

PENGARUH KOMBINASI BACULOVIRUS TERHADAP MORTALITAS *SPODOPTERA LITURA*

Yayan Sanjaya

Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Pada saat ini telah dikembangkan sifat kompatibilitas antara dua virus entomopatogen yaitu NPV dan CV untuk mengendalikan *S.litura*. Kinerja Baculovirus terpusat pada inti sel, dapat ditingkatkan dengan CV yang bekerja pada sitoplasma diperkirakan bahwa kedua jenis virus entomopathogen ini akan kompatibel; sifat kompatibilitasnya belum diteliti secara cermat. Sifat kompatibilitas ini penting untuk dikembangkan sehubungan dengan kemampuan sifat autodisseminasi BV di dalam suatu ekosistem. 2. Perlakuan yang diberikan a) Baculovirus MNPV, b) MNPV plus CV, c) *B. thuringiensis* strain baru (USA) d) Kontrol. Dari hasil pengamatan tersebut nampak bahwa MNPV + CV berpotensi untuk mengendalikan *S. litura* karena hasil yang diperoleh lebih tinggi jika dibandingkan dengan MNPV sendiri. Hal ini diduga disebabkan adanya mekanisme sinergisme antara NPV dan CV. Pada inti sel dapat distimuli dengan daya kerja CV yang mampu membentuk polyhedra pada bagian sitoplasma sel-sel epithellium jaringan 'mid gut' ulat.

Kata Kunci: NPV, CV, compatibility dan *S. litura*

PENDAHULUAN

'Booming' agribisnis bawang dan cabai menstimulus kembali terjadinya fenomena penggunaan pestisida sintetis secara berlebihan. Kondisi ini menimbulkan berbagai dampak negatif yang sangat serius, karena pestisida masih memegang peran penting di kalangan petani. Sebenarnya Adiyoga dan Soetiarso (1997) telah melaporkan sebanyak 68 % dari responden petani Brebes menyatakan bahwa usaha tani bawang-cabai adalah berisiko tinggi. Risiko tinggi itu antara lain karena hama *Spodoptera* yang ada di lapangan telah resisten terhadap insektisida (Suriaatmadja *et. al.*, 1995).

Upaya untuk mengatasi dampak negatif tersebut di atas berupa 'teknologi alternatif' yang tidak merugikan bagi lingkungan dan konsumen, perlu segera diteliti; difihak lain kekayaan hayati negara Indonesia termasuk beragam jenis musuh alami belum didayagunakan secara maksimal. Sumber daya hayati pada bidang hortikultura dan kehutanan, meliputi musuh alami berupa mikroorganism antagonis (Dibiyanoro, 1997a; INEM, 1997; Fuxa, 1993; Casal, 1996; Rhodes,

1996). Musuh alami berupa virus patogen hama telah terbukti dapat mematickan beberapa spesies ulat bawang dan jenis Noctuidae lain (Shepard, *et. al.*, 1997; Flipsen 1995; Myers dan Kuken, 1995; Rotman dan Myers, 1994; Sutarya, 1995). Dibiyantoro (1997b) telah meneliti kemangkusan Multi Envelope Nuclear Polyhedrosis Virus (SeMNPV) yang mamapu menekan kerusakan tanaman bawang hingga 60-70%. Jenis Cytoplasmic Virus (CV) menyebabkan mortalitas *S. exigua* 56 %, CV ini belum banyak diteliti.

