

## Perilaku Dan Musuh Alami Kupu Endemik Sulawesi *Papilio blumei*: Acuan dalam Konservasi

SULFIANTO ALIAS<sup>1</sup>, RC HIDAYAT SOESILOHADI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan manajemen Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jalan Sam Ratulangi, Samarinda, Indonesia.

<sup>2</sup>Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Teknika Selatan, Yogyakarta, Indonesia.

\*email: sulfianto.alias@mail.ugm.ac.id; hid\_soesi@yahoo.com

Manuscript received: 14 Desember 2014 Revision accepted: 27 Januari 2015

### ABSTRACT

*Papilio blumei* is an endemic butterfly of Sulawesi and especially in Bantimurung Bulusaraung National Park. This research was to observed of the behaviour and natural enemies of *P. blumei* in Bantimurung Bulusaraung National Park. The behaviour of the insect were mating, foraging, competing, ovipositing and mud-puddling. Life table was used for analysis of mortality factors, therefore the number of mortality was analyzed by key-factors formulation. The result indicated that mating strategies is patrolling. Foraging activity of the sixth instar was the highest compared to the other instars and the lowest one activity of the prapupa stadium of *P. blumei*. Nectar host plants for the imago of butterfly were *Sarcosephalum latifolius* and *Eugenia sp.* There was *Scudderia sp.* as an interspecific competitor for larval *P. blumei*. The intraspecific competitor of the imago stage was male of *P. blumei*. Female *P. blumei* laid eggs on abaxial leaf *E. hupehensis* and the eggs hatched after six days. The larva of *P. blumei* has a overheating behaviour and the adults has a mud puddling. The natural enemies of *P. blumei* is *Trichogramma sp.*, with k value = 0.381, *Pteromalus sp.*, with k value = 0.125 and *Formica sp.*, with k value = 0.096.

**Keywords:** *Papilio blumei*, behaviour, conservation

### LATAR BELAKANG

Sulawesi memiliki keragaman jenis kupu yang tertinggi di Indonesia (Collins and Morris, 1985). Salah satu famili kupu yang banyak diperdagangkan dan dikoleksi berasal dari Famili Papilionidae (*swallowtails butterfly*) (Xiushan *et al.*, 2006). Intensitas perdagangan kupu yang tinggi menyebabkan turunnya densitas populasi beberapa jenis kupu terutama kupu endemik.

Salah satu jenis kupu yang belum banyak diteliti dan saat ini populasinya semakin berkurang yaitu *P. blumei*. Kupu ini merupakan kupu endemik Sulawesi (Wright and De Jong, 2003) dan fase larva hanya hidup pada satu jenis tumbuhan inang yaitu *Euodia sp* (Igarashi, 1993). Di kawasan wisata Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN.BaBul), kupu ini menjadi primadona kolektor. Kupu ini juga menjadi *icon* ketika memasuki gerbang wisata TN.BaBul (Gambar I). Masyarakat masih melakukan penangkapan secara langsung (tidak melalui penangkaran)

Pihak TN.BaBul telah mencoba melakukan penangkaran namun populasi kupu *P. blumei* belum mampu untuk ditangkarkan (Hasil observasi, 2012). Hal ini disebabkan karena belum diketahui perilaku kupu serta musuh alaminya.

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan perilaku dan musuh alami kupu *P. blumei* dan diharapkan diperoleh hasil yang menunjang kesuksesan untuk penangkaran *P. blumei*.



Gambar 1. *Icon P. blumei* pada pintu gerbang kawasan wisata TN. Bantimurung Bulusaraung (Dokumentasi pribadi, 2012)..

### METODE

#### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan, yaitu Agustus hingga Desember 2012. Penelitian dilakukan di kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Sulawesi Selatan.

