

BAB II

SIKLUS HIDUP KUPU-KUPU *Papilio memnon* DAN REARING TEKNIK

A. Tentang Lepidoptera

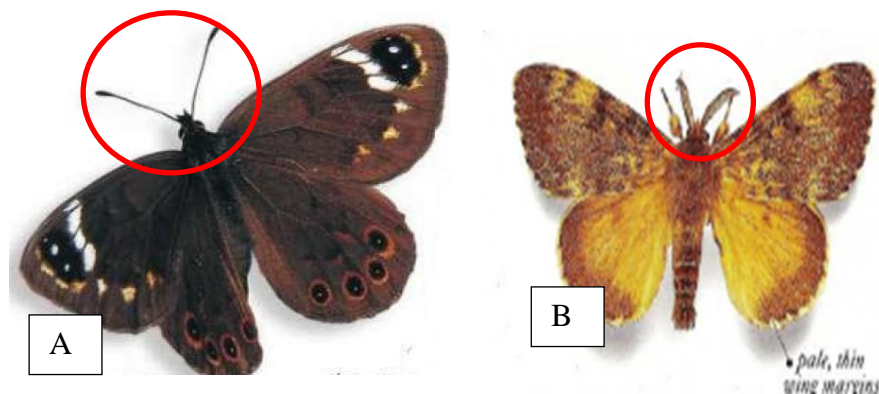
1. Lepidoptera Termasuk *Classis Insecta*

Lepidoptera termasuk kedalam *classis Insecta* yang merupakan bagian dari *phylum* Arthropoda. *Insecta* merupakan grup terbesar dari kingdom Animalia karena memiliki keanekaragaman yang tinggi. Tidak kurang 70% dari 1 miliar hewan adalah *Insecta*. *Classis Insecta* memiliki ciri berkaki 6, memiliki sepasang antena, tubuh berbuku-buku (bersegmen-segmen), dengan kepala, thorax, dan abdomen dapat dibedakan (Landman, 1999).

Kata Lepidoptera berasal dari nama latin *lepid-* yang berarti sisik dan nama Yunani *-pteron* (jamak: *-ptera*) yang berarti sayap, sehingga Lepidoptera berarti kelompok serangga yang mempunyai sayap bersisik (Peggie, 2014). Lepidoptera atau kupu-kupu merupakan serangga yang memiliki dua pasang sayap dan alat penghisap makanan yang berupa *proboscis* atau belalai yang menggulung. Lepidoptera memiliki ciri utama yaitu memiliki sisik-sisik kecil, lebar dan pipih pada sayapnya dan rambut-rambut lebar yang menyerupai sisik pada tubuhnya. Sisik-sisik ini sering berwarna-warni dan terkadang warnanya cerah (Sutrisno dan Darmawan, 2010).

2. Perbedaan Antara Kupu-kupu dan Ngengat

Seluruh anggota dari *ordo* Lepidoptera dikenal sebagai kupu-kupu namun ternyata terdapat dua jenis kupu-kupu yaitu kupu-kupu siang dan kupu-kupu malam atau ngengat (*moth*) (Mastrigt dan Rosariyanto, 2005). Perbedaan kupu-kupu siang dan kupu-kupu malam dapat langsung dilihat dari namanya. Kebanyakan kupu-kupu siang dikenal sebagai serangga yang aktif pada siang hari sedangkan kupu-kupu malam aktif pada malam hari. Ngengat memiliki antena dengan rambut yang bercabang-cabang kecil atau menyerupai bulu ayam (*pectinate*), sedangkan kupu-kupu siang memiliki antena yang membulat pada ujungnya (*club*) (Gambar 2.1).

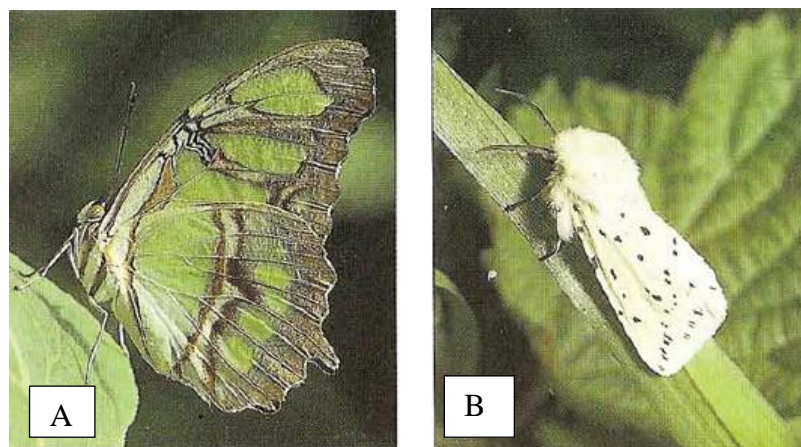


Gambar 2.1. Tipe Antena Kupu-kupu; A. Kupu-kupu siang ; B. Kupu-kupu malam (*moth*)

