

***Doleschallia* spp. (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) PADA TANAMAN HANDEULEUM (*Graptophyllum pictum*) DI INDONESIA**

Dewi Sartiami¹, T. L. Mardiningsih², N. Khumaida³, N.N. Kristina² and C. Sukmana²

¹Departemen Proteksi Tanaman-Fakultas Pertanian-Institut Pertanian Bogor

²Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik-Bogor

³Departemen Agronomi dan Hortikultura-Fakultas Pertanian-Institut Pertanian Bogor
email: dsartiami@yahoo.com

Abstract

One of constrain in cultivation of caricature plant (*Graptophyllum pictum*) is insect pest attack, namely *Doleschallia* spp. (Lepidoptera: Nymphalidae). Experiments with the objectives to determine the distribution of this butterflies and the degree of damage were carried out in three provinces, West Java, Molluca and Papua. The objectives to determine the biology and the method of multiplication of this species were carried out in greenhouse Indonesia Medicinal and Aromatic Plants Research Institute. These activities carried out from April to August 2008. Results showed that there are two specieses of *Doleschallia* attack caricature plant in Indonesia. The degree of infestation in West java, Molluca and Papua was 17.8%, 28.0%, and 1.9%, respectively. While the percentage of plants infested in West Java, Molluca and Papua was 53.4%, 56.9%, and 3.7% respectively. Duration of *Doleschallia bisaltide* eggs was 3.7 ± 0.9 days. The larvae passed five instars, with the larval development period of 19.7 ± 1.1 days. The duration of pupae was 9.9 ± 0.3 days. *D. bisaltide* could be multiplied by releasing approximately 50 adults in greenhouse. One female adult could lay 29 eggs in average.

Key words: *Doleschallia*, Nymphalidae, *Graptophyllum pictum*

Pendahuluan

Tanaman handeuleum (*Graptophyllum pictum*) yang dikenal dengan istilah tanaman daun ungu termasuk dalam Famili Acanthaceae. Tanaman ini sangat berpotensi sebagai tanaman obat. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan bahan aktifnya dapat dimanfaatkan untuk mengatasi penyakit wasir, melancarkan buang air seni, melancarkan haid, dan rematik (Syamsuhidayat *et al.*, 1991). Wahyuningtyas (2005) melaporkan bahwa ekstrak daun handeuleum dapat mencegah pertumbuhan *plaque* pada gigi. Masyarakat Manokwari di Papua Barat, menggunakan tanaman ini sebagai obat pada penderita buang air besar berdarah dengan cara menumbuk dan meminum air rebusannya (Kristina *et al.*, 2006), sedangkan masyarakat di Pulau Ambon menyatakan ramuan daun alifuru (nama lokal *G. pictum*) ini tidak hanya digunakan sebagai obat untuk menyembuhkan bisul tetapi juga dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit ginjal, diabetes, rematik, dan darah tinggi (Khumaida *et al.*, 2008).

Salah satu kendala dalam budidaya tanaman handeuleum adalah serangan hama ulat genus *Doleschallia* (Lepidoptera: Nymphalidae). Ulat ini merupakan hama utama dalam budidaya tanaman handeuleum (Mardiningsih *et al.*, 2008). Beberapa penelitian menyatakan bahwa spesies ulat pemakan daun handeuleum ini adalah *Doleschallia polibete* (Kalshoven 1981; Baringbing dan Karmawati 1992), namun Peggie dan Amir (2006) menyatakan bahwa ulat pemakan daun tanaman handeuleum adalah *D. bisaltide*. Dengan demikian diperlukan penelitian berupa eksplorasi dan identifikasi ulat pemakan daun handeuleum pada lokasi-lokasi penanaman tanaman ini dengan cara memelihara ulat-ulat tersebut hingga menjadi imago (kupu-kupu). Pola sisik imago inilah yang dijadikan dasar untuk identifikasi. Dengan memelihara ulat hingga imago maka akan diperoleh pula informasi mengenai siklus hidup ulat ini. Selain itu pada saat eksplorasi diamati pula tingkat serangan ulat pada tanaman handeuleum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies *Doleschallia* (ulat pemakan daun handeuleum) serta mempelajari daerah penyebarannya di Jawa Barat, Maluku, dan Papua dan menghitung tingkat serangannya pada tanaman handeuleum. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengamati biologi spesies ini di rumah kaca dan mempelajari teknik perbanyakan ulat.

