

Zoo Indonesia

Nomor 11

1991

Diterbitkan oleh MASYARAKAT ZOOLOGI INDONESIA
d/a Balitbang Zoologi, Jalan Ir. H. Juanda 9 Bogor 16122

Redaksi : S. Wirjoatmodjo, F. Sabar dan Boeadri

PERTUMBUHAN DAN KONSUMSI PAKAN LARVA KUPU *GRAPHIUM*

oleh :

DJUNIANI PEGGIE, M. AMIR dan DWI ASTUTI *)

ABSTRACT

GROWTH AND FOOD CONSUMPTION OF *GRAPHIUM* LARVAE. This experiment aimed to know the growth, life period of each instar, food consumption and other biological aspects of *Graphium* larvae. Larvae of *G. agamemnon* and *G. sarpedon* were fed on *Anonna muricata* and *Anonna sp.* It is noticed that *Graphium* seems to be rigid on plant alternation. When the adult oviposit on *Cananga* then the newly hatched larvae insist to be fed on *A. muricata*. Life period average of *G. agamemnon* that fed on *Cananga sp.* (16.8 days) is fairly similar to that fed on *Cananga sp.* (17.1 days). But *G. agamemnon* larvae fed on *Cananga* pupate 2 days longer than those fed on *A. muricata*. Food consumption average is higher on *A. muricata* than on *Cananga*. Thus, it can be suggested to use *A. muricata* to obtain faster rearing the butterfly. However, if efficiency of food utilization is the priority, then *Cananga* is preferred.

*) Balitbang Zoologi, Puslitbang Biologi - LIPI, Bogor.

PENDAHULUAN

Kupu *Graphium agamemnon* dan *G. sarpedon* (Lepidoptera : Papilionidae) memiliki potensi untuk dikembangkan-biakkan. Meskipun populasinya di alam cukup banyak, namun upaya penangkarnya perlu dimulai. Dari pengamatan di alam banyak larva muda yang tidak berhasil menjadi kupu, bahkan tidak mencapai masa pupasi karena terancam oleh kehadiran serangga parasit dan binatang predator lainnya. Dikemukakan oleh Hutchins (1974) bahwa dari seluruh larva yang menetas, hanya 2% saja yang selamat menjadi kupu.

Larva kupu ini memakan daging daun dan bagian-bagian daun lainnya. Larva yang lebih tua pada umumnya makan dari tepi daun dan mengkonsumsi semua bagian daun, kecuali tulang-tulang daun yang keras. Larva yang lebih muda memakan daging daun dan membuat lubang-lubang pada permukaan daun (Barror dan Delong, 1971).

Telah diketahui bahwa setiap jenis kupu memiliki kebutuhan tanaman inang yang spesifik sebagai tempat meletakkan telur dan sebagai pakan larvanya. Larva papilionidae menunjukkan keterikatan pada beberapa jenis tanaman inang, seperti *Aristolochia*, *Citrus* dan tanaman Umbelliferae (Mani, 1982). Kupu *Graphium* selalu dijumpai pada beberapa jenis tanaman Annonaceae.

Dalam tulisan ini dibahas perkembangan larva *G. agamemnon* dan *G. sarpedon* yang diberi pakan daun sirsak (*A. muricata*) dan kenanga (*Cangnium sp.*). Pengamatan dilakukan pada stadium larva, karena merupakan stadium makan (Oldroyd, 1968; Elzinga, 1978).

