

**PENGARUH pH AIR KELAPA TERHADAP PATOGENISITAS
LARVASIDA *Bacillus thuringiensis* H-14 GALUR LOKAL
PADA LARVA *Aedes aegypti* dan *Aopheles aconitus***

Blondine Ch.P dan Lulus Susanti
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, Salatiga
JL. Hasanudin 123 Salatiga

**THE EFFECT OF pH COCONUT WATER TOWARD
THE PATHOGENICITY OF BACILLUS THURINGIENSIS H-14 LOCAL
STRAIN LARVICIDE AT *Aedes aegypti* and *Aopheles aconitus* LARVAE**

ABSTRACT

A study was conducted to determine 1). The optimum of pH coconut water for proliferation cell and spore *B. thuringiensis* H-14 local strain 2). The LC50 (*Lethal Concentration 50 %*) and LC95 *Ae. aegypti* dan *An. aconitus* mosquito larvae from various kinds of coconut water for 24 hours testing. 3). The measure contents of the nutrition (carbohydrate, fat, protein and reduced glucose) coconut water for proliferation *B. thuringiensis* H-14 local strain.. This study was using 6-8 months age coconut average weight around 1 kg that contained water approximately 400-500 ml/coconut. Those coconuts were taken from Kunir Rejo village, Butuh regency, Purworejo district. Fifteen out of 20 coconuts were used to culture living cells and spore of *B. thuringiensis* H-14 local strain on Institute of Vector and reservoir Control Research and Development Salatiga laboratory and the rests of them were used to analyze the contain of coconut water (it was done in the Institute of Health Laboratory Semarang). The results showed pH 7 as the optimum pH for proliferation cells and spore of *B. thuringiensis* H-14 local strain at coconut water media with LC50 dan LC95 against *Ae. aegypti* and *An. aconitus* larvae for 24 hours of exposure were LC50 = 21.77 ppm and LC95 = 64,00 ppm ; LC50 = 0.0004 ppm and LC95 = 0.0010 ppm. respectively. It has 1.92%, carbohydrate, 0.01% fat, 0.06% protein and reduced glucose 1,87 %. Coconut water can be used as an alternative local media to culture *B. thuringiensis* H-14 local strain.

Key words : *B. thuringiensis* H-14, coconut water, *Ae. aegypti* , *An. aconitus*.

ABSTRAK

Suatu penelitian telah dilakukan untuk menentukan 1). pH optimum media air kelapa bagi perkembangbiakan sel dan spora *B. thuringiensis* H - 14 galur lokal 2). LC50 (*Lethal Concentration 50 %*) dan LC95 jentik nyamuk *Ae. aegypti* dan *An. aconitus* selama 24 pengujian dari berbagai macam pH media air kelapa, 3). mengukur kandungan nutrisi (karbohidrat, lemak, protein dan gula reduksi) media air kelapa bagi perkembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal. Dalam penelitian ini digunakan kelapa yang berumur 6 – 8 bulan dengan berat rata-rata 1 kg serta jumlah air kelapa berkisar 400 – 500 ml/kelapa yang diperoleh dari Desa Kunir rejo, Kecamatan Butuh, Kabupaten Purworejo. Dari 20 buah kelapa yang digunakan, 15 buah kelapa untuk perkembangbiakan sel dan spora *B. thuringiensis* H - 14 galur lokal yang dilakukan di laboratorium mikrobiologi B2P2VRP dan 5 buah untuk uji analisa kandungan air kelapa yang dilakukan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Semarang. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pH 7 merupakan pH yang optimum bagi perkembangbiakan sel

dan spora hidup *Bacillus thuringiensis* H-14 galur lokal pada media air kelapa dengan LC50 dan LC90 terhadap jentik *Ae. aegypti* dan *An. aconitus* adalah berturut-turut sebesar LC50 = 21.77 ppm dan LC95 = 64,00 ppm serta LC50 = 0.0004 ppm dan LC95 = 0.0010 ppm. Hasil uji analisa air kelapa adalah kandungan karbohidrat 1.92%, kadar lemak 0.01%, kadar protein 0.06%, dan kadar gula reduksi sebesar 1.87%. Air kelapa dapat digunakan sebagai media lokal alternatif untuk pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal..

Kata kunci : *B. thuringiensis* H-14, Air kelapa, *Ae. aegypti* , *An. aconitus*.

