 ml and 0,15 ml/100 ml respectively. The pathogenicity test at 48 hours of exposure showed the LC50 were 0,02 ml/100 ml and 0,03 ml/100ml with LC90 were 0,10 ml/100 ml and 0,08 ml/100ml respectively. The field trial showed the patogenicity test result of B. thuringiensis H-14 local strain cultured in coconut water media against An. aconitus larvae at Sentinel trap in ricefield pools, showed a mortality of more than 50% for 4 days at the 0,15 ml/100 ml (LC90) aplication dosage. The pathogenicity against Cx. p. quinquefasciatus larvae at Sentinel trap was more than 50% for 3 days at the 0,20 ml/100 ml (LC90) aplication dosage. However B. thuringiensis H-14 cultured in TPB against An. aconitus larvae at a dosage 0,20 ml/100 ml and against Cx. p. quinquefasciatus larvae at a dosage of 0,15 ml/100 ml showed a mortality of more than 50% for 3 days. The coconut water is suitable as a local media for culturing B. thuringiensis H-14.

* Stasiun Penelitian Vektor Penyakit, Puslit Ekologi Kesehatan, Badan Litbangkes.

PENDAHULUAN

Pengendalian nyamuk vektor penyakit malaria (*An. aconitus*) dan filariasis, (*Cx. p. quinquefasciatus*) umumnya dilakukan dengan cara penyemprotan menggunakan berbagai macam insektisida, karena efektif, aplikasinya relatif murah dan hasilnya diketahui dengan cepat. Akan tetapi penggunaan insektisida kimia secara berulang-ulang, dapat menimbulkan resistensi vektor, matinya hewan lain yang bukan sasaran dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu dicari cara alternatif untuk menanggulangi vektor penyakit. Salah satu cara yang mulai banyak diteliti, potensial dan dipandang mempunyai prospek yang baik adalah penggunaan bakteri patogen jentik nyamuk antara lain *Bacillus thuringiensis*¹⁾.

Bacillus thuringiensis israelensis (*B. thuringiensis* serotipe H-14) merupakan bakteri patogen serangga yang sekarang sudah dikembangkan menjadi salah satu bioinsektisida patogenik terhadap jentik nyamuk dan jentik lalat hitam²⁾. Salah satu karakteristik dari *B. thuringiensis israelensis* adalah dapat memproduksi kristal protein di dalam sel bersama-sama dengan spora pada waktu sel mengalami sporulasi²⁾.

Untuk memperbanyak kristal dan spora *B. thuringiensis israelensis* digunakan media kimiawi Tryptose Phosphate Broth (TPB) yang relatif mahal harganya³⁾. Chilcott dan Pillai (1985)⁴⁾ menggunakan media kelapa untuk memproduksi *B. thuringiensis israelensis* sebab air kelapa kaya akan asam amino dan karbohidrat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui patogenisitas strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditemukan oleh

SPVP⁵⁾ dan ditumbuhkan dalam media air kelapa serta media pembanding TPB. Pengujian dilakukan terhadap jentik *An. aconitus* dan *Cx. p. quinquefasciatus* yang terdapat pada perangkat sentinel di kolam desa Kauman Kidul Kotamadya Salatiga.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Daerah Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap yaitu penelitian di laboratorium Stasiun Penelitian Vektor Penyakit Salatiga dan uji coba skala kecil di lapangan yang dilakukan di kolam penduduk desa Kauman Kidul, Kecamatan Sidorejo, Kotamadya Salatiga.

B. Pelaksanaan Penelitian

Uji Hayati Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 pada Media Air Kelapa dan TPB di Laboratorium

Kultur murni *B. thuringiensis* H-14 yang berada pada agar miring "NYSMA" diambil 4 ose penuh (*loopfull*) dan dimasukkan ke dalam 100 ml TPB, kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 30°C. Sesudah inkubasi diambil 5 ml *broth* dan dimasukkan kedalam 100 ml air kelapa sebagai larutan stok. Dari 100 ml TPB tersebut diambil 50 ml *broth* sebagai larutan stok TPB. Kemudian ke-2 media (larutan stok air kelapa dan TPB) tersebut digoyang (*shake*) selama 48 jam pada suhu kamar. Pengujian patogenisitas dilakukan sesudah 48 jam menurut prosedur WHO (1989)⁶⁾ untuk mendapatkan konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 efektif (LC₅₀ dan LC₉₀) dalam membunuh jentik *An. aconitus* dan *Cx. p. quinquefasciatus*. Dari larutan stok ke-2 media yang sudah

