

Toksisitas Isolat Lokal *Bacillus thuringiensis* (H-14) dan Isolat Sandi 18 Serta Lama Efektivitasnya di dalam Air terhadap Larva Nyamuk *Anopheles* dan *Culex*

DANIEL LANTANG* DAN ROSYE H.R. TANJUNG

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura–Papua

Diterima: tanggal 18 Februari 2010 - Disetujui: 28 Maret 2010

© 2010 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

The research of toxicity local isolate *Bacillus thuringiensis* (H-14) and 18 codeword isolate along the efectivity on the water concerning to the *Culex* and *Anopheles*. The research aim to acquainted about the toxicity of *B. thuringiensis* isolate H-14 local and 18 codeword isolate along of the toxicity on the water concerning to the *Culex* and *Anopheles*. The method is laboratory experiment wich used complete randome, analysis the data to wich BNJ test and 0.05% confidence standart. The result shows that isolate of local *B. thuringiensis* H-14 and coderword 18 toxic concerning to *Culex* and *Anopheles* *B. thuringiensis* H-14 0.06 ml concentrate, 0.08 ml concentrate and 0.1 of effective of the *Anopheles* death until 6 day, and 0.1 ml effective concentrate show the *Culex* death until 7 day. Isolate 18 in 0.08 concentrate and 0.1 effective of *Culex* until 5 day and 0.1 ml concentrate 0.1 ml effective of the *Anopheles* until 7 day. Analysis varians shows the different act control concentrate in the other side, the act of concentrate isnt different significant.

Key words: *Bacillus thuringiensis*, Local isolate, toxicity, *Anopheles* and *Culex* larva.

PENDAHULUAN

Pengendalian biologi biasanya dilakukan dengan memanfaatkan organisme hidup dalam mengendalikan hama atau vektor penyakit pada tanaman, hewan dan manusia. Organisme yang telah digunakan untuk pengendalian biologi, meliputi virus, jamur dan bakteri (Huffaker & Messenger, 1989; Hadioetomo & Rusmana, 1996).

Salah satu organisme yang sedang dikembangkan penggunaannya sebagai pengendali biologis adalah bakteri *Bacillus*

thuringiensis. Bakteri *B. thuringiensis* adalah mikro-organisme yang patogen terhadap insekta dari Ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera, selain itu tidak menyebabkan penyakit pada vertebrata termasuk manusia (Anonim, 2004a).

B. thuringiensis adalah bakteri yang terdapat secara alamiah di alam dan dapat dijumpai di berbagai macam habitat, seperti tanah, air dan lumpur. *B. thuringiensis* merupakan bakteri entomopatogen, maka bakteri ini paling umum digunakan sebagai pelaku biokontrol dalam mengendalikan serangan hama oleh serangga. Bioinsektisida berbahan aktif *Bt* (*B. thuringiensis*) pertama kali dipublikasikan oleh Berliner pada tahun 1911, sedangkan di Indonesia dikenal sebagai bioinsektisida oleh petani pada tahun 1970-an (Wardhani, 1996; Permatasari, 1998; Oktavina, 1999).

*Alamat Korespondensi:

Laboratorium Biologi FMIPA, Jln. Kamp Wolker,
Kampus Baru UNCEN-WAENA, Jayapura Papua.
99358, Telp. (0967) 572116
email: d_lantang@yahoo.co.id

Nadrawati dkk (1994) menemukan 45 isolat *B. thuringiensis* dari beberapa lokasi di Daerah Istimewa Yogyakarta, dan 4 isolat diantaranya dapat menyebabkan mortalitas lebih dari 50% pada ulat *Litura*. Hadioetomo & Rusmana (1996) yang telah mengisolasi *B. thuringiensis* dari berbagai daerah di Sulawesi Selatan dan Jawa Barat, menemukan isolat dari peternakan ulat sutera di Sulawesi Selatan yang patogenitasnya paling tinggi terhadap larva *Crocoidolomia binotalis*.