PENDAHULUAN

Sampai saat ini pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* masih merupakan cara pemutusan rantai penularan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Sedangkan pemberantasan vektor nyamuk *Anopheles aconitus* dilakukan dengan penyemprotan rumah menggunakan insektisida, pemakaian kelambu yang dicelup insektisida. Oleh sebab itu diperlukan penanggulangan penularan DBD dan malaria dengan cara lain seperti pengendalian vektor secara biologik.

Pengendalian secara biologik saat ini telah menjadi alternatif karena cukup aman terhadap lingkungan, efek toksisitas tinggi terhadap serangga vektor, dan bersifat spesifik target. Salah satu pengendali biologi yang saat ini dikembangkan adalah *Bacillus thuringiensis israelensis* (H-14).

Bacillus thuringiensis memproduksi kristal protein toksin di dalam sel bersama-sama dengan spora pada waktu sel mengalami sporulasi. Kristal toksin memegang peranan penting karena aktivitasnya sebagai biolarvasida.

Bacillus thuringiensis H-14 galur lokal hasil isolasi dari habitat tanah di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga telah dapat diformulasi dalam bentuk bubuk dan cair menggunakan media kimia TPB (Tryptose Phosphate Broth) serta efektif membunuh jentik nyamuk *Anopheles aconitus*, *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* (Blondine, 2003).

Media lokal seperti air kelapa dan endospermnya, air rendaman kedelai merupakan media lokal yang dapat digunakan untuk perkembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 (Blondine, 2005 ; Misfit dan Fardeai, 2007). Masing-masing media tersebut mempunyai mempunyai sifat kimia seperti pH, kandungan nutrisi seperti karbohidrat, gula reduksi, lemak dan asam amino yang berbeda. Seperti diketahui pH media dan suhu lingkungan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi perkembangbiakan *B. thuringiensis* H-14

Penelitian yang dilakukan oleh Umi Widyastuti dan Blondine (2004),

menunjukkan bahwa pH larutan buffer yang digunakan untuk pengembangbiakan *B. thuringiensis israelensis* (H-14) adalah pH 6, 7 dan 8. Sedangkan pH panen *B. thuringiensis israelensis* (H-14) pada media air kelapa adalah 7,9 – 8,3 (Chillcott & Pillai, 1985).

Buah kelapa yang biasa disebut *Cocos nucifera* merupakan salah satu media pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14, karena terbukti memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk fermentasi *B. thuringiensis* H-14 var *israelensis* maupun *B. thuringiensis* H-14 galur lokal. Kandungan nutrisi tersebut adalah karbohidrat sederhana (glukosa, fruktosa), asam-asam amino (alin, arginin dan asam glutamat).

Selama ini pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal hanya didasarkan pada kandungan nutrisi media saja. Sementara pH media panen *B. thuringiensis israelensis* (H-14) tidak diukur. Air kelapa yang digunakan dalam

penelitian ini adalah air kelapa yang tanpa disteril atau diautoclave.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pH air kelapa terhadap patogenisitas larvasida *Bacillus thuringiensis* H-14 galur lokal pada larva *Aedes aegypti* dan *Anopheles aconitus*. Sedangkan tujuan khusus adalah 1). menentukan pH optimum media air kelapa bagi perkembangbiakan sel dan spora *B. thuringiensis* H-14 galur lokal 2). menentukan LC50 (*Lethal Concentration* 50 %) dan LC95 jentik nyamuk *Ae. aegypti* dan *An. aconitus* selama 24 pengujian dari berbagai macam pH media air kelapa, 3). mengukur kandungan nutrisi (karbohidrat, lemak, protein dan gula reduksi) media air kelapa bagi perkembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal.

BAHAN DAN CARA KERJA

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Oktober 2008 di Laboratorium B2P2VRP Salatiga dan Kabupaten Purworejo.

Bahan dan Alat :

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air kelapa dari jenis kelapa *Cocos nucifera* yang diambil dari daerah Salatiga dan Desa Kunir Rejo, Kabupaten Purworejo. Nutrien agar (NA), NaOH, HCl, aquades, jentik *Ae.aegypti*, *An. Aconitus* Alat yang digunakan adalah pH meter, pipet, *Gilson micropipet* E 20680 A, mangkok

plastik, *Beaker Glass*, thermohyrometer, shaker, timbangan O'House, kertas, autoclave. Erlenmeyer

150 ml, jarum ose standar, petridish, inkubator, tabung gelas, dan tabung reaksi.