Kinerja Baculovirus terpusat pada inti sel, dapat ditingkatkan dengan CV yang bekerja pada sitoplasma diperkirakan bahwa kedua jenis virus entomopathogen ini akan kompatibel; sifat kompatibilitasnya belum diteliti secara cermat. Sifat kompatibilitas ini penting untuk dikembangkan sehubungan dengan kemampuan sifat autodisseminasi BV di dalam suatu ekosistem. Peningkatan daya guna BV sangat diperlukan sebagai komponen teknologi dalam konsep Pengendalian Hama Presiden (HPT). Dari penelitian terdahulu pada 'participatory research' tangggap petani sangat positif terhadap teknologi pemanfaatan virus patogen hama ini karena memenuhi persyaratan oleh Dent (1995). Persyaratan ini mencakup aspek lima M yakni: 'Manjur, Murah, Mudah, Mantap (artinya stabil) dan Merasuk (artinya diabsopsi dan berkembang biak di dalam tatanan ekosistem terkait)' (Dibiyantoro, 1997; INEM, 1997).

Golongan Baculovirus residen yang telah diuji efektif adalah: SeMNPV (Multi Envelope Nuclear Polyhedrosis Virus) mampu mengendalikan *S. exigua* hingga 64 % pada komunitas bawang merah, SIMnPV mampu mengendalikan *S. litura* hingga 61 % pada pertanaman cabai tumpang gilir dengan bawang (BALITSA, 1998). Sedangkan CV (Cytoplasmik Virus) mampu menyebabkan mortalitas *S. exigua* di laboratorium sebesar 56 %. Demikian pula telah dilaporkan bahwa SeMNPV di lapangan lebih efektif bila dibandingkan dengan penggunaan *Verticillium lecanii*. Daya guna MNPV pada konsepbrasi 3×10^8 adalah 26,5 % lebih tinggi bila dibandingkan dengan efektivitas *V. lecanii* (Dibiyantoro, 1997c).

METODOLOGI

1. Pemurnian virus dan pembuatan stok virus dilakukan sebagai berikut

Metoda isolasi dan purifikasi MNPV dan CV di laboratorium:

Modifikasi dari metoda O'Reilly *et. al.* (1996) dan modifikasi dari Pawana (2000). Secara garis besar tahapan kerja seperti berikut ini:

Larva terinfeksi dari lapangan dikoleksi kemudian diperbanyak dengan larva hasil rearing. Larva alami hasil rearing telah diinfeksi MNPV dan CV dihomogenasi kemudian prosedur selanjutnya digunakan metoda O'Reilly (1996) dan modifikasi dari Pawana (2000). Pada pelet yang diperoleh dilakukan

resuspensi dengan larutan buffer, dalam volume tertentu. Setelah disentrifugasi dengan gradien sukrosa pada 28000 rpm (60 menit) dan pada suhu sangat rendah, dilakukan resuspensi lagi. Kemudian isolasi lapisan PIB dan seterusnya dilakukan modifikasi hingga diperoleh stok murni BV. Stok ini dikonfirmasi (check recheck) jenis virus entomopathogen yang dikandungnya. Penghitungan konsentrasi PIB untuk tiap serial kelarutan virus ini dapat digunakan dalam bentuk suspensi. Perkembangan konsentrasi virus berupa PIB dihitung dengan rumus PIB dengan pelat Neubauer, pada setiap kali suspensi yang hendak digunakan harus selalu dire-check konsentrasi PIB.

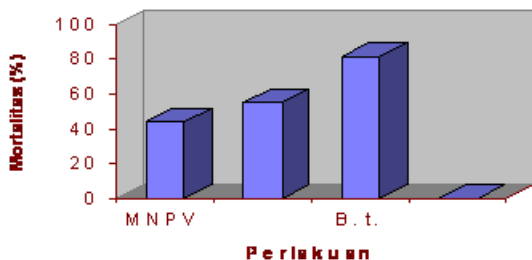
2. Perlakuan yang diberikan

- a. Baculovirus MNPV
- b. MNPV plus CV
- c. *B. thuringiensis* stain baru (USA)
- d. Kontrol

HASIL

1. Mortalitas *Spodoptera litura*

Pada 96 jam setelah perlakuan, masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan dengan kontrol maupun antar perlakuan itu sendiri. *Bacillus thuringiensis* menunjukkan tingkat kemangkusan yang lebih tinggi terhadap mortalitas *S. litura* sebesar 81,03 % jika dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan MNPV menunjukkan tingkat kemangkusan paling rendah yaitu sebesar 41,16 % jika dibandingkan dengan kontrol, dan perlakuan MNPV + CV mempunyai kemangkusan lebih tinggi dari perlakuan MNPV sebesar 16,84 % bilamana dibandingkan dengan kontrol mempunyai kemangkusan yang lebih tinggi sebesar 58 %..