#### Pengamatan Perilaku

Perilaku yang diamati mencakup *mating behaviour*, *feeding behaviour*, kompetisi, oviposisi, dan *mud puddling*. *Mating behaviour* diamati secara langsung di alam. *Mating behaviour* kupu terdiri atas dua strategi yaitu *perching* dan *patrolling* (Mastright and Rosariyanti, 2005). Strategi *perching* merupakan strategi kawin kupu jantan melalui metode menunggu imago betina pada tempat tertentu misalnya babatuan. Pengamatan strategi *perching* dilakukan secara langsung dengan menggunakan binokular pada tempat yang lebih tinggi. Perilaku

*patrolling* merupakan strategi kawin imago jantan melalui metode berkeliling pada area tertentu untuk mencari betina. Perilaku *patrolling* diamati dengan menggunakan kupu imitasi dan *trap* warna. Pengamatan *mating behaviour* dilakukan dengan mengamati aktifitas imago jantan pagi hingga sore hari (09.00 hingga 15.00). Penentuan *mating behaviour* melalui perhitungan frekuensi aktifitas jantan yang *peching* dan *patrolling*.

Pengamatan *feeding behaviour* larva *P. blumei* dilakukan dengan menghitung aktifitas makan fase larva pada waktu tertentu pada masing-masing instar. *feeding behaviour* Imago diamati selama dua jam dengan menghitung frekuensi mengunjungi nektar pada waktu tersebut dengan cara mencari bukit yang tertinggi hingga keseluruhan aktifitas pencarian nektar yang dilakukan oleh kupu dapat teramati dengan baik secara harian. Jenis tanaman nektar yang dikunjungi pada waktu tersebut kemudian dicatat dan diidentifikasi.

Kompetisi Intraspesifik dilakukan dengan menggunakan kupu imitasi *P. blumei* betina sebagai perangkat datangnya kupu jantan. Kupu diletakkan di atas semak, dan dilakukan perekaman video kupu jantan yang datang mengunjungi kupu betina. Tanda kompetisi yaitu munculnya dua imago *P. blumei* jantan secara bersamaan sehingga terjadi kontes antar jantan dari imago *P. blumei*. Kompetisi interspesifik imago *P. blumei* diamati dengan mengamati tanaman nektar yang dikunjungi oleh imago *P. blumei* dan kupu lain. Pada tahap larva, kompetisi intraspesifik dan interspesifik diamati secara langsung pada tanaman inang larva *P. blumei*.

Pengamatan perilaku oviposisi diamati secara langsung di alam dengan menghitung jumlah telur yang dihasilkan. Pengamatan juga dilakukan dengan mengamati letak atau posisi telur terhadap daun, apakah terdapat pada bagian abaksial daun, adaksial daun, atau terletak pada batang daun. Waktu bertelur pada pagi hari, siang hari, ataukah sore hari dengan cara mengamati frekuensi kupu meletakkan telur. Durasi fase telur diamati dengan memelihara telur dalam kotak tangkaran dan menghitung lamanya fase telur yang dimulai sejak telur diletakkan oleh betina hingga telur berubah menjadi larva.

Perilaku *mud-puddling* diamati di lokasi mata air sungai. *mud puddling* merupakan perilaku kupu hinggap pada tanah bermineral dan mineral ini membantu spermatogenesis (Beck *et al.*, 1999). Perilaku *mud-puddling* terjadi pada siang hari pada tanah yang basah.

Pengamatan dilakukan secara langsung. Jumlah imago yang melakukan *mud-puddling* dan frekuensi *mud puddling* kemudian dicatat. Sampel tanah kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis mineral yang terkandung di dalamnya.

### Faktor Mortalitas Oleh Musuh Alami

Pengamatan musuh alami kupu *P. blumei* dilakukan pada seluruh tahap perkembangan kupu menggunakan *life table* (Xiushan *et al.*, 2006). Penggunaan *life tabel* didahului dengan memelihara tumbuhan inang *P. blumei* (*Euodia hupehensis*) pada lokasi yang telah ditentukan. Telur *P. blumei* yang telah dikoleksi kemudian dipelihara pada tumbuhan inang dalam tangkaran. Telur diamati setiap hari hingga telur berubah menjadi larva, larva menjadi pupa, hingga mencapai imago. Jumlah yang mengalami kematian (dx) kemudian dicatat beserta faktor penyebab kematiannya (dx $F$ ).

