

## PERBANDINGAN PERKEMBANGAN LARVA *Graphium doson* (Lepidoptera: Papilionidae) PADA BEBERAPA JENIS TANAMAN PAKAN LARVA

### DEVELOPMENT COMPARATIVE OF *Graphium doson* LARVAE'S GROWTH (Lepidoptera: Papilionidae) IN SOME TYPES OF FEED CROPS

Aska Intan Mariadi\*, Herawati Soekardi, Emantis Rosa  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung  
\*email: aska.intanm.@gmail.com

#### ABSTRAK

Larva Kupu-kupu *G. doson* memiliki empat jenis tanaman sebagai tanaman pakan larvanya yaitu cempaka (*Michelia campaca*), glodokan (*Polyalthia longifolia*), alpukat (*Persea americana*) dan sirsak (*Annona muricata*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan perkembangan larva kupu-kupu *G. doson* pada beberapa tanaman pakan larva yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2016 di Taman Kupu-kupu Gita Persada Lampung. Rancangan percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan tanaman pakan larva dan sepuluh kali ulangan. Parameter yang diamati yaitu lama fase larva sampai menjadi pupa, dan juga diukur berat, panjang, dan lebar kepala larva setiap instar. Data dianalisis menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan tanaman pakan yang paling baik bagi perkembangan larva adalah tanaman cempaka dengan lama perkembangan yaitu  $14,60 \pm 1,07$  hari, kemudian sirsak  $18,20 \pm 0,91$ , glodokan yaitu  $19,80 \pm 1,13$  dan alpukat yaitu  $20,40 \pm 1,17$ . Begitu juga dengan panjang dan berat, larva yang diberi pakan tanaman cempaka memiliki perkembangan yang paling baik. Sedangkan pemberian tanaman pakan larva yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap lebar kepala larva, prepupa dan pupa.

Kata kunci: *Graphium. doson*, tanaman pakan larva, perkembangan larva

#### ABSTRACT

The larva of the butterfly *G. doson* has four types of plants as larvae that feed crops cempaka (*Michelia campaca*), glodokan (*Polyalthia longifolia*), avocado (*Persea americana*) and soursop (*Annona muricata*). The purpose of this research is to know the comparison of the larva developments of butterflies *G. doson* on some plants of different larvae feed. This Research have been hold in the month of February – April 2016 in Butterfly Garden Gita Persada Lampung. This experimental design using Random Design Group with four treatment plants the larvae feed and repeat ten times. The observed parameters namely long larva phase to become a pupa, and also measured the weight, length and head widths larva every instar. Data was analyzed using ANOVA test followed by BNT real level at 5%. The results showed that most good feed plants for the development of the larva is a plant with long development namely cempaka  $14.60 \pm 1.07$  days, then the soursop  $18.20 \pm 0.91$ , glodokan  $19.80 \pm 1.13$  and avocado  $20.40 \pm 1.17$ . So also with the long and heavy, larvae fed on fodder crops cempaka has the most excellent development. Where as the granting of different larva feed crops have no effect against the real width of the head of the larva, pupa and prepupa.

Keywords: *Graphium. doson*, plant feed larva, larva development

#### PENDAHULUAN

Kupu-kupu merupakan salah satu hewan penyerbuk bagi tanaman dan memiliki nilai ekonomi dalam ekowisata (Soekardi, 2007). Menurut Handayani dkk (2012) salah satu faktor yang mempengaruhi keberlangsungan hidup

kupu-kupu adalah adanya tanaman pakan yang menjadi tempat peletakkan telur kupu-kupu dan sumber makanan bagi larvanya. Biasanya kupu-kupu memilih tanaman pakan tertentu untuk meletakkan telurnya (Peggie, 2010). Larva merupakan tahap metamorfosis kupu-kupu

