

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SILVIKULTUR KE IV DAN KONGRES MASYARAKAT MASYARAKAT SILVIKULTUR INDONESIA

*Proper Silviculture to Mitigate Climate Change towards Sustainable Forest
and Bio-Economic Resources*



Hotel Hakaya,
Balikpapan, 19-20 Juli 2016



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SILVIKULTUR KE IV

Mengatasi Perubahan Iklim Terhadap Kelestarian Sumberdaya Hutan dan Ekonomi Sumberdaya Hayati

Editor

Rita Diana | Yohanes Budi Sulistioadi | Karyati | Sri Sarminah |
Kusno Yuli Widiati | Harlinda Kuspradini | Diah Rakhmah Sari |
Rachmad Mulyadi



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SILVIKULTUR KE IV

Mengatasi Perubahan Iklim Terhadap Kelestarian Sumberdaya Hutan dan Ekonomi Sumberdaya Hayati

Editor

Rita Diana
Yohanes Budi Sulistioadi
Karyati
Sri Sarminah
Kusno Yuli Widiati
Harlinda Kuspradini
Diah Rakhmah Sari
Rachmad Mulyadi

Tata Letak

Fenny Putri Mariani Sofyan
Eko Aji Mustiko

ISBN 978-602-61183-1-8

Diterbitkan Oleh :



Pusat Pengkajian Perubahan Iklim, Universitas Mulawarman (P3I-UM)
Kampus Gunung Kelua, Jl. Kuaro, Gedung Perpustakaan Lt. 1, Samarinda 75123
Telp.+62-541-7774135 Email : c3s.unmul@gmail.com; c3s@unmul.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga pelaksanaan Seminar Nasional Silviculture IV yang mengambil tema “*Proper Silviculture to Mitigate Climate Change towards Sustainable Forest and Bio-Economic Resources* (Mengatasi Perubahan Iklim Terhadap Kelestarian Sumberdaya Hutan dan Ekonomi Sumberdaya Hayati)” merupakan sarana komunikasi ilmiah tentang perkembangan penelitian dan aplikasi teknik-teknik silviculture dalam rangka memulihkan fungsi hutan secara lebih baik dalam segala aspeknya. Seminar dan sekaligus acara Kongres Masyarakat Silviculture telah berlangsung dengan baik di Hotel Hakaya, Balikpapan, 19-20 Juli 2016. Kegiatan-kegiatan seminar, kongres dan musyawarah tersebut tidak mungkin terlaksana tanpa kerja keras panitia dan dukungan beberapa pihak di antaranya: Fakultas Kehutanan UNMUL, Masyarakat Silviculture Indonesia (MASSI), Pemerintah Kota Balikpapan dan pihak pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Hasil-hasil seminar tersebut dirangkum dalam sebuah prosiding yang saat ini tersaji di hadapan Saudara. Prosiding ini berisi rumusan seminar dan artikel-artikel, baik keynotes maupun voluntary, yang telah dipresentasikan pada sebuah acara seminar, kongres dan sekaligus musyawarah yang dihadiri oleh para pemerhati Silviculture di Indonesia. Dalam perjalanannya, artikel yang dimuat dalam prosiding ini telah mengalami review yang cukup panjang dari para reviewer yang ahli di bidangnya masing-masing. Proses tersebut dapat berulang jika reviewer menilai bahwa artikel belum sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang telah ditetapkan oleh panitia. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa artikel yang termuat dalam prosiding ini telah memenuhi standar penulisan dan penerbitan artikel ilmiah. Pada akhirnya kami berharap semoga artikel-artikel di dalam prosiding ini dapat memperkaya khazanah ilmu pengetahuan. Data-data dan hasil penelitian juga dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan bidang Silviculture khususnya dan kehutanan Indonesia pada umumnya.

Samarinda, 13 Februari 2017

Tim Editor

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi.....	iii
Keynote Speech	
Dr. Ir. Budi Leksono, M. Sc.....	1