dikocok, dibuat konsentrasi bertingkat misalnya 1 ml, 3 ml, 5 ml, 7 ml, 9 ml dan 10 ml dalam mangkok plastik yang diisi 100 ml air (volume total). Kedalam mangkok plastik, selanjutnya dimasukkan 20 ekor jentik nyamuk instar III yang diuji. Masing-masing konsentrasi pengujian diulang sebanyak 3 kali. Sebagai kontrol, mangkok plastik hanya diisi dengan 100 ml aquadest dan 20 ekor jentik nyamuk. Pengamatan terhadap kematian jentik nyamuk dilakukan setelah 24 jam dan 48 jam pengujian. Untuk menentukan nilai LC₅₀ dan Lc₉₀ digunakan analisis probit⁷⁾.

Uji Coba Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 pada Media Air Kelapa dan TPB dalam Perangkap Sentinel di Kolam

Dalam penelitian ini digunakan 6 kolam yaitu 4 perlakuan (A, B, C dan D) dengan rata-rata luas kolam 1 m² dan 2 kolam kontrol (E dan F) dengan rata-rata luas kolam 2 m², dengan tinggi air lebih kurang 10 cm. Kondisi lingkungan seperti pH, suhu diukur sebelum, selama dan sesudah aplikasi strain lokal *B. thuringiensis* H-14. Kolam A dan B, masing-masing dipasang 5 perangkap sentinel (diameter 20 cm dan tinggi 27 cm) berturut-turut diisi dengan 15 ekor jentik *An. aconitus* (kolam A) dan 20 ekor jentik *Cx. p. quinquefasciatus* (kolam B). Kolam A dan B diberi strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam air kelapa, masing-masing dengan dosis 0,15 ml/100ml (LC₉₀) dan 0,20 ml/100 ml (LC₉₀). Kolam C dan D, masing-masing dipasang 5 perangkap sentinel, berturut-turut diisi dengan 15 ekor jentik *An. aconitus* (kolam C) dan 20 ekor jentik *Cx. p. quinquefasciatus* (kolam D). Kolam C dan D, diaplikasikan dengan strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam media TPB, masing-masing dengan

dosis 0,20 ml/ 100 ml dan 0,15 ml/100 ml. Sebagai kontrol adalah kolam E yang diberi air kelapa. Pada kolam ini dipasang 10 perangkap sentinel, 5 untuk jentik *An. aconitus* dan 5 untuk *Cx. p. quinquefasciatus*. Jumlah jentik nyamuk sama seperti kolam perlakuan. Kolam kontrol F berisi TPB dengan perlakuan sama seperti kolam E. Pengamatan kematian jentik *An. aconitus* dan *Cx. p. quinquefasciatus* pada kolam perlakuan dan kontrol, dilakukan pada hari 1, 2, 3 dan seterusnya sesudah aplikasi, sampai kematian jentik kurang dari 50%.

Sebelum dilakukan uji coba, jentik nyamuk terlebih dahulu dipelihara pada kondisi alam di dalam perangkap sentinel selama 2 hari untuk adaptasi lingkungan.

Untuk mengetahui efektivitas strain lokal *B. thuringiensis* H-14 terhadap jentik *An. aconitus* dan *Cx. p. quinquefasciatus*, maka sesudah pengamatan, jentik yang mati dan hidup diambil semua dan diganti dengan jentik yang baru dalam jumlah yang sama, sampai kematian jentik nyamuk kurang dari 50% yang dihitung menggunakan formula Mulla *et al* (1971) sebagai berikut:

$$\text{Persen reduksi} = 100 \frac{C1 \times T2}{T1 \times C2} - 100$$

- C1 = jumlah jentik pada sentinel kontrol sebelum aplikasi
 C2 = jumlah jentik pada sentinel kontrol sesudah aplikasi
 T1 = jumlah jentik pada sentinel perlakuan sebelum aplikasi
 T2 = jumlah jentik pada sentinel perlakuan sesudah aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Hayati Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 pada Media Air Kelapa dan TPB di Laboratorium