Jenis musuh alami didokumentasikan dengan menggunakan *DSLR camera* dengan tipe lensa *macrolens*. Hasil dokumentasi kemudian diidentifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### Perilaku Kupu *P. blumei*

*P. blumei* memiliki strategi kawin *patrolling*, yaitu strategi kawin dari imago jantan berkeliling mencari imago betina pada lokasi tertentu (Fischer *et al.*, 2001). Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa frekuensi imago jantan yang tertangkap menggunakan trap kupu imitasi betina.

Larva Kupu *P. blumei* memiliki aktifitas *feeding* yang sangat tinggi pada instar ke enam, dengan frekuensi *feeding* sembilan kali per hari dan aktifitas paling rendah pada fase prapupa dengan aktifitas makan satu kali per hari (Tabel 1).

Fase dewasa Kupu *P. blumei* mengunjungi dua jenis tanaman nektar, yaitu bissuhu (*Sarcosephalus latifolius*) dan jambu hutan (*Eugenia sp*) dengan frekuensi kunjungan enam kali perhari,

Kompetisi Interspesifik ditemukan pada fase larva. Kompetitor larva meliputi *Scudderia sp.* sedangkan Kompetitor pada fase dewasa berasal dari kupu jenis *swordstail*, yaitu *Graphium sarpedon*. Kompetisi intraspesifik ditemukan pada kupu *P. blumei* jantan.

Tabel 1. Perilaku Kupu *P. blumei*

Perilaku	Frekuensi imago jantan menerapkan strategi kawin	Jumlah daun atau bunga yang dikonsumsi larva dan prapupa/hari	Frekuensi oviposisi telur pada tumbuhan inang Konsentrasi	Na <sup>+</sup> (cmol/kg)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (%)	Cl <sup>-</sup> (ppm)	PO <sub>4</sub> (ppm)
<i>Mating Behaviour</i>							
a. <i>Perching</i>	15	-	-	-	-	-	-
b. <i>Patrolling</i>	1	-	-	-	-	-	-

Perilaku	Frekuensi imago jantan menerapkan strategi kawin	Jumlah daun atau bunga yang dikonsumsi larva dan prapupa/hari	Frekuensi oviposisi telur pada tumbuhan inang Konsentrasi	Na <sup>+</sup> (cmol/kg)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (%)	Cl <sup>-</sup> (ppm)	PO <sub>4</sub> (ppm)
<i>Feeding Behaviour</i>							
a. Larva Instar I	-	2	-	-	-	-	-
b. Larva Instar II	-	4	-	-	-	-	-
c. Larva Instar III	-	4	-	-	-	-	-
d. Larva Instar IV	-	7	-	-	-	-	-
e. Larva Instar V	-	7	-	-	-	-	-
f. Larva Instar VI	-	9	-	-	-	-	-
g. Prapupa	-	1	-	-	-	-	-
b. Imago	-	6*	-	-	-	-	-
<i>Oviposisi</i>							
a. Abaxial daun	-	-	14	-	-	-	-
b. Adaxial daun	-	-	0	-	-	-	-
c. Batang	-	-	0	-	-	-	-
<i>Mud-Puddling</i>							
Konsentrasi unsur/ senyawa	-	-	-	0.851	0,045	0.084	21.55

Ket : \* = Jenis tumbuhan inang adalah *Sarcocephalus latifolius* dan *Eugenia* sp.

Kompetitor intraspesifik biasanya terjadi ketika kupu *P. blumei* betina hinggap (strategi *patrolling*). Secara bersamaan dua ekor kupu jantan mendekati betina dengan berkompetisi dengan cara saling kontes di udara.