PAPER

BIDANG A : PERKEMBANGAN SILVIKULTUR DALAM MITIGASI DAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

BIOMASSA DAN CADANGAN KARBON TIGA JENIS TUMBUHAN HERBA DARI FAMILI ASTERACEAE Fredri Valentino, Karyati, Muhammad Syafrudin.....	16
BIOMASSA DAN CADANGAN KARBON TUMBUHAN BAWAH PADA TIGA PENUTUPAN VEGETASI BERBEDA DI HUTAN PENDIDIKAN FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS MULAWARMAN Sunaryanto, Karyati, Muhammad Syafrudin.....	23
PENGARUH LAMA PENYIANGAN TERHADAP BIOMASSA DAN CADANGAN KARBON ALANG-ALANG (<i>Imperata cylindrica</i>) DAN RUMPUT HIJAU (<i>Phaspalum conjugatum</i>) Epi Fania Yulita Mia, Karyati, Muhammad Syafrudin.....	29
SEQUESTRASI KARBON PADA HUTAN SEKUNDER TUA DI TAMAN PENGHIJAUAN WANATIRTA PT PUPUK KALTIM BONTANG Mien Saylendra, Rita Diana, Ayu Mayangsari, Raharjo Ari Suwasono, Deddy Hadriyanto	36
FLUKS CO ₂ PADA TEGAKAN NIPAH [<i>Nypa fruticans</i> (THUNB.) WURMB] DI DELTA MAHAKAM KALIMANTAN TIMUR Dinillah Tartila, Rita Diana, Deddy Hadriyanto	45
KAJIAN SIFAT FISIK KIMIA TANAH BERDASAR UMUR REVEGETASI PADA LAHAN REKLAMASI BEKAS TAMBANG BATUBARA Marlon Ivanhoe Aipassa, Sumaryono, Eko Bagusaputra	52

MODEL AGROFORESTRI DI DESA-DESA SEKITAR KHDTK LABANAN, KABUPATEN BERAU, KALIMANTAN TIMUR Rini Handayani, Nilam Sari	337
PRODUKSI KAYU BULAT DAN NILAI HARAPAN LAHAN HUTAN TANAMAN RAKYAT GAHARU (<i>Aquilaria microcarpa</i>) DI DESA PERANGAT KECAMATAN MARANG KAYU KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA Ahad Fitriadi, Abubakar M. Lahjie, Rochadi Kristiningrum	348
ANALISIS PROFIT SHARING PENGUSAHAAN HUTAN TANAMAN JABON MERAH (<i>Anthocephalus macrophyllus</i>) BERBASIS SYARIAH DI PT INTRACA HUTANI LESTARI (CAMP RIAN) KABUPATEN TANA TIDUNG PROVINSI KALIMANTAN UTARA Nur Asikin, Abubakar M. Lahjie, Satria Yudha.....	353
PENGARUH HARGA KAYU PENJARANGAN TERHADAP DAUR FINANSIAL HUTAN TANAMAN SENGON (<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) NIELSEN) Yonky Indrajaya, Tri Wira Yuwati.....	362
BIDANG E : TEKNOLOGI PENGADAAN BAHAN TANAMAN	
DAYA HAMBAT <i>TRICHODERMA HARZIANUM</i> TERHADAP <i>Fusarium</i> sp. PATOGEN PENYEBAB REBAH SEMAI (<i>DAMPING OFF</i>) DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI NYATOH (<i>Palaquium</i> sp.) Rizky Purnama, Yusran, Muslimin.....	368
DAYA SIMPAN BENIH SUREN (<i>Toona sinensis</i>) DALAM HUBUNGANNYA DENGAN KARAKTERISTIK TEMPAT TUMBUH DAN MORFO-BIOKIMIA BENIH Dede J. Sudrajat, Nurhasybi	379
KARAKTER DAN BIOASSAY BOMBYX MORI NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS (BMNPV) DARI KONTAMINAN BIBIT ULAT SUTERA IMPOR Sitti Nuraeni	390
KESESUAIAN MEDIA SAPIH TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT PAKOBA (<i>Trycalisia minahassae</i>) DI PERSEMAIAN Hanif Nurul Hidayah, Lis Nurrani.....	398
PENGARUH PERLAKUAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT CEMPAKA WASIAN PADA MEDIA SAPIH COCOPEAT+TOP SOIL Arif Irawan, Hanif Nurul Hidayah	404
PENGARUH PERSIAPAN LAHAN TERHADAP PERTUMBUHAN AWAL TANAMAN <i>Eucalyptus pellita</i> DARI BENIH GENERASI PERTAMA (F-1) Reni Setyo Wahyuningtyas	412

KARAKTER DAN BIOASSAY *Bombyx mori* NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS (BmNPV) DARI KONTAMINAN BIBIT ULATSUTERA IMPOR

Sitti Nuraeni

Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Sulawesi Selatan 90425 Indonesia

E-Mail: nuraenisitti@gmail.com

Abstrak

Penyakit grasserie atau penyakit Nuclearpolyhedrosis Virus (NPV) merupakan salah satu penyakit penting yang menyerang ulatsutera (*Bombyx mori* L). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter patogen penyakit grasserie dan deskripsi gejala penyakit yang ditimbulkan. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan mikroskop cahaya dan *Transmission Electron Microscope* (TEM). Uji bioassay dilakukan dengan metode oles pada daun murbei berukuran 3x4 cm² pada larva instar 3. Konsentrasi polyhedra BmNPV yang digunakan adalah 1x10⁶ per ml. Hasil pengukuran diameter polyhedra rata-rata 3,74 µm dari bibit impor dan 3,28 µm dari bibit lokal dengan bentuk heksagonal sampai bulat. Uji bioassay menunjukkan masa inkubasi adalah 8 hari setelah inokulasi dengan tingkat mortalitas dapat mencapai 69,33%. Gejala penyakit yang khas pada larva ulatsutera adalah pembengkakan antar segmen dan bila pecah mengeluarkan cairan putih susu seperti nanah.