Sumber : Carter, 1992

Kupu-kupu yang memiliki antena membesar pada ujungnya tidak memiliki *frenulum* dan *retinaculum* yang dapat membantu sayap depan dan belakang saat terbang, sehingga agar dapat terbang, sayap depan dan belakang saling bertautan. Kupu-kupu yang tidak memiliki antena membesar pada ujungnya memiliki *frenulum* dan *retinaculum* untuk membantu sayap depan dan belakang, keduanya berfungsi secara bersama-sama agar dapat digunakan untuk terbang (Sutrisno dan Darmawan, 2010).

Perbedaan lain antara kupu-kupu siang dan ngengat adalah posisi sayap ketika kupu-kupu dan ngengat sedang istirahat atau tidak terbang. Kebanyakan ngengat akan merentangkan sayapnya bila sedang istirahat sedangkan kupu-kupu siang akan melipat kedua sayapnya kebelakang (Gambar 2.2.)



Gambar 2.2. Perbedaan Posisi Sayap Kupu-kupu dan Ngengat saat Istirahat; A. Kupu-kupu ; B. Ngengat
Sumber : Carter, 1992

Kebanyakan ngengat memiliki rambut-rambut yang lebih tebal dibandingkan dengan kupu-kupu siang terutama ngengat yang memiliki ukuran tubuh yang besar seperti Saturniidae (Peggie, 2014).

3. Habitat Lepidoptera

Kupu-kupu dapat dijumpai pada hampir semua tipe habitat jika ada tanaman inang yang sesuai untuk jenis-jenis kupu-kupu tersebut. Ada tempat-tempat yang memiliki jenis kupu-kupu yang hanya terdapat disana, yang dikenal sebagai jenis endemik. Umumnya pembatasan ini terjadi karena lokasi geografis dan isolasi genetika (Peggie dan Amir, 2006) serta seleksi habitat (Campbell, 2004).

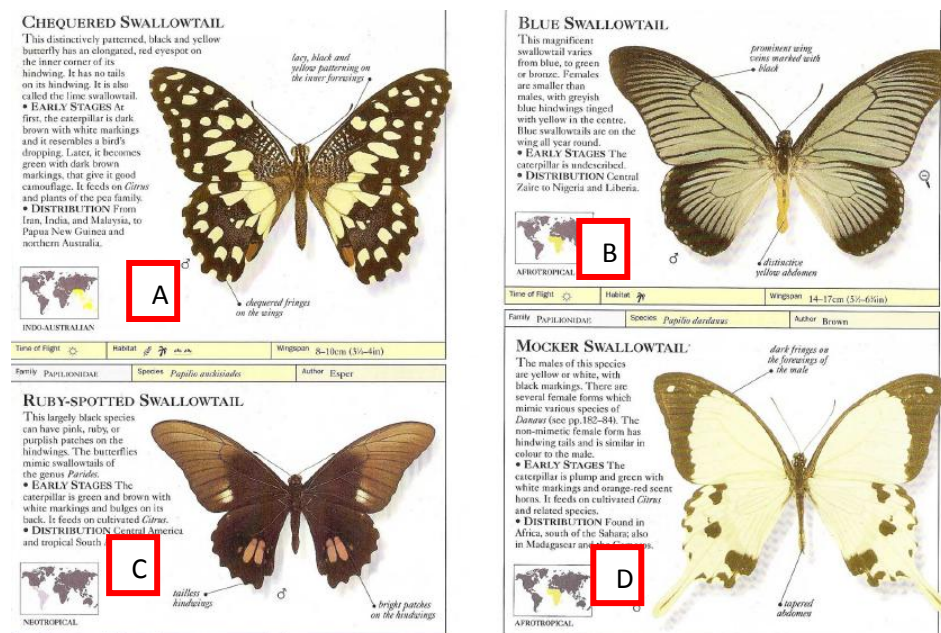
Kupu-kupu juga dapat ditemukan pada berbagai jenis hutan ataupun kebun. Tentunya keanekaragaman dan diversitas tertinggi dijumpai di hutan primer yang menjadi habitat bagi banyak tumbuhan yang menjadi penyedia pakan bagi kupu-kupu. Area tepi hutan dan tepi sungai sering menjadi lintasan terbang kupu-kupu. Ada juga tempat yang dirancang khusus sebagai taman kupu-kupu. Selain di habitat hutan dan taman kupu-kupu, kupu-kupu juga dapat ditemukan di sekitar rumah. Jika pada pekarangan rumah terdapat tumbuhan berbunga dan tumbuhan yang menjadi pakan ulat, maka halaman rumah juga dapat dikunjungi berbagai *species* kupu-kupu (Peggie, 2014).