Cara Kerja

Eksplorasi dan pengamatan tingkat serangan dilakukan di tiga propinsi di Indonesia, yakni: Pengalengan (1528 mdpl)-Jawa Barat pada bulan April 2008 serta Pulau Ambon (0-100 mdpl)-Maluku dan Jayapura (10-674 mdpl)-Papua pada bulan Juni 2008. Untuk

pengamatan biologi dan teknik perbanyakan dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aromatik (Balitro)-Bogor pada bulan Maret 2008 sampai dengan bulan Januari 2009. Identifikasi spesies dilakukan di Laboratorium Biosistematika Serangga, Departemen Proteksi Tanaman-IPB dan Museum Zoologi Bogoriense-Bogor.

Pencarian ulat dilakukan pada setiap tanaman handeuleum yang ditemui saat eksplorasi dilakukan di ketiga lokasi penelitian, yakni Pengalengan, Pulau Ambon, dan Kota Jayapura dan sekitarnya. Pengambilan contoh ulat juga disertai dengan bentuk fase perkembangan yang lainnya bila ditemukan, yakni pengambilan contoh untuk fase telur, pupa bahkan fase imago. Semua fase perkembangan, kecuali fase imago dibawa dalam bentuk hidup ke laboratorium hama di Balitro-Bogor untuk dipelihara hingga muncul imago. Untuk contoh fase imago yang diambil dari lapangan dilakukan pematian ditempat. Imago-imago yang muncul dimatikan dan dikoleksi dalam bentuk spesimen kering untuk kemudian diidentifikasi. Identifikasi spesies dilakukan pada fase imago dengan menggunakan buku acuan Tsukada (1982), D'abrera (1990), Mastriq & Rosariyanto (2005) dan Peggie & Amir (2006).

Untuk mengetahui tingkat serangan pada tanaman handeuleum di lokasi eksplorasi dilakukan pengamatan luas serangan dan intensitas serangan. Luas serangan dihitung dengan menggunakan rumus Unterstenhofer (1963) sebagai berikut:

$$\text{Luas Serangan (\%)} = \frac{\text{Jumlah tanaman yang terserang}}{\frac{\sum (n1 \times V1)}{ZN}} \times 100\%$$

$$\text{Intensitas kerusakan (\%)} = \frac{\text{Jumlah tanaman yang terserang}}{ZN} \times 100\%$$

- Keterangan: n1: jumlah tanaman tertentu dengan kategori kerusakan tertentu
 V1: skor untuk kategori kerusakan tertentu (Tabel 1)
 Z : nilai skor tertinggi
 N : jumlah tanaman contoh yang diamati

Tabel 1 Kategori, tingkat, dan kriteria kerusakan untuk serangan serangga

Kategori	Tingkat	Kriteria
0	Tidak ada bagian tanaman yang rusak	Tidak ada kerusakan
1	>0-25% bagian tanaman rusak	Kerusakan ringan
2	>25-50% bagian tanaman rusak	Kerusakan sedang
3	>50-75% bagian tanaman rusak	Kerusakan berat
4	>75-100% bagian tanaman rusak	Kerusakan sangat berat

Ulat yang diperoleh dari lapangan diberi makan daun handeuleum dan dipelihara hingga berpupa. Imago yang muncul dari pupa-pupa tadi sejumlah 25 ekor jantan dan 25 ekor betina diterbangkan dalam rumah kaca berukuran 9 x 10 x 3 m³. Pada bagian plafon dan pintu rumah kaca diberi lapisan kain paranet dan di dalamnya diletakkan beberapa tanaman handeuleum sebagai tempat peletakan telur dan beberapa tanaman *Ixora* sp., *Lantana* sp., dan tapak dara sebagai sumber nektar seperti yang disarankan oleh New (1991). Untuk mencukupi kebutuhan nektar, di dekat bunga-bunga tanaman tadi disediakan pula kapas yang dibasahi air madu. Untuk menjaga kelembaban rumah kaca, dilakukan penyiraman lantai rumah kaca pada setiap pagi dan sore hari sekitar pukul 08.00 pagi dan 15.00 sore. Imago betina yang telah berkopulasi akan meletakkan telur pada daun-daun handeuleum dan telur-telur tersebut digunakan untuk pengamatan biologi.