Blondine dkk (2000), mengisolasi *B. thuringiensis* pada habitat tanah di Salatiga dan menemukan 12 isolat, satu isolat diantaranya mempunyai toksisitas yang tinggi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Lantang (2005) mengkarakterisasi *B. thuringiensis* pada beberapa habitat tanah di Papua dan menemukan 41 isolat, dua isolat diantaranya toksik terhadap larva *Anopheles farauti* Laveran, yaitu isolat *B. thuringiensis* (H-14) dan isolat *B. thuringiensis* sandi 18 yang belum teridentifikasi secara serologi.

Pengendalian biologis dengan menggunakan berbagai macam biakan *B. thuringiensis* baik berupa biakan murni yang diperoleh dari luar negeri maupun berbagai macam isolat lokal telah banyak dilakukan terhadap berbagai vektor. Nyamuk *Anopheles*, *Aedes*, dan *Culex* merupakan vektor utama penyakit malaria, demam berdarah, dan filariasis di tanah Papua dan pulau-pula di sekitarnya yang hingga saat ini masih merupakan penyebab kematian utama.

Meskipun pemberantasan vektor telah dilakukan dengan berbagai cara, misalnya pembersihan sarang nyamuk (PSN) dan penggunaan berbagai macam jenis pestisida, tetapi belum dapat menurunkan insidensi malaria, demam berdarah dan filariasis di Papua. Menurut Munif (1997) dan Novizan (2002), penggunaan pestisida pada dasarnya dapat mematikan vektor dalam waktu yang cepat, tetapi hanya ditujukan terhadap nyamuk dewasa, karena hanya dilakukan di dalam rumah dan di sekitar pekarangan, sedangkan tingkat larvanya tetap hidup. Selain itu penggunaan pestisida secara terus menerus akan menyebabkan terjadinya

resistensi terhadap vektor dan dampak terhadap berbagai masalah lingkungan lainnya.

Meskipun isolat lokal *B. thuringiensis* (H-14), dan isolat *B. thuringiensis* sandi 18 toksik terhadap larva nyamuk *Anopheles farauti* Laveran, namun masih perlu diketahui toksisitasnya lebih lanjut terhadap semua larva nyamuk *Anopheles* dan *Culex* yang diperoleh secara langsung dari lapangan serta lama toksisitasnya dalam air.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian uji toksisitas dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Cenderawasih Jayapura, mulai dari bulan Juni sampai Oktober 2009. Pengambilan larva nyamuk *Anopheles* dan *Culex* dilakukan di Distrik Nimboran (Jayapura) dan Distrik Arso (Keerom).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui toksisitas isolat lokal *B. thuringiensis* (H-14) dan isolat sandi 18 adalah eksperimen laboratorium. Isolat yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat lokal *B. thuringiensis* (H-14) dan isolat sandi 18. masing-masing diambil 1ml, dimasukkan kedalam Erlenmeyer yang berisi medium TPB sebanyak 100 ml selanjutnya diinkubasikan pada *Shaker incubator* selama 72 jam (Hadioetomo, 1997; Blondine, 2000; Lantang 2005).

Biakan *B. thuringiensis* pada medium TPB, dengan menggunakan metode menurut Blondine (2000), dan Lantang (2005) masing-masing di pipet sebanyak 0.02 ml; 0.04 ml; 0.06 ml, 0.08 ml, dan 0.1 ml selanjutnya diinokulasikan ke dalam mangkok plastik yang telah berisi air sebanyak 200 ml dan 50 larva nyamuk. Setiap perlakuan konsentrasi diulang sebanyak 4 kali, pengamatan kematian larva dilakukan pada hari ke 2 setelah inokulasi. Setelah pengamatan dilakukan, maka semua larva yang terdapat dalam mangkok dikeluarkan dengan pipet, kemudian kedalam mangkok plastik dimasukkan lagi larva sebanyak 50 ekor, perlakuan ini dilakukan sampai dijumpai

tingkat kematian larva di bawah 50% guna mengetahui lama toksisitas dalam air (Munif, 1997).

