

PENGEMBANGBIAKAN *Bacillus thuringiensis* H-14 GALUR LOKAL MENGGUNAKAN MEDIA AIR CUCIAN BERAS DAN PATOGENISITASNYA TERHADAP JENTIK *Culex quinquefasciatus*

R.A. Yuniarti,* Blondine Ch.P.

Abstrak

Bacillus thuringiensis H-14 telah banyak digunakan dalam pengendalian vektor penyakit, namun memerlukan biaya yang relatif mahal. Penggunaan media air cucian beras dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal. Penelitian ini bertujuan mengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal dalam media air cucian beras dan mengevaluasi patogenisitasnya terhadap jentik nyamuk *Culex quinquefasciatus* di laboratorium.

Penelitian dilakukan dari bulan Maret sampai Desember 2005 di laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, Salatiga. Sampel penelitian adalah jentik *Cx. quinquefasciatus* instar III akhir, dan media yang digunakan adalah air cucian beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super. Pengambilan sampel dilakukan secara completely randomized sampling dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Data kematian jentik sebesar 90% (LC90) setelah 24 jam pengamatan, dianalisis dengan menggunakan analisis probit dan program SPSS 10.0 menggunakan univariate analysis of variance. Untuk mengetahui perbedaan kemaknaan antar berbagai perlakuan digunakan uji Duncan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis terendah *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada media air cucian beras C4 Super yang membunuh jentik *Cx. quinquefasciatus* 90% (LC 90) setelah 24 jam pengamatan adalah sebesar 3,38 ppm. Jumlah sel dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang paling banyak adalah media air cucian beras C4 Super ($20,5 \times 10^6$ sel/ml dan $22,7 \times 10^6$ spora/ml) dan paling sedikit pada media air cucian beras Pandanwangi (6×10^6 sel/ml dan $6,3 \times 10^6$ spora/ml). Efek residu *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada LC90 pada media air cucian beras Mentik, pandanwangi dan C4 Super masing-masing sebesar 5 hari, 3 hari dan 5 hari. Kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* setelah 24 jam pengamatan pada ketiga media pertumbuhan dan berbagai konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal menunjukkan adanya perbedaan kemaknaan ($p < 0,05$).

Kata kunci: *Bacillus thuringiensis* H-14 galur lokal, *Culex quinquefasciatus*, media air cucian beras.

Pendahuluan

Sampai saat ini, filariasis masih merupakan masalah di beberapa daerah di Indonesia. Pengendalian vektor filariasis *Culex quinquefasciatus* menggunakan insektisida kimia dapat menimbulkan resistensi vektor dan menimbulkan efek samping yang buruk terhadap manusia dan lingkungan. Untuk mencegah penggunaan insektisida yang berlebihan sehingga tidak menimbulkan pengaruh samping yang

buruk, baik terhadap pekerja, maupun masyarakat dan lingkungan maka insektisida hayati disarankan untuk digunakan.

Bacillus thuringiensis H-14 saat ini, banyak digunakan sebagai jasad pengendali jentik nyamuk. *B. thuringiensis* H-14 bersifat spesifik target, tidak toksik terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran, khususnya predator jentik nyamuk dan vertebrata lain, serta aman bagi

* Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jalan Hasanudin 123 Salatiga.

manusia.^{1,2} Sifat yang ditunjukkan oleh *B. thuringiensis* H-14 adalah adanya kristal paraspora yang terbentuk selama pertumbuhan spora di luar eksosporium.³ *B. thuringiensis* H-14 galur lokal berhasil ditemukan dan diisolasi dari habitat tanah di laboratorium mikrobiologi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP), Salatiga. Formulasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal tersebut dalam bentuk *liquid* dan *powder* menggunakan media kimia *Tryptose Phosphate Broth* (TPB) efektif untuk mengendalikan jentik *Anopheles aconitus*, *Cx. quinquefasciatus* dan *Aedes aegypti* di laboratorium dan *An. maculatus* pada uji skala kecil (*small trial*) pada kobakan-kobakan perindukan jentik vektor di Kokap, Kabupaten Kulon Progo.⁴