Telur-telur hasil perbanyakan di rumah kaca diletakkan dalam cawan petri sampai telur menetas dan dicatat lama fase telur. Pencatatan lama hidup ulat dilakukan sejak ulat instar pertama yang baru muncul hingga instar terakhir. Penggantian daun handeuleum sebagai pakan ulat dilakukan setiap hari. Lama fase berpupa dicatat sejak larva instar terakhir memasuki masa pupa hingga imago muncul. Imago-imago yang muncul dari pupa dilepas dalam rumah kaca dan diamati perilaku kopulasi dan peletakan telur. Jumlah telur yang ditelakkan diamati setiap hari selama oviposisi. Lama hidup imago dicatat sejak

imago muncul dari pupa hingga imago mati.

Hasil dan Pembahasan

Ulat handeuleum ditemukan di tiga lokasi eksplorasi yakni di Pangalengan (Kampung Banjarsari dan Ranca Manyar), di Pulau Ambon- Maluku (Kelurahan Urimesing, Dusun Waitari-Desa Suli-Kecamatan Salahatu dan Dusun Wahatu-Desa Wakal Kec. Leihetu). Eksplorasi yang telah dilakukan terhadap ulat pemakan daun handeuleum menunjukkan adanya perbedaan warna dan pola garis pada tubuh ulat. Identifikasi terhadap pola sisik imagonya pun menunjukkan tiga spesies *Doleschallia* yang berbeda. Spesies di Jawa Barat adalah *Doleschallia bisaltide*, spesies yang ditemukan di Maluku adalah *D. nacar* (Boisduval) dan spesies dari Papua adalah *D. hexophthalmos* (Gmelin). Secara umum ukuran tubuh *D. nacar* lebih besar dibandingkan kedua spesies lainnya. Dengan demikian terdapat perbedaan spesies ulat yang menyerang tanaman handeuleum. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh D'abrera (1990), Tsukada (1935) dan Peggie & Amir (2006) bahwa penyebaran *D. bisaltide* terdapat dari India Selatan sampai Sulawesi dan Filipina, sedangkan menurut Mastrigt & Rosariyanto (2005) *D. nacar* memiliki daerah penyebaran di Papua dan pulau-pulau di Papua New Guinea sedangkan *D. hexophthalmos* menyebar mulai dari Maluku hingga Papua dan pulau-pulau di Papua New Guinea. Menurut Peggie dan Amir (2006), *Doleschallia bisaltide* menyerang tanaman dari famili *Acanthaceae* yaitu *Graptophyllum*, *Pseuderanthemum* dan *Moraceae* (*Artocarpus*). Mastrigt & Rosariyanto (2005) menyebutkan bahwa ulat *D. nacar* maupun *D. hexophthalmos* memakan *Graptophyllum pictum*.

Adanya temuan spesies lain ulat handeuleum pada penelitian ini menambah informasi Kalshoven (1982) yang mengatakan bahwa ulat yang menyerang handeuleum hanya *D. polibete*. Informasi dalam buku tersebut dapat ditambahkan bahwa terdapat tiga spesies *Doleschallia* lainnya yang menyerang tanaman handeuleum dan memiliki daerah penyebaran yang berbeda di Indonesia.