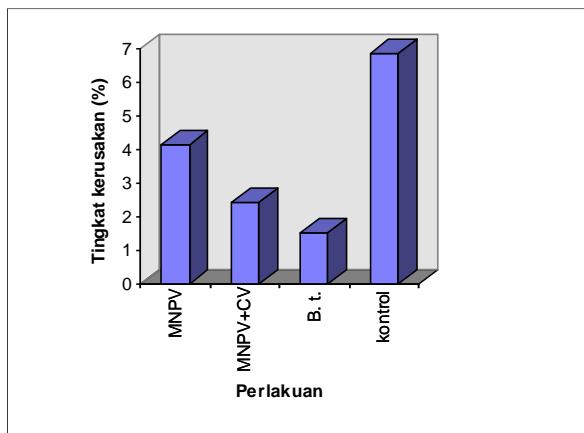


Gambar 1. Mortalitas *S. litura* yang diberi perlakuan MNPV, MNPV+CV dan *B. thuringiensis* setelah 96 jam perlakuan

Dari hasil pengamatan tersebut nampak bahwa MNPV + CV berpotensi untuk mengendalikan *S. litura* karena hasil yang diperoleh lebih tinggi jika dibandingkan dengan MNPV sendiri. Perlakuan *Bacillus thuringiensis* diantara semua perlakuan, mencapai kemangkusan yang paling tinggi diikuti MNPV + CV baru kemudian oleh MNPV tunggal.

2. Tingkat Kerusakan *S. litura*

Pada 96 jam setelah perlakuan tingkat kerusakan MNPV+CV lebih tinggi dari tingkat kerusakan *B. thuringiensis* sebesar 3,756 %; bila dibandingkan dengan kontrol yang mempunyai tingkat kerusakan 6,812 % , MNPV+CV mempunyai tingkat kerusakan lebih rendah sebesar 2,141 %.



Tabel 2. Tingkat kerusakan tanaman cabai yang diserang *S. litura* setelah 96 jam perlakuan yang diberi perlakuan MNPV, MNPV+CV dan *B. thuringiensis*

PEMBAHASAN

Kinerja NPV ditambah CV mampu menurunkan populasi *S. litura*. Hal ini diduga disebabkan adanya mekanisme sinergisme antara NPV dan CV. Pada inti sel dapat distimuli dengan daya kerja CV yang mampu membentuk polyhedra pada bagian sitoplasma sel-sel epithellium jaringan 'mid gut' ulat. Karenanya diperlukan suatu karakterisasi kinerja MNPV dan CCV untuk meningkatkan daya kerja kemangkusan mortalitas terhadap *S. litura*. Di dalam replikasinya NPV menghasilkan dua fenotipe agen fungsional/virion yakni PDV, OV/ODV dan Budded atau ECV. Fenotipe PDV sangat infeksiif pada sel epithellium usus tengah tetapi tidak efektif pada jaringan hemocoel. Fenotipe BV dari haemolimph larva yang terinfeksi sangat infeksiif dalam hemocoel dan kultur sel. Kedua tipe ini mempunyai 'mode of entry' yang berbeda. Selubung fenotipe PDV dapat ditanamkan di dalam polyhedral (Occluded), atau dapat pula selubung ini tidak mengandung protein Gp64. Pada PDC dengan protein p74, yang sangat penting untuk mekanisme infeksi oral yang pada akhirnya bekerja aktif di dalam membran mikrovilli sel kolumnar usus tengah (mid gut). Setelah masuk ke dalam kolumnar, terjadi pergerakan menuju inti sel, selanjtnya diikuti dengan ekspresi gen dan replikasi DNA, hasil ini dipadatkan dalam bentuk nucleocapsid progeni. Diperkirakan CV akan terus bergerak ke dalam membran plasma, dan membentuk budding menuju hemocoel dimana terjadi infeksi fase akhir (Flipsen, 1995). Di dalam hemocoel BV bertanggung jawab untuk menginfeksi secara sistemik pada jaringan lain, dan kinerja ini akan lebih meningkat bilamana disertai oleh kerja CV