Upaya mengganti media kimia (TPB) telah dilakukan antara lain menggunakan media seperti air kelapa dan air rendaman kedelai yang relatif murah harganya tetapi efektif membunuh jentik vektor *An. maculatus*, *An. aconitus*, *Ae. aegypti* dan *Cx. Quinquefasciatus*.⁵ Media lain yaitu air cucian beras ternyata dapat pula digunakan sebagai alternatif untuk mengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal. Bahan-bahan seperti protein, lemak kasar, karbohidrat dan asam amino, calcium (Ca), phosphor (P), Ferrum (Fe) dan magnesium (Mg), serta vitamin B1 yang terkandung di dalam beras tersebut,⁶ juga dapat merangsang pertumbuhan *B. thuringiensis* H-14 dan menunjang perkembangbiakan *B. thuringiensis* H-14. Penggunaan media air cucian beras digunakan sebagai alternatif untuk mengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal, didasarkan setiap hari masyarakat mengkonsumsi nasi sebagai makanan pokok. Beberapa beras seperti beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super banyak dikonsumsi oleh masyarakat pada umumnya. Bertitik tolak pada permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian tentang pengembangan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal menggunakan media air cucian berbagai varietas beras terhadap jentik *Cx. quinquefasciatus* di laboratorium.

Penelitian bertujuan menentukan LC90 *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang terhadap jentik *Cx. quinquefasciatus*, mengetahui jumlah sel dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 yang dikembangbiakan dalam media lokal air cucian berbagai varietas beras dan mengetahui perbedaan kemaknaan kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* terhadap *B. thuringiensis* H-14 galur lokal setelah

24 jam pengamatan, serta mengetahui efek residu *B. thuringiensis* H-14 galur lokal terhadap jentik *Cx. quinquefasciatus*.

Bahan dan Cara Kerja

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Desember 2005, di laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP), Salatiga.

B. Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah *experimental*, untuk mengkaji pengembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal dalam media air cucian berbagai varietas beras (Mentik, C4 Super, dan Pandanwangi) dan patogenisitasnya terhadap jentik *Cx. quinquefasciatus*.

C. Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah jentik *Cx. Quinquefasciatus* instar III akhir (umur 6 hari) dan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal dalam media cair cucian beras.

D. Cara Pengambilan Sampel

1. Pengambilan sampel dilakukan secara *completely randomized sampling*, karena percobaan bersifat homogen. Randomisasi dilakukan dengan menempatkan perlakuan secara random terhadap unit percobaan.⁷
2. Ulangan (Replikasi)
Banyaknya ulangan atau replikasi yang diambil dihitung menggunakan rumus Federer (1955),⁸ sebagai berikut:

$$(t - 1) (r - 1) \geq 15$$

Keterangan:

t = jumlah perlakuan

r = jumlah ulangan

Berdasar rumus di atas, maka dengan 10 perlakuan, diperoleh banyaknya ulangan minimal sebanyak 3.

E. Cara Kerja

1. Pembuatan Media dan Kultur *B. thuringiensis* H-14 Galur Lokal.

Jenis beras yang digunakan adalah beras yang dikonsumsi masyarakat seperti beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super. Satu kg beras C4 dicuci menggunakan 500 ml akuades. Beras diremas-

remas dan dibolak-balik sebagaimana layaknya mencuci beras bila hendak memasak nasi. Air cucian beras disaring agar sekam dan kotoran lainnya tersaring. Kemudian air cucian beras ditampung dalam Erlenmeyer untuk disterilkan pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas terhadap beras Pandanwangi dan Mentik.

Air cucian berbagai beras (C4, Pandanwangi, dan Mentik) yang telah disterilkan tadi, masing-masing diambil 50 ml dan ditambahkan 2 ose kultur *B. thuringiensis* H-14 galur lokal kemudian digojog menggunakan *shaker* selama 2 x 24 jam pada suhu kamar (sebagai larutan stok). Setelah itu dilakukan penghitungan jumlah sel dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang dibiakkan menggunakan media nutrisi agar.