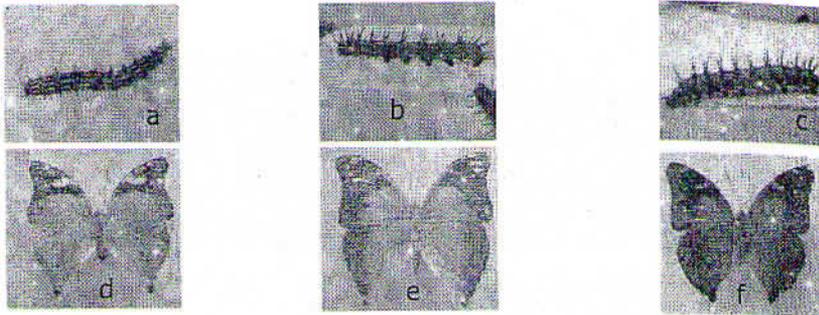
***Doleschallia bisaltide*.** Ulat *Doleschallia* dari Pangalengan memiliki warna tubuh hitam, pada bagian dorsal terdapat tiga garis putih memanjang sepanjang tubuh. Pada kedua sisi lateral tubuh juga masing-masing mempunyai dua garis putih sepanjang lateral tubuh. Tiap segmen tubuh memiliki seta dengan soket (pangkal) seta berwarna biru metalik. Pada garis lateral yang paling dekat dengan posisi spirakel pada tubuh abdomen terdapat seta dengan soket berwarna oranye. Gambar 1a. menunjukkan foto ulat dari Jawa Barat.

Imago yang berasal dari ulat yang diperoleh dari Pangalengan adalah memiliki dua warna sisik pada permukaan sayap bagian dorsal yakni coklat kekuningan dan coklat kehitaman. Warna sisik sayap depan pada bagian yang coklat kekuningan, yang terletak lebih distal tubuh terdapat jendela berwarna kuning kecoklatan sebanyak tiga sel dan satu sel lebih kecil dan terpisah. Pada bagian yang coklat kehitaman ini pula terdapat bercak-bercak berwarna putih berjajar melengkung ke arah posterior. Posisi bercak-bercak putih ini terdapat di atas jendela tadi. Warna sisik sayap belakang bagian dorsal dominan berwarna coklat dengan dua titik berwarna hitam di tepi sayap. Di bagian lebih tepi lagi dibandingkan dua titik tadi terdapat dua garis hitam yang mengikuti alur tepian sayap bagian luar. Foto imago dari Jawa Barat ini tertera pada gambar 1d.

***Doleschallia nacar*.** Ulat *Doleschallia* yang menyerang tanaman handeuleum di Ambon memiliki tubuh berwarna hitam dengan tiga garis putih pada bagian dorsal yang memanjang sepanjang tubuh. Ciri yang paling penting adalah dari ketiga garis putih pada tubuh bagian dorsal ini, garis yang tengah berwarna tipis. Pada kedua sisi lateral tubuh juga masing-masing terdapat dua garis putih ini. Seta yang muncul di tiap segmen tubuh kecuali seta lateral memiliki soket yang berwarna biru metalik. Pada pangkal seta di lateral tubuh bagian abdomen berwarna oranye. Gambar 1b. menunjukkan foto ulat dari Maluku.

Warna sisik permukaan sayap bagian dorsal terdiri dari dua warna yakni coklat kekuningan dan coklat kehitaman. Permukaan dorsal sayap depan pada bagian yang coklat kekuningan ini terdapat jendela berwarna kuning kecoklatan sebanyak tiga sel dan satu sel lebih kecil terpisah ukuran sel-sel ini jauh lebih kecil dari sel-sel yang dimiliki *D. bisaltide* namun menurut Mastrigt & Rosariyanto (2005), *D. nacar* tidak memiliki jendela berwarna kuning kecoklatan ini. Pada bagian yang coklat kehitaman sayap dorsal terdapat bercak-bercak berwarna putih berjajar melengkung ke arah posterior. Letak bercak-bercak putih ini

terdapat di atas jendela tadi. Warna sisik sayap belakang permukaan dorsal terdiri dari dua warna. Warna sisik dengan posisi distal tubuh berwarna kuning kecoklatan sedangkan warna yang lebih dekat tepi sayap luar berwarna hitam kecoklatan dengan dua titik berwarna hitam di tepi sayap. Luasan sisik yang memiliki perbedaan warna pada sayap belakang ini hampir sama. Pada gambar 1e tertera foto imago serangga ini.