setelah telur yang memenuhi kebutuhan hidupnya dengan memakan daun-daun dari satu atau beberapa jenis tanaman (Mastright, 2005). Menurut Tresnawati (2010), kupu-kupu (*Graphium doson*) yang juga sering disebut “*common jay*” adalah salah satu spesies dari famili Papilionidae yang tidak dilindungi dan memiliki penampilan menarik karena bentuk dan warnanya. Informasi ilmiah mengenai spesies ini masih sangat terbatas. Beberapa spesies dari Papilionidae ada yang bersifat monofagus ataupun polyfagus (Soekardi, 2005). Menurut beberapa peneliti *G. doson* merupakan salah satu spesies dari famili Papilionidae yang memilih empat jenis tanaman sebagai tanaman pakan larvanya. *G. doson* memilih cempaka (*Michelia campaca*), glodokan (*Polyalthia longifolia*), alpukat (*Persea americana*) dan sirsak (*Annona muricata*) sebagai tanaman inangnya (Kunte, 2000; Tresnawati, 2010).

Walaupun *G. doson* diketahui memiliki beberapa spesies tanaman sebagai tanaman pakan larvanya, namun informasi ilmiah mengenai perkembangan larva *G. doson* pada beberapa tanaman pakan larva tersebut masih sangat terbatas, oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan perkembangan larva *G. doson* pada empat jenis tanaman pakan larva yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Februari - April 2016 di Taman Kupu-kupu Gita Persada yang terletak di Desa Tanjung Gedong, Kelurahan Kedaung, Kecamatan Kemiling, Gunung Betung, Bandar Lampung.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah dome atau kandang penangkaran berukuran 8 m x 4 m x 3 m, tissue dan kotak penangkaran, kuas, buku dan alat tulis, penggaris dan neraca. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga pasang kupu-kupu dewasa

*G. doson* hasil penangkaran dan empat spesies tanaman yang digunakan sebagai tanaman pakan larva yaitu cempaka (*Michelia campaca*), glodokan (*Polyalthia longifolia*), alpukat (*Persea americana*) dan sirsak (*Annona muricata*).

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan tanaman pakan larva yang berbeda dan 10 kali pengulangan

### Tahapan Penelitian

#### 1. Persiapan Tumbuhan Sebagai Pakan Larva

Tanaman pakan larva diperoleh dari Taman Kupu-kupu Gita Persada dan tempat penjualan bibit tumbuhan dan sebelum digunakan untuk penelitian daunnya dicuci terlebih untuk membersihkan bekas pestisida yang masih tersisa dan kotoran lainnya

#### 2. Persiapan Larva Kupu-kupu *G. doson*

Larva yang digunakan pada penelitian diperoleh dengan cara melepaskan tiga pasang kupu-kupu dewasa *G. doson* ke dalam dome yang sudah terdapat tanaman pakan larva. Dibiarkan sampai melakukan perkawinan dan menghasilkan telur. Telur yang dihasilkan dipindahkan pada kotak penangkaran dan setelah telur menetas menjadi

larva instar satu maka dipindahkan pada masing-masing tanaman pakan larva.

### 3. Pengamatan Perkembangan Larva *Graphium doson* Pada empat Jenis Tanaman Pakan Larva

Pengamatan dilakukan setiap hari mulai dari fase larva instar satu sampai menjadi pupa. Parameter yang akan diamati dan diukur adalah sebagai berikut:

- Lama perkembangan larva sampai menjadi pupa
- Berat larva, panjang larva dan lebar kepala larva setiap instar
- Berat prepupa, panjang prepupa, berat pupa dan panjang pupa.





















### 4. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5 %, selain itu juga dilihat korelasi antara lebar kepala larva dengan panjang larva dan korelasi antara panjang larva dan berat larva yang ditentukan berdasarkan regresi linier.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi larva yang diberi empat jenis tanaman pakan larva yang berbeda pada setiap instar tidak menunjukkan perbedaan warna larva pada instar satu sampai instar tiga pada empat jenis tanaman pakan larva berwarna coklat kehitaman, instar empat larva berwarna coklat muda dan larva pada instar lima berwarna hijau disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan larva *G. doson* pada empat jenis tanaman pakan larva

| Tanaman pakan larva | Instar satu   | Instar dua  | Instar tiga   | Instar empat  | Instar lima   |
|---------------------|---|---|---|---|---|
| Sirsak              |  |  |  |  |  |
| Glodokan            |  |  |  |  |  |
| Alpukat             |  |  |  |  |  |
| Cempaka             |  |  |  |  |  |

