

Studi Biologi Ulat Bulu *Lymantria marginata* Wlk. (Lepidoptera : Lymantridae) Pada Tanaman Mangga

NI NENGAH DARMIATI¹, WAYAN SUSILA¹, DAN NI KADEK NITA KARLINA
ASTRIYANI¹

¹Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB.Sudirman Denpasar 80232
Email: nengahdarmiati@gmail.com

ABSTRACTS

Study of Biology Caterpillars *Lymantria marginata* Wlk. (Lepidoptera: Lymantridae) at Mango Plant (*Mangifera indica*)

The study was conducted at the Laboratory of Plant Pest and Disease Management, Department of Agroecotechnology, Faculty of Agriculture, University of Udayana. The purpose of this study was to determine the life cycle of caterpillars *L. marginata*, praoviposisi period, oviposition, pascaoviposisi, male imago long life, female imago long life and fecundity of caterpillars *L. marginata* and sex ratio of caterpillars *L. marginata*

The results showed that the life cycle of *L. marginata* average of 52.00 ± 3.68 days with an egg stage was 8.20 ± 1.88 days, larval stage average 29.05 ± 1.76 days, and the pupal stage an average of 12.60 ± 2.18 days ($n = 20$).

The number of eggs laid by the female imago is 2872 grains with an average 143.60 ± 34.63 eggs per imago, with praoviposisi period was 2.15 ± 0.75 days, oviposition period of 1.80 ± 0.77 days, a period pascaoviposisi 2.05 ± 0.83 days. Females imago long live ranged from 5-7 days with an average of 6 ± 0.85 days and males imago long life ranged from 2-7 days with an average of 4.5 ± 1.54 days ($n = 20$). Sex ratio of *L. marginata* approaching 1:1 (47% males and 53% females).

Keywords: Biology, caterpillars *L. marginata*, Mango Plant (*Mangifera indica*).

PENDAHULUAN

Tanaman mangga (*Mangifera indica* L.) adalah tanaman asli India yang sekarang sudah banyak dikembangkan di Indonesia, baik digunakan sebagai tanaman pekarangan, tanaman pelindung serta sebagai tanaman sela di kebun-kebun warga. Di daerah Indramayu, Cirebon dan Probolinggo tanaman mangga telah berkembang secara pesat. Pesatnya pengembangan tanaman mangga di Indramayu, Cirebon dan Probolinggo disebabkan karena mangga yang dihasilkan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Kabupaten Probolinggo misalnya menjual mangga Arumanis bisa mencapai 40.000/kg.

Tingginya harga mangga tersebut membuat mangga menjadi salah satu buah ekspor yang tergolong buah mahal. Oleh karena itu di Daerah Indramayu, Cirebon dan Probolinggo telah menjadikan mangga sebagai komoditas unggulan yang sekarang ini dikenal sebagai sentra produksi mangga di Pulau Jawa (Kompas, 2011a).

Permasalahan utama dalam pengembangan mangga adalah adanya serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Serangan OPT tentunya dapat menurunkan hasil baik secara kualitas maupun kuantitas. Salah satu hama yang menjadi isu global pada tahun 2011 yang menyerang tanaman mangga adalah ulat bulu. Ulat

bulu pada bulan Januari 2011 telah menyerang tanaman mangga di Banyuwangi, Probolinggo dan Pasuruan kemudian meluas sampai ke beberapa daerah di Jawa, Sumatra Utara, Sulawesi Selatan dan NTB (Kompas, 2011b). Sebelumnya ulat bulu juga pernah mewabah pada tahun 1936 di Probolinggo. Kejadian meledaknya ulat bulu di Bali pada bulan April 2011 dari Kabupaten Karangasem menyebar sampai ke kota Denpasar, dan juga kabupaten lain seperti Gianyar, Negara, Tabanan, Badung, Buleleng dan Klungkung. Serangan ulat bulu yang meledak di 8 Kabupaten di Bali tersebut menyerang berbagai tanaman yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi seperti mangga, kedondong, alpukat dan jambu mete (Kompas, 2011b). Kejadian tersebut dapat dikategorikan sebagai wabah. Penetapan status wabah didasarkan pada peristiwa meningkatnya populasi secara eksplosif dalam periode waktu yang sangat singkat. Ada beberapa hipotesis yang dapat digunakan untuk menjelaskan terjadinya wabah tersebut yaitu (a) adanya perubahan ekstrinsik atau faktor lingkungan serangga seperti iklim (cuaca, suhu, kelembaban, cahaya, curah hujan); (b) adanya perubahan intrinsik serangga seperti genetik serangga, sejarah kehidupan serangga hama; (c) adanya perubahan level trofik di alam serta (d) peranan musuh alami (Supartha, 2011). Diantara famili-famili ulat bulu yang mewabah di Bali hanya tiga famili yang sudah teridentifikasi yaitu Lymantriidae, Arctiidae dan Lymacodidae. Hasil identifikasi sementara terhadap ulat Lymantriidae yang ditemukan pada berbagai jenis tanaman inang di lapang adalah *Lymantria marginata* Wlk. (Lepidoptera: Lymantriidae) yang banyak ditemukan menyerang tanaman mangga di Kabupaten Buleleng dan Klungkung (Supartha, 2011). Selain menyerang tanaman mangga *L. marginata* juga menyerang famili Bombaceae dan Punicaceae (FAO, 2007 dalam Yuliantoro Baliadi dan Bedjo, 2011).