Gambar 1. Morfologi ulat dan imago jantan *Doleschallia* spp. (a) ulat *D. bisaltide*, (b) ulat *D. nacar*, (c) ulat *D. hexophthalmos*, (d) imago *D. bisaltide*, (e) imago *D. Nacar*, (f) imago *D. hexophthalmos*

***Doleschallia hexophthalmos*.** Ulat *Doleschallia* yang menyerang tanaman *handeuleum* di Papua memiliki tubuh berwarna hitam mengkilap. Garis putih pada dorsal maupun lateral tubuh sangat samar. Pangkal seta pada abdomen di bagian tubuh selain seta lateral berwarna biru metalik. Pangkal seta pada abdomen lateral satu sampai delapan berwarna oranye. Pada gambar 1c. tertera foto ulat *D. hexophthalmos* dari Papua.

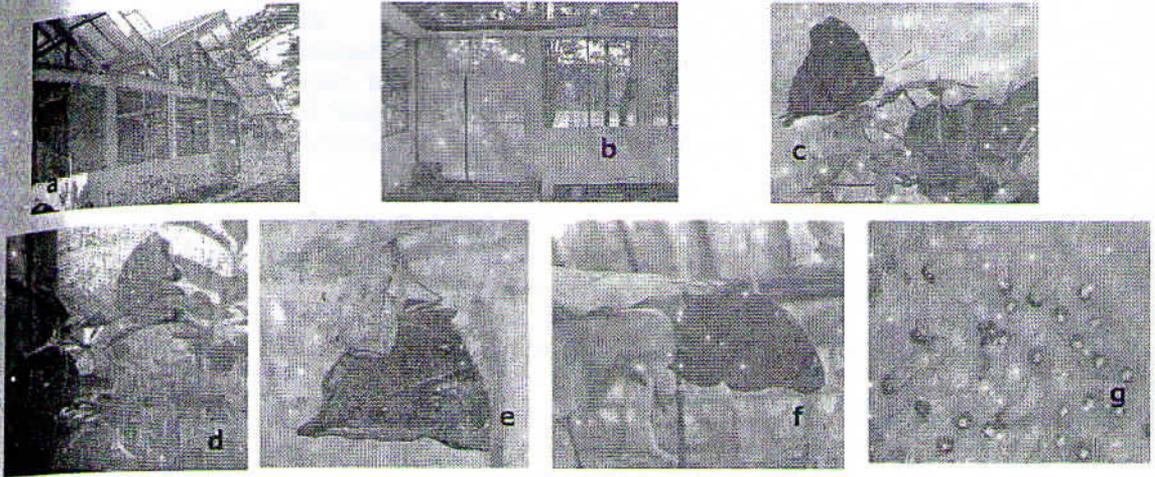
Ciri morfologi imago yang muncul dari ulat yang ditemukan menunjukkan warna sayap pada sisik bagian permukaan dorsal terdiri dari dua warna yakni coklat kekuningan dan coklat kehitaman. Pada sayap depan pada bagian yang coklat kekuningan terdapat jendela berwarna kuning kecoklatan sebanyak tiga sel dan satu sel lebih kecil dan terpisah namun menurut Mastriq & Rosariyanto (2005), sel-sel tersebut berwarna putih. Pada bagian yang coklat kehitaman permukaan sayap depan bagian dorsal terdapat pula bercak-bercak berwarna putih berjajar melengkung ke arah posterior. Letak bercak-bercak putih ini terdapat di atas jendela tadi. Warna sisik sayap belakang permukaan dorsal terdiri dari dua warna. Warna sisik dengan posisi distal tubuh berwarna kuning kecoklatan sedangkan warna yang lebih dekat tepi sayap luar berwarna hitam kecoklatan dengan dua titik berwarna hitam di tepi sayap. Luasan sisik yang memiliki perbedaan warna pada sayap belakang ini hampir sama. Pada gambar 1e tertera foto imago serangga ini.