Kata Kunci: Karakter, Bioassay, Bmnpv, Ulatsutera

Pendahuluan

Latar Belakang

Penyakit ulatsutera telah menjadi salah satu ancaman utama yang dihadapi oleh petani sutera (Guo-Ping dan Xi-Jie, 2011). Penyakit ulatsutera merupakan faktor utama dan serius yang memengaruhi produksi kokon (Watanabe, 1986; Potrich, *et al.* 2007). Ada empat kelas atau kelompok penyakit pada persuteraan alam global berdasarkan patogen penyebabnya, yaitu penyakit oleh karena virus, bakteri, jamur dan protozoa (Guo-Ping dan Xi-Jie, 2011). Namun ada di antara penyakit-penyakit tersebut merupakan penyakit serius yang dapat menggagalkan panen kokon pada setiap periode pemeliharaan, yaitu penyakit pebrine dan grasserie atau penyakit Nuclearpolyhedrosis Virus (NPV) (JICA, 1985; Yup-lian, 1991; Etebari, *et al.*, 2007; Hussain dan Buhroo, 2011; Nath, *et al.*, 2012).

Persuteraan alam global mengalami kehilangan hasil kokon lebih dari 50% akibat BmNPV (*Bombyx mori* Nuclearpolyhedrosis Virus) (Subbaiah, *et al.*, 2012) atau sekitar 70–80% dari total kehilangan hasil (Yup-lian, 1991; Babu, *et al.*, 2005; Babu, *et al.*, 2009). NPV merupakan salah satu penyakit ulatsutera yang paling merugikan di Asia Tenggara, termasuk Indonesia dan Vietnam. Pada tiap periode pemeliharaan ulatsutera tidak luput dari serangan penyakit tersebut. Intensitas serangan BmNPV pada sentra-sentra pemeliharaan ulatsutera di Sulawesi Selatan dapat mencapai 42,5–73,9 % bahkan dapat menggagalkan total produksi kokon yang akan di panen (Anwar, 1985). Di Thailand dilaporkan tingkat serangan penyakit NPV 30-100 % (Kaewwises, 2006).

Upaya pengendalian penyakit NPV sulit dilakukan karena tidak termasuk dalam prosedur pengendalian secara preventif. Penyakit NPV bahkan lebih merugikan petani disebabkan ulatsutera yang sakit, akan terus aktif makan daun murbei. Gejala penyakit NPV baru terlihat setelah larva matang siap mengokon dan segera mati berjatuh sebelum menghasilkan kokon. Petani tidak mendapatkan garansi bibit, kehilangan waktu, tenaga dan daun murbei tanpa mendatangkan hasil kokon.

Perumusan Masalah

Beberapa tahun terakhir petani memelihara ulatsutera bukan hanya dari bibit lokal, akan tetapi juga dari bibit impor. Bibit impor tersebut juga tidak lepas dari persoalan penyakit termasuk penyakit grasseria. Dari bibit impor tersebut bagaimanakah karakter dan bioassay dari patogen *BmNPV* (*Bombyx mori* Nuclearpolyhedrosis Virus)?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi dan uji bioassay *BmNPV* (*Bombyx mori* Nuclearpolyhedrosis Virus) terhadap bibit lokal ulatsutera.

Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel larva instar 3 dan 4 ulatsutera yang sakit untuk keperluan identifikasi dilaksanakan di sentra pemeliharaan ulatsutera di Sulawesi Selatan. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Sampel patogen murni untuk dokumentasi *Transmission Electron Microscope* (TEM) dikirim ke Fakultas MIPA UGM.

Alat dan Bahan

Pengamatan mikroskopis: alat yang dibutuhkan meliputi mikroskop cahaya yang dilengkapi dengan kamera, objek dan deck gelas, *insect dissection kit*, mortar dan pestlenya, kertas filter dan sertifuse. Bahan yang digunakan adalah ulatsutera yang sakit dengan NPV, polyhedral konsentrasi 1×10^8 /ml, dan air destilasi.

Bioassay: alat yang dibutuhkan meliputi alat pemeliharaan ulatsutera. Bahan yang digunakan adalah NPV konsentrasi 1×10^8 per ml, bibit ulatsutera BS09 dan daun murbei.