CARA KERJA :

1. Pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 Galur Lokal

Kelapa yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 20 buah. Lima dari 20 buah kelapa digunakan untuk uji analisis kandungan air kelapa. Pengambilan air kelapa dilakukan menurut metode kerja yang dilakukan oleh Chilcott dan Pillai dalam Blondine (2005) yaitu tanpa disteril menggunakan autoclave. Kemudian menyiapkan media air kelapa dengan pH 7,0 ; 7,3; 7,5 ; 8,0 ; 8,5, masing – masing sebanyak 50 ml. Pengaturan pH dilakukan dengan cara menambahkan sedikit demi sedikit larutan NaOH 0.1N atau HCl ke dalam media air kelapa, kemudian diukur dengan menggunakan pH meter digital, sampai didapatkan pH yang diinginkan. Ambil biakan murni *B. thuringiensis* H-14 galur lokal sebanyak 2 ose dimasukkan pada masing – masing media air kelapa yang sudah ditentukan pH. Di gojog (*shaker*) selama 2 x 24 jam, lalu dilakukan uji efikasi menurut WHO dalam Blondine (2003), kemudian dihitung jumlah sel dan spora hidup

menurut Soesanto dalam Blondine (2003). Sebagai kontrol positif menggunakan media kimia TPB sebagai media pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal dengan cara kerja yang sama

2. Penghitungan jumlah sel dan spora.

a. Penghitungan Sel Hidup :

Formulasi cair *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang telah digojog dari berbagai macam pH (7,0; 7,3; 7,5 ; 8,0 ; 8,5), yang diperoleh diambil sebanyak 1 ml dan ditambahkan 9 ml akuades dalam tabung gelas, kemudian dikocok sampai homogen. Sesudah itu dibuat pengenceran seri 10^{-1} – 10^{-10} dalam akuades. Dari masing – masing pengenceran diambil 0,1 ml dan ditaburkan kedalam plat Petri yang kemudian ditambahkan agar nutrien sebanyak 20 ml. Selanjutnya diinkubasikan selama 48 jam pada suhu 30°C. Setelah itu dihitung jumlah sel *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang tumbuh pada plat berisi agar nutrien.

b. Penghitungan Spora Hidup

Untuk memperoleh jumlah spora, maka kultur bakteri *B. thuringiensis*

H-14 galur lokal yang berada dalam media pengembangbiakan pada masing-masing pengenceran 10^{-1} – 10^{-10} dipanaskan selama 30 menit pada suhu 60°C . Maksud pemanasan adalah untuk mematikan kuman-kuman yang tidak berspora seperti *Pseudomonas*, *Streptococcus* dan *Staphylococcus*. Dari masing-masing pengenceran formulasi cair *B. thuringiensis* H-14 galur lokal diambil sebanyak 0,1 ml dan ditaburkan ke dalam plat Petri. Kemudian ditambahkan agar nutrien, diinkubasikan selama 48 jam pada suhu 30°C . Sesudah itu dihitung jumlah spora *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang tumbuh pada plat Petri

3. Uji Efikasi Terhadap Jentik *Ae. aegypti* dan *An. aconitus*

Larutan stok kultur murni *B. thuringiensis* H-14 Galur lokal dalam media air kelapa dengan pH 7, diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi 99 ml air, dikocok sampai homogen, Kemudian larutan diambil 30 μL , 50 μL , 70 μL , 90 μL , 100 μL , 300 μL , 500 μL , 700 μL , 900 μL menggunakan *Gilson* micropipet E.20680 A dan dimasukkan kedalam mangkok plastik berisi 20 ekor jentik

nyamuk *Ae. aegypti*, dengan volume total 100 ml sehingga di dapat kadar 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, 9 ppm, 10 ppm, 30 ppm, 50 ppm, 70 ppm dan 90 ppm. Kematian jentik diamati selama 24 dan 48 jam pengujian. Untuk mendapatkan LC50 dan LC95 *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang dibiakkan dengan media air kelapa digunakan analisis Probit (Finney, 1971). Perlakuan yang sama dilakukan pula pada jentik *An. aconitus* dan pH yang lain (7,3, 7,5, 8 dan 8,5).

4. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah eksperimental murni (*true experimen*), karena semua variabel dapat dikendalikan Hanafiah (1991). Penelitian ini untuk mengetahui pH optimum untuk pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada media air kelapa, serta menguji toksisitasnya terhadap jentik *Ae.aegypti* dan *An.aconitus*

5. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jentik nyamuk *Ae.aegypti* dan *An.aconitus* instar III yang terdapat di laboratorium

B2P2VRP. Kelapa di Daerah Salatiga dan Desa Kunir Rejo, Kabupaten Purworejo

b. Sampel penelitian

Sampel penelitian adalah jentik *Ae.aegypti* dan *An.aconitus* instar III yang digunakan untuk uji toksisitas *B. thuringiensis* H-14 galur lokal. Sampel kelapa yang digunakan adalah jenis *Cocos nucifera*, dengan umur panen 6 - 8 bulan, dengan berat 900 – 1000 gram.

c. Besar sampel penelitian

Banyak ulangan pengujian efikasi mengikuti rumus Federrer dalam Kemas (1993). Banyak ulangan sebanyak 3 kali.

$$\begin{aligned} (t - 1) (r - 1) &\geq 15 \\ (9 - 1) (r - 1) &\geq 15 \\ 8r &\geq 23 \\ r &\geq 2,9 \sim r = 3. \end{aligned}$$

Keterangan :

t : jumlah perlakuan (jumlah konsentrasi)

r : jumlah ulangan.

HASIL

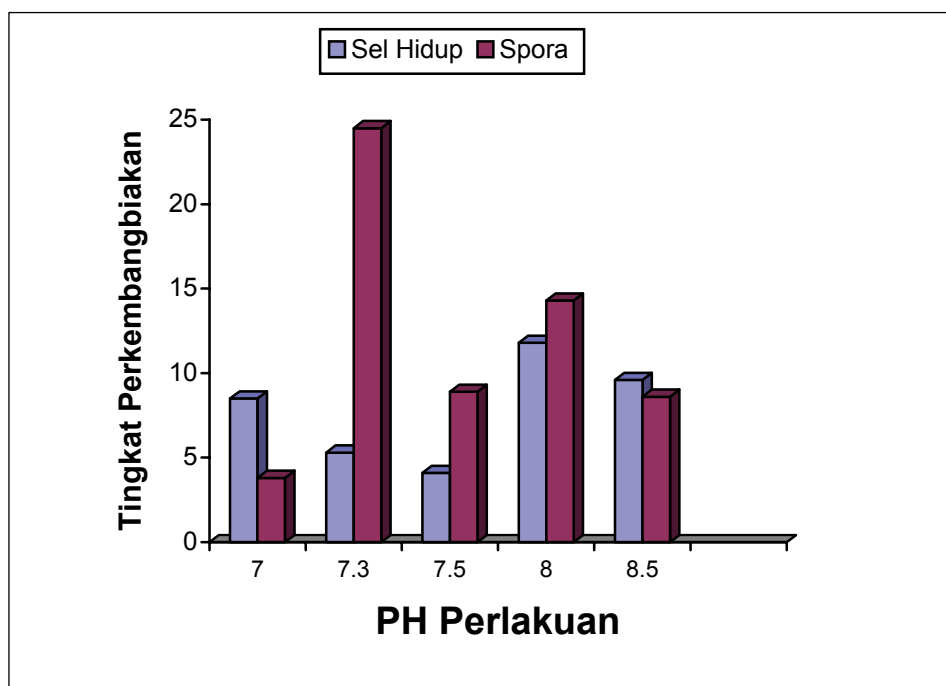
Buah kelapa (*Cocos nucifera*) memiliki kandungan nutrisi yang sangat kompleks sehingga dapat menjadi salah satu media pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal. Pada dasarnya pohon kelapa terdapat di sepanjang pantai. Namun di Indonesia pohon kelapa mampu tumbuh dari ketinggian 20 – 1000 m dpl. Sampel kelapa yang digunakan dalam penelitian

berada pada ketinggian 150 m dpl dan berumur 6 bulan yang sudah siap dikonsumsi masyarakat dengan berat rata-rata 2 kg. Sedangkan pH tanah pohon kelapa sebesar 8,5.