Tabel 2. Rata-rata lama perkembangan larva setiap instar pada empat jenis tanaman pakan larva

| Tanaman pakan larva | Rata-rata Lama Larva (Hari) $\pm$ sd |                  |                  |                  |                  | Total Stadium Larva (Hari) |
|---------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------|
|                     | Instar 1                             | Instar 2         | Instar 3         | Instar 4         | Instar 5         |                            |
| Sirsak              | 2,40 $\pm$ 0,52a                     | 2,70 $\pm$ 0,48b | 3,60 $\pm$ 0,69b | 4,70 $\pm$ 0,32a | 4,90 $\pm$ 0,32a | 18,20 $\pm$ 0,91b          |
| Glodokan            | 2,60 $\pm$ 0,52a                     | 3,50 $\pm$ 0,53a | 4,10 $\pm$ 0,32a | 4,50 $\pm$ 0,57a | 4,90 $\pm$ 0,57a | 19,80 $\pm$ 1,13a          |
| Alpukat             | 2,70 $\pm$ 0,48a                     | 3,30 $\pm$ 0,48a | 4,20 $\pm$ 0,42a | 4,40 $\pm$ 0,48a | 5,30 $\pm$ 0,48a | 20,40 $\pm$ 1,17a          |
| Cempaka             | 1,70 $\pm$ 0,48b                     | 2,50 $\pm$ 0,97b | 3,00 $\pm$ 0,47c | 3,20 $\pm$ 0,42b | 4,20 $\pm$ 0,42b | 14,60 $\pm$ 1,07c          |
| Nilai p             | 0,000 – 0,657                        | 0,001- 0,496     | 0,000 – 0,656    | 0,000- 0,683     | 0,000 – 1,000    | 0,000 – 0,222              |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf nyata 5%.

Uji BNT taraf nyata 5% menunjukkan bahwa lama perkembangan larva instar satu, empat dan lima yang diberi pakan tumbuhan cempaka berbeda nyata dibandingkan ketiga tanaman pakan yang lain yaitu alpukat, sirsak dan glodokan (Tabel 2). Waktu lama perkembangan setiap instar larva yang diberi tanaman pakan larva yang berbeda memiliki umur yang bervariasi. Lama perkembangan larva sampai menjadi pupa pada tanaman glodokan tidak berbeda nyata dengan larva yang diberi pakan tanaman alpukat.

Stadium larva yang paling cepat adalah larva yang diberi pakan tanaman cempaka yaitu

14,60  $\pm$  1,07 hari. Tanaman pakan cempaka mungkin memiliki kandungan nutrisi yang baik sehingga membantu mempercepat perkembangan larva yang mengkonsumsi tanaman cempaka.

Hal ini sesuai dengan yang diutarakan oleh Tresnawati (2010), bahwa tanaman cempaka mengandung banyak nutrisi seperti lemak, protein, serat kasar, BETN (karbohidrat terlarut) dan abu. Chapman (1988), menyatakan bahwa larva *Graphium* dapat berkembang dengan baik apabila kebutuhan 2,61-3,50% protein terpenuhi dan mendapatkan nutrisi dalam bentuk karbohidrat, asam nukleat, air dan mineral.

Tabel 3. Rata-rata panjang larva *Graphium doson* setiap instar pada empat jenis tanaman pakan larva

| Tanaman Pakan larva | Rata-rata Panjang Larva (mm) $\pm$ sd |                 |                   |                    |                  |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|------------------|
|                     | Instar 1                              | Instar 2        | Instar 3          | Instar 4           | Instar 5         |
| Sirsak              | 4,60 $\pm$ 0,51                       | 8,80 $\pm$ 0,78 | 14,90 $\pm$ 0,73b | 26,90 $\pm$ 0,99b  | 39,50 $\pm$ 0,70 |
| Glodokan            | 4,75 $\pm$ 0,54                       | 8,60 $\pm$ 0,84 | 13,80 $\pm$ 0,78c | 25,90 $\pm$ 0,73c  | 39,90 $\pm$ 0,63 |
| Alpukat             | 4,75 $\pm$ 0,54                       | 8,80 $\pm$ 0,78 | 14,10 $\pm$ 0,73b | 26,30 $\pm$ 1,25bc | 39,70 $\pm$ 0,94 |
| Cempaka             | 5,75 $\pm$ 0,54                       | 8,90 $\pm$ 0,73 | 15,90 $\pm$ 0,87a | 29,00 $\pm$ 0,81a  | 40,00 $\pm$ 0,81 |
| Nilai p             | 0,534 – 1,000                         | 0,402 – 1,000   | 0,000 – 0,400     | 0,000 – 0,363      | 0,175 – 0,784    |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf nyata 5%.