B. *Papiliomemnon*

1. Tentang *Papilio memnon*

Papilio memnon tersebar di daerah India, Burma, China, Malaysia, Indonesia, dan Jepang (Landman, 1999). *Papilio memnon* merupakan hewan dari superfamilia Papilionioidea dan termasuk kedalam familia Papilionidae. Kupu-kupu yang termasuk kedalam kelompok ini kebanyakan berukuran sedang sampai besar dengan warna merah, kuning, hijau dengan kombinasi hitam dan putih (Peggie, 2014).

Pada beberapa jenis, sayap belakangnya memanjang membentuk bangunan mirip ekor dan terbang lambat mirip burung layang-layang. Oleh karena itu sering disebut dengan kupu-kupu sayap burung *birdwing* atau *swallow tails* (Makhzuni *et al.*, 2013). *Swallow tails* ini memiliki sayap antara 13-15 cm sedangkan panjang tubuhnya 8-9 cm. Semua bagian anggota tubuh dari bagian *chepal*, *thorax*, dan *abdomen* berwarna hitam. Bagian sayap depan dan belakang juga berwarna hitam, namun bagian bawah sayapnya berwarna coklat gelap. Tepi sayapnya bergelombang dengan dibagian samping tubuh bagian bawah ada titik berwarna merah. Bagian sayap dibedakan menjadi bagian dalam dan bagian luar, bagian dalam yaitu bagian yang mendekati tubuh sedangkan bagian luar yaitu yang menjauhi tubuh. Setengah dari bagian luar sayap memiliki garis-garis biru (Perveen *et al.*, 2014). *Papilio memnon* bukan satu-satunya jenis kupu-kupu yang termasuk ke dalam kupu-kupu sayap burung (*swallow tails*). Jenis dari Papilionidae khususnya *genus Papilio* rata-rata memiliki tipe sayap *swallow tails* (Gambar 2.3) (Carter, 1992).



Gambar 2.3. Beberapa Contoh Kupu-kupu *Swallow tails* ; A. *Papilio demoleus* ; B. *Papilio zalmoxis* ; C. *Papilio anchisiades* ; D. *Papilio dardanus*
Sumber ; Carter, 1992

Papilio memnon dewasa biasanya terbang dengan cepat pada bagian-bagian puncak pohon, kecuali ketika datang kebawah untuk mencari makan pada nektar

Meidita Aulia Danus, 2015

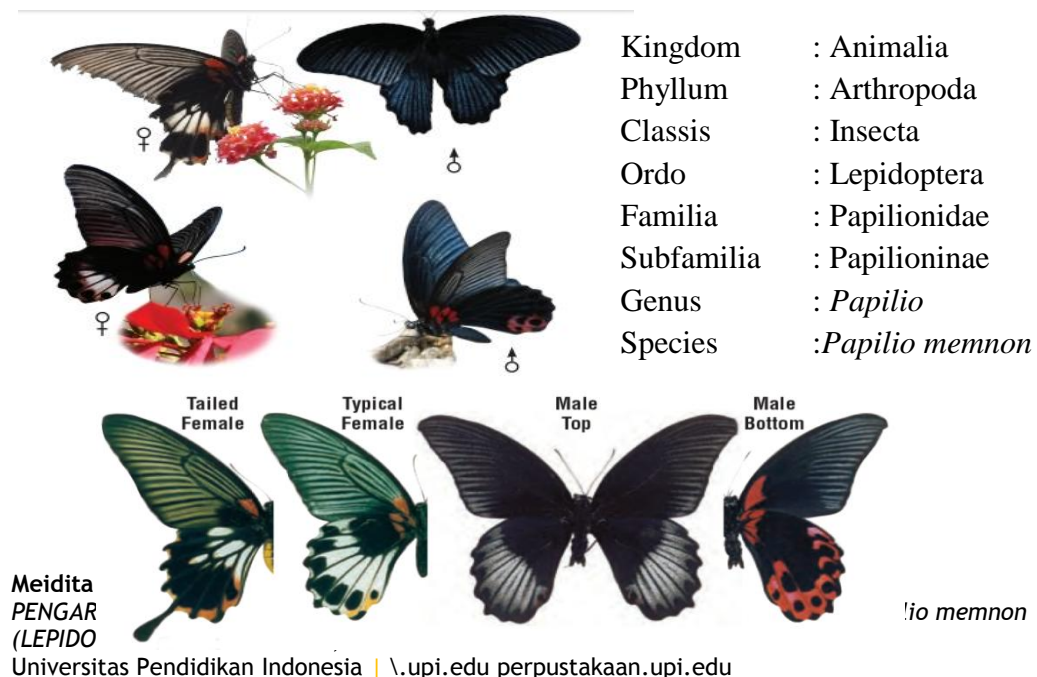
PENGARUH PEMBERIAN TIGA SPECIES *Citrus* TERHADAP LAMANYA SIKLUSHIDUP *Papilio memnon* (LEPIDOPTERA : PAPILIONIDAE)