Jumlah sel hidup dan spora hidup yang diperoleh dari pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada media air kelapa yang tidak steril dengan kisaran pH 7, 7,3, 7,5, 8, 8,5 disajikan pada tabel 1 dan gambar 1.

Tabel 1. Jumlah sel hidup dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai pH air kelapa yang tidak disteril

PH	Jumlah Sel/ml	Jumlah Spora/ml
7	$8,5 \times 10^{10}$	$3,8 \times 10^{10}$
7.3	$5,3 \times 10^{10}$	$24,5 \times 10^{10}$
7.5	$4,1 \times 10^{10}$	$8,9 \times 10^{10}$
8	$11,8 \times 10^{10}$	$14,3 \times 10^{10}$
8.5	$9,6 \times 10^{10}$	$8,6 \times 10^{10}$

Gambar 1. Perkembangbiakan sel dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai kisaran pH media air kelapa yang tidak steril .

Pada tabel 1 diperoleh jumlah sel hidup yang diperoleh paling banyak pada pH 8 yaitu sebesar $11,8 \times 10^{10}$ sel/ml, dengan jumlah spora sebesar $14,3 \times 10^{10}$ spora/ml. Jumlah spora terbanyak justru pada pH 7,3 yaitu sebesar $24,5 \times 10^{10}$ spora/ml, dengan jumlah sel sebesar $5,3 \times$

JURNAL VEKTORA Vol. 1 No. 1

10^{10} sel/ml. Pengembangbiakan *B. thuringiensis* H - 14 galur lokal dalam media air kelapa dengan kisaran pH 7, 7,5 dan 8,5 adalah berturut-turut $8,5 \times 10^{10}$ sel/ml dan $3,8 \times 10^{10}$ spora/ml, $4,1 \times 10^{10}$ sel/ml dan $8,9 \times 10^{10}$ spora/ml serta $9,6 \times$

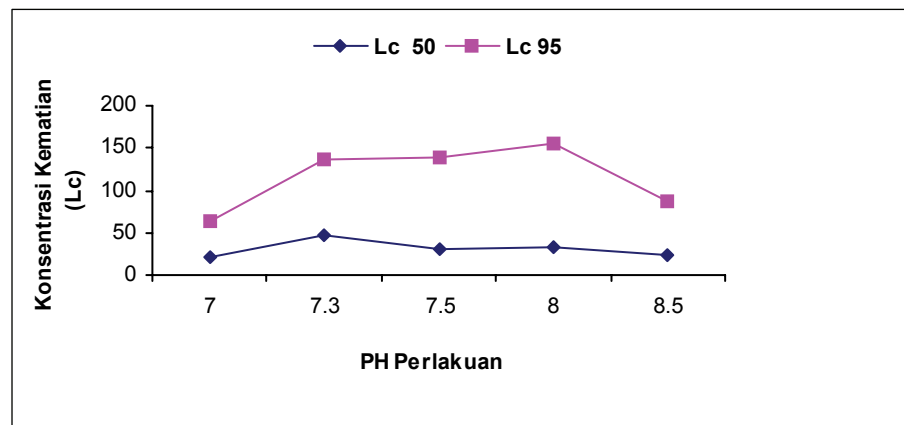
10^{10} sel/ml dan $8,6 \times 10^{10}$ spora/ml. Uji statistik dengan tingkat kepercayaan 95%, menunjukkan pada uji T-test ada beda nyata pada pengembangbiakan sel pada berbagai pH dengan $P=0.003$ ($p>0,05$). Sedangkan pengembangbiakan spora

pada berbagai kisaran pH menunjukkan beda nyata pula pada $P=0.009$ ($p>0,005$).

Hasil kematian 50% (LC 50) dan 95% (LC 95) jentik *Ae. aegypti* oleh *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai kisaran pH disajikan pada tabel 2 dan gambar 2.

Tabel 2. Kematian jentik *Aedes aegypti* oleh *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai pH air kelapa tidak disteril selama 24 jam pengujian.