Pertumbuhan, pergantian instar dan konsumsi pakan diamati untuk mengetahui berbagai aspek biologi dan kebutuhan hidup larva kupu ini.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian di laboratorium (30°C, 82 cm Hg) terhadap perkembangan larva kupu instar I sampai menjadi kupu dewasa, dilakukan antara April - Juni 1991. Sebagai tahap awal dikumpulkan telur atau larva instar I dari kupu *G. agamemnon* dan *G. sarpedon* di alam pada tanaman sirsak dan kenanga. Selanjutnya setiap larva dimasukkan ke dalam botol kecil yang telah diisi dengan pakan alami dan ditutup dengan gelas kaca/semprong dan kain kasa di atasnya. Pertumbuhan larva diamati, jumlah yang mati dan yang masih hidup dicatat, demikian pula dengan perilaku makan setiap larva.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Larva *G. agamemnon* dan *G. sarpedon* yang berhasil dikumpulkan dari tanaman kenanga dan sirsak sebanyak 40 ekor. Keberhasilan perkembangan kedua jenis larva pada tanaman sirsak dan kenanga memperlihatkan keberhasilan yang bervariasi (Tabel 1). Ternyata jumlah contoh larva tidak dapat dibagi secara merata

pada daun kenanga dan daun sirsak yang disediakan di laboratorium karena individu larva yang diperoleh dari lapangan tidak dapat digantikan tanaman inangnya.

Tabel 1. Mortalitas dan keberhasilan hidup larva *Graphium agamemnon* dan *Graphium sarpedon* pada kedua daun inang

Larva	Jumlah Larva	Jumlah dan % berhasil jadi kupu	Jumlah dan % mati kritis molting	Jumlah dan % gagal pupasi	Jumlah mati	
					tidak makan sebab lain	
<i>G. agamemnon</i> pada kenanga	11	7 (63,6%)	0	0	3 (27,3%)	1 (9,1%)
<i>G. agamemnon</i> pada sirsak	18	7 (38,9%)	4 (22,2%)	1 (5,5%)	3 (16,7%)	3 (16,7%)
<i>G. sarpedon</i> pada kenanga	10	7 (70%)	1 (10%)	0	0	2 (20%)
<i>G. sarpedon</i> pada sirsak	1	0	0	0	1 (100%)	0

Walaupun *G. agamemnon* dan *G. sarpedon* di alam dapat makan daun kenanga dan sirsak tetapi studi pendahuluan menunjukkan bahwa individu yang ditemukan di alam pada daun sirsak, tidak mau makan daun kenanga di laboratorium, demikian pula sebaliknya. Dari Tabel 1 terlihat bahwa 27,3% *G. agamemnon* pada daun kenanga, 16,7% *G. agamemnon* pada daun sirsak dan 100% *G. sarpedon* pada sirsak mati karena tidak makan. Ulat-ulat ini mungkin tidak dapat menyesuaikan diri dengan tanaman penggantinya. Hal ini berlawanan dengan yang terjadi pada *Pieris brassicae* dan *Pieris rapae* yang akan memakan daun apapun yang diolesi dengan zat kimia sinigrin. Bahkan larva kupu *Papilio* dapat dipindahkan dari daun Rutaceae ke daun Umbelliferae karena ada senyawa kimia ekstraktif yang identik di dalam lemak esensial pada kedua familia tanaman itu (Wigglesworth, 1972). Oleh karena itu perlu penelitian yang lebih rinci tentang hubungan kemauan makan larva dengan zat-zat kimia yang esensial diperlukan oleh larva serta pengaruh pergantian pakan terhadap perkembangan larva kupu.

Tingkat keberhasilan perkembangan larva menjadi kupu cukup besar pada *G. agamemnon* dan *G. sarpedon* yang diberi pakan daun kenanga, tetapi relatif lebih kecil pada ulat itu yang diberi pakan daun sirsak. Perbedaan komposisi zat makanan yang terdapat pada daun kenanga dan sirsak mungkin yang menjadi penyebabnya. Menurut Chapman (1975) kandungan nutrisi dalam pakan sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan larva kupu, tetapi pada penelitian ini belum dapat dilakukan evaluasi terhadap kebutuhan nutrisi pakannya. Analisis kandungan kimia daun kenanga dan sirsak masih perlu dilakukan untuk menunjang data preferensi dan untuk mengetahui kebutuhan nutrisi larva tersebut.