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

bunga atau sedang mencari posisi untuk meletakkan telurnya. Saat menghisap nektar pada bunga, *forewings* atau sayap bagian depan dikepak-kepakkan sedangkan *hindwings* atau sayap bagian belakang relatif diam (Perveen *et al.*, 2014).

Papilio memnon dewasa jarang ditemukan dikawasan hutan. *Papilio memnon* dewasa lebih banyak ditemukan di rumah-rumah yang memiliki tanaman *Euphobia pulcherrima* Klotzsch, *Jasminum officinale* L. karena *Papilio memnon* sangat menyukai kedua bunga ini sebagai makanannya (Perveen *et al.*, 2014). Kupu-kupu *Papilio memnon* jantan memiliki jumlah yang lebih besar dan sering dilihat dibandingkan yang betina, namun sebenarnya saat menjadi larva peluang hidup betina sama dengan peluang hidup pada jantan (Morrell, 1960).

Papilio memnon merupakan hewan polimorfik, sehingga jantan dan betina dapat dengan mudah dibedakan. *Papilio memnon* betina juga bersifat polimorfik, seperti dilihat pada gambar ada yang tidak memiliki sayap tambahan pada bagian *hindwings* dan ada pula yang memilikinya. Warna sayapnya didominasi oleh warna coklat. *Forewings* berwarna coklat muda dan *hindwings* memiliki banyak garis berwarna coklat yang lebih gelap. *Papilio memnon* jantan warna sayapnya didominasi oleh warna hitam, dengan bagian *hindwings* terdapat garis-garis berwarna biru serta pada *hindwings* di bagian bawah terdapat warna merah seperti yang ada disamping tubuh bagian bawah. *Papilio memnon* betina tidak memiliki warna merah tersebut pada *hindwings* bagian bawahnya (Perveen *et al.*, 2014) (Gambar 2.4).

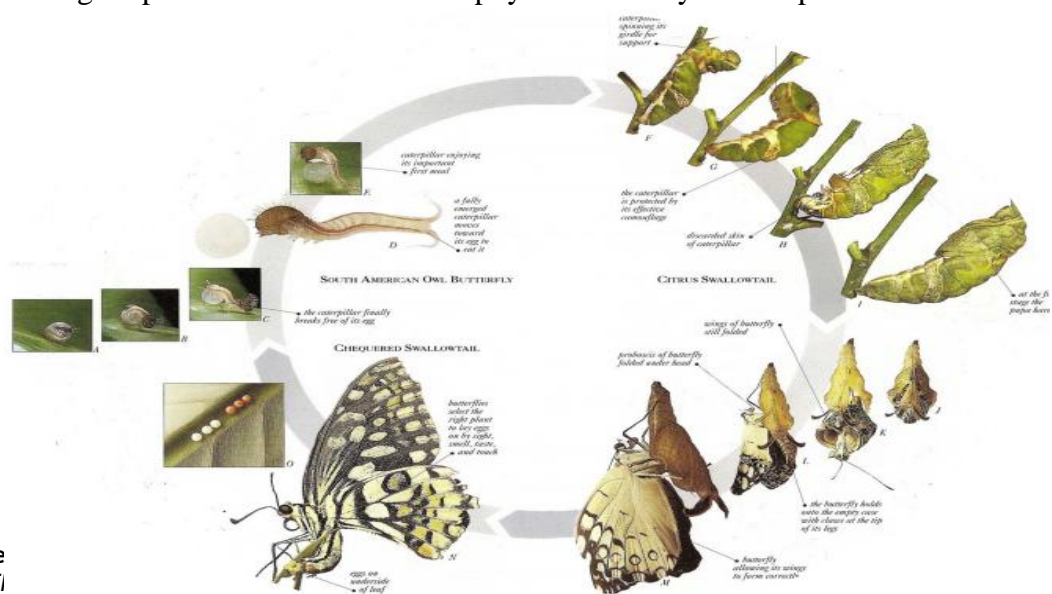


Gambar 2.4. Morfologi *Papilio memnon* jantan dan betina
Sumber : Wangdi dan Sherub, 2012