Hasil uji BNT taraf nyata 5% menunjukkan bahwa Larva yang diberi pakan tanaman cempaka memiliki ukuran tubuh yang paling panjang yaitu pada instar tiga 15,90  $\pm$  0,87 mm dan pada instar empat 29,00  $\pm$  0,81 mm (Tabel 3). Larva yang berukuran paling pendek adalah larva yang

diberi pakan tanaman glodokan yaitu 13,80  $\pm$  0,78 mm pada instar tiga dan 25,90  $\pm$  0,73 mm pada instar empat. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman cempaka merupakan salah satu tanaman yang baik bagi perkembangan larva. Menurut Ulmer dkk. (2002) nutrisi tumbuhan

menentukan baik tidaknya makanan untuk menunjang proses fisiologi yang berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan larva,

hal ini menunjukkan bahwa tanaman cempaka merupakan salah satu tanaman yang baik bagi perkembangan larva.

Tabel 4. Rata-rata berat larva *G. doson* setiap instar pada empat jenis tanaman pakan larva

| Tanaman Pakan Larva | Rata-rata Berat Larva (mg) $\pm$ sd |                   |                  |                  |                  |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
|                     | Instar 1                            | Instar 2          | Instar 3         | Instar 4         | Instar 5         |
| Sirsak              | 8,70 $\pm$ 0,48                     | 64,00 $\pm$ 10,75 | 412 $\pm$ 43,66c | 570 $\pm$ 19,43b | 1388 $\pm$ 12,29 |
| Glodokan            | 8,70 $\pm$ 0,48                     | 61,00 $\pm$ 9,94  | 422 $\pm$ 41,84c | 569 $\pm$ 12,86b | 1381 $\pm$ 11,97 |
| Alpukat             | 8,70 $\pm$ 0,48                     | 64,00 $\pm$ 11,73 | 453 $\pm$ 27,10b | 568 $\pm$ 13,16b | 1386 $\pm$ 9,66  |
| Cempaka             | 9,00 $\pm$ 0,47                     | 70,00 $\pm$ 11,54 | 493 $\pm$ 14,94a | 603 $\pm$ 10,75a | 1382 $\pm$ 239   |
| Nilai <i>p</i>      | 0,171 – 1,000                       | 0,076 – 1,000     | 0,000 – 0,515    | 0,001 – 0,918    | 0,242 – 0,926    |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf nyata 5%.

Berat larva pada empat jenis tanaman pakan yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata kecuali pada instar tiga dan empat. (Tabel 4). Berat larva yang paling besar adalah larva yang diberi pakan cempaka yaitu 493  $\pm$  14,94 mg dan yang paling kecil adalah larva yang diberi pakan sirsak yaitu 412  $\pm$  43,66 mg. Hal ini dikarenakan aktivitas makan larva yang masih rendah pada instar satu dan dua, sedangkan pada instar lima aktivitas makan larva tinggi, namun jumlah pakan yang dikonsumsi larva pada setiap tanaman pakan larva hampir sama. Hal ini sesuai dengan yang diutarakan oleh Amir (1993) bahwa semakin besar ukuran larva pada setiap stadia maka akan semakin banyak konsumsinya hal ini terlihat dari bentuk dan ukuran tubuhnya yang semakin bertambah.