Menurut Suputa (2011) fase larva dari *L. marginata* bersifat fitofagous dan sangat rakus. Tanaman-tanaman yang diserang akan mengalami

penurunan jumlah daun bahkan tanaman akan mati. Selain itu, *L. marginata* memiliki semacam duri (spine) di luar tubuhnya, serta memiliki semacam racun dalam kelenjarnya. Hal tersebut yang menyebabkan gatal-gatal apabila ulat bulu tersebut sampai menyentuh kulit manusia. Selain itu, bulu-bulunya yang beterbangan apabila terhirup manusia akan mengganggu saluran pernapasan.

Sampai saat ini, laporan tentang ulat bulu *L. marginata* masih sangat terbatas. Laporan yang sudah ada mengenai *L. marginata* oleh Pougé & Schaefer tahun 2007 hanya terbatas pada morfologinya, namun tidak membahas biologi *L. marginata* secara lengkap. Begitu pula Suputa tahun 2011, yang salah mengidentifikasi *L. marginata*. Oleh karena itu diperlukan suatu penelitian mengenai biologi *L. marginata* tentang siklus hidup, keperidian dan juga nisbah kelaminnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berbagai aspek biologi *L. marginata* yang meliputi: Siklus hidup ulat bulu, masa praoviposisi, oviposisi, pascaoviposisi, lama hidup imago jantan dan betina, keperidian ulat bulu dan nisbah kelamin ulat bulu *L. marginata*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Unud, dengan rata-rata suhu 31°C dan kelembaban 76%. Bahan yang digunakan adalah ulat bulu *L. marginata*, daun mangga arumanis yang segar sebagai makanan dari ulat bulu, madu sebagai makanan dari ngengat, air steril untuk mengencerkan madu dan alkohol untuk menyimpan spesimen ngengat *L. marginata*. Alat yang digunakan adalah stoples plastik persegi panjang dengan ukuran 12 cm x 12 cm x 16 cm yang bagian atasnya dibuat ventilasi yang ditutup dengan kain kasa tipis untuk perbanyak ulat *L. marginata* sebanyak 20 buah, gunting, kain kasa, kapas, pinset, kuas, kertas millimeter, jarum, ember, pulpen, buku, kurungan yang terbuat dari

rangka kayu dan kain kasa untuk perbanyakkan *L. marginata* dengan ukuran 60 cm x 60 cm x 80 cm sebanyak 10 buah. Stoples plastik persegi panjang dengan ukuran 12 cm x 12 cm x 16 cm yang atasnya dibuat ventilasi dan ditutupi kain kasa tipis dengan ukuran diameter lubang 5 cm untuk pengamatan siklus hidup, keperidian dan nisbah kelamin sebanyak 20 buah.