PH	Konsentrasi kematian (ppm)	
	LC50	LC95
7	0.0004	0.0010
7.3	0.0004	0.0041
7.5	0.0008	0.0077
8	0.0005	0.0021
8.5	0.0007	0.0030



Gambar 2. Kematian jentik *Ae. aegypti* oleh *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai pH air kelapa tidak disteril

Kematian jentik *Ae. aegypti* oleh *B. thuringiensis* H - 14 galur lokal pada media air kelapa yang tidak disteril pada pH 7 sebesar LC50 = 21,77 ppm dan

LC95 = 64,00 ppm. Kematian 50% dan 95% jentik *Ae. aegypti* pada pH 7,3; 7,5; 8 dan 8,5 adalah sebagai berikut pH 7,3 adalah sebesar LC50 = 47,24 ppm dan

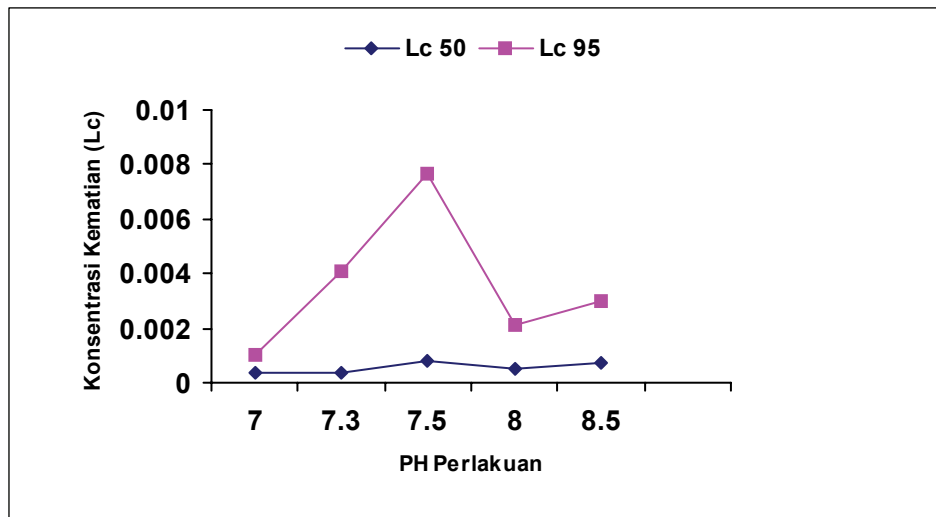
LC95 = 136,63 ppm. pH 7,5 sebesar LC50 = 31,25 ppm dan LC95 = 138,71 ppm. pH 8 sebesar LC50 = 32,98 ppm dan LC95 = 155,40 ppm. Sedangkan pH 8,5 adalah sebesar LC50 = 24,29 ppm dan LC95 = 86,18 ppm (Tabel 2). *Bacillus thuringiensis* H-14 galur lokal yang dikembangkan dalam media air kelapa pada pH 7 membutuhkan konsentrasi

yang lebih kecil dibandingkan dengan pH 7,3; 7,5; 8 dan 8,5 untuk membunuh jentik *Ae. aegypti* yaitu LC50 = 21,77 ppm dan LC95 = 64,00 ppm.

Hasil kematian 50% (LC50) dan 95% (LC95) jentik *An. aconitus* oleh *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai kisaran pH disajikan pada tabel 3 dan gambar 3.

Tabel 3. Kematian jentik *Anopheles aconitus* oleh *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai media air kelapa tidak steril selama 24 jam pengujian

PH	Konsentrasi kematian (ppm)	
	LC 50	LC 95
7	21.77	64.00
7.3	47.24	136.63
7.5	31.25	138.71
8	32.98	155.40
8.5	24,29	86.18



Gambar 3. Kematian jentik *An. aconitus* oleh *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai pH air kelapa tidak disteril.

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa *B. thuringiensis* H - 14 yang dikembangkan pada media air kelapa pH 7 masih membutuhkan konsentrasi yang lebih kecil untuk membunuh jentik *An. aconitus* dibandingkan dengan pH 7,3 pH 7,5, pH 8 dan pH 8,5 yaitu sebesar LC50 = 0,0004 ppm dan LC95 = 0,0010 ppm. Walaupun demikian ke empat pH tersebut masih membutuhkan konsentrasi yang lebih kecil untuk membunuh jentik *An. aconitus* dibandingkan jentik *Ae. aegypti*. Kematian 50% dan 95% jentik *An. aconitus* pada pH 7,3; 7,5; 8 dan 8,5 adalah sebagai berikut. PH 7,3 adalah

sebesar LC50 = 0,0004 ppm dan LC95 = 0,0041 ppm. PH 7,5 sebesar LC50 = 0,0008 ppm dan LC95 = 0,0077 ppm. PH 8 sebesar LC50 = 0,0005 ppm dan LC95 = 0,0021 ppm. Sedangkan pH 8,5 adalah sebesar LC50 = 0,0007 ppm dan LC95 = 0,0030 ppm (Tabel 3).