Mortalitas larva pada waktu ganti kulit cukup besar (22,2%) pada *G. agamemnon* yang makan daun sirsak. Larva-larva lainnya mati karena sebab lain seperti setres atau membusuk terserang jamur.

Tabel 2 menunjukkan rata-rata umur larva *G. agamemnon* yang diberi pakan daun kenanga (16,8 hari) yang tidak terlalu berbeda dengan yang diberi pakan daun sirsak (17,1 hari). Tetapi masa pupasi *G. agamemnon* yang diberi pakan daun kenanga lebih lama dua hari dibandingkan dengan *G. agamemnon* yang diberi pakan daun sirsak. Perbedaan masa pupasi tersebut mungkin karena rendahnya kualitas nutrisi yang terdapat daun kenanga yang memperlambat proses diferensiasi di dalam tubuh pupa

Tabel 2. Rata-rata umur larva *G. agamemnon* yang diberi pakan daun kenanga dan sirsak

Pakan	Instar I (hari)	Instar II (hari)	Instar III (hari)	Instar IV (hari)	Instar V (hari)	Prepupa (hari)	Pupasi (hari)	Total (hari)
Kenanga	2,4	2	2,3	3,6	6,5	1	10,9	28,7
Sirsak	2	2	3	3,6	6,5	1	8,6	26,7

Rata-rata umur larva *G. sarpedon* yang diberi pakan daun kenanga adalah 15,6 hari dengan masa pupasi 11 hari, sedangkan larva jenis yang sama yang diberi pakan daun sirsak tidak dapat diamati pertumbuhannya karena sudah mati pada instar muda.

Tabel 3. Rata-rata umur larva *G. sarpedon* yang diberi pakan daun kenanga

Pakan	Instar I (hari)	Instar II (hari)	Instar III (hari)	Instar IV (hari)	Instar V (hari)	Prepupa (hari)	Pupasi (hari)	Total (hari)
Kenanga	3	3,2	2,3	3	4,1	1	11	27,6

Seperti pada kebanyakan kupu, stadium larva *G. agamemnon* melampoi 5 kali ganti kulit. Leeuwangh (1965) melaporkan bahwa larva *Ascotis* yang diberi pakan daun *Citrus* muda mengalami 5 kali instar, sedangkan larva jenis yang sama yang diberi pakan daun *Citrus* tua mengalami 6 kali instar. Demikian juga halnya yang dialami oleh larva kupu *Epigyropteryx stictigramma*.

Pertumbuhan dan daur hidup larva kupu *G. agamemnon* belum seluruhnya dapat dikemukakan, oleh karena itu dalam tulisan ini hanya dapat disajikan ciri-ciri morfologi larva untuk membedakan instar yang satu dengan lainnya. Larva instar I dicirikan dengan warna coklat dan gurat kuning di bagian kepala, panjang tubuh

4.00 - 5,5 mm. Larva instar II masih berwarna coklat dengan gurat kuning di kepala, panjang tubuh pada awal pergantian kulit adalah 7 mm. Larva instar III berwarna kehijauan dengan gurat kuning di kepala, panjang tubuh 9,50 - 13,00 mm. Larva instar IV berwarna hijau kekuningan sampai hijau dengan gurat yang hampir hilang, panjang tubuh 14.00 - 17.00 mm. Larva instar V dengan tubuh berwarna hijau tanpa gurat di kepala, sedangkan panjang tubuh 18.50 - 23.00 mm.

Fase larva *G. sarpedon* juga mengalami 5 kali ganti kulit. Larva instar I berwarna coklat tua polos, berduri-duri, yang baru menetas dengan panjang tubuh 4,00-5,00 mm. Larva instar II masih tetap coklat tua, badan berduri-duri, panjang tubuh 7,00 - 12,00 mm. Larva instar III berwarna coklat lebih muda, panjang tubuh 12,00 - 14,50 mm. Larva instar IV berwarna coklat muda, panjang tubuh 14,50 - 16,50 mm. Larva instar V berwarna hijau dengan panjang tubuh 20,00 - 22,50 mm.