Jumlah telur yang diletakkan lima hingga tujuh telur pada masing-masing pohon. Telur yang diletakkan jika berdasar pada filotaksis daun pada batang diletakkan secara acak. Terkadang pada cabang tersier, sekunder, bahkan pada cabang primer.

Penyerapan mineral ini mencakup Na, NH<sub>4</sub>, Cl<sup>-</sup> dan PO<sub>4</sub>, yang masing-masing kadarnya adalah 0.851 cmol/kg, 0,045 %, 0.084 ppm, dan 21.55 ppm. Kupu *P. blumei* banyak memiliki perilaku *mud-puddling* pada musim kemarau.

#### Faktor Mortalitas oleh Musuh alami

Musuh alami kupu, terdapat pada seluruh fase perkembangan, pada telur terdapat musuh alami berupa parasitoid *Trichogramma*, dan Cecak Terbang (*Draco volans*). Pada fase pupa, terdapat Parasitoid *Pteromalus puparum* yang menyerang pupa pada umur awal, selain itu juga terdapat semut merah (*Formica* sp). Pada fase dewasa ditemukan semut merah (Tabel 2).

Tabel 2. Tabel Kehidupan Populasi Alami *P. blumei*

x	lx	dxF	k
Telur	12	<i>Trichogramma</i> sp.	0.381
L1 – L3	5	<i>Formica</i> sp.	0.096
L4 – L6	4		
Pupa	4	<i>Pteromalus</i> sp.	0.125
Imago	3		

Ket: x = Fase Perkembangan k = key factor  
 lx = Jumlah individu yang hidup L1-L6 = Instar 1-6  
 dxF = Musuh alami penyebab kematian

Mortalitas tertinggi pada Kupu *P. blumei* terjadi pada fase telur, dengan nilai *k* sebesar 0.381 (Tabel 2). Mortalitas umumnya disebabkan karena parasitoid telur.

#### Pembahasan

*P. blumei* memiliki strategi kawin *patrolling*. Pada tipe *patrolling*, imago jantan akan berkeliling mencari dan mendekati kupu betina. Imago betina berperilaku menghindari ketika bertemu imago jantan. Perilaku ini disebut sebagai perilaku kontes di udara. Perilaku yang sama terjadi pada kupu lain seperti *P. ullyses* (Mastricht dan Rosariyanto 2005) dan *Cressida cressida* (Orr and Kitching, 2010).

*Feeding behaviour* terlihat sejak larva. Telur akan menetas menjadi larva instar I. Larva ini tidak secara langsung memakan daun *E. hupehensis* (tumbuhan inang larva *P. blumei*), larva instar I awalnya menyesuaikan diri terhadap lingkungan dengan berjalan mengelilingi daun tumbuhan inang. Sehari dalam tahap penyesuaian, larva kemudian memakan daun muda tumbuhan. Larva memakan bagian tengah daun. Gigitan larva Instar I tidak seluruhnya memotong bagian daun, akan tetapi terbatas pada permukaan atas daun. Setelah larva mencapai instar II (3-4 hari) kemudian larva dapat memotong keseluruhan bagian daun.

Aktifitas makan tertinggi terdapat pada larva instar ke VI sedangkan aktifitas makan terendah terdapat pada fase prapupa. Ketika perubahan instar larva (yang ditandai dengan *molting*), larva berperilaku memakan kulit hasil *molting*. Perilaku ini juga terdapat pada kupu *Papilio ullyses*, ketika memasuki instar terakhir, larva cenderung memakan sisa kulit hasil *molting* (Emmel 1976)

Imago *P. blumei* mengkonsumsi nektar dari jenis *Eugenia* sp (Famili Myrtaceae) dan *Sarcocephalus latifolius* (Famili Rubiaceae), kedua jenis tanaman ini memiliki tabung corolla yang relatif panjang sehingga memiliki kecocokan dengan panjang proboscis *P. blumei*.