Telur *Papilio memnon* berwarna krem pucat dengan permukaan yang sedikit kasar. *Papilio memnon* betina meletakkan telurnya satu per satu di atas tanaman inang. Tanaman inangnya berupa kelompok dari *familia* Rutaceae, termasuk didalamnya tanaman dari genus *Citrus* (Landman, 1999). Diameter telur kurang lebih 1,8 mm dan telur ini membutuhkan waktu kurang lebih 3-5 hari untuk menetas menjadi larva. Larva instar pertama terlihat seperti kotoran burung karena larva ini belum bergerak secara aktif, larva tersebut hanya beristirahat pada daun. Larva instar terakhir atau instar lima memiliki morfologi yang sangat berbeda dari instar pertama. Warna pupa berwarna hijau kekuningan, ukurannya besar dan melindungi dirinya dengan membelit pupanya dengan getah-getah yang ada pada tanaman sehingga terlihat seperti jaring laba-laba (Perveen *et al.*, 2014).

2. SiklusHidup

Kupu-kupu adalah serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) atau serangga yang melalui stadium telur, larva (ulat), pupa (kepompong), dan imago (dewasa) (Gambar 2.5). *Papilio memnon* memiliki tahapan hidup yang sama dengan kupu-kupu lain, yang membedakannya hanya morfologi tiap stadia dalam siklus hidupnya dan lamanya stadia pradewasa.



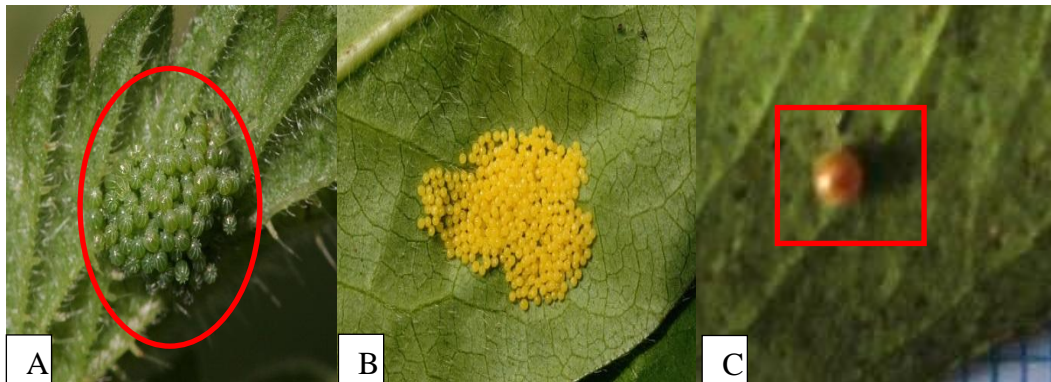
Me
PEI
(LE

Gambar 2.4. Siklus Hidup Lepidoptera (*Papilio demoleus*)

Sumber : Carter, 1992

a. Telur

Kupu-kupu dari *family* Papilionidae umumnya meletakkan telur satu persatu pada tanaman inang, walaupun ada juga *species* dari Papilionidae ini yang meletakkan telurnya secara bersusun, misalnya *Papilio demolion* (Peggie, 2014). Opler dan Strawn, dalam Rouly (2001) mengatakan bahwa kupu-kupu betina meletakkan telurnya pada daun, tangkai, atau bagian-bagian lain dari tanaman yang nantinya akan digunakan sebagai makanan larva. Telur kupu-kupu berukuran 1-2 mm, warna dan bentuknya beragam, ada yang setengah bulat, spiral, oval, dan bulat (Gambar 2.6.). Masa stadium telur berbeda-beda pada tiap jenis kupu-kupu (Mastrigt dan Rosariyanto, 2005).