Ulat bulu *L. marginata* dalam stadia ulat dan pupa diambil dari Tukad Mungga, Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng dan di bawa ke laboratorium Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu. Ulat dipelihara pada stoples-stoples plastik berukuran 12 cm x 12cm x 16 cm . Sedangkan pupa dipelihara pada stoples-stoples lain. Ulat dan pupa dipelihara sampai menjadi imago. Imago yang muncul dari pupa dipindahkan ke dalam kotak pemeliharaan yang berukuran 60 cm x 60 cm x 80 cm. Imago-imago tersebut akan menghasilkan telur dan telur tersebut dipelihara sampai menghasilkan imago. Imago hasil perbanyakkan tersebutlah yang digunakan untuk keperluan penelitian siklus hidup, keperidian dan nisbah kelamin. Siklus hidup *L. marginata* dihitung berdasarkan lama perkembangan dari telur sampai imago betina yang berasal dari telur tersebut meletakkan telur pertama kalinya. Sekitar 50-100 telur *L. marginata* yang baru diletakkan dipelihara dan diamati sampai telur tersebut menetas menjadi ulat. Selanjutnya 20 ekor ulat yang baru menetas, masing-masing dimasukkan ke dalam stoples plastik yang berukuran 12 cm x 12 cm x 16 cm.

Ulat-ulat tersebut dipelihara hingga menjadi pupa. Pupa-pupa tersebut kemudian dipelihara di stoples pemeliharaan sampai menjadi imago yang akan digunakan untuk uji keperidian. Peubah yang diamati adalah lamanya stadium telur, ulat, banyaknya instar ulat dengan mengamati bekas ganti kulitnya, panjang dan lebar ulat yang diukur dengan kertas milimeter, panjang dan lebar pupa yang juga diukur dengan kertas milimeter serta lamanya stadium pupa. Sisa ulat dipelihara pada stoples pemeliharaan yang lain dengan metode

yang sama untuk keperluan penelitian. Sepasang imago *L. marginata* yang baru muncul dari pupa dimasukkan ke dalam stoples plastik yang berukuran 12 cm x 12 cm x 16 cm. Imago *L. marginata* diberi pakan larutan madu 10%. Setiap 24 jam pasangan imago tersebut dipindahkan ke dalam stoples plastik yang baru sampai imago jantan dan betina mati. Peubah yang diamati adalah masa praoviposisi, oviposisi, pascaoviposisi, lama hidup imago jantan dan betina serta jumlah telur yang diletakkan dengan 20 ulangan.

Ulat bulu yang telah dipelihara pada stoples yang berukuran 16 cm x 16 cm x 18 cm terus diberikan daun mangga segar hingga menjadi imago. Selanjutnya imago tersebut dipisahkan berdasarkan jenis kelamin untuk mendapatkan nisbah kelamin. Cara untuk membedakan jenis kelamin *L. marginata* yaitu dengan melihat warna sayap, bentuk antena dan ukuran tubuh imago.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Satu siklus hidup *L. marginata* dihitung sejak telur diletakkan sampai menjadi imago betina, dan mulai meletakkan telur untuk pertama kalinya. Rata-rata lamanya siklus hidup *L. marginata* adalah 46 - 60 hari ($52,00 \pm 3,68$) hari dengan lama stadium telur 5 – 11 hari ($8,20 \pm 1,88$ hari), stadium larva 24 – 31 hari ($29,05 \pm 1,76$ hari), dan stadium pupa 10 - 15 hari ($12,60 \pm 2,18$ hari). Hasil tersebut mendukung penelitian Suputa (2011) yang dilakukan di Yogyakarta yang kisaran siklus hidup *L. marginata* adalah 40-100 hari dengan perkembangan telur, larva, pupa adalah 7-15, 25-56 dan 8-25 hari. Perkembangan *L. marginata* mengalami metamorfosis holometabola (sempurna). Pernyataan tersebut mendukung pernyataan Pouge dan Schaefer (2007) bahwa *L. marginata* mengalami metamorfosis sempurna.

Telur-telur yang dihasilkan oleh *L. marginata* sebagian besar biasanya bergerombol, namun ada juga yang menyebar acak. Telur *L. marginata* berbentuk bulat dan berwarna merah kecoklatan (Gambar 1). Ukuran panjang telur tersebut yaitu 1 mm dan lebar telur 1 mm. Pada waktu masa

inkubasi selama 5 – 11 hari ($8,20 \pm 1,88$ hari), warna telur akan mengalami perubahan dari warna merah kecoklatan menjadi coklat kehitaman. Sedangkan telur-telur yang tidak menetas berwarna coklat pucat dengan garis hitam didalamnya.