Pada instar empat larva yang diberi pakan tanaman cempaka memiliki berat yang paling besar dan berbeda nyata dengan ketiga tanaman pakan yang lain yaitu 603  $\pm$  10,75 mg. Hal ini menunjukkan bahwa tumbuhan cempaka merupakan tanaman pakan larva yang baik bagi perkembangan larva dan berat larva merupakan salah satu bentuk perkembangan larva yang juga dipengaruhi oleh nutrisi tanaman. Menurut Sunarto (2005) pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman menentukan kelangsungan hidup serangga seperti pergantian kulit, penambahan tubuh yaitu berat dan panjang juga reproduksi dan sesuai dengan pernyataan Untung (2001) bahwa perkembangan serangga dipengaruhi oleh metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman pakan yang dikonsumsi oleh serangga tersebut.

Tabel 5. Lebar kepala rata-rata setiap instar larva *G. doson* pada empat tanaman pakan larva.

| Tanaman Pakan Larva | Rata-rata Lebar Kepala Larva (mm) $\pm$ sd |                 |                 |                 |                 |
|---------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                     | Instar 1                                   | Instar 2        | Instar 3        | Instar 4        | Instar 5        |
| Sirsak              | 0,47 $\pm$ 0,04                            | 0,94 $\pm$ 0,09 | 1,49 $\pm$ 0,06 | 2,69 $\pm$ 0,09 | 4,10 $\pm$ 0,13 |
| Glodokan            | 0,48 $\pm$ 0,04                            | 0,92 $\pm$ 0,10 | 1,44 $\pm$ 0,09 | 2,64 $\pm$ 0,10 | 4,12 $\pm$ 0,11 |
| Alpukat             | 0,48 $\pm$ 0,04                            | 0,95 $\pm$ 0,08 | 1,46 $\pm$ 0,08 | 2,63 $\pm$ 0,12 | 4,06 $\pm$ 0,12 |
| Cempaka             | 0,48 $\pm$ 0,04                            | 0,94 $\pm$ 0,09 | 1,50 $\pm$ 0,00 | 2,78 $\pm$ 0,35 | 4,17 $\pm$ 0,08 |
| Nilai <i>p</i>      | 0,613 – 1,000                              | 0,487 – 1,000   | 0,067 – 0,727   | 0,103 – 0,912   | 0,035 – 0,702   |

Berdasarkan Tabel. 5 rata-rata lebar kepala larva pada instar satu sampai instar lima tidak menunjukkan yang perbedaan yang nyata karena nilai P pada hasil analisis ragam  $> 0,05$ .

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tanaman pakan yang berbeda tidak memberikan perbedaan

yang nyata terhadap pertumbuhan lebar kepala. Hal ini sesuai dengan penelitian Aeni (1985) bahwa pemberian makanan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan panjang larva *Spodoptera litura fobricius* tetapi tidak pada lebar kepala larva.

Tabel 6. Panjang dan berat rata-rata prepupa dan pupa *Graphium doson*

| Tanaman Pakan Larva | Panjang rata-rata prepupa (mm)<br>$\pm$ sd | Berat rata-rata prepupa (gram)<br>$\pm$ sd | Panjang rata-rata pupa (mm)<br>$\pm$ sd | Berat rata-rata pupa (gram)<br>$\pm$ sd |
|---------------------|--|--|---|---|
| Sirsak              | 26,60 $\pm$ 0,96                           | 0,62 $\pm$ 0,011                           | 27,90 $\pm$ 0,73                        | 0,75 $\pm$ 0,01                         |
| Glodokan            | 27,00 $\pm$ 0,81                           | 0,62 $\pm$ 0,007                           | 28,00 $\pm$ 0,81                        | 0,75 $\pm$ 0,01                         |
| Alpukat             | 27,70 $\pm$ 1,07                           | 0,62 $\pm$ 0,007                           | 28,60 $\pm$ 1,07                        | 0,76 $\pm$ 0,04                         |
| Cempaka             | 27,40 $\pm$ 0,84                           | 0,62 $\pm$ 0,006                           | 28,40 $\pm$ 0,84                        | 0,77 $\pm$ 0,10                         |
| Nilai p             | 0,061 – 0,474                              | 0,444 – 1,000                              | 0,083 – 0,800                           | 0,093 – 0,928                           |