Moulds (1977) berpendapat bahwa anggota Tribe Graphiini umumnya memiliki tanaman inang dari anggota Famili Lauracea dan Annonaceae, dan Papilionini mengkonsumsi tanaman dari anggota Famili Rutaceae, serta anggota Tribe Troidini mengkonsumsi nektar dari bunga anggota Famili Aristolochiaceae.

Banyaknya kompetitor pemakan daun *E.hupehensis* juga menyebabkan semakin sedikit telur yang diletakkan pada tanaman inang ini. Hal ini disebabkan karena semakin banyak daun yang rusak karena dimakan oleh kompetitor

Telur *P. blumei* diletakkan pada abaksial daun *E.hupehensis*. Ini bertujuan untuk melindungi dari air hujan dan terhindar dari predator. Sebelum bertelur, *P. blumei* melakukan orientasi yang bertujuan untuk pengenalan tanaman inang dengan menggunakan tarsi. Perilaku orientasi ini dilakukan 7 hingga 9 kali sebelum telur diletakkan pada permukaan bawah daun. Orientasi bertujuan menentukan letak telur yang akan dikeluarkan (oviposition) berdasarkan kadar metabolit sekunder pada daun.

Renwick and Chew (1994), menyatakan bahwa terdapat beberapa tahapan sebelum kupu melakukan oviposition, yaitu pencarian, orientasi, pertemuan, landing, evaluasi dengan kontak, dan penerimaan atau penolakan. Reseptor sensori yang berperan terhadap perilaku ini terletak pada tarsi, antenna, proboscis, serta ovipositor.

*P. blumei* memiliki perilaku *mud-puddling* pada musim kemarau. Beck *et al.* (1999) men-

ulis bahwa beberapa lokasi seperti di California, perilaku *mud-puddling* hanya terjadi pada musim kering. Pada bioma stepa di Turki, jumlah kupu sangat banyak pada musim kering.

Musuh alami *P. blumei* ditemukan pada seluruh fase perkembangan. Musuh alami larva yang peneliti temukan adalah parasitoid telur *Trichogramma*. Parasitoid ini menyerang telur *P. blumei* yang berumur sehari atau dua hari (umur awal). Biasanya tiga sampai empat parasitoid yang keluar dari dalam telur yang telah terinfeksi.

Nagarkatti (1974) menuliskan bahwa *Trichogramma* yang menyerang telur *Papilio* adalah *T.nagarkatti*. Parasitoid ini menyerang telur *Papilio xuthus* dan *Papilio memnon*, yang merupakan anggota tribe yang sama dengan *P. blumei*.

Fase Pupa juga memiliki musuh alami parasitoid *Pteromalus puparum*. Selain itu terdapat jenis semut *Formica* sp. *Pteromalus puparum* adalah parasitoid yang menyerang selama fase pupa. Pupa yang diserang yaitu pupa pada umur 2 hari. Tanda serangan yaitu berubahnya warna pupa, yang awalnya hijau muda, menjadi hijau kehitaman. Parasitoid ini juga menyerang *Papilio xuthus* dan *Papilio demodocus* (Yamasaki *et al.*, 1980)

Di alam, nilai mortalitas dapat lebih tinggi dari nilai yang didapatkan karena di alam musuh alami semakin banyak, tidak terbatas seperti pada pemeliharaan dalam tangkaran (Mardiani *et al.*, 2006).

Berdasarkan kurva survivorship, serangga memiliki kurva survivorship tipe III, yaitu serangga banyak menghasilkan keturunan (Telur) namun memiliki mortalitas yang sangat tinggi pada awal fase kehidupan (Rockwood 2006). Di dalam melakukan penangkaran, paranet yang digunakan harus memiliki pori yang kecil, dengan tujuan agar tidak memungkinkan parasitoid masuk ke dalam penangkaran. Ukuran Parasitoid

kurang lebih 0.5 mm, sehingga sebaiknya ukuran mesh dari paranet lebih kecil dari 0.5 mm.