Gambar 2.6. Telur Kupu-kupu; A. *Aglais urticae*; B. *Euphydryas aurinia*; C. *Papilio memnon*

Sumber : A dan B = Hoskins, 2012; C = Dokumentasi Pribadi, 2015

Jumlah telur yang dihasilkan oleh kupu-kupu betina bervariasi. Ada banyak *species* yang hanya meletakkan telur dengan jumlah yang sedikit yaitu sekitar 30 butir bahkan ada *species* yang telurnya dapat dihitung jari. Adapun *species* yang dapat meletakkan telur dengan jumlah yang cukup banyak yaitu sekitar 100 butir telur atau bahkan ada *species* yang tercatat menghasilkan 200 telur sepanjang hidupnya. Jumlah telur yang dihasilkan betina kupu-kupu sangat menentukan

kelestarian hidup kupu-kupu itu sendiri. Apabila jumlah yang dihasilkan sangat banyak maka kemungkinan kupu-kupu yang tersedia di alam juga banyak. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelestarian *species* kupu-kupu tidak hanya dilihat dari banyaknya telur yang dihasilkan melainkan ada ancaman alami yang harus dihadapi kupu-kupu seperti adanya pemangsa dan parasit yang tentunya hanya menyisakan sedikit telur yang akan berhasil menetas hingga tahap larva, pupa, dan imago (Peggie, 2014).

b. Larva

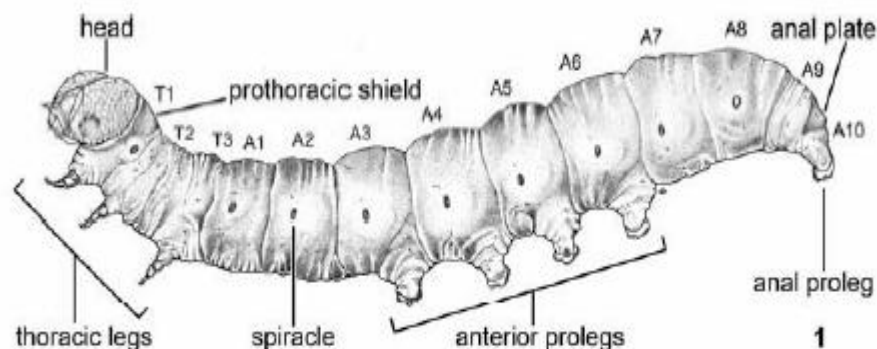
Larva dikenal juga sebagai ulat. Fase larva adalah fase makan yang sangat aktif dan intensif serta berkembang yang ditandai dengan adanya pergantian kulit atau dikenal juga sebagai *molting*. Setiap tahap antara satu *molting* dengan *molting* berikutnya dinamakan instar. Warna pada setiap instar ini dapat saja berbeda dengan instar selanjutnya. Warna ulat ada yang cerah menarik perhatian, tetapi kebanyakan berwarna hijau atau coklat. Hal ini nampaknya merupakan salah satu strategi dari larva untuk menghindari pemangsa. Ada juga ulat yang berwarna terang menarik perhatian sebagai tanda bahaya (*warning colouration*) karena ternyata warna terang ini bertujuan untuk mengingatkan pemangsa bahwa larva tersebut beracun. Banyak larva dari *species* kupu-kupu yang berbeda dilengkapi dengan bulu atau duri pada permukaan tubuhnya. Umumnya tubuh larva ngengat (*moth*) memiliki bulu yang lebih banyak dibandingkan dengan kupu-kupu siang (Peggie, 2014).

Setiap jenis larva memiliki bentuk, warna, dan bulu ulat yang berbeda dan memakan pakan yang berbeda pula. Morfologi larva kupu-kupu adalah bentuk tubuh umumnya silindris dan terdiri atas *chepal*, *thorax*, dan *abdomen*. Pada *chepal* ada mata dan alat mulut yang kuat. Tipe alat mulut larva kupu-kupu ini menggigit dan mengunyah (*chewing mouthpart*). Ada tiga pasang tungkai yang pendek pada *thorax*, ada empat pasang *prolegs* atau dikenal sebagai kaki semu pada ruas ke-3 sampai ruas ke-6 abdomen yang berjumlah lima pasang, dan juga

ada kaki semu pada bagian ujung abdomen (*anal proleg*) (Peggie, 2014) (Gambar 2.7).

Kehidupan larva sangat praktis yaitu makan dan tumbuh (Allen *et al.*, 2005). Sepanjang hari larva akan makan terus-menerus untuk mengumpulkan energi sebagai persediaan (cadangan) pada stadium pupa. Larva sangat selektif dalam memilih makanan. Larva hanya makan makanan yang berasal dari tumbuhan inang yang dipilih betina (induk) sewaktu meletakkan telurnya (Departemen Kehutanan, 1996). Kebanyakan larva kupu-kupu adalah pemakan daun, namun adapula larva yang memakan akar dan buah-buahan dan bahkan adapula yang memakan batang tempat larva menempel. Namun saat akan mengalami *molting* dan berubah menjadi instar selanjutnya, larva akan istirahat (tidak aktif bergerak dan tidak makan) (Chinery, 1995).