2. Patogenisitas *B. thuringiensis* H-14 Galur Lokal dalam Media Air Cucian Beras di Laboratorium

Patogenisitas *B. thuringiensis* H-14 galur lokal di laboratorium dilakukan menurut prosedur WHO (1989) guna mendapatkan konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 yang efektif (LC90) untuk mengendalikan jentik nyamuk vektor. Pengujian efikasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal sebagai berikut:

Larutan stok kultur murni *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang diperoleh di atas dari air cucian beras pertama kali, diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi 99 ml akuades, dikocok sampai homogen. Kemudian dari larutan tersebut diambil berturut-turut sebanyak 7 µl, 10 µl, 30 µl, 50 µl, 70 µl, 90 µl, 110 µl, 130 µl, dan 150 µl, menggunakan *Gilson micropipette* E 20680 A, selanjutnya dimasukkan ke dalam mangkok plastik yang berisi 20 ekor jentik *Cx. quinquefasciatus* instar III akhir, hasil kolonisasi di laboratorium dalam volume total akuades 100 ml, untuk mendapatkan konsentrasi final yang dibutuhkan yaitu 0.7 ppm, 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, 9 ppm, 11 ppm, 13 ppm, dan 15 ppm.

Sebagai kontrol, mangkok plastik diisi dengan 100 ml akuades yang tidak diberi *B. thuringiensis* H-14 dan 20 ekor jentik nyamuk. Kematian jentik nyamuk diamati setelah 24 jam pengujian.

3. Efek Residu *B. thuringiensis* H-14 Galur Lokal dalam Media Air Cucian berbagai Varietas Beras di Laboratorium

Efek residu *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang dikembangbiakkan dalam media air cucian berbagai varietas beras terhadap berbagai jentik *Cx. quinquefasciatus* dilakukan menurut prosedur Salamun dkk (1994).⁹

Efek residu *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang dikembangbiakkan dalam media air cucian berbagai varietas beras terhadap jentik *Cx. quinquefasciatus* dilakukan setelah diperoleh konsentrasi yang tepat pada LC90. Percobaan dilakukan menggunakan wadah plastik yang berisi 500 ml air dan 20 ekor jentik *Cx. quinquefasciatus* instar III akhir. Untuk kontrol, wadah plastik hanya diisi air 500 ml dan dimasukkan 20 ekor jentik nyamuk *Cx. quinquefasciatus*. Pengamatan kematian jentik dilakukan 24 jam sesudah perlakuan. Jentik yang mati dan yang masih hidup dikeluarkan dari wadah plastik. Penggantian jentik dilakukan sesudah pengamatan, sebanyak 20 ekor. Setiap 3 hari dilakukan penambahan air agar volume air tetap seperti semula (500 ml). Selama percobaan wadah ditutup dengan kain kasa. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam, sampai kematian jentik nyamuk menurun kurang dari 70%.

4. Analisa Kandungan Air Cucian Beras

Untuk mengetahui berbagai kandungan air cucian beras dilakukan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Semarang. Kandungan karbohidrat diketahui dengan metode jodometri-luff schrol, Kandungan protein dengan metode Kjaidal, Kandungan lemak dengan metode soklet dan ferum menggunakan metode phenotrolin serta Kandungan magnesium dan calcium dengan metode AAS-kompleksometri.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Data kematian jentik nyamuk *Cx. quinquefasciatus* setelah 24 jam pengamatan sebesar 90%

(LC90) oleh *B. thuringiensis* H-14 galur lokal, dianalisis secara statistik menggunakan analisis probit.¹⁰ Untuk mengetahui perbedaan kemaknaan antar berbagai perlakuan digunakan *univariate analysis of variance* dan dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan 5%.¹¹

Hasil Penelitian

Analisa kandungan air cucian beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super seperti karbohidrat, protein, lemak, besi (Fe), magnesium (Mg) dan calsium (Ca) yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal disajikan pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah sel dan spora *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang paling tinggi terdapat pada media pertumbuhan air cucian beras C4 Super yaitu masing-masing sebesar $20,5 \times 10^6$ sel/ml dan $22,7 \times 10^6$ spora/ml.