Panjang dan berat rata-rata prepupa dan pupa pada empat jenis tanaman pakan larva tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil analisis ragam menunjukkan nilai P pada pupa dan prepupa  $> 0,05$ . Pada fase pupa tidak terdapat perbedaan nyata pada empat jenis tanaman pakan larva yang diberikan dikarenakan pada fase pupa tanaman tidak memberikan nutrisi ataupun zat kimia bagi perkembangan pupa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herlinda dkk (2004) bahwa tanaman inang berpengaruh terhadap pertumbuhan larva karena fase larva merupakan fase perkembangan yang aktif makan sedangkan pada fase prepupa dan pupa tanaman inang tidak berpengaruh karena fase prepupa dan pupa tidak aktif makan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Tanaman cempaka merupakan tanaman pakan yang paling baik bagi perkembangan larva meliputi lama perkembangan, panjang dan berat larva dibandingkan tanaman sirsak, alpukat dan glodokan.
2. Pemberian tanaman pakan larva yang berbeda tidak berpengaruh nyata pada lebar kepala larva, prepupa dan pupa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aeni., T.,N. 1985. *Biologi Spodoptera litura fobricius* (Lepidoptera: Noctuidae). Thesis. Institut Pertanian Bogor.
- Amir M., Noerdjito WA., Kahono S. 1993. *Butterflies of Batimurung South.Sulawesi*. International Butterfly Conference. Ujung Pandang Indonesia.
- Chapman RF. 1994. *The insect Structure and Function*. 4<sup>th</sup> edition. United Kingdom: Cambridge Universities Press.
- Felder & Felder. 1864. *Graphium doson* .Tersedia pada: <http://www.gbif.org/species/5141226/classification>. Diakses pada Kamis 5 November 2015 pukul 07:00 WIB
- Herlinda, S. Thalib, R. Shaleh , RM. 2004. Perkembangan dan Preferensi *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera:Plutellidae) pada Lima Jenis Tumbuhan Inang. *Hayati* 11(4):130-134.
- Handayani, V.,D, Sugiyanto., I.,G, dan Zulkarnaen, 2012. Deskripsi Habitat Kupu-kupu di Taman Kupu-kupu Gita Persada Kelurahan Kedaung Kecamatan Kemiling Bandar Lampung. {*Journal*}.
- Hutchins RE. 1974. *Butterflies and Moths*. The New York Book of Knowledge B vol 2. Grolier Inc. New York P. 464.
- Kunte,K.2006.*Butterflies of Peninsular India Indian Academy of Science*. University Press. Indonesia.
- Mastricht, 2005. *Siklus Hidup Kupu-kupu*. ersedia pada: <http://www.ejurnal.com/2014/06/siklus-hidup-kupu-kupu.html> mastricht 2005. Diakses pada: Selasa 29 Desember 2015 pukul 09:10 WIB
- Peggie, 2010. *Kupu-kupu si rama-rama*.Tersedia pada: <http://www.smallcrab.com/others/69-kunang-kunang>. Diakses pada 12 Mei 2015
- Soekardi,H.2005.*Keanekaragaman Papilionidae di Hutan Gunung Betung Lampung Sumatera ;Penangkaran Serta Rekayasa Habitat Sebagai Dasar Konservasi* . Disertasi Doktor Entomologi ITB Bandung.
- Soekardi,H.2007.*Kupu-kupu di Kampus Unila Universitas Lampung*. Lampung.
- Sunarto, D. A, Sulistyowati, E, dan Sujak. 2005.Pengaruh Galur Harapan Kapas Terhadap Beberapa Aspek Biologi Ulat Penggerek Buah *Helicoverpa armigera* (Hubner) Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Litri*
- Tresnawati., E. 2010. Siklus Hidup dan Pertumbuhan Kupu-kupu *Graphium agamememnon* dan *Graphium doson*.{*Journal Biology Science*}.
- Ulmer B, Gillott C, Woods D, E srlandson M. 2002. Diamondback moth, *Plutella xylostella* L,feeding and oviposition preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines. *Crop Protection* 21:327-331.
- Untung. 2001. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.