Prosedur Penelitian

a. Mikroskop Cahaya

Sampel ulatsutera digunakan adalah ulatsutera yang sakit dengan gejala penyakit grasseria yang berasal bibit lokal dan impor yang diambil dari pemeliharaan petani. Pengamatan dilakukan sesuai prosedur (Inoue, 1980). Pengumpulan data pada tahap pengamatan mikroskopis ini adalah ukuran 12 polihedra untuk *BmNPV*.

b. *Transmission Electron Microscope* (TEM)

Polyhedra murni (1×10^8 per ml) difiksasi dalam glutaraldehid 2,5 % dengan buffer cacodylate 0,2 M. Selanjutnya dicuci dengan air suling dan dehidrasi dalam etanol. Pelapisan ion logam emas secara *sputtering* (EMS-550) pada titik kritis pengeringan (EMS-850), kemudian dipasang pada stubs tembaga dan dipindai 100x JEOL pada 200 kV (Rao *et al.*, 2007). Data yang dikumpulkan dari tahap penelitian ini adalah deskripsi mikroskopis polyhedron dalam bentuk hasil dokumentasi.

c. Uji Bioassay

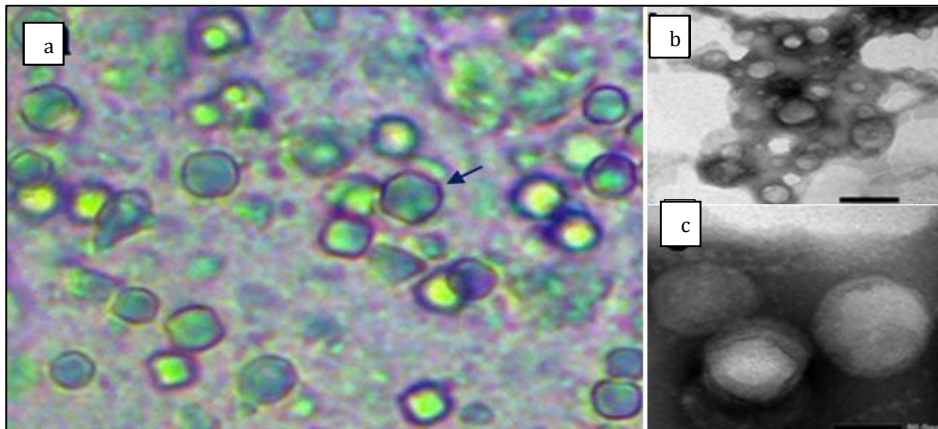
Uji bioassay dilakukan untuk mengamati gejala penyakit dan sekaligus perbanyakan polyhedral

NPV. Uji bioassay ini dilakukan pada larva ulatsutera BS09 instar 3. Infeksi dilakukan dengan cara mengoleskan polyhedra NPV pada daun murbei. Konsentrasi polyhedral NPV yang digunakan adalah 1×10^9 per ml. Daun yang dioleskan kemudian dikeringanginkan sebelum diberikan pada larva yang baru memasuki instar 3. Selanjutnya setelah inokulasi, gejala dan perkembangan penyakit diamati dan dicatat setiap hari.

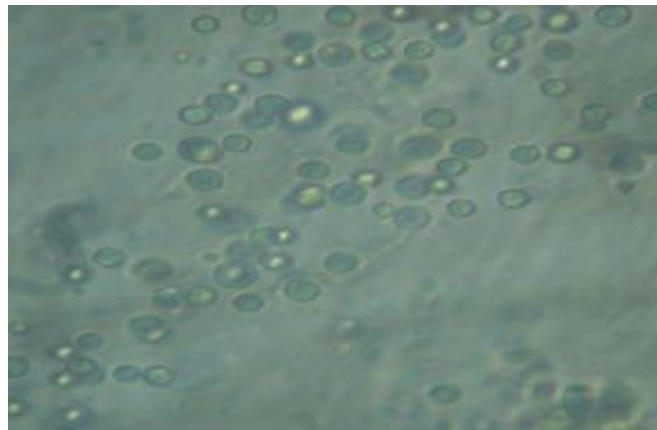
Hasil Penelitian dan Pembahasan

Karakter *BmNPV*

Hasil identifikasi Nuclearpolyhedrosis virus atau NPV ditemukan pada daerah-daerah sentra persuteraan alam di Sulawesi Selatan berupa polyhedra atau *polyhedra inclusion bodies* (PIBs). Identifikasi dengan menggunakan mikroskop cahaya dan hasil TEM polyhedranya dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1a menunjukkan bahwa karakter morfologi *BmNPV* dari beberapa lokasi pemeliharaan petani memperlihatkan bentuk polyhedra yang sama. Bentuk dan ciri polyhedra dari *BmNPV* yang diamati dengan seksama memperlihatkan bentuk heksagonal atau tetragonal dan sebahagian diantaranya sudutnya agak bulat, nampak bening dan transparan (pada tanda panah). Sedangkan hasil TEM pada Gambar 1b-c, memperlihatkan sebahagian besar berbentuk bulat. Sedangkan bentuk polyhedra *BmNPV* dari bibit lokal memperlihatkan bentuk heksagonal dengan sudut agak bulat sebagaimana pada Gambar 2.