Hasil uji hayati strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam air kelapa terhadap jentik *An. aconitus* dan *Cx. p. quinquefasciatus* disajikan pada Tabel 1. Hasil uji selama 24 jam menunjukkan bahwa konsentrasi 0,04 ml/100 ml dan 0,15 ml/100 ml mampu

membunuh jentik *An. aconitus* berturut-turut sebesar 50% dan 90%. Pada pengujian selama 48 jam dibutuhkan konsentrasi sebesar 0,01 ml/100 ml (LC50) dan 0,04 ml/100 ml (LC90). Uji serupa terhadap jentik *Cx. p. quinquefasciatus* menunjukkan bahwa strain lokal *B. thuringiensis* H-14 mampu membunuh 50% dan 90% jentik nyamuk berturut-turut pada konsentrasi 0,10 ml/100 ml dan 0,20 ml/100 ml selama 24 jam. Pada pengujian selama 48 jam dibutuhkan konsentrasi 0,02 ml/100 ml (LC50) dan 0,13 ml/100 ml (LC90).

Tabel 1. Hasil Uji Hayati Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 yang Ditumbuhkan dalam Air Kelapa Terhadap Jentik *An. aconitus* dan *Cx. p. quinquefasciatus* di Laboratorium.

Spesies nyamuk	Waktu pengamatan			
	24 jam		48 jam	
	LC50 (ml/100 ml)	LC90 (ml/100 ml)	LC50 (ml/100 ml)	LC90 (ml/100 ml)
<i>An. aconitus</i>	0,04	0,15	0,01	0,04
<i>Cx. p. quinquefasciatus</i>	0,10	0,20	0,02	0,13

Kondisi laboratorium:

pH air	= 6
suhu air kelapa	= 23 - 25°C
suhu udara	= 20 - 25°C
kelembaban relatif (RH)	= 77% - 92%

Hasil uji hayati strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam media TPB terhadap jentik *An. aconitus* dan *Cx. p. quinquefasciatus* disajikan pada Tabel 2. Hasil uji selama 24 jam, menunjukkan bahwa konsentrasi 0,05 ml/100 ml dan 0,20 ml/100 ml mampu membunuh jentik *An. aconitus* berturut-turut sebesar 50% dan 90%. Sedangkan

pada pengujian selama 48 jam, dibutuhkan konsentrasi 0,02 ml/100 ml dan 0,10 ml/100 ml. Uji serupa terhadap jentik *Cx. p. quinquefasciatus* menunjukkan bahwa strain tersebut mampu membunuh 50% dan 90% jentik nyamuk, masing-masing pada konsentrasi 0,06 ml/100 ml dan 0,15 ml/100 ml selama 24 jam pengujian. Pada pengujian selama 48 jam, dibutuhkan

konsentrasi 0,03 ml/100 ml (LC50) dan 0,08 ml/100 ml (LC90). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *B. thuringiensis* H-14 dapat tumbuh dengan baik pada air kelapa, karena air kelapa mengandung 2,2 mg protein/ml³. Oleh karena itu air kelapa mempunyai potensi sebagai media lokal bagi pertumbuhan *B. thuringiensis* H-14.

Efektivitas *B. thuringiensis* H-14 dapat dipengaruhi oleh beberapa macam faktor, seperti instar jentik, makanan, periode pemaparan (expose period), kualitas air, strain bakteri, suhu air dan formula *B. thuringiensis* khususnya tingkat sedimentasi/pengendapan^{8,9)}.

Tabel 2. Hasil Uji Hayati Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 yang Ditumbuhkan dalam TPB Terhadap Jentik *An. aconitus* dan *Cx. p. quinquefasciatus* di Laboratorium.

Spesies Nyamuk	Waktu pengamatan			
	24 jam		48 jam	
	LC50 (ml/100 ml)	LC90 (ml/100 ml)	LC50 (ml/100 ml)	LC90 (ml/100 ml)
<i>An. aconitus</i>	0,05	0,20	0,02	0,10
<i>Cx. p. quinquefasciatus</i>	0,06	0,15	0,03	0,08

Kondisi laboratorium:

- pH TPB = 7
- suhu TPB = 22 - 24°C
- suhu udara = 20 - 25°C
- kelembaban relatif (RH) = 77% - 92%

Uji Coba Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 pada Media Air Kelapa dan TPB dalam Perangkap Sentinel di Kolam