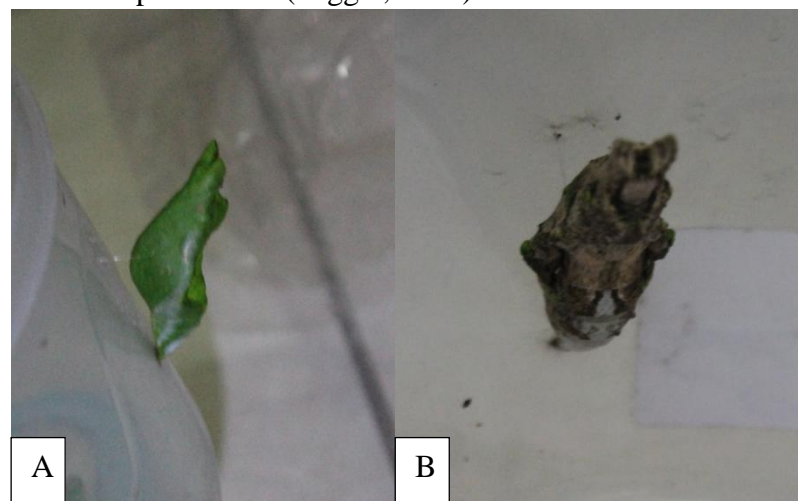
Larva yang telah tumbuh sempurna akan memasuki tahap pupasi dengan mengalami fase prepupa. Larva instar akhir atau instar 5 dari *familia* Papilionidae, Pieridae, dan Nymphalidae umumnya akan melekat pada daun, ranting, atau substrat lainnya dengan *cremaster* diujung abdomen dan membuat benang penyangga pada sisi kiri dan kanan tubuhnya. *Familia* Hesperidae, Lycaenidae, dan Riodinidae tidak memiliki *cremaster*. Pupa Lycaenidae dan Riodinidae ada yang tergantung pada daun atau ranting dengan benang penyangga, dan ada juga yang tergeletak di rumput atau permukaan tanah (Peggie, 2014).



Gambar 2.7. Penampakan Lateral Morfologi Larva Kupu-kupu
Sumber : Wagner, 2005

c. Pupa

Stadium pupa adalah fase istirahat setelah larva tumbuh sempurna dan telah berhenti makan. Pupa dibungkus dalam krisalis dan tidak akan bergerak selama proses perubahan menjadi kupu-kupu dewasa. Pada fase pupa masing-masing larva memiliki kelenjar sutera yang akan membantu mengaitkan tubuhnya ketika menjadi pupa pada batang, ranting, atau daun (Mastrigt dan Rosariyanto, 2005). Di dalam tubuh yang seolah-olah diam dan istirahat ini, terjadi proses perubahan yang besar sehingga akan terbentuk kupu-kupu dewasa yang siap keluar dari kulit pupa. Tidak seperti ngengat, pupa kupu-kupu umumnya tidak membentuk kokon, kecuali pada *familia* Hesperiiidae yang kepompongnya terbentuk dalam balutan benang sutera di antara daun-daun. Pupa umumnya berwarna hijau atau coklat (Gambar 2.8). Warna hijau atau coklat ini merupakan mekanisme pertahanan diri larva dari pemangsa (dengan menyerupai warna tumbuhan inangnya) sebagai salah satu mekanisme pertahanan (Peggie, 2014).



Gambar 2.8. Pupa *Papilio memnon*; A. Pupa *Papilio memnon* berwarna hijau; B. Pupa *Papilio memnon* berwarna coklat

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Pada setiap *familia* atau tingkat *subfamilia* dan kadang-kadang di tingkat *genus* atau *species* bentuk dan cara melekat pupa berbeda-beda. Cara pupa melekat pada substrat dapat menunjukkan *species* tersebut berasal dari *familia* tertentu, misalnya *familia* Nymphalidae yang menempel pada substrat dengan bantuan kait seperti *cremaster* pada ujung abdomennya. Pada beberapa *species* dari *familia* Lycaenidae tidak memiliki kait seperti *cremaster* pada ujung abdomennya jadi untuk melekatnya pupa pada substrat hanya menempelkan ujung

abdomennya pada substrat, namun adapula yang dibantu dengan tali sutera tebal pada bagian kanan dan kiri pupa untuk menggantungkan tubuhnya. Pupa *familia* Pieridae dan Papilionidae akan membentuk titik sutera tebal pada ujung abdomennya untuk menggantungkan ekornya dan membuat dua titik sutera tebal pada bagian kanan dan kirinya untuk menggantungkan tubuhnya (Woodhall, 2013).