Hasil pengujian patogenisitas *B. thuringiensis* H-14 galur lokal selama 24 jam pengujian, yang ditumbuhkan dalam beberapa media air cucian beras terhadap jentik nyamuk *Cx. quinquefasciatus* berbeda-beda. Dosis yang tertinggi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada

LC90 pada media beras Pandanwangi yaitu sebesar 16,14 ppm.

Efek residu *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang ditumbuhkan dalam media air cucian beras Mentik, Pandanwangi dan C4 Super terhadap kematian jentik *Cx. quinquefasciatus*, ditunjukkan pada Gambar 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek residu *B. thuringiensis* H-14 pada LC90 terhadap jentik *Cx. quinquefasciatus* pada media air cucian beras Mentik, Pandanwangi dan C4 Super berturut-turut mencapai 5 hari (70,00%), 3 hari (85,00%) dan 5 hari (71,66%).

Hasil analisis data secara statistik menggunakan *univariate analysis of variance* data kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* setelah 24 jam pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* pada ketiga media pertumbuhan dan masing-masing konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang digunakan ternyata ada perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Demikian pula antara kelompok media pertumbuhan dan konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang digunakan ternyata juga menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

Tabel 1. Analisa Kandungan Air Cucian Beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super yang Digunakan untuk Pertumbuhan *B. thuringiensis* H-14 Galur Lokal

No.	Nutrient	Kandungan Air Cucian Beras		
		Mentik	Pandanwangi	C4 Super
1.	Karbohidrat (%)	0,12	0,13	0,04
2.	Protein (%)	0,02	0,04	0,04
3.	Lemak (%)	0,01	0,01	0,01
4.	Besi (mg/l)	0,11	0,22	0,43
5.	Magnesium (mg/l)	35,39	28,76	24,33
6.	Calsium (mg/l)	42,22	80,08	69,16

Tabel 2. Efikasi dan Efek Residu *B. thuringiensis* H-14 Galur Lokal Menggunakan Media Air Cucian Beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super terhadap Jentik Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* di Laboratorium

No.	Media Pertumbuhan <i>Bt.</i> H-14 Galur lokal	Total Volume Sel & Spora (ml)		Dosis yang diperoleh pada LC 90 (ppm)	Efek Residu pada LC 90 (Hari)
		Sel	Spora		
1	Beras Mentik	$15,4 \times 10^6$	$18,1 \times 10^6$	9,47	5
2	Beras Pandanwangi	$6,0 \times 10^6$	$6,3 \times 10^6$	16,14	3
3	Beras C4 Super	$20,5 \times 10^6$	$22,7 \times 10^6$	3,38	5

Kondisi laboratorium:

PH air : 7,0 – 7,2

Suhu udara dan air: 23 – 28,5°C

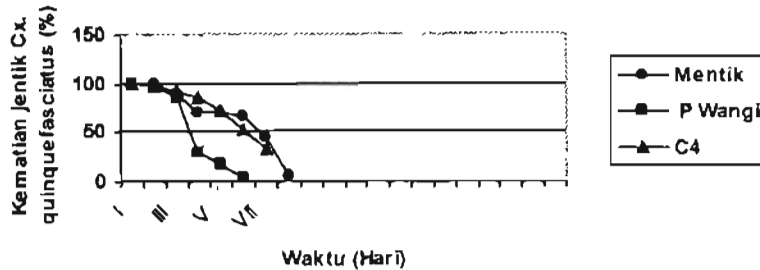
Kelembaban ruangan: 48,1 – 69,1%

Hasil analisis lanjutan secara statistik menggunakan Uji Duncan 5% data rerata kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* setelah 24 jam pengamatan pada berbagai media pertumbuhan diperlihatkan pada Tabel 3.

Hasil analisis lanjutan secara statistik menggunakan Uji Duncan 5% data rata-rata kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* setelah 24 jam pengamatan pada media beras Mentik, Pandanwangi dan C4 Super dan pada berbagai konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal diperlihatkan pada Tabel 4.