Kelompok telur yang diletakkan oleh satu imago betina tidak semuanya menetas, karena secara intrinsik, imago jantan tidak sanggup membuahi, sehingga banyak telur yang tidak dibuahi. Telur yang tidak dibuahi tersebut tidak akan menetas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Flanders dalam Susila (1993), yang menyatakan bahwa makin banyak jumlah telur yang diletakkan makin sedikit jumlah telur yang dibuahi demikian pula sebaliknya. Telur *L. marginata* dalam 1 kelompok dapat menetas hingga 98%. Penetasan jumlah telur tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama suhu. Suhu penelitian adalah 30°C yang termasuk dalam suhu optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan serangga. Menurut Natawigena (1990), hal-hal yang mempengaruhi kemampuan serangga untuk menghasilkan keturunan yang tinggi dan tingkat kematian rendah dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Suhu yang baik bagi serangga untuk menghasilkan keturunan adalah suhu optimum sekitar 25°C .



Gambar 1. Telur *L. marginata* yang baru diletakkan.

Stadium larva (ulat) merupakan stadium yang berpotensi sebagai hama. Hal ini disebabkan karena larva merupakan stadium yang paling aktif makan. Berdasarkan sifat morfologinya, larva *L. marginata* termasuk polipoda yaitu tipe larva yang memiliki ciri antara lain tubuh berbentuk silindris, dilengkapi dengan tungkai abdominal dan tungkai

torakal. Bentuk larva tersebut juga disebut dengan eruciform yaitu bentuk tubuh silindris, antena pendek,. Perkembangan larva *L. marginata* melalui 7 (tujuh) instar. Fakta tersebut sesuai dengan pernyataan Singh (1991), yang menyatakan bahwa larva *L. marginata* melalui 7 instar. Larva instar pertama berwarna coklat muda dengan caput berwarna orange (Gambar 2). Larva instar kedua berwarna hitam pekat, larva instar tiga memiliki ukuran tubuh yang lebih besar daripada instar dua. Begitu pula pada larva instar ke-4 sudah terlihat berwarna putih seperti berbentuk berlian dan pada instar selanjutnya adalah perkembangan panjang dan lebar tubuh mengalami perubahan warna yang lebih gelap. Pada instar 1 panjang dan lebar larva adalah $2,98 \pm 0,04$ mm dan $0,98 \pm 0,04$ mm; larva instar 2 adalah $5,88 \pm 0,99$ mm dan $1,51 \pm 0,04$ mm; larva instar 3 adalah $6,75 \pm 2,19$ mm dan $1,69 \pm 0,26$ mm; larva instar 4 adalah $12,25 \pm 2,25$ mm dan $2,38 \pm 0,52$ mm; larva instar 5 adalah $18,63 \pm 3,58$ mm dan $3,38 \pm 0,92$ mm; larva instar 6 adalah $27,13 \pm 5,62$ mm dan $5,25 \pm 0,71$ mm; serta instar akhir atau instar 7 panjang dan lebar larva adalah $34,88 \pm 3,00$ mm dan $8,25 \pm 0,46$ mm.



Gambar 2. Larva instar pertama *L. marginata*

L. marginata instar akhir (Gambar 3) berwarna coklat debu, kapsul kepala berwarna putih dengan pola tak beraturan berwarna coklat kemerah-merahan, terdapat **setae** berwarna putih dan **stigmata** berwarna hitam. Pada bagian protoraks terdapat beberapa helai rambut panjang berwarna hitam, setiap ruas tubuhnya terdapat verruca berwarna biru agak menyala berbentuk elips pada bagian protoraks dan bulat pada bagian

ruas tubuh yang lain, serta **verruca** berwarna biru tersebut ditumbuhi **setae** berwarna hitam. Pada dua ruas bagian ventral toraks berwarna hitam dan pada ruas abdomen ke 4-5 terdapat tanda yang berwarna putih berbentuk menyerupai bentuk berlian pada saat larva dewasa akan berwarna abu-abu. Fakta tersebut memperkuat penelitian Suputa (2011).



Gambar 3. Instar akhir *L. marginata*

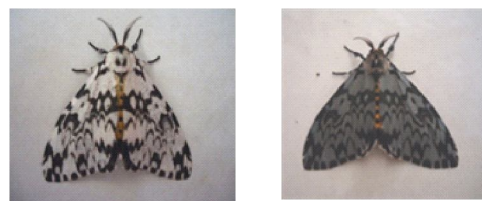
Bentuk pupa didasarkan pada kedudukan alat tambahan seperti calon sayap, calon tungkai, antena dan lainnya. Tipe pupa *L. marginata* adalah obtecta. Pupa tersebut terbungkus cocon yang dibentuk dari air liur dan bulu dari larva. Larva instar akhir menjadi tidak aktif sekitar 2-3 hari sebelum menjadi pupa. Pupa *L. marginata* berwarna coklat dengan segmen-segmen dan titik-titik putih dikelilingi dengan bulu-bulu yang dihasilkan.