KESIMPULAN

NPV dan CV mampu bersinergis dalam mengendalikan populasi *S. litura*. Inti sel dapat diinfeksi oleh CV yang mampu membentuk polyhedra, sedangkan MNPV menyerang inang pada bagian sitoplasma sel-sel epithelium jaringan 'mid gut'.

DAFTAR PUSTAKA

- Abul Nasr. 1979. Effects of NPV on Various Development Stages of The Cotton Leafworm, *S. littoralis*. J. Inv. Ento. 88(2):181-187
- Alisyahbana. A. 1994. Lingkungan, Kesehatan dan Sumber Daya Manusia, Sudahkah Diarahkan Menuju Kelestarian Dunia? Panel Diskusi Pasca Sarjana UNPAD HUT XV. Peringatan Lustrum ke Tiga Pasca Sarjana UNPAD.
- Adiyoga, W. dan T.A. Soetiarso. 1997. Kajian Strategi Pengelolaan Resiko Pada Usaha Tani Cabai. Laporan APBN 1996/1997. Balitsa. 22p.

- Ascher. K.R.S.1993. Non-conventional Effects of Pesticides Available from the Neem-tree, *Azadirachta indica*. Archives of Insect Biochem. And physiol. (22) :443-449
- Campbell, R.W.1983. Gypsy-moth *Lymantria dispr* (Lepidoptera:Lymantriidae) Control Trials Combining Nucleopolyhedrosis Virus Disparlure and Mechanical Methods. J,Econ.Entom. 76(3):610-614.
- Casal J.I. 1996. Parvovirus Disgnostic and Vaccine Production in Insect Cells. In Insect Cell Cultures. Fundamental and Applied Aspects. Cytotechnology 20(1:3):261-270
- Chadwa, H.T. dan A.H. Rajasab. 1992. Epidemiological investigation on Antracnose and Purple Bloth of Onion (*Allium cepa* L.). onion Newsletter for Tropics (4):65-66.
- Dibiyantoro. A.L.H;Z. Abidin dan R.E. Soeriaatmadja. 1991. Potensi Sumber Daya Alam Sebagai Komponen Pengendali Hayati. *Bull. Pen. Hort.* XX(4):54-60
- Dibiyantoro, A.L. 1997b. Penyusunan Prioritas dan Desain Hortikultura. Raker Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jogyakarta 14-16 januari 1997:34p.
- Dibiyantoro. A.L. 1977c. Daya Kendali Virus Into Polihedara (NPV_ Pada *Spodoptera exigua* Hb. Pada Komunitas Bawang Merah Di dataran rendah Brebes. Laporan Penel. ApBN TA 1996/1997. Balitsa: 13p.
- Dibiyantoro A.L.H.; Aunu Rauf dan A. Azirin. 1997. Laporan Kemajuan Tahap II. Farmer Participatory Resesrch. Kerjasama IPB dan BALITSA dalam PHT. 26p.
- Dibiyantoro. A.L.H. 1998. Perbanyakn cepat SeNPV untuk Pengendalian Ulat *Spodoptera exigua* Hbn. Laporan ApBN.
- Dent. D. 1995. programme Planning and Management. Integrated Pest Management. Chapman & Hall. 365p.
- Ellwood. M.D.F. 1996. Invertebrate Diversity and Ecology of Solanaeous Agroecosystem in West Java Indonesia. Thases of Dep. Of Agric & Environm. Sci. Newcastle University. UK.93p.
- Fuxa J.R. E.H. Weidner and A.R. Ritcher. 1992. Polyhedra without virions in a Vertically Transmitted NPV. *J. Inv. Pathol.*60(1):53-58
- FuxaJ.R. 1993. Insect resistance to Viruses inParasites and Pathogens (2) Pathogens (Becge, N.E.; S.N. Thopson and B.A. faderisi:eds0 (2) 197-209