Selain ciri-ciri di atas, ada pembeda lain yang terlihat pada larva *G. agamemnon* dan *G. sarpedon*, yaitu larva *G. agamemnon* bermata oranye dengan bagian hitam meruncing. Sebaliknya pada larva *G. sarpedon* dengan mata berwarna kuning dengan bintik hitam yang tumpul.

Pola makan kedua jenis larva *Graphium* memperlihatkan banyak persamaan. Pada umumnya dapat dikatakan bahwa makin tua umur larva jumlah daun yang dikonsumsi makin banyak, seperti ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5. Keadaan ini sama dengan yang diamati oleh Reynolds et al (1985) pada larva kupu *Manduca sexta*. Pada Tabel 4 terlihat bahwa larva instar muda *G. agamemnon* makan hampir sama banyak pada kedua jenis pakan yang diberikan. Tetapi pada larva instar III dan IV makan daun sirsak lebih banyak dari pada daun kenanga.

Tabel 4. Rata-rata konsumsi pakan per instar larva *G. agamemnon* pada kedua pakan

Pakan	Instar I (mg)	Instar II (mg)	Instar III (mg)	Instar IV (mg)	Instar V (mg)	Total (mg)
Kenanga	50	67,5	490	645	3190	4442,5
Sirsak	50	645	1580	1798	3513	7586

Sebaliknya larva instar muda *G. sarpedon* mengkonsumsi pakan lebih banyak dari pada larva *G. agamemnon* pada umur yang sama (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata konsumsi pakan per instar larva kupu *G. sarpedon* pada kenanga

Pakan	Instar I (mg)	Instar II (mg)	Instar III (mg)	Instar IV (mg)	Instar V (mg)	Total (mg)
Kenanga	180	354	580	620	2330	4064

Pengukuran konsumsi pakan perlu mempertimbangkan berbagai hal lain seperti efisiensi penggunaan pakan. Pada serangga pemakan tumbuhan umumnya efisiensi makannya rendah. Larva Lepidoptera hanya menggunakan 25 - 40% berat kering makanannya. Penggunaan energi dianggap sebagai pengukuran absorpsi selektif yang lebih rinci dari pada perhitungan penggunaan makanan (Chapman, 1975). Rendahnya tingkat efisiensi disebabkan sebagian besar selulosa tidak tercerna oleh usus larva (Olroyd, 1968). Oleh karena itu perlu diteliti lebih lanjut mengenai penggunaan dan transformasi energi pada larva kupu ini untuk mengetahui efisiensi penggunaan pakannya.

Dengan demikian untuk mendapatkan kupu *G. agamemnon* dari hasil perkembang-biakan yang lebih cepat, disarankan menggunakan tanaman sirsak sebagai inangnya. Tetapi untuk efisiensi penyediaan pakan dapat dipilih daun kenanga. Meskipun lama hidup larva *G. sarpedon* dan jumlah konsumsi pakan tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan *G. agamemnon*, namun masih diperlukan penelitian lanjutan yang lebih rinci tentang preferensi larva kedua jenis kupu ini terhadap tanaman inangnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D. J. and DeLong, D. M. 1971. An Introduction to the Study of Insects. 3rd ed. Holt, Rinehart and Winston, New York, p. 455.
- Chapman, R. F. 1975. The Insect Structure and Function. The English University Press, London, p. 69.
- Elzinga, R. J. 1978. Fundamental of Entomology. Prentice-Hall of India, New Delhi, p. 281.
- Hutchins, R. E. 1974. Butterflies and Moths. The New Book of Knowledge B vol. 2. Grolier Inc., New York, p. 468.
- Leeuwangh, J. 1965. The Biology of *Epigyropterix stictigramma* (Hmps) (Lepidoptera : Geometridae) a pest of coffee in Kenya. *J. Ent. Soc. S. Africa*. 28 (1) : 21-23.
- Mani, M. S. 1982. General Entomology. 3rd ed. Oxford & IBH Publ. Co., New Delhi, p. 733.
- Oldroyd, H. 1968. Elements of Entomology. Weidenfeld and Nicolson Publ., London, p. 122.
- Reynolds, S. E., Nottingham, S. F. and Stephens, A. S. 1985. Food and water economy and its relation to growth in fifth-instar Larvae of the tobacco hornworm, *Manduca sexta*. *J. Ins. Physiol.* 31 (2) : 119-127.
- Wigglesworth, V. B. 1972. The Principles of Insect Physiology. 7th ed. ELBS & Chapman and Hall, Great Britain, p. 61.