Pengamatan jumlah jentik *An. aconitus* sebelum aplikasi, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 hari sesudah aplikasi strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam air kelapa dosis 0,15 ml/100 ml dan persentase penurunan/reduksinya disajikan pada Tabel 3, Gambar 1. Jumlah jentik *An. aconitus* yang diberikan pada 5 perangkap sentinel perlakuan (kolam A)

dan 5 perangkap sentinel kontrol (kolam E) sebelum aplikasi berturut-turut sebanyak 15 ekor jentik nyamuk. Sesudah aplikasi, terjadi penurunan jumlah jentik mulai dari hari ke-1 pengamatan sampai dengan hari ke-6. Persen reduksi tertinggi terjadi pada hari ke-1 dan 2 masing-masing 100%. Persen penurunan mencapai 53,70% pada hari ke-4, sedangkan pada hari ke-5 dan 6 persen reduksi sangat rendah yaitu 33,70% dan 25,33%. pH air kelapa 6 dan suhu air kelapa 30°C - 32°C.

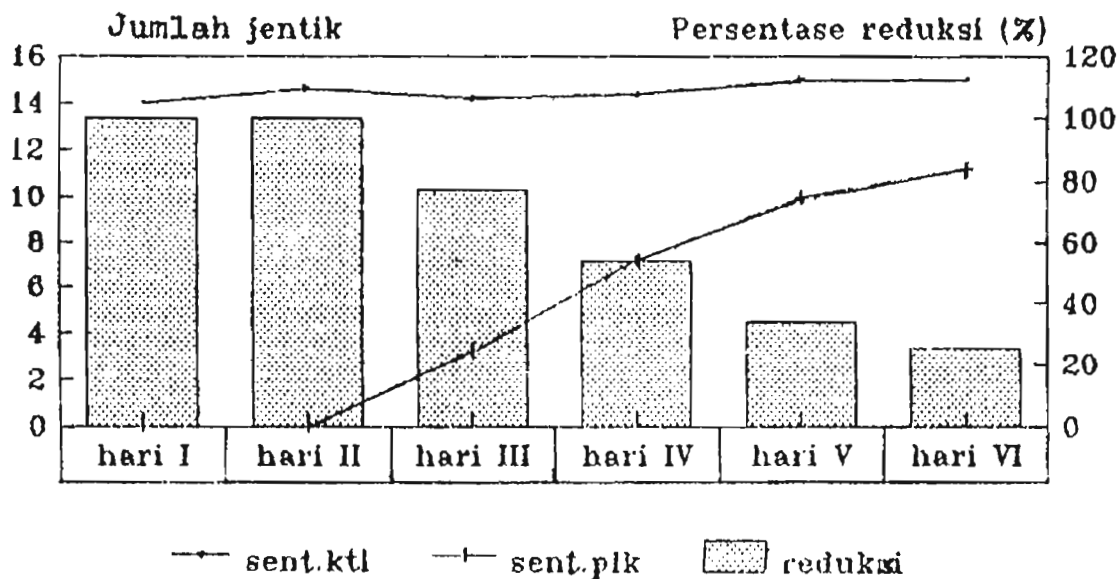
Tabel 3. Jumlah Jentik *An. aconitus*, Sebelum dan Sesudah Aplikasi Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 yang Ditumbuhkan dalam Air Kelapa Dosis 0,15 ml/100ml pada Perangkap Sentinel dan Persentase Penurunannya.

Pengamatan (Hari)	Jumlah jentik <i>An. aconitus</i>		
	Sentinel kontrol	Sentinel perlakuan	Penurunan (%)
Sebelum aplikasi <i>Bt</i> H-14	15	15	(%)
Sesudah aplikasi <i>Bt</i> H-14			
1	14,0	0	100,0
2	14,6	0	100,0
3	14,2	3,2	77,46
4	14,4	7,2	53,70
5	15,0	10,0	33,70
6	15,0	11,2	25,33

Keterangan:

pH air kelapa = 6

suhu air kelapa = 30 – 32° C.



Bt H-14 ditumbuhkan dalam air kelapa

Gambar 1. Jumlah Jentik *An. aconitus* Sesudah Aplikasi *Bt* H-14 Dosis 0,15 ml/100 ml dan Persentase Reduksinya.