Rancangan Penelitian

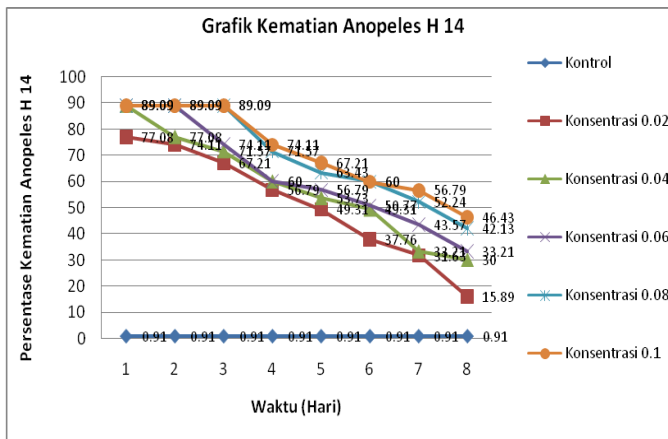
Penelitian ini menggunakan pola rancangan acak lengkap dan jika analisis varians pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan konsentrasi perlakuan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji BNJ pada taraf kepercayaan 5% guna membandingkan toksisitas masing-masing konsentrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

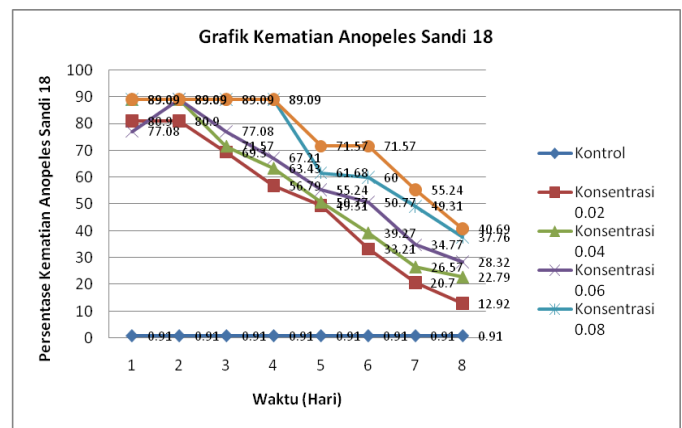
Toksistas isolate lokal *B. thuringiensis* H-14 dan sandi 18 terhadap larva *Anopheles* dan *Culex*, serta lama efektifitasnya di dalam air, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1, 2, 3, dan 4.

Gambar 1, toksistas *B. thuringiensis* terhadap efektifitas kematian larva *Anopheles* instar 3 untuk setiap konsentrasi menunjukkan efektifitas terhadap kematian larva untuk konsentrasi 0.02 ml, efektif sampai hari ke 4 yaitu 56.79%, sedangkan konsentrasi 0.04 ml efektif sampai hari ke 5 yaitu 53.73%, konsentrasi 0.06 ml efektif sampai hari ke 5. Sedangkan konsentrasi 0.08 ml dan 0.1 ml efektif sampai hari ke 6, yaitu masing-masing 52.24% dan 56,79%

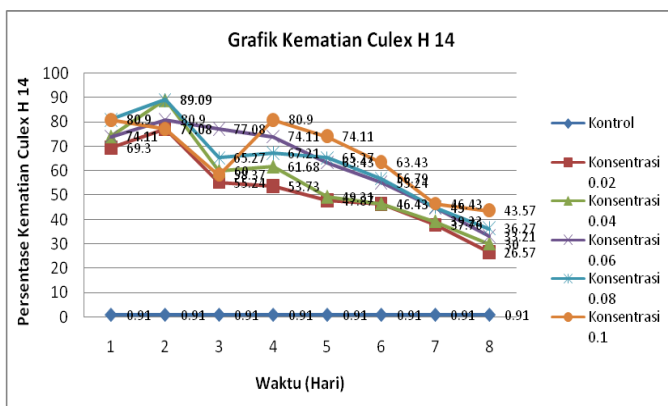
Gambar 2, toksistas *B. thuringiensis* isolate sandi 18 terhadap efektifitas kematian larva *Anopheles* untuk setiap konsentrasi, menunjukkan efektifitas untuk konsentrasi 0.02 ml efektif sampai hari ke 4 yaitu 56.79% , konsentrasi 0.04 ml efektif sampai hari ke 5yaitu 50.77%, sedangkan konsentrasi 0.06 ml dan 0.08 ml efektif sampai hari ke 6 yaitu masing-masing 50.77 % dan 60% , serta konsentrasi 0.1 ml efektif sampai hari ke 7 yaitu efektif 55.24%.