Tingkat Serangan. Luas serangan ulat pemakan daun *handeuleum*- *Doleschallia* spp- di Pengalengan dan Pulau Ambon hampir menunjukkan angka yang sama yakni sebesar 53,4% dan 56,9% sedangkan di Jayapura hanya menunjukkan angka 3,7%. Demikian pula untuk intensitas serangan ulat ini untuk ketiga lokasi di atas berturut-turut adalah 17,9%, 28,0% dan 1,9%.

Perbanyakan *Doleschallia*. Perbanyakan *Doleschallia* di rumah kaca dengan ukuran $9 \times 10 \times 3 \text{ m}^3$ hanya berhasil untuk imago yang ulatnya berasal dari Pengalengan, yakni *D. bisaltide* dikarenakan jumlah imago yang berasal dari ulat ataupun telur yang dibawa dari Pulau Ambon dan Jayapura tidak mencukupi sehingga tidak berhasil melakukan kopulasi. Jumlah minimal pasangan imago yang diperlukan untuk terjadinya kopulasi dan kemudian imago betina meletakkan telur adalah 25 pasang. Terjadinya kopulasi seringkali ditandai dengan rusaknya sayap belakang bagian posterior imago. Pada gambar 2d tertera foto imago dengan sayap bagian posterior yang telah rusak. Imago yang telah berkopulasi tersebut meletakkan telur baik secara tunggal maupun berkelompok. Pada gambar 2e tertera imago yang baru keluar dari pupa. Pada gambar 2f tertera foto imago yang sedang meletakkan telur pada permukaan daun bagian bawah dengan posisi seperti menggantung. Selama pemeliharaan imago betina yang masih hidup dan mampu meletakkan telur hanya delapan ekor dengan rata-rata telur yang diletakkan sebanyak 29,8 telur/betina.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbanyakan serangga kupu-kupu Famili Nymphalidae, khususnya *D. bisaltide* dapat dilakukan di dalam ruangan dengan ukuran

yang cukup besar sehingga memberikan kesempatan bagi kupu-kupu untuk terbang bebas. Selain itu, jumlah kupu-kupu yang dilepas untuk memperbanyak dalam rumah kaca ini juga akan mempengaruhi keberhasilan peneluran oleh imago betina.



Gambar 2. Perbanyakkan *D. bisaltide* di rumah kaca: (a,b) Rumah kaca tempat perbanyakkan *D.bisaltide*, (c) imago *D. bisaltide* pada tanaman *Ixora* sp., (d) imago *D. bisaltide* pada tanaman tapak dara, ujung sayap belakang rusak, (e) imago *D. bisaltide* yang baru keluar dari pupa, (f) imago betina *D. bisaltide* yang sedang meletakkan telur, ujung sayap belakang rusak dan (g) telur *D. bisaltide* yang akan menetas dan instar pertama yang baru keluar.

Dalam perbanyakkan suatu serangga seringkali teknik yang digunakan berbeda untuk satu famili dengan famili lainnya. Menurut New (1991) untuk membiakkan Lepidoptera dapat dilakukan dengan membuat lingkungan seperti habitat tempat hidup serangga itu. Untuk membiakkan kupu-kupu hendaknya sayap dari kupu-kupu itu telah mengeras dengan sempurna. Selain itu ruang yang digunakan dapat berupa kain kasa dengan tanaman berbunga di dalamnya sebagai sumber nektar.

Pada pengamatan biologi *Doleschallia bisaltide* dapat diketahui bahwa lama fase telur adalah 3,7 hari. dan ulat handeuleum memerlukan waktu 19,7 hari untuk mencapai larva instar lima. Semakin besar instar larva maka semakin lama umurnya. Masa pupa ditempuh selama 9,9 hari dan imago hanya mampu hidup 7,9 hari (Tabel 2).