Pengamatan jumlah jentik *Cx. p. quinquefasciatus* sebelum aplikasi, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari sesudah aplikasi strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam air kelapa dosis 0,20 ml/100 ml dan persentase penurunannya disajikan pada Tabel 4, Gambar 2. Jumlah jentik *Cx. p. quinquefasciatus* yang dimasukkan pada 5 perangkap sentinel perlakuan (kolam B) dan 5 perangkap sentinel kontrol (kolam E)

sebelum aplikasi adalah 20 ekor jentik nyamuk. Sesudah aplikasi, terjadi penurunan jumlah jentik mulai dari hari ke-1 pengamatan sampai dengan hari ke-5. Persen reduksi tertinggi pada hari ke-1 (95,79%). Persen penurunan mencapai 58,33% pada hari ke-3, sedangkan pada hari ke 4 dan 5 persen reduksi sangat rendah yaitu 36,46% dan 11,83%. pH air kelapa 6 dan suhu air kelapa 30 - 32°C.

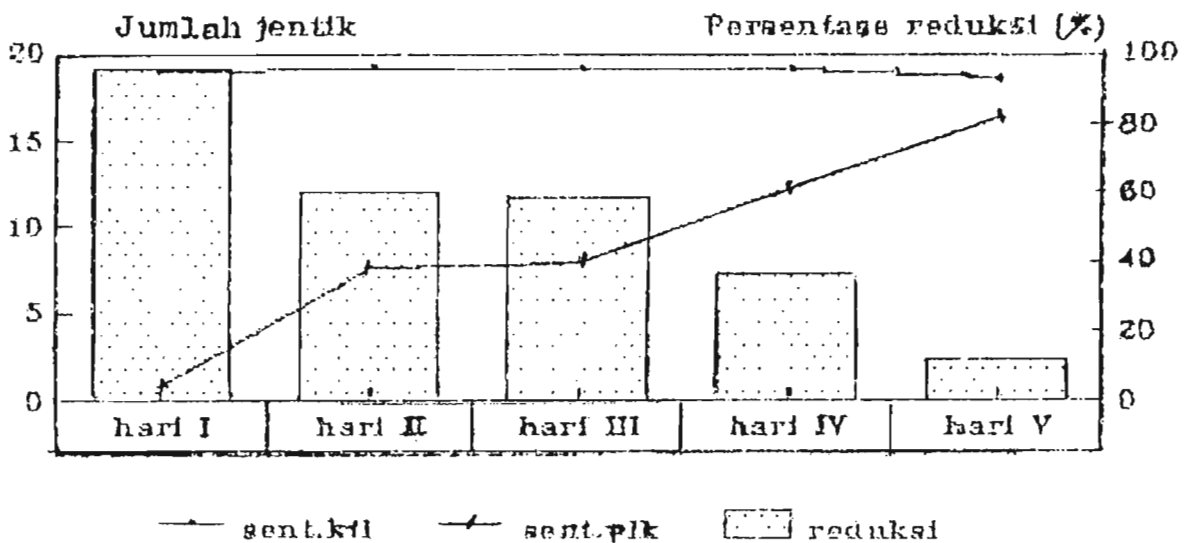
Tabel 4. Jumlah Jentik *Cx. p. qinquefasciatus*, Sebelum dan Sesudah Aplikasi Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 yang Ditumbuhkan dalam Air Kelapa Dosis 0,20 ml/100ml pada Perangkap Sentinel dan Persentase Penurunannya.

Pengamatan (Hari)	Jumlah jentik <i>Cx. p. quinquefasciatus</i>		
	Sentinel kontrol	Sentinel perlakuan	Penurunan
Sebelum aplikasi <i>Bt</i> H-14	20	20	(%)
Sesudah aplikasi <i>Bt</i> H-14			
1	19,0	0,8	95,79
2	19,2	7,6	60,42
3	19,2	8,0	58,33
4	19,2	12,2	36,46
5	18,6	16,4	11,83

Keterangan:

pH air kelapa = 6

suhu air kelapa = 30 - 32° C.



Bt H-14 ditumbuhkan dalam air kelapa

Gambar 2. Jumlah Jentik *Cx. p. quinquefasciatus* Sesudah Aplikasi *Bt* H-14 Dosis 0,20 ml/100 ml dan Persentase Reduksinya.