## KESIMPULAN

Strategi kawin *P. blumei* adalah Patrolling, pada fase larva aktifitas makan tertinggi pada instar VI, dan terendah pada fase Prapupa, tanaman yang dikunjungi yaitu *Sarcocephalum latifolius*, dan *Eugenia* sp., kompetitor interspesifik meliputi *Graphium sarpedon* dan *Scudderia* sp., kompetitor intraspesifik yaitu sesama jantan *P. blumei*, telur diletakkan dibagian bawah daun dengan masa inkubasi selama enam hari, *P.blumei* memiliki perilaku *mud-puddling*.

Musuh alami *P. blumei* terdiri dari *Trichogramma* sp. dengan nilai  $k = 0.381$ , *Pteromalus* sp. dengan nilai  $k = 0.125$ , dan *Formica* sp. dengan nilai  $k = 0.096$ .

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Suwarno Hadisusanto dan Dr. Siti Sumarmi selaku penguji naskah tesis dan TIM BPPDN DIKTI tahun 2011 yang telah memberikan dana penelitian mahasiswa program strata dua.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beck J, Eva, M.E & Konrad, F. (1999). Mud-puddling behaviour in tropical butterflies: in search of proteins or minerals?. *Oecologia*. 119, 140-148.
- Collins, N.M. & Morris, M.G. (1985). "Threatened swallowtails butterflies of the world: The IUCN red data books". IUCN gland. Switzerland.
- Emmel T.C. (1976). "Butterflies: Their World, Their Life Cycle, Their Behaviour.". Thames And Hudson. London.
- Fischer, Klaus, & Fiedler, K. (2001). Resource-based territoriality in the butterfly *Lycaena hippothoe* and environmentally induced behavioural shifts. *Animal Behaviour*. 61.4 : 723-732.
- Igarashi S. (1993). Life history of *Achillides blumei* and *Euthalia amanda*. Butterflies. 8. 38-43
- Mardiani A, Tri, A. & Mohammad, A. (2006). *Morfologi dan Siklus Hidup Kupu Raja (Troides helena. Lepidoptera: Papilionidae) Yang Dipelihara Di Dalam Penangkaran*. Prosiding Seminar Nasional Entomologi. Bogor. Page 527-532.
- Mastright V & Rosariyanto. (2005). "Panduan lapangan kupu kupu di Memberamo". Conservation International. Jakarta.
- Moulds N.S. (1977). Bibliography of the Australian Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea) 1773-1973, Australian Entomological Press: Greenwich, New South Wales.
- Nagarkatti S. (1974). A New Species Of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Parasitic of *Papilio* SPP. In Japan. *Oriental Insect*. Vol.8(3):391-393

- Orr, R. & Kitching, W.L. (2010). "*The Butterliefs of Australia*". Crows Ness. New South Wales.
- Renwick J.A. & Chew, F.S. (1994). Oviposition Behaviour In Lepidoptera. *Annu. Rev. Entomol.* 39: 377-400.
- Rockwood, L. (2006). "Introduction to Population Ecology". Blackwell Publishing. UK.
- Wright, V. & De Jong, R. (2003). The butterflies of Sulawesi: annotated checklist for a critical island fauna. *Zool. Verh. Leiden.* 343: 3-267.
- Xiushan L., Yalin, Z., Youqing, L. & Josef, S. (2006). Life history, life table, habitat, and Conservation of *Byasa impediens* (Lepidoptera: Papilionidae), *Acta ecologica Sinica*, 26(10). 3184-3197
- Yamasaki, M., Yamaguchi, K. & Iga, M. (1980). Predation of *Papilio xuthus* larvae by Polistes wasps in relation to the colony development of the principal predator, *Polistes jadwigae* Dalla Torre (Hymenoptera: Vespidae). *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology.* 24(1): 28-30.