Hasil analisis kandungan air kelapa yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Semarang, nampak bahwa air kelapa dari Purworejo ini memiliki kandungan karbohidrat sebesar 1.92%, kadar lemak 0.01%, kadar gula reduksi 1.87% dan kandungan protein sebesar 0.06%.

PEMBAHASAN

Pada tabel 1 terlihat jumlah sel dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang diperoleh pada ke 5 pH

media air kelapa (pH 7; 7,3; 7,5; 8 dan 8,5) tidak sama.

Pengembangbiakan sel dan spora *B. thuringiensis* H-14 galur lokal cukup variatif pada berbagai kisaran pH. Jumlah

sel dan spora hidup terbanyak berturut-turut pada pH 8 ($11,8 \times 10^{10}$ sel/ml) dan pH 7,3 ($24,5 \times 10^{10}$ spora /ml). Setelah dilakukan uji T test maka ada beda nyata pengembangbiakan sel hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai pH ($p > 0,05$). Begitupula ada beda nyata antara jumlah spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada berbagai pH yang diperoleh ($p > 0,05$). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya ketersediaan jumlah karbohidrat, kadar gula reduksi dan kandungan protein yang tidak sama pada media air kelapa dari berbagai pH. Seperti telah diketahui unsur-unsur tersebut merupakan sumber yang penting dalam pengembangbiakan sel hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal. Hal ini didukung pula oleh Stenius dalam Treselia (2001) yang menyatakan bahwa kandungan karbohidrat, asam amino dibutuhkan untuk pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14.

Walaupun jumlah sel dan spora hidup tidak sama pada berbagai pH, hal ini tidak merupakan prinsip. Yang lebih penting adalah toksisitas (*bioassay test*) dari bakteri tersebut dalam menentukan aktivitas larvasidanya. Hal ini pula didukung oleh Bulla dkk dalam Blondine (2000) yang menyatakan bahwa hasil pengujian toksisitas lebih penting untuk menentukan aktivitas larvasidanya.

Bacillus thuringiensis H-14 galur lokal yang dikembangbiakan dalam media air kelapa yang tidak disteril pada pH 7 membutuhkan konsentrasi yang lebih kecil untuk membunuh jentik *Ae. aegypti* yaitu LC 50 = 21,77 ppm dan LC95 = 64,00 ppm dibandingkan dengan ke 4 pH lain (pH 7,3, 7,5, 8, dan 8,5) selama 24 jam pengujian (Tabel 2). Hal ini mungkin disebabkan oleh reaksi patogenisitas yang berada di dalam usus tengah jentik pada berbagai media pH tidak sama.

Pada tabel 3 terlihat pula *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang dikembangbiakan dalam media air kelapa yang tidak disteril pada berbagai pH (7, 7,3; 7,5; 8 dan 8,5) ternyata membutuhkan konsentrasi yang tidak sama untuk membunuh 50 % dan 95 % jentik *An. aconitus*. Konsentrasi terkecil diperoleh pada pH 7 yaitu membutuhkan LC50 = 0,0004 ppm dan LC95 = 0,0010 ppm untuk membunuh jentik *An. aconitus* selama 24 jam pengujian. Konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang dibutuhkan untuk membunuh jentik *An. aconitus* dari berbagai pH lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh jentik *Ae. aegypti*. Perilaku makan jentik dan tingkat sedimentasi/ pengendapan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal sangat berpengaruh terhadap kematian jentik

An. aconitus. Kemungkinan sampai dengan beberapa hari jumlah sel dan spora masih berada di permukaan air yang merupakan sasaran makan jentik *An. aconitus*. Selain itu hubungan antara kristal protein yang dihasilkan dengan jentik serangga sasaran sangat spesifik. Begitupula lingkungan usus tengah serangga sangat berperan dalam menentukan spesivitas serangga. Hal ini didukung oleh Jaquet dalam Blondine (2004) yang melaporkan bahwa tiga faktor yang menentukan potensi deltaendotoksin *B. thuringiensis* adalah asal toksin (galur *B. thuringiensis*), kemampuan cairan usus untuk melarutkan

kristal protein serta kerentanan serangga sasaran terhadap toksin. Walaupun terdapat perbedaan jumlah sel, jumlah spora hidup dan LC50, LC95 diantara ke lima pH (7, 7,3, 7,5, 8 dan 8,5) media air kelapa, tetapi ke lima pH tersebut dapat digunakan sebagai pH standart bagi perkembangbiakkan *B. thuringiensis* H - 14.