Gambar 1. Bentuk *BmNPV* isolat dari bibit impor. a, Di bawah mikroskop cahaya 400x. b dan c, Di bawah *Transmission Electron Microscope* resolusi 200kV (b, bar = 100 nm dan c, bar = 50 nm)



Gambar 2. Bentuk *BmNPV* isolate dari bibit local di bawah mikroskop cahaya 400x.

Bentuk Nuclearpolyhedrosis virus bervariasi mulai dari hexagonal, pentagonal atau tetragonal, bening dan transparan (Nataraju *et al.*, 2005). Selain bentuk heksagonal bentuk lain dari Nuclearpolyhedrosis virus adalah oktagonal dan terkadang ditemukan bentuk tetragonal atau trigonal (Yup-lian, 1991). Polyhedra umumnya berbentuk heksagonal dan jarang persegi (Tajima, 1972). Di Thailand polyhedra umumnya

berbentuk tetragonal dengan sudut agak bulat dan sangat jarang didapatkan yang berbentuk heksagonal atau globular (Khumnoi, 2007).

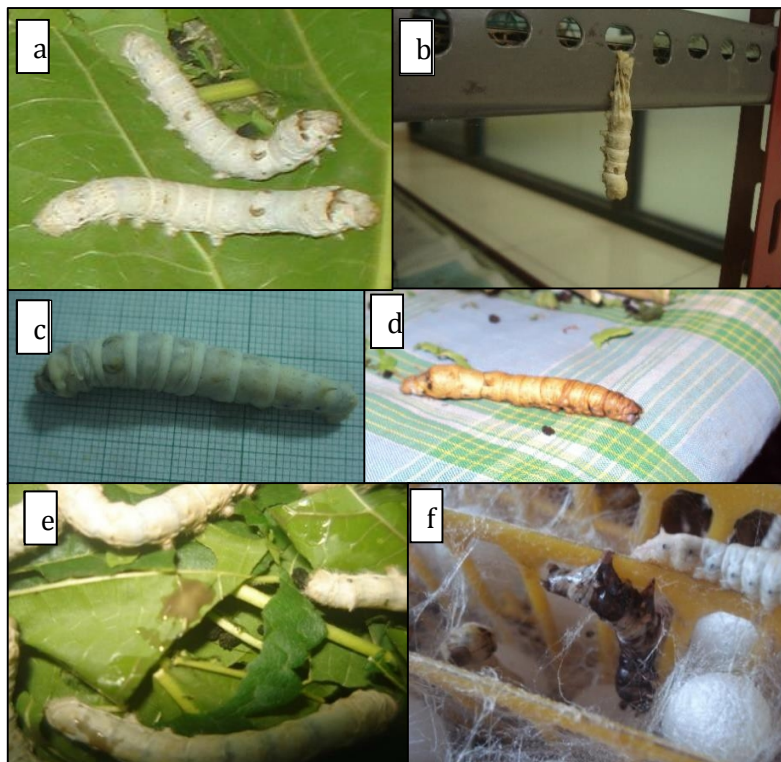
Ukuran polyhedra rata-rata disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa ukuran diameter polyhedra dari bibit impor rata-rata 3,74 μm , sedangkan dari bibit lokal 3,28 μm . Ukuran diameter Nuclearpolyhedrosis virus di India berkisar 0,5 – 15 μm (Nataraju *et al.*, 2005; Babu, *et al.*, 2009). Di Thailand diameter polyhedra dari *BmNPV* berkisar 2-7 μm (Khumnoi, 2007). Anggota genus Nuclearpolyhedrosis virus (NPV) yang menginfeksi beberapa jenis serangga sesuai dengan jenisnya dan termasuk diantaranya *BmNPV* memiliki diameter *occlusion bodies* (OBs) berkisar antara 0,15 - 3 μm bahkan ada yang sampai 15 μm (Jehle *et al.*, 2006).

Tabel 1. Ukuran polyhedra *BmNPV*

Asal	Asal	diameter polyhedra <i>BmNPV</i>	Rata-rata <i>BmNPV</i> (μm)
Soppeng	Impor	3,469 \pm 0,460	3,74
Gowa	impor	4,011 \pm 0,713	
Makassar	Local	3,282 \pm 0,614	3,28

Gejala penyakit Nuclearpolyhedrosis virus.

Ulatsutera yang sakit karena patogen *BmNPV* disebut penyakit grasserie atau penyakit nanah atau penyakit NPV. Hasil pengamatan gejala penyakit grasserie pada ulatsutera petani dan setelah uji infektivitas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gejala penyakit NPV yang disebabkan *BmNPV* a, Larva instar 5 yang sehat. b, Gejala khas dari larva yang menggantung. c, Larva instar 5 sampel di petani. d, Larva instar 5 pada uji infektivitas. e, Cairan putih yang menyebar dari larva sakit. f, Larva tidak mengkon

Pada Gambar 3a menunjukkan larva ulatsutera yang masih sehat, nampak ramping, panjang dan berwarna putih bersih atau dengan corak yang kontras dan tidak menunjukkan segmentasi mencolok. Gambar 3b menunjukkan gejala khas dari penyakit yang disebabkan oleh genus NPV pada larva Ordo Lepidoptera yang memperlihatkan larva gelisah dan selalu mencari tempat yang tertinggi. Gejala demikian terjadi terutama pada larva instar terakhir. Larva terus berjalan sampai pada akhirnya mati dengan tungkai kaudal memegang kuat pada tempat dimana larva tersebut menggantung atau posisi caput di bagian bawah.