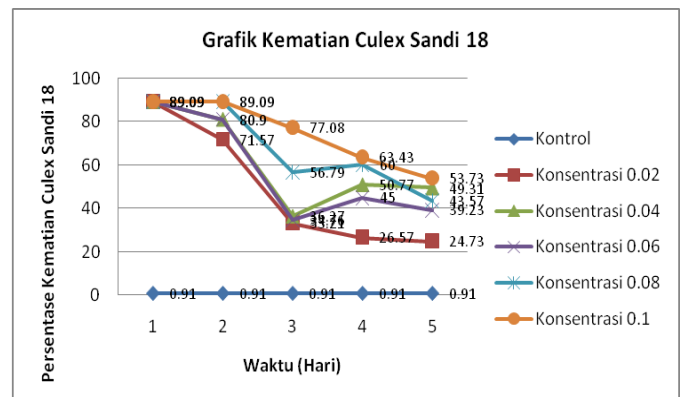
Gambar 1. Grafik kematian Anopeles H 14.



Gambar 3. Grafik kematian Anopeles Sandi 18.



Gambar 2. Grafik kematian Culex H 14.



Gambar 4. Grafik kematian Culex Sandi 18.

Gambar 3, menunjukkan bahwa toksisitas *B. thuringiensis* H-14 terhadap efektifitas kematian larva *Anopheles*, untuk setiap konsentrasi. Konsentrasi 0.02 ml dan 0.04 ml efektifitasnya terhadap kematian larva *Anopheles* hanya sampai hari ke 4 yakni 53.73% dan 61.68%. Konsentrasi 0.06 ml, 0.08 ml, dan 0.1ml, efektifitasnya terhadap kematian larva *Culex* sampai hari ke 6, yaitu masing-masing 55.24%, 56.79% dan 63.43%.

Gambar 4, menunjukkan toksisitas *B. thuringiensis* sandi isolate 18 terhadap efektifitas kematian larva *Culex*, dari setiap konsentrasi diperoleh efektifitas setiap konsentrasi 0.02 ml efektif sampai hari ke 2 yaitu 71.57%. Konsentrasi 0.04 ml dan 0.06 ml, efektif sampai hari ke 3 yaitu 50.77%, dan 74.50%. Sedangkan konsentrasi 0.08 ml dan 0.1 ml masing-masing efektif membunuh larva sampai hari ke 4 dan 5 yaitu 60% dan 53,73%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolate lokal *B. thuringiensis* H-14 dan isolate sandi 18 toksit terhadap larva *Anopheles*, adapun ciri-ciri larva yang terinfeksi oleh toksin *B.thuringiensis* tubuhnya mengalami pembengkakan, berwarna biru kecoklatan. Hal yang sama dikemukakan oleh Munif (1997) dan Blondine (1998) bahwa larva yang terinfeksi *B. thuringiensis* berhenti makan, tubuhnya mengalami pembengkakan, warna biru kecoklatan. Persentase kematian larva *Anopheles* dan *Culex* sangat dipengaruhi oleh jumlah konsentrasi seperti yang ditunjukkan pada grafik 1, 2, 3, dan 4, hal ini sesuai yang dilaporkan oleh Munif (1997) bahwa konsentrasi *B.thuringiensis* sangat berpengaruh terhadap toksisitas dan lama residunya di dalam air. Hal ini dimungkinkan karena semakin tinggi konsentrasi *B.thuringiensis* yang diinokulasikan menunjukkan bahwa jumlah sel semakin banyak sehingga peluang untuk termakannya oleh larva semakin besar.