Pembahasan

Pengembangan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal menggunakan media air cucian beras



Gambar 1. Efek Residu *B. thuringiensis* H-14 Galur Lokal yang Ditumbuhkan dalam Berbagai Media Air Cucian Beras terhadap Kematian Jentik *Cx. quinquefasciatus*

Tabel 3. Hasil Analisis Lanjutan Secara Statistik Menggunakan Uji Duncan 5% Data Rerata Kematian Jentik *Cx. quinquefasciatus* Setelah 24 Jam Pengamatan pada Berbagai Media Pertumbuhan

No.	Media	Rerata Kematian Jentik <i>Cx. quinquefasciatus</i>
1.	Beras Mentik	13,40 ^b
2.	Beras Pandanwangi	11,13 ^a
3.	Beras C4 Super	16,63 ^c
4.	Rerata	13,72

Keterangan:^a^b^c = Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan kemaknaan.

Tabel 4. Hasil Analisis Lanjutan Secara Statistik Menggunakan Uji Duncan 5% Data Rerata Kematian Jentik *Cx. quinquefasciatus* Setelah 24 Jam Pengamatan

Media	Konsentrasi <i>B. thuringiensis</i> H-14 galur lokal (ppm)									
	0	1	3	5	7	9	11	13	15	20
Beras Mentik	0,00 ^a	1,66 ^a	6,00 ^b	15,33 ^c	16,33 ^{cd}	18,33 ^{cd}	17,67 ^{cd}	19,67 ^d	19,33 ^d	19,67 ^d
Beras Pandanwangi	0,00 ^a	2,67 ^{ab}	2,00 ^{ab}	7,00 ^{bc}	12,33 ^{cd}	12,33 ^{cd}	17,67 ^{de}	17,33 ^{de}	20,00 ^e	20,00 ^e
Beras C4 Super	0,00 ^a	10,67 ^b	16,67 ^c	19,67 ^{cd}	19,33 ^{cd}	20,00 ^e	20,00 ^e	20,00 ^e	20,00 ^e	20,00 ^e
Rerata	0,00 ^a	5,00 ^b	8,22 ^c	14,00 ^d	16,00 ^{de}	16,89 ^{ef}	18,44 ^{fg}	19,00 ^g	19,78 ^g	19,89 ^g

Keterangan:^a^b^c = Huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan kemaknaan.

Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super telah dilakukan di laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, Salatiga. Pengukuran faktor abiotik seperti suhu, kelembaban ruangan dan pH air cukup bervariasi. Suhu air dan ruangan berkisar antara 23 – 28,5°C, derajat keasaman (pH) air antara 7,0 – 7,2 dan kelembaban ruangan berkisar antara 48,1–69,1%. Faktor-faktor abiotik tersebut sangat mendukung pertumbuhan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal dan jentik *Cx. quinquefasciatus*. PH air berpengaruh terhadap pertumbuhan *B. thuringiensis*. Dilaporkan bahwa kebanyakan mikroba patogen mempunyai pH optimum 7,2–7,6 dengan kisaran pH antara 6–8.¹² Dilaporkan pula, pada pH 8 pertumbuhan *B. thuringiensis* meningkat dengan

cepat. Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan *B. thuringiensis* berkisar antara 20 – 30°C, dengan suhu optimum antara 28 – 30°C.¹³ Kisaran suhu yang mendukung perkembangan jentik nyamuk adalah 21 – 30°C, dengan suhu optimum berkisar antara 25 – 27°C.¹⁴

Pada uji pendahuluan, ternyata menunjukkan bahwa tidak terdapat kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* di dalam ketiga macam media air cucian beras (beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super).

Jumlah sel dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang ditumbuhkan pada media air cucian beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super berbeda-beda. Pada media beras Pandanwangi jumlah sel dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal paling rendah masing-masing sebesar $6,0 \times 10^6$ sel/ml dan $6,3 \times 10^6$ spora/ml dan tertinggi pada media beras C4 Super berturut-turut sebesar $20,5 \times 10^6$ sel/ml dan $22,7 \times 10^6$ spora/ml.