Gambar 3c, larva yang sakit sepiantas nampak seperti sehat karena ukurannya tidak berbeda, warna kutikula dan selera makannya normal namun jika diperhatikan, nampak pembengkakan di antara ruas atau segmen thoraks dan abdominal. Gambar 3d, gejala lebih lanjut pada instar akhir, larva akan biasanya memisahkan diri ke pinggir nampang atau sasag pemeliharaan. Gambar 3e, kutikula rapuh dan bila ruas antar segmen yang bengkak pecah maka akan mengeluarkan cairan putih susu atau seperti nanah dan akhirnya larva mati. Larva yang sakit dan masih bertahan terkadang cairan nanahnya masih sempat disebarkan ke mana larva sakit tersebut berjalan. Gambar 3f, gejala pada larva akhir instar 5 atau menjelang mengokon, bila dipindahkan ke alat pengokonan maka larva akan gelisah dan hanya berputar-putar ke sana ke mari dan akhirnya mati pada alat pengokonan.

Gejala khas infeksi berat NPV pada ulatsutera dan serangga lepidoptera lainnya adalah larva menggantung dengan prolegnya dan kepala ke bawah (Steinhaus, 1963; Tanada dan Kaya, 1993; Khumnoi, 2007). Gerakan yang tidak terarah karena gelisah dari ulatsutera yang terinfeksi *BmNPV* disebut '*random movement*' dan gejala khas yang suka memanjat tempat tertinggi disebut '*negative geotropism*' (Ribeiro *et al.*, 2009). Perilaku memanjat dari larva terinfeksi virus NPV dikenal sebagai "*Wipfelkrankheit*" (*tree top disease*, penyakit puncak pohon) yang dikendalikan oleh gen EGT virus (Clem dan Passarelli, 2013). Gejala perilaku hiperaktif dan mengembara yang abnormal karena infeksi *BmNPV* dikendalikan oleh sistem syaraf pusat yang diinduksi oleh *enhanced locomotor activity* (ELA) (Wang *et al.*, 2015).

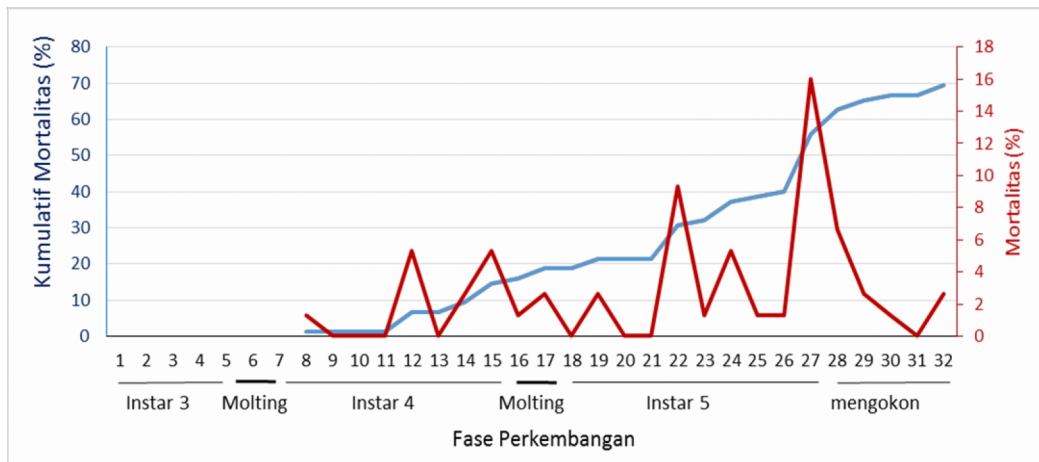
Pada tahap awal infeksi, larva ulatsutera tidak menunjukkan gejala yang jelas sebagai penyakit grasserie yang disebabkan oleh *Bombyx mori* nucleopolyhedrovirus (*BmNPV*). Gejala larva ulatsutera yang sakit karena *BmNPV*, yaitu terdapat bintik yang samar dari lemak tubuh di bawah kutikula dan diantara segmen abdomen terjadi pembengkakan yang menonjol. Warna larva berubah menjadi putih krem sampai kekuningan. Kadang-kadang, beberapa bintik gelap muncul secara tidak beraturan pada kutikula dan pada tahap ini kutikula sangat tipis dan rapuh. Sebelum larva mati, kutikula pecah dan melepaskan banyak polyhedra NPV dalam cairan putih krem (Khumnoi, 2007; Babu, *et al.*, 2009; Chakrabarty *et al.*, 2012; Gaganidze *et al.*, 2014). Pada akhir siklus infeksi, sebagian jaringan serangga yang terinfeksi dan OBs baru (BV dan ODV) diproduksi, yang menyebar ke lingkungan sekitarnya untuk infeksi berikutnya (Fan *et al.*, 2013).