Periode pupa adalah 10 – 15 hari ($12,50 \pm 2,18$ hari) dengan panjang pupa $19,60 \pm 1,70$ mm dan lebar $5,46 \pm 0,77$ mm (Gambar 4). Bentuk pupa yang akan menjadi imago jantan dan betina tidak terlalu berbeda. Namun, perbedaan yang bisa dilihat yaitu dari ukuran pupa. Panjang dan lebar pupa imago betina yaitu 20 ± 2 mm dan 6 ± 1 mm dan pupa imago jantan memiliki panjang $18,5 \pm 1,15$ mm dan lebar $4,75 \pm 0,41$ mm.

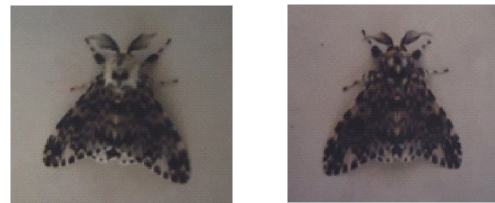


Gambar 4. Pupa *L. marginata*.

Imago *L. marginata* rata-rata muncul pada hari ke 49,85 sejak telur diletakkan. Pada saat inilah dapat dilihat perbedaan kelamin jantan dan betina. Menurut Suputa (2011), imago *L. marginata* menunjukkan dimorfisme seksual. Ciri-ciri imago betina adalah sayap berwarna putih dan abu-abu dengan corak hitam yang membentuk pola (Gambar 5). Sedangkan ciri-ciri imago jantan (Gambar 6) memiliki caput yang berwarna putih dan juga berwarna coklat dengan warna sayap coklat gelap dengan corak hitam yang juga memiliki corak yang berbeda dengan imago betina.



Gambar 5. Imago betina *L. marginata* warna putih (kiri) dan warna abu (kanan).



Gambar 6. Imago jantan *L. marginata* dengan caput warna putih (kiri) dan caput warna coklat (kanan).

Ukuran tubuh imago betina dan imago jantan mempunyai perbedaan. Ukuran tubuh betina memiliki panjang $21,35 \pm 1,14$ mm dengan lebar tubuh yaitu $7,89 \pm 0,32$ mm, sedangkan imago jantan mempunyai panjang tubuh rata-rata $15,60 \pm 0,68$ mm dan lebar tubuh $4,83 \pm 0,34$ mm. Ciri-ciri lainnya yang membedakan adalah pada bagian bawah sayap imago betina berwarna putih dengan pinggiran sayap bawah berwarna putih. (Gambar 7), dengan rentang sayap imago betina rata-rata $27,55 \pm 2,46$ mm serta rentang sayap imago jantan rata-rata $16,60 \pm 0,50$ mm.

Bentuk antena imago betina dan imago jantan *L. marginata* berbeda. Antena imago jantan

berbentuk Plumose sedangkan antena imago betina berbentuk bipectinate. Imago betina mempunyai panjang antena $8,95 \pm 1,39$ mm. Sementara imago jantan memiliki panjang antena $5,40 \pm 0,50$ mm.



Gambar 7. Sayap bawah bagian tepi imago betina (kiri) dan imago jantan (kanan).

Hasil pengamatan mengenai lama hidup imago jantan dan betina *L. marginata*, masa praoviposisi, masa oviposisi, masa pascaoviposisi dan jumlah telur yang diletakkan menunjukkan bahwa lama hidup imago betina berkisar antara 5-7 hari dengan rata-rata $6 \pm 0,85$ hari dan lama hidup imago jantan berkisar 2-7 hari dengan rata-rata $4,5 \pm 1,54$ hari. Dari data tersebut ternyata imago betina lebih lama hidup dibandingkan dengan jantan. Fakta tersebut diduga disebabkan karena imago betina melakukan proses peneluran atau bertelur, berbeda dengan imago jantan yang semasa hidupnya hanya untuk berkopulasi. Menurut Kalsoven (1981), pada imago betina memiliki cadangan lemak yang lebih banyak daripada imago jantan yang menyebabkan imago betina lebih banyak mempunyai energi untuk kehidupannya.

Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina adalah 2872 butir dengan rata-rata $143,60 \pm 34,63$ butir per imago, dengan masa praoviposisi adalah $2,15 \pm 0,75$ hari, masa oviposisi $1,80 \pm 0,77$ hari, masa pascaoviposisi $2,05 \pm 0,83$ hari. Nisbah kelamin pada *L. marginata* adalah mendekati 1:1 (47 % jantan dan 53 % betina). Berdasarkan persentasenya, imago betina lebih banyak daripada imago jantan. Hal tersebut diduga disebabkan karena faktor ekstrinsik dan intrinsik serangga. Suatu perbandingan yang menunjukkan betina lebih banyak dengan jantan, diharapkan akan menghasilkan populasi keturunan berikutnya

yang lebih besar, bila dibandingkan dengan suatu populasi yang memiliki perbandingan jenis kelamin yang sebaliknya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Siklus hidup *L. marginata* adalah 46 - 60 hari ($52,00 \pm 3,68$) hari. Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina adalah 2872 butir dengan rata-rata $143,60 \pm 34,63$ butir per imago, dengan masa praoviposisi adalah $2,15 \pm 0,75$ hari, masa oviposisi $1,80 \pm 0,77$ hari, masa pascaoviposisi $2,05 \pm 0,83$ hari. Lama hidup imago betina berkisar antara 5-7 hari dengan rata-rata $6 \pm 0,85$ hari dan lama hidup imago jantan berkisar 2-7 hari dengan rata-rata $4,5 \pm 1,54$ hari. Nisbah kelamin *L. marginata* mendekati 1:1 (47 % jantan dan 53% betina).

Saran.

Perlu dilakukan penelitian mengenai biologi *L. marginata* pada tanaman inang lainnya serta perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap biologi *L. marginata*.

DAFTAR PUSTAKA

- Kalsoven, L.G.E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Revised by P.A. van der Laan. PT Ichtiar Baru. Van Hoeve. Jakarta. PP 358-364
- Kompas. 2011a. *Serangan Ulang mungkin Diulang*. <http://m.kompas.com/news/read/data/2011.04.13.04432380>. Diakses tanggal 28 Mei 2011
- Kompas. 2011b. *Ulat Bulu bisa Ganggu Saluran Napas*. <http://regional.kompas.com/read/2011/04/14/18491278/Hah.Ulat.Bulu.Bisa.Ganggu.Saluran.Napas>. Diakses tanggal 28 Mei 2011
- Natawigena, H.1990. *Entomologi Pertanian*. Penerbit Orba Shakti. Bandung. 200 h.
- Pogue, M G. & P. W. Schaefer. 2007. *A Review of Selected Spesies of . Lymantria*

- Hubner (1819). (*Lepidoptera* : *Noctuidae* : *Lymantriinae*) from *Subtropical and Temperate Region of Asia, Including the Descriptions of Three New Species* Potentially Invasive to North America. Forest Health Technology Enterprise Team. USDA. USA. 232 h.
- Singh, J. 1991. *Biology of Two Defoliator Pests of Mango Under North Indian Conditions*. http://www.actahort.org/m_e_m_b_e_r_s_/showpdf?booknrarnr=231_21. Diakses tanggal 28 Mei 2011
- Susila, I.W. 1993. Biologi *Ooencyrtus malayensis* Ferr. (Hymenoptera: Encyrtidae), Parasitoid Telur Kepik Penghisap Polong Kedelai. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 53 h.
- Supartha, I.W. 2011. *Fenomena Wabah Ulat Bulu di Bali*. Makalah disampaikan dalam seminar Ulat Bulu. Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar.
- Suputa, 2011. *Ulat Bulu Hama Mangga di Probolinggo*. Website Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian UGM. 6 halaman. <http://faperta.ugm.ac.id/perlintan2005/berita.htm>
- Yuliantoro Baliadi dan Bedjo (2011). *Empat Jenis Ulat Bulu (Arctornis submarginata, Lymantria marginalis, Lymantria atemeles dan Dasychira inclusa) Menyerang Tanaman Mangga di Probolinggo*. Laporan Penelitian dari B