Konsentrasi isolate sandi 18 yang paling efektif membunuh larva *Anopheles* adalah konsentrasi 0.08 ml dan 0.1ml efektif sampai hari ke 7, sedangkan konsentrasi yang paling efektif membunuh larva *Culex* adalah 0.06 ml, 0.08 ml, dan 0.1 ml efektif sampai hari ke 5. Adanya perbedaan persentase waktu efektifitas dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain

daerah makan larva (*larval feeding zone*), keberadaan toksin di daerah makan larva, kepekaan masing-masing spesies larva yang diuji, perbedaan serotipe bakteri uji, perilaku larva di dalam air, serta pengaruh fisik misalnya pH dan suhu. Meskipun berdasarkan efektifitas persentase kematian larva berbeda, tetapi berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji BNJ dengan taraf kepercayaan 0.05 secara bermakna tidak berbeda antara konsentrasi perlakuan.

KESIMPULAN

Isolat lokal *B. thuringiensis* H-14 dan isolate sandi 18 toksit terhadap larva nyamuk *Anopheles* dan *Culex*. *B.thuringiensis* H-14 pada konsentrasi 0.08 dan 0.1 efektif sampai hari 7 terhadap larva *Anopheles*, sedangkan konsentrasi 0.06, 0.08 dan 0.1 efektif sampai hari ke 6 terhadap *Culex*. Isolat lokal *B.thuringiensis* sandi 18 pada konsentrasi 0.08 dan 0.1 efektif sampai hari ke 5 terhadap larva *Culex*, dan konsentrasi 0.1 efektif terhadap *Anopheles* sampai hari ke 7.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004a. The Microbial Word. *Bacillus thuringiensis* File://A\B-t.htm.
- Anonim. 2004b. *Bacillus thuringiensis* Pesticide fact Sheet. Prepared for the U.S. Departement of Agriculture Forest Service by information Venture. Inc. Mail US at: Customer- Service @ Information. Com-Http://Info Venture Come-hlth.
- Blondine, Ch.P., Widiastuti, dan Widiarti. 1995. Uji Coba *Bacillus thuringiensis* H-14 Terhadap Jentik Nyamuk *Anopheles barbirotris* di Laboratorium dan lapangan. *Bul.Pen. Kesehat.* 23(1): 39-44.
- Blondine, Ch.P., Rendro & Sukarno. 2000. Pengendalian Jentik Nyamuk Vektor Demam Berdarah, Malaria dan Filariasis Menggunakan Strain Lokal *Bacillus thuringiensis* H-14. *Bul.Pen. Kesehat.* 27(1): 283-286.
- De Bach, P. 1974. Biological Control of Coccids by Introduced Natural Enemis. Plenum, New York. pp: 165- 193.
- De Barjac, H. dan J. Bonnefoi. 1968. Essay Classification Biochemical the Bacillus du Type *Bacillus thuringiensis* Microbial Control of masquito pest and deseases. Acad. Press, London. p. 35-39.
- Dubois, N.R. & F.B. Lewis. 1981. What is *Bacillus thuringiensis*. *Journal. Arboricul.* 7(9): 232-240.