Uji bioassay *BmNPV*

Uji patogenitas *BmNPV* dari isolat bibit impor terhadap bibit lokal yang umum dipelihara petani dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4, menunjukkan mortalitas larva terjadi pada hari ke-8 setelah inokulasi. Selanjutnya tingkat mortalitas tertinggi terjadi pada instar 5 atau menjelang larva mengokon. Sedangkan kumulatif mortalitas larva mencapai 69,33%.

Kematian larva karena *BmNPV* umumnya terjadi pada periode 2 - 9 hari setelah larva menelan NPV (Bell dan Romine, 1980; Moscardi, 1988). Menurut Tanada dan Kaya (1993), larva lepidoptera yang terinfeksi NPV biasanya tidak memperlihatkan gejala luar selama 2 - 5 hari setelah terinfeksi. Gejala baru jelas nampak setelah adanya perubahan larva

menjadi agak kekuning-kuningan. Larva ini menjadi kurang aktif antara 12 -13 hari, tapi pada isolat yang virulen kematian dapat terjadi hanya 2 – 4 hari setelah infeksi.



Gambar 4. Tingkat mortalitas ulatsutera pada uji patogenitas *BmNPV* dari isolat bibit impor

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Karakter morfologi polyhedral *BmNPV* dari isolat bibit impor berbentuk heksagonal sampai bulat. Ukuran diameter rata-rata 3,74 μm dari bibit impor dan 3,28 μm dari bibit lokal. Hasil uji *bioassay* menunjukkan masa inkubasi adalah 8 hari setelah inokulasi dengan tingkat mortalitas dapat mencapai 69,33%. Gejala penyakit yang khas pada larva ulatsutera adalah pembengkakan antar segmen dan bila pecah mengeluarkan cairan putih susu seperti nanah.

Saran

Upaya menjawab keluhan petani sutera di daerah dataran rendah (di bawah 400 mdpl) tentang tingginya intensitas serangan penyakit ulatsutera dan membendung impor bibit yang berpotensi mengikutsertakan penyebaran patogen baru masuk ke dalam negeri, maka disarankan untuk melakukan uji ketahanan beberapa bibit ulatsutera terhadap infeksi *BmNPV* dari isolat bibit impor.

Daftar Pustaka

- Anwar, A. 1985. Laporan kegiatan Seksi Hama dan Penyakit 1983/1984. Proyek Kerjasama Pembinaan Alam. ATA - 72. Japan International Cooperation Agency. pp. 34 - 37.
- Babu, SM, Gopaldaswamy, Chandramohan, GN. 2005. Identification of an antiviral principle in *Spirulina platensis* against *Bombyx mori* Nuclear Polyhedrosis Virus (*BmNPV*). *Indian Journal of Biotechnology*. Volume 4. pp. 384-388.
- Babu, KR, Ramakrishna, S, Reddy, YHK, Lakshmi, GN, Naidu, V, Basha, SS, Bhaskar, M. 2009. Metabolic alterations and molecular mechanism in silkworm larvae during viral infection: A review. *African Journal of Biotechnology*. Volume 8. Nomor 6. pp. 899-907.
- Bell, VS and Romine, CL. 1980. Tobacco Budworm field evaluation of microbial control in cotton using *Bacillus Thuringiensis* and a Nuclear Polyhedrosis Virus with a feeding adjuvant. *J. Econ. Entomol.* Volume 73. pp. 427-430.