Tabel 2. Biologi *Doleschallia bisaltide*

Stadia	Lama (Hari)
Telur	3,7 ± 0,9
Larva instar 1 (n=25)	2,9 ± 0,49
2 (n=25)	3,2 ± 0,71
3 (n=25)	3,1 ± 0,53
4 (n=25)	4,4 ± 0,65
5 (n= 22)	6,1 ± 0,61
Pupa (n=17)	9,9 ± 0,3
Imago (n=14)	7,9 ± 2,7

Kesimpulan

Ulat yang menyerang tanaman handeuleum di Jawa Barat adalah *Doleschallia bisaltide* sedangkan di Maluku adalah *D. nacar* dan di Papua adalah *D. hexophthalmos*. Luas serangan ulat handeuleum di Jawa Barat, Maluku, dan Papua berturut-turut adalah

53,4%, 56,9%, dan 3,7% sedangkan intensitas serangan ulat ini di Jawa Barat, Maluku, dan Papua berturut-turut adalah 17,9%, 28,0% dan 1,9%

Ulat handeuleum dapat diperbanyak dalam rumah kaca berukuran 9x10x3 m³ dengan menerbangkan minimal 25 pasang imago. Imago betina mampu meletakkan telur rata-rata sebanyak 29,3 butir. Lama stadium telur adalah 3,7 ± 0,9 hari, lama hidup larva dari instar 1 hingga instar 5 adalah 19,7 ± 1,1 hari, lama berpupa adalah 9,9 ± 0,3 hari dan lama imago hidup adalah 7,9 ± 2,7 hari.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada KKP3T yang telah membiayai sebagian penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada kepada D. Peggie, PhD. (Musium Zoologicum Bogoriense-Bogor) dan Rawati Panjaitan SP. (Universitas Papua-Manokwari) untuk konfirmasi identifikasi *Doleschallia* spp.

Daftar Pustaka

- Baringbing B, Karmawati E (1992) Biologi dan pengendalian hama daun handeuleum (*Graptophyllum pictum* (L.) GRIFF). Media Komunikasi Tantri 10: 69-73.
- Baringbing B, Mardiningsih TL (2000) Serangga perusak daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.). Warta TOI, hal 15-17.
- Kalshoven LGE (1982) "The Pest Crops of Indonesia". Terjemahan: Van der Laan. Ichtier Baru-Van Hoeve, Jakarta
- Khumaida N, Kristina NN, Sartiami D, Mardiningsih TL (2008) Kearifan Lokal Penduduk Jawa Barat, Maluku dan Papua dalam Memanfaatkan Tanaman Obat Handeuleum (*Graptophyllum pictum* L.) Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XXXV. Serpong-Jawa Barat
- Kristina NN, Bernawie N, Djazuli M (2006) Etnobotani tanaman obat masyarakat pesisir pantai dan dataran rendah di Manokwari-Papua. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Tanaman Obat Menuju Kemandirian Masyarakat dalam Pengobatan Keluarga, Jakarta, 7 Sept. Hal 189 – 197.
- Mardiningsih TL, Baringbing B (1994) "Studies on Population Fluctuation of *Doleschallia polibete* on Caricature Plant". Indonesian for Spices and Medicinal Crops Research Institute. Bogor. Unpublish Report.
- Mardiningsih TL, Sartiami D, Sukmana C (2008) Hama Ulat *Doleschallia bisaltide* (Lepidoptera: Nymphalidae) Pada Tanaman Daun Wungu (*Graptophyllum pictum*) Dan Potensinya sebagai Obat. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XXXV. Serpong-Jawa Barat
- van Mastrigt H, Rosariyanto E (2005) "Buku Panduan Lapangan Kupu-kupu Untuk Wilayah Mamberamo sampai Pegunungan Cyclops". Conservation International Indonesia.
- New TR (1997) "Butterfly Conservation". 2nd. Oxford University Press, Australia.
- Peggie D, Amir M (2006) "Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden- Panduan Praktis Kupu-kupu di Kebun Raya Bogor". LIPI, Bogor
- Sjamsuhidayat SS, Hutapea JR (1991) Inventaris Tanaman Obat Indonesia (1):. Badan Litbang Kesehatan Departemen Kesehatan RI. 271-492.
- Tsukada (1985) "Butterflies of The South East Asian Islands. Part 4. Nymphalidae". Plapac Co., Ltd.
- Wahyuningtyas E (2005) The *Graptophyllum pictum* extract effect on acrylic resin complete denture plaque growth. Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.) 38 (4): 201-204.