- Hadioetomo, R.S., dan I. Rusmana. 1996. Isolasi *Bacillus thuringiensis* Berl. Dari Peternakan Ulat Sutra dan Toksisitasnya Terhadap Larva *Crocidolomia binotalis* Zell, dan Spodoptera. *Jurnal Hayati*. 1(1): 21-23.
- Hofte, H. dan R. Whiteley. 1989. Insecticidal Crystal Protein of *Bacillus thuringiensis*. *Microbial. Rev.* 53(2):242-255.
- Huffakaer, C.B., dan P.S.Messenger. 1989. The Concept and Significance of Natural Control. In. *Biological Control of Insect Pest and Weeds*. Academic Prees, Toronto, Canada. Pp 12- 28.
- Ignofo, C.M. dan C.F. Anderson. 1979. *Bioinsecticides*. Microbial Technology. Academic Prees, New York.
- Kasman, S., S. Andrew, dan N. Rabecca. 1998. Display of a Biologically Active *Bacillus thuringiensis*. *Applied and Environmental Microbiology*. 64(8): 2995-3003.
- Krieg, A. 1961. The Genus *Bacillus* Insect Pathogens. The Prokaryotes. Vol. II. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 1741-1748
- Kurniasari. 1994. Patogenitas *Bacillus thuringiensis* asal Indonesia terhadap larva *Crocidolomia binotalis* (Zeil) dan *Spodoptera litura*. *Lap. Pen. IPB- Bogor*. hal. 1-6.
- Luthy, P. 1980. Insecticidal Toxin of *Bacillus thuringiensis*. *Lett.* 8: 1-7.
- Mangoendihardjo. 1989. *Teori dan Praktek Pengendalian Biologi*. Edisi 1. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Prees), Jakarta. hal. 13 - 70.
- Munif, A. 1997. Pengaruh *Bacillus thuringiensis* H-14 Formula Tepung Pada Berbagai Instar Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Laboratorium. *Cermin Dunia Kedokteran*. (144): 78 - 91.
- Nadrawati, J.Situmorang, & Mahrub. 1994. Isolasi *Bacillus thuringiensis* di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Uji Patogenitasnya Terhadap *Spodoptera litura* (Fabricus) dan *Plutella xylostella* Curt. *BPPS-UGM*.7(1b):3-5.
- Norris, P. 1971. The Protein Crystal Toxin of *Bacillus thuringiensis*. *Microbial Control of Insect and Mites*. Academic Prees, London, hal 229-246.
- Novianti, M. 1999. Pemanfaatan antigen H untuk *identifikasi Bacillus thuringiensis*. *Lap. Pen. IPB, Bogor*. hal 1-12.
- Oktavina, D.M. 1999. Stabilitas Beberapa Formulasi Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Subsp Aizawai. *Laporan Penelitian IPB, Bogor*. hal 1-6
- Permatasari, U. 1998. Kinerja *Bacillus thuringiensis* dalam Medium Glukosa-Mineral dengan Dua Macam Sumber Nitrogen Yang Berbeda. *Laporan Penelitian IPB, Bogor*. hal 7-8.
- Pramatha, R.B. 1994. Expression of parasporal crystal protein (δ -endotoksin) gen(δ) of *Bacillus thuringiensis* in sporogenic. *J. Biosci.*19(2):145-153.
- Rukmono. 1991. Perkembangan baru dalam Pemberantasan Malaria. *Maj. Kedok.* 41: 189-193.
- Santosa, dan H. Widyastuti. 1996. Toksisitas Beberapa Isolat *Bacillus thuringiensis* Terhadap Penggerek Buah Kakao dan karakteristik Gen Cry-nya. *Jurnal Menara Perkebunan* 64:123-132.
- Lantang, 2005. The toxicity of *Bacillus thuringiensis* Isilates From several soil Habitat On The Some Area In Papua Province At Mosquito Larvae Of *Anopheles farauti* Laveran And several Its Characteristics. *Jurnal Porsimapas*. 11: 78 - 99.
- Steel, R.G. dan J.H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT. Gramedia Utama, Jakarta.
- Subiantoro. 1997. Pertumbuhan Isolat *Bacillus thuringiensis* Pada Media Air Kelapa dan Uji Patogenitasnya Terhadap Jentik Nyamuk Vektor. *Bul. Pen. Kesehat.*26(2):95-102.
- Wardhani, T. 1996. *Bacillus thuringiensis* Berliner Alternatif Pestisida Mikroba Untuk Mengendalikan Hama *Moruca testulalis* Geyer Pada Tanaman Kacang Hijau . *Jur. Ilmiah Widya Gama* 1(4):101-106.
- Widiastuti, Widiarti, dan Sustriyu. 1997. Efikasi *Bacillus thuringiensis* H-14 (Vectobac G) Terhadap Jentik Nyamuk *Anopheles barbitrotris* di laboratorium. *Bul. Pen. Kes.* 14(5): 12-19.