- Chakrabarty, S, Deb, S, Saha, AK, Hazra, N, Manna, B, Bindroo, B. 2012. Dimorphism in Nuclear Polyhedrosis Virus (BmNPV) (Family: Baculoviridae) causing 'grasserie' disease in silkworm (*Bombyx mori* L.): light and electron microscopy and protein profile. *Applied Biological Research*. Volume 14. Nomor 2. pp. 176-186.
- Clem, RJ, and Passarelli, AL. 2013. Baculoviruses: Sophisticated Pathogens of Insects. *PLoS Pathogen*. Volume 9. Nomor 11. pp. 1-4.
- Etebari, K, Matindoost, L, Mirhoseini, SZ, Turnbull, MW. 2007. The effect of BmNPV infection on protein metabolism in silkworm (*Bombyx mori*) larva. *ISJ*. Volume 4. pp. 13-17.
- Fan, F, Ping, H, and Keping, C. 2013. Progress of antiviral mechanisms in the mulberry silkworm: A review. *African Journal of Microbiology Research*. Volume 7. Nomor 14. pp. 1173-1178.
- Gaganidze, D, Gujabidze, I, Sadunishvili, T, Gigolashvili, G. 2014. Elaboration of nuclear polyhedrosis virus detection method in eggs of mulberry silkworm. *The journal of ecology*. Volume 108. pp. 336-345.
- Guo-Ping, K and Xi-Jie, G. 2011. Overview of silkworm pathology in China. *African Journal of Biotechnology*. Volume 10. Nomor 79. pp. 18046-18056.
- Hussain, A and Buhroo, AA. 2011. An alternative method to secure pebrine free silkworm eggs. *International Society for Zoological Research (ISZR)*. *International Journal of Entomology*. Volume 2(1): 40-42.
- Inoue, H. 1980. Research techniques in the control of disease and pest of silkworm and mulberry. *Proyek Pembinaan Persuteraan Alam Sulawesi Selatan*. Departemen Pertanian. 42 p. Jehle, J.A., Blissard, G.W., Bonning, B.C., Cory, J.S., Herniou, E.A., Rohrmann, G. F., Theilmann, D. A.,
- Thiem, SM and Vlaskin, JM. 2006. On the classification and nomenclature of baculoviruses: A proposal for revision. *Arch Virol*. Volume 151. pp. 1257-1266. Japan International Cooperation Agency [JICA]. 1985. *Proyek Pengembangan Persuteraan Alam di Indonesia*. Buku Pelengkap Audio Visual. 77 p.
- Kaewwises, M. 2006. Potential application of PCR-Based method for early detection of grasserie disease of silkworm, *Bombyx mori*. Thesis. Graduate School, Kasetsart University. 119 p.
- Khumnoi, S. 2007. Vertical transmission of nucleopolyhedrovirus in Thai mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). Tesis tidak diterbitkan. Graduate School, Kasetsart University.
- Moscardi, F. 1988. Possibilities of Using Entomopathogens in Cotton IPM in Indonesia. *FAO*. 60 p.
- Nataraju, B, Prasad, S, Manjunath, K, Kumar, D. 2005. *A Text Book on Silkworm Crop Protection*. Central Silk Board Pub., Bangalore, India. pp. 1-320.
- Nath, BS, Gupta, SK, and Bajpai, AK. 2012. Molecular characterization and phylogenetic relationships among microsporidian isolates infecting silkworm, *Bombyx mori* using small subunit rRNA (SSU-rRNA) gene sequence analysis. *Acta Parasitologica*. Volume 57. Nomor 4. pp. 342-353.
- Potrich, M, Alves, LFA, Brancalhão, RC, and Dalcin, G. 2007. Entomopatógenos associados a lagartas de *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) no estado do Paraná. *São Paulo: Arq. Inst. Biol*. Volume 74. Nomor 4. pp. 363-367.
- Rao, SN, Bhuvaneshwari, G, and Urs, SR. 2007. Genetic diversity and phylogenetic relationships among microsporidia infecting the silkworm, *Bombyx mori*, using random amplification of polymorphic DNA: Morphological and

- ultrastructural characterization. *Journal of Invertebrate Pathology*. Volume 96. pp. 193–204.
- Ribeiro, LFC, Zanatta, DB, Bravo, JP, Brancalhão, RMC, and Fernandez, MA. 2009. Molecular markers in commercial *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) hybrids susceptible to multiple nucleopolyhedrovirus. *Genet. Mol. Res.* Volume 8. Nomor 1. pp. 144-153.
- Subbaiah, EV, Royer, C, Kanginakudru, S, Satyavathi, VV, Babu, AS, Sivaprasad, V, Chavancy, G, DaRocha, M, Jalabert, A, Mauchamp, B, Basha, I, Couble, P, and Nagaraju, J. 2012. Engineering silkworms for resistance to baculovirus through multigene RNA interference. *Genetics*. Advance Online Publication. 10.1534/genetics.112.144402.
- Tajima, Y. 1972. *Handbook of silkworm rearing*. Fuji Publishing Co., LTD. Tokyo. Japan. 319 p. Tanada, Y and Kaya, H.S. 1993. *Insect Pathology*. Academic Press. Inc., Toronto. 666 p.
- Wang, G, Zhang, J, Shen, Y, Zheng, Q, Feng, M, Xiang, X, Wu, X. 2015. Transcriptome analysis of the brain of the silkworm *Bombyx mori* infected with *Bombyx mori* nucleopolyhedrovirus: A new insight into the molecular mechanism of enhanced locomotor activity induced by viral infection. *Journal of Invertebrate Pathology*. Volume 128. pp. 37-43.
- Watanabe, H. 1986. Resistance of the silkworm, *Bombyx mori*, to viral infections. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Volume 15. Nomor 2. pp. 131–139.
- Yup-lian, L. 1991. *Silkworm Disease*. Rome: FAO Agricultural Services Bulletin. Volume 73. Nomor 4. 75 p.