Banyaknya jumlah sel dan spora *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang tumbuh dalam media air cucian beras Mentik, Pandanwangi, dan C4 Super, dipengaruhi oleh banyak hal seperti zat gizi yang mengandung sumber karbon (gula), sumber nitrogen (protein), lemak dan mineral (Mg^{+2} , Mn^{+2} , Fe^{+2} , Zn^{+2} dan Ca^{+2}). Gula dengan konsentrasi yang terlalu tinggi akan menurunkan pH, dalam kondisi asam akan menghambat atau bahkan dapat menghentikan pertumbuhan baik sel maupun spora *B. thuringiensis* H-14 galur lokal.¹⁵ Dilaporkan bahwa kandungan asam amino seperti leusin dan lisin yang cukup tinggi, dapat merangsang pertumbuhan bakteri, sehingga berpengaruh terhadap jumlah sel dan spora *B. Thuringiensis*.¹⁵ Ketersediaan O_2 (Oksigen) juga sangat berpengaruh pada pertumbuhan sel dan spora *B. thuringiensis*.^{15,16}

Hasil analisis, secara statistik menggunakan analisis univariat, data kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* setelah 24 jam pengamatan pada ketiga media pertumbuhan dan masing-masing konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang digunakan menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Demikian pula antara kelompok media pertumbuhan menunjukkan adanya interaksi dengan konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang digunakan.

Untuk mengetahui perbedaan kemaknaan antar berbagai media pertumbuhan digunakan Uji Duncan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

rata-rata kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* pada media beras Mentik dan Pandanwangi terdapat perbedaan bermakna dengan C4 Super ($p < 0,05$), namun antara media beras Mentik tidak berbeda bermakna dengan media beras Pandanwangi ($p > 0,05$) (Tabel 3.).

Rata-rata kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* terhadap beberapa konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang digunakan menunjukkan ada perbedaan kemaknaan ($p < 0,05$). Kontrol berbeda bermakna dengan konsentrasi lain dari *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang digunakan. Konsentrasi 1 ppm menunjukkan perbedaan bermakna dengan konsentrasi yang lain ($p < 0,05$). Konsentrasi 11 ppm tidak menunjukkan perbedaan kemaknaan dengan konsentrasi 13 ppm, 15 ppm dan 20 ppm ($p > 0,05$) (Tabel 4).

Adanya perbedaan kemaknaan rata-rata kematian jentik nyamuk vektor, setelah 24 jam pengamatan, pada berbagai media air cucian beras yang digunakan, diduga disebabkan adanya perbedaan kandungan air cucian beras, seperti karbohidrat, protein, lemak dan lain-lain, sangat dibutuhkan untuk perkembangbiakan *B. thuringiensis* H-14 (Tabel 1). Sedangkan adanya perbedaan yang bermakna terhadap berbagai konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 terhadap kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* setelah 24 jam pengamatan, diduga disebabkan adanya perbedaan jumlah kristal spora *B. thuringiensis* H-14 pada masing-masing konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 yang digunakan.

Efek residu *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang ditumbuhkan dalam media air cucian beras Mentik dan C4 Super terhadap kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* lebih lama dibandingkan dalam media air cucian beras Pandanwangi (Tabel 2). Perbedaan efek residu *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang ditumbuhkan dalam ketiga media air cucian beras terhadap jentik nyamuk *Cx. quinquefasciatus* dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain disebabkan adanya perbedaan kepekaan jentik, keinginan makan dari jentik yang diuji sangat bervariasi,¹⁷ tersedianya toksin di daerah makan jentik, dan formulasi khususnya tingkat sedimentasi atau pengendapan.¹