Kandungan nutrisi seperti karbohidrat 1.92%, lemak 0,01%, kadar gula reduksi 1.87%.dan protein 0.06% yang diperoleh dari air kelapa merupakan kandungan yang berpengaruh bagi perkembangbiakkan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal.

KESIMPULAN

pH 7 merupakan merupakan pH yang optimum bagi perkembangbiakan sel dan spora hidup *Bacillus thuringiensis* H-14 galur lokal pada media air kelapa,

dengan LC50 dan LC90 terhadap jentik *Ae. aegypti* dan *An. aconitus* adalah berturut-turut sebesar LC50 = 21.77 ppm dan LC95 = 64,00 ppm serta LC50 = 0.0004 ppm dan LC95 = 0.0010 ppm

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada kepala Balai Besar Penelitian dan pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP), Salatiga yang telah memberi kesempatan terlaksananya

penelitian ini. Para peneliti dan teknisi yang telah membantu pelaksanaan penelitian di lapangan dan laboratorium mikrobiologi B2P2VRP. Rasa terima kasih ditujukan pula kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo yang telah memberikan izin terlaksananya penelitian (pengambilan kelapa).

DAFTAR PUSTAKA

- Blondine Ch.P. dan Damar,T.B., 2000, Pengendalian Vektor (Larva) Demam Berdarah Dengue, Malaria dan Filariasis Menggunakan Strain Lokal *Bacillus thuringiensis* varietas *israelensis*. Jurnal Kedokteran YARSI.,8 (1), 72 – 79.
- Blondine Ch.P. 2003 Patogenisitas 2 Formulasi (bubu dan cair) dari *Bacillus thuringiensis* H-14 Galur Lokal Terhadap Jentik *Anopheles aconitus* dan *Culex quinquefasciatus* di dalam Laboratorium. Jurnal Kedokteran YARSI..11(3)24-29.
- Blondine Ch.P.2004. Efektivitas Vectobac 12 AS (*Bt* H-14) dan *Bacillus thuringiensis* H-14 Terhadap Vektor Malaria *An. maculatus* di Kobakan Desa Hargotirto, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. Buletin Penelitian Kesehatan..32(1)17-28.
- Blondine Ch.P, 2005. Yohanes Sudini dan Hono Wiyono. Partisipasi Masyarakat dalam Membiakkan Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* H-14 Galur Lokal dalam Buah Kelapa untuk mengendalikan Jentik Vektor Malaria *Anopheles sundaicus* di kampung Laut, Kabupaten Cilacap. Jurnal Kedokteran YARSI.13 (2), 184 – 190.
- Chillcot t C.N & J.S Pillai, 1985. The Use of Coconut Wastes for Production of *Bacillus thuringiensis* H - 14 var. *israelensis*., Mircen Journal,New Zeland, Finney, D. J. 1971, ”*Probit Analysis*”, 3 rd, ed., Cambridge Univ.Press.London.
- Hanafiah, K. A. 1991, ”Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi”, Raja Grafindo Persada, Jakarta, , 9-10. Kemas, AH.1993. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Jakarta.Rajawali Press. hal.135
- Misfit Putrina dan Fardedi. 2007. Pemanfaatan Air Kelapa dan Air rendaman Kedelai Sebagai Media Perbanyak Bakteri *Bacillus thuringiensis* Barliner. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia.9(1), 64-70
- Trizelia, 2001. Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* H-14 untuk Pengendalian Hama *Crocidolomia binotalis*, IPB, Bogor.
- Widyastuti, U. Blondine Ch.P, 2004. PH dan Suhu Penyimpanan Terhadap Aktivitas Larvasida *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* di Laboratorium. Jurnal Kedokteran YARSI
- Widyastuti,U., Blondine Ch.P, 2004. PH dan Suhu Penyimpanan Terhadap Aktivitas Larvasida *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* di Laboratorium. Jurnal Kedokteran YARSI