Pengamatan jumlah jentik *An. aconitus* sebelum aplikasi, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari sesudah aplikasi strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam TPB dosis 0,20 ml/100 ml dan persentase penurunannya disajikan pada Tabel 5, Gambar 3. Jumlah jentik *An. aconitus* yang dimasukkan pada 5 perangkap sentinel perlakuan (kolam C) dan 5 perangkap sentinel kontrol (kolam F)

dosis 0,20 ml/100 ml sebelum aplikasi adalah 15 ekor. Sesudah aplikasi, terjadi penurunan jumlah jentik mulai dari hari ke-1 pengamatan sampai dengan hari ke-5. Persen reduksi tertinggi pada hari ke-1 (100%). Persen penurunan mencapai 54,17% pada hari ke-3, sedangkan pada hari ke-4 dan 5 persen reduksi sangat rendah yaitu 33,33% dan 22,97%. pH air 7, suhu air 29° C-32° C.

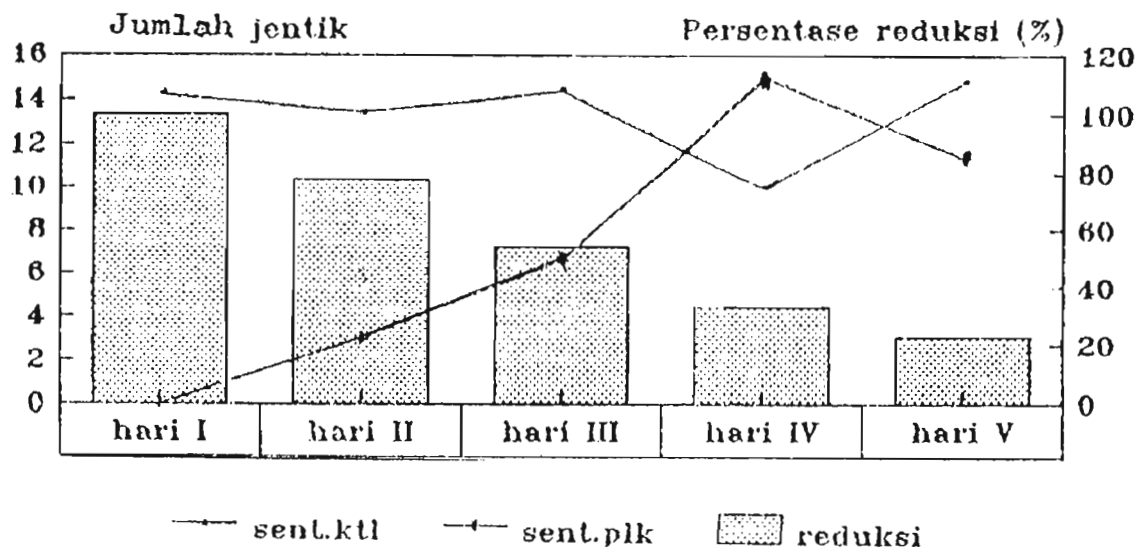
Tabel 5. Jumlah Jentik *An. aconitus*, Sebelum dan Sesudah Aplikasi Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 yang Ditumbuhkan dalam TPB Dosis 0,20 ml/100ml pada Perangkap Sentinel dan Persentase Penurunannya.

Pengamatan (Hari)	Jumlah jentik <i>An. aconitus</i>		
	Sentinel kontrol	Sentinel perlakuan	Penurunan (%)
Sebelum aplikasi <i>Bt</i> H-14	15	15	(%)
Sesudah aplikasi <i>Bt</i> H-14			
1	14,2	0	100,0
2	13,4	3	77,61
3	14,4	6,6	54,17
4	10,0	15,0	33,33
5	14,8	11,4	22,97

Keterangan:

pH TPB = 7

suhu TPB = 29 – 32° C.



Bt H-14 ditumbuhkan dalam TPB

Gambar 3. Jumlah Jentik *An. aconitus* Sesudah Aplikasi *Bt* H-14 Dosis 0,20 ml/100 ml dan Persentase Reduksinya.

Pengamatan jumlah jentik *Cx. p. quinquefasciatus* sebelum aplikasi, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari sesudah aplikasi strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam TPB dosis 0,15 ml/100 ml dan persentase penurunannya disajikan pada Tabel 6, Gambar 4. Jumlah jentik *Cx. p. quinquefasciatus* yang dimasukkan pada 5 perangkap sentinel perlakuan (kolam D) dan 5 perangkap sentinel kontrol (kolam F)

dosis 0,15 ml/100 ml sebelum aplikasi adalah 20 ekor. Sesudah aplikasi, terjadi penurunan jumlah jentik mulai dari hari ke-1 pengamatan sampai dengan hari ke-5. Persen reduksi tertinggi pada hari ke-1 (98,99%). Persen penurunan mencapai 65,23% pada hari ke-3, sedangkan pada hari ke-4 dan 5 persen reduksi sangat rendah yaitu 34,38% dan 31,96%. pH air 7 dan suhu air 29^oC - 32^oC.