ARTIFICIAL MATING ON *TABANUS RUBIDUS* (DIPTERA : TABANIDAE)

by

SRI HARTINI & JANITA AZIZ¹⁾

Flies of Tabanids family become an interesting object for research because of their role as a vector. Multiplying the flies colonies for research material in the laboratory will need a knowledge of their reproduction aspect. Mating behavior of tabanid flies in nature is hitherto exactly un known. The only record on the event in tabanid flies was from *Chrysops atlanticus* (Anderson in *Ann. Entomol. Soc. Am.* 64(6): 1421 - 1424, 1971). An effort to make artificial mating on *Tabanus rubidus* were done this time. The employed techniques were of Daniel & Harsfall method (1957, *Science* 125: 745; Ow-Yang in *Mosq. News* 323: 34 - 35, 1963). We performed the 2 days old first filial males of *T. rubidus* from laboratory rearing and female flies from the field were used. The flies arrangement used on this experiment were based on:

- 1). the difficulties to obtain male flies from the field and
- 2). the advantage of using female flies from the field.

A total of 14 females *T. rubidus* were caught and maintained in the laboratory and were given cows blood mixed with an anticoagulant as their food. The artificial mating began on the 30th days to prevent eggs obtained from the mating on the field before. Usually the flies would laid eggs on 4 - 11 days after caught (Hartini & Aziz in *Ber. Biol.* 3(6): 273 - 276, 1986) and the meeting process between ovum and sperm in the spermatheca will occur some weeks after mating (Elzinga in *Fundamental of Entomology*, 325 pp, 1978).

The way to mate them were by cutting the wings, legs and head of male flies. Afterwards the thorax were pinned with fine needle and bringing near to the lateral side. The female flies were anaesthetized with ether and abdomen were put upwards. The male flies which pinned with fine needle were bringing near to the posterior side of female flies in 45° angle. The male flies would used their pair of claspers (part of male genital) to hold the female posterior side. Copulation will occur as soon as male and female genitals united. Further development on female flies were observed after copulation take place.

Out of 14 female flies used only 4 (28,6%) flies layed eggs. Average egg laying periods were $13,25 \pm 4,32$ days after the artificial mating. The average eggs produced were $75 \pm 2,54$ eggs. This production were lower from the eggs obtained on natural mating with an average of $267,04 \pm 125,63$ eggs. While the other 10 (71,4%) flies not layed eggs. Probably the maturing stages of egg in oogenesis not

1) Balai-bang Zoologi, Puslitbang Biologi - LIPI, Bogor.

perfect or could be because of sperm death before met with ovum in the spermatheca.

From 4 eggs clusters obtained, the observation on their development were made following Hartini & Aziz rearing method (op.cit). Apparently those eggs were not hatched after 15 days observation. The incubation period in *T. rubidus* flies usually $5,5 \pm 1,35$ days. Causing of the non hatched eggs were still not know. According to Johansen & Butt (1941, *Embryology of Insects & Myriapods*, 462 pp.) and Hagan (1951, *Embryology of the viviparous insect*, 472 pp.) reported the non hatched eggs could be caused by the undeveloped embryo under the environment influence e.g. temperature or resulting from the gene deviation on the embryo formation. Probably food and mating technique would also affected beside factors mentioned above. Intensive research on artificial mating with various ages of first filial males and female flies are necessary to be done in the laboratory.