- Ghpta, R.P.; K.J. Srivastava and U.B. Pandey. 1991. Management of Onion Diseases and Insects Pest in India. *Onion Newsletter for the tropics*. (3):15-17.
- Hadisoeganda W.W. 1997. Peranan Pestisida Biorasional dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan. Seminar Sumbang Pikir Para Ahli Peneliti Hortikultura di BALITSA. Lembang 4-6 Oktober. 1997.
- Hasan I. Pembangunan Nasional Di Bidang Pangan Dalam Perspektif IPTEK Dan Budaya yang Menumbuhkan Partisipasi Masyarakat. Menteri Urusan Pangan/Kabulog. Panel Diskusi Pasca Sarjana UNPAD HUT ke XV, 23 Juli 1994:1-11
- Hilaman, Y. 1998. Pendayagunaan Limbah Organik Untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Kualitas Produk Sayuran. Proposal Penelitian Sayuran TA 1999/2000. BALITSA. PUSLIT. Hortikultura. 30p.
- Indrayani, IGAA; Subiyakto dan Gatot Kartono. 1993. Teknik Perbanyak Helicoverpa armigera NPV. Balai Penelitian Tanaman tembakau dan Tanaman Serat. 8p.
- Margalef.R.1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why There an Upper Limit To Diversity. *Trans. Connect. Acad. Artd. Sci*(4):211-235
- Murdosch. W.W., J.Chesson and P.L. Chesson. 1985. Biological Control in Theory and Practice. *The American Naturalist*. 125 (3):344-366
- Morallo Rejesus. B. 1986. Botanical Against The Diamond-back Moth. Diamond back Moth Managmrnt. *Proceedings of The 1st Inernet. Workshop*. AVRDC.241-255
- Phillips, R. and Rix, M. 1993. Onions. *Vegetables. The PAN garden plant series*. P:240-253
- Soemarwoto O. 1994. Peranan Universitas Padjadjaran Dalam Pengembangan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Panel Diskusi Pasca Sarjana UNPAD HUT XV. Peringatan Lustrum Ke Tiga Pasca Sarjana UNPAD
- Shepard. M; E.F. Sheppard; G.R. Carner; M.D. Hamming; Aunu Rauf; S.G. Turnipseed and Samsudin. 1997. Prospects of IPM in Secondary Food Crops. *Scientific Kongres V and Symposium of Indonesian Entomology Assoc*. June 24-26. 1997. Bandung. 31p.
- Shapiro, D.I. DNA Restriction Polymorphisms in the Isolates of Spodoptera frugiperda NPV. *J. InV Pathol*. 58 (2): 96-105.
- Smiths, P.M. and J.M. Vlask. 1988. Biol. Activity of *S. exigua* NPV against *S. exigua* larvae. *J. Inv. Pathol*. (51(2):107-114

- Sumiati, E. 1998. Teknologi Poduksi Biji dan Budidaya Bawang Bombay (*Allium cepa* L.) Proposal Penelitish Sayuran Ta. 1999/200. BALITSA. Puslit Hortikultura. 39p.
- Watson, G.W. 1997. The Role of Taxonomy in Biological Control with Special Referance Insecs. CAB International. UK. Scientific Congress V and Symposium of Indoneisan Entomology assoc. June 24-46. 1997. Bandung. 17p.