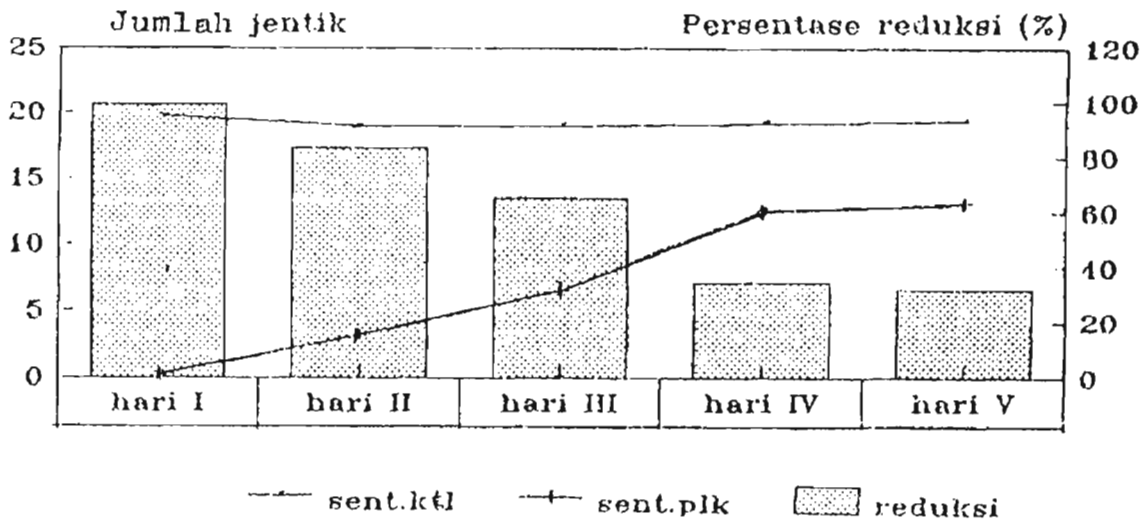
Tabel 6. Jumlah Jentik *Cx. p. quinquefasciatus*, Sebelum dan Sesudah Aplikasi Strain Lokal *B. thuringiensis* H-14 yang Ditumbuhkan dalam TPB Dosis 0,15 ml/100ml pada Perangkap Sentinel dan Persentase Penurunannya.

Pengamatan (Hari)	Jumlah jentik <i>Cx. p. quinquefasciatus</i>		
	Sentinel kontrol	Sentinel perlakuan	Penurunan (%)
Sebelum aplikasi <i>Bt</i> H-14	20	20	(%)
Sesudah aplikasi <i>Bt</i> H-14			
1	19,8	0,2	98,99
2	19,0	3,2	83,16
3	19,0	6,6	65,23
4	19,2	12,6	34,38
5	19,4	13,2	31,96

Keterangan:

pH TPB = 7

suhu TPB = 29 – 32° C



Bt H-14 ditumbuhkan dalam TPB

Gambar 4. Jumlah Jentik *Cx. p. quinquefasciatus* Sesudah Aplikasi *Bt* H-14 Dosis 0,15 ml/100 ml dan Persentase Reduksinya.