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis terendah *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada

media air cucian beras C4 Super yang membunuh jentik *Cx. quinquefasciatus* 90% (LC 90) setelah 24 jam pengamatan adalah sebesar 3,38 ppm. Jumlah sel dan spora hidup *B. thuringiensis* H-14 galur lokal yang paling banyak adalah media air cucian beras C4 Super ($20,5 \times 10^6$ sel/ml dan $22,7 \times 10^6$ spora/ml) dan paling sedikit pada media air cucian beras Pandanwangi (6×10^6 sel/ml dan $6,3 \times 10^6$ spora/ml). Efek residu *B. thuringiensis* H-14 galur lokal pada LC90 pada media air cucian beras Mentik, Pandanwangi dan C4 Super masing-masing sebesar 5 hari, 3 hari dan 5 hari. Kematian jentik *Cx. quinquefasciatus* setelah 24 jam pengamatan pada ketiga media pertumbuhan dan berbagai konsentrasi *B. thuringiensis* H-14 galur lokal menunjukkan adanya perbedaan kemaknaan ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian disarankan bahwa untuk pemeliharaan *B. thuringiensis* H-14 galur lokal di laboratorium paling baik digunakan media air cucian beras Mentik.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala dan Panitia Pembina Ilmiah Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP), Salatiga yang telah membimbing, membina dan memberi masukan dalam pembuatan makalah ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada para teknisi yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Mulla M.S., Darwazeh A.M., dan Aly C. *Laboratory and Field studies on new formulations of two microbial control agent mosquitoes*. Bull.Soc. Vector Ecol. 1986.11(2): 255-263.
- Garcia R., Rochers B.D., dan Tozer W. *Biology and ecology of Aedes squamiger in the San Francisco Bay Area*. Mosquito Control Research. Annual Report. University of California. 1983.
- Soesanto. *Prospek Bacillus thuringiensis dalam pengendalian hama*. Kumpulan makalah seminar *Bacillus thuringiensis*. Komisi Pestisida. Departemen Pertanian. Jakarta. 1994.
- Blondine Ch.P. dan Damar T.B. *Pengendalian vektor (larva) demam berdarah dengue, malaria dan filariasis menggunakan strain lokal Bacillus thuringiensis varietas israelensis*. Jurnal Kedokteran Yarsi. 2000. 8(1): 72-79.
- Blondine Ch.P., Damar T.B., dan Rendro W. *Pertumbuhan strain lokal Bacillus thuringiensis israelensis pada media alternatif (air kelapa dan rendaman kedelai) untuk mengendalikan larva nyamuk Aedes aegypti*. Seri Penelitian Fakultas Biologi. 1999. 2: 133-138.
- Direktorat Gizi Depkes R.I. *Daftar komposisi bahan makanan*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. 1981.
- Nasir M. *Metode penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta. 1983.
- Hanafiah K.A. *Rancangan percobaan: Teori dan aplikasi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 1991.
- Salamun, Mardihusodo S.J. dan Romas M.A. *Residual toxicity of Bacillus thuringiensis H-14 (VCRC 17) in some types of breeding places of Aedes aegypti*. Bull. Pen. Kes. 1994. 22 (2): 63- 68
- Finney D.J. *Probit analysis*. 3 rd.ed. Cambridge Univ.Press.London. 1971.
- Santoso S. *SPSS Mengolah data statistik secara profesional*. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta. 2000.
- Chatim A. dkk. *Mikrobiologi Kedokteran*. Binarupa Aksara. Jakarta. 1993.
- Dulmage T. dkk. *Gidelines for production of Bacillus thuringiensis H-14 and Bacillus sphaericus*. UNDP/WORLD BANK/WHO Special Program for Research and Training in Tropical Diseases (TDR). USA.1990. 22 -36.
- Depkes R.I. *Pedoman ekologi dan aspek perilaku vektor*. Ditjen P2MPL. Jakarta. 2004.
- Jawetz E., Melnick J.L., dan Adelberg E.A. *Mikrobiologi untuk profesi kesehatan (review of medical microbiology)*. Edisi 16. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. 1986.
- Cheung P.Y.K dan Hammock B.B. *Immunochemical analysis of Bacillus thuringiensis toxin*. Mosquito control research. Annual Report. University of California. 1983.
- Sastrodihardjo S., Permana AD. dan Adi Pancoro. *Uji Biologis Bacillus thuringiensis terhadap serangga*. Kumpulan makalah seminar *Bacillus thuringiensis*. Komisi Pestisida. Departemen Pertanian. Jakarta. 1994.