Apabila dibandingkan strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam media air kelapa dan media pembanding TPB, maka strain bakteri yang ditumbuhkan dalam air kelapa menunjukkan efektivitas yang lebih lama terhadap *An. aconitus*. Strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam air kelapa dapat mengendalikan jentik *An. aconitus* lebih dari 50% selama 4 hari pada dosis 0,15 ml/100 ml (Tabel 3). Berdasarkan analisis unsur nitrogen dengan menggunakan alat HACH DR/EL - 1 Water Analysis Kit, air kelapa mengandung $\text{NH}_4^+ = 1,1$ ppm $\text{NO}_3 = 3$ ppm dan $\text{NO}_2 = 0,013$ ppm sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan *B. thuringiensis* H-14. Oleh karena itu air kelapa merupakan media yang potensial bagi pertumbuhan *B. thuringiensis* H-14. Penelitian ini akan dilanjutkan dengan cara memperbanyak kristal dan spora yang akan dibuat dalam formulasi khusus misalnya *liquid* dan *powder*. Seperti yang telah disebut di atas bahwa formulasi *B. thuringiensis* H-14 khususnya tingkat sedimentasi/pengendapan dapat mempengaruhi efektivitasnya. Selain itu efektivitas *B. thuringiensis* H-14 juga dapat dipengaruhi oleh kebiasaan dan perilaku instar jentik serta adanya toksin di daerah makan jentik (*larval feeding zone*)¹⁰. Berdasarkan faktor daerah makan jentik dan tingkat sedimentasi/pengendapan, dapat diduga toksin *B. thuringiensis* H-14 lebih banyak berada di daerah permukaan (lebih kurang 1 - 2 mm) yang merupakan daerah makan *An. aconitus* (*surface feeders*) daripada dibawah permukaan air (*suspension feeders*) sedangkan di bawah permukaan merupakan daerah makan jentik *Cx. p. quinquefasciatus*¹¹.

KESIMPULAN DAN SARAN

Patogenisitas strain lokal *B. thuringiensis* H-14 yang ditumbuhkan dalam media air kelapa terhadap jentik *An. aconitus* pada perangkap sentinel di kolam adalah lebih dari 50% selama 4 hari pada dosis aplikasi 0,15 ml/100 ml. Efektivitas strain tersebut terhadap jentik *Cx. p. quinquefasciatus* pada perangkap sentinel adalah lebih dari 50% selama 3 hari pada dosis aplikasi 0,20ml/100ml.

Patogenisitas strain lokal yang ditumbuhkan pada media pembanding TPB terhadap jentik *An. aconitus* dosis 0,20 ml/100 ml dan *Cx. p. quinquefasciatus* (dosis 0,15 ml/100 ml) adalah lebih dari 50% selama 3 hari.

Air kelapa merupakan media lokal yang dapat digunakan untuk menumbuhkan *B. thuringiensis* H-14.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian dan penulisan makalah ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Stasiun Penelitian Vektor Penyakit Salatiga, dan Ketua Kelompok Peneliti SPVP yang telah membina penelitian ini, memberikan komentar dan saran dari awal hingga selesainya makalah ini. Ucapan terima kasih pula kami sampaikan kepada para teknisi Laboratorium Jasad Hayati SPVP atas bantuan yang diberikan.

DAFTAR RUJUKAN

1. WHO (1982). Biological control of vectors of disease. Sixth report of the WHO expert committee on vector biology and control.

2. WHO (1979). Data sheet on the biological control agent *Bacillus thuringiensis* serotype H-14. WHO/VBC/79.750.13p.
3. Blondine Ch.P. dkk. (1996). Isolasi bakteri patogen dan inventarisasi parasit serta predator jentik nyamuk. Laporan Akhir Penelitian Rutin 1995/1996.
4. Chilcott CN & JS. Pillai (1985). The use of coconut wastes for the production of *Bacillus thuringiensis* varietas *israelensis*. *Mircen journal* , 1985. 1. 327 - 332.
5. Blondine Ch.P. dkk. (1998). Isolasi bakteri patogen dan inventarisasi parasit serta predator jentik nyamuk. Laporan Akhir Penelitian Rutin 1997/1998.
6. WHO (1989). Informal consultation of bacterial formulations for cost-effective vector control in endemic area. WHO/VBC/89.979.
7. Finney DJ. Probit analysis 3 rd ed. *Cambridge Univ. Press. London*
8. Mian LC & MS. Mulla (1983). Factor influencing activity of the microbial agent *B. sphaericus* against mosquito larvae. *Bull.Sos.Vector.Ecol.*8(2):128-34.
9. Becker N. & J. Margalit (1992). Control of Diptera with *B. thuringiensis israelensis* Training in Tropical Diseases, Jenewa.
10. Mulla MS; HA. Darwazeh & C. Aly (1986). Laboratory and field studies on new formulations of two microbial agents against mosquitoes. *Bull.Sos.Vector.Ecol.*1(2):255-53
11. Becker N.; S. Djakaria; A. Kaiser, O. Zulhasril & HW. Ludwig (1991). Efficacy of new tablet formulations of an Asporogenous strain of *Bacillus thuringiensis israelensis* against larvae of *Aedes aegypti*. *Bull.Soc.Vector.Ecol.*16(1):1-7.