Kematian kupu-kupu sering terjadi pada stadium pupa. Pupa dapat mudah terinfeksi oleh hewan parasit. Hewan parasit ini akan menusuk tubuh pupa lalu bertelur didalamnya. Perlahan-lahan pupa akan mati ketika telur hewan parasit tersebut berhasil menetas dan memakan tubuh (isi) pupa (Woodhall, 2013).

d. Imago

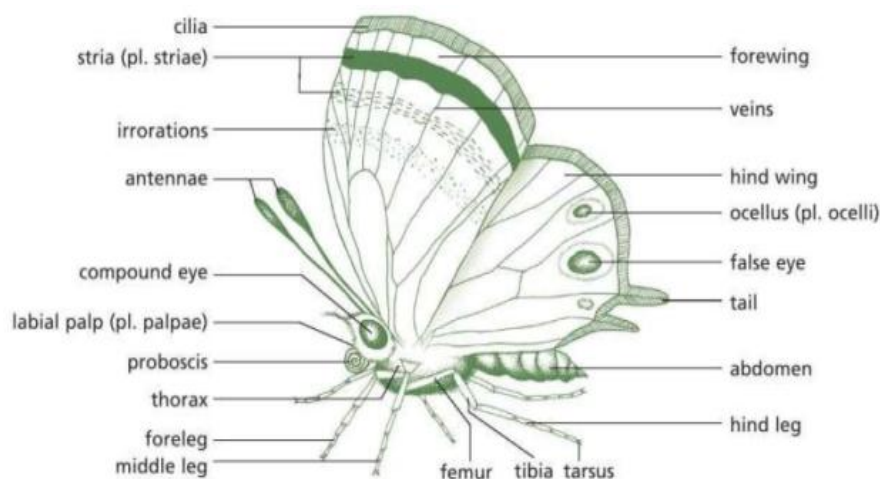
Kupu-kupu yang akan keluar dari pupa dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti kelembaban udara, suhu udara, dan cahaya matahari. Munculnya kupu-kupu umumnya tidak lama setelah matahari terbit atau biasanya pada siang hari. Hal ini untuk membantu proses pengeringan sayap kupu-kupu agar kupu-kupu dapat langsung terbang untuk mencari makan (Carter, 1992).

Keluarnya kupu-kupu dari dalam pupa diawali dengan spirakel yang dimiliki oleh kupu-kupu dihubungkan dengan tabung pendek sebagai bukaan atau sebagai ventilasi pada krisalis pupa. Ventilasi ini berguna untuk mengambil udara dengan menggunakan tabung pendek yang dihubungkan dengan spirakel pada kupu-kupu. Masuknya udara ke dalam tubuh pupa memungkinkan kupu-kupu untuk memompa tubuhnya yang menyebabkan cangkang pupa sobek tepat di belakang kepala. Setelah berhasil mengeluarkan bagian *chepal*-nya kupu-kupu kemudian akan memaksa tubuhnya untuk keluar dengan menggunakan kakinya untuk menarik semua bagian tubuhnya keluar dari krisalis pupa. Setelah semua tubuhnya keluar, kupu-kupu akan menetap dan hampir tidak bergerak untuk beberapa menit. Selama keadaan diam tersebut kupu-kupu memompa darah ke dalam pembuluh darah yang ada pada sayap agar sayap dapat merentang. Kupu-kupu kemudian akan bergerak untuk membantu mempercepat proses pengeringan sayapnya.

Sebelum terbang, kupu-kupu akan membuang hasil metabolisme tubuhnya dengan mengeluarkan cairan dari abdomennya. Kupu-kupu jantan biasanya akan langsung terbang sesaat setelah sayapnya mengeras, namun kupu-kupu betina cenderung untuk tinggal terlebih dahulu pada pupa tempat munculnya (Hoskins, 2012).

Kupu-kupu dewasa akan merentangkan sayapnya dan siap terbang untuk mencari makan berupa nektar pada tumbuhan. Kupu-kupu dewasa mendapat pasokan energi untuk terbang dan kawin dari pasokan energi yang tersimpan dari fase ulat dan konsumsi nektar dari tumbuhan akan menambah jumlah pasokan energi tersebut. Selain itu, fungsi utama kupu-kupu dewasa adalah untuk berkembang biak dan beberapa jenis memiliki perilaku menarik untuk menemukan pasangannya sampai dengan kawin agar dapat melanjutkan keturunannya (Peggie dan Amir, 2006).

Morfologi kupu-kupu dewasa (imago) *Papilio memnon* sama dengan kupu-kupu pada umumnya yang terdiri dari *chepal*, *toraks*, dan abdomen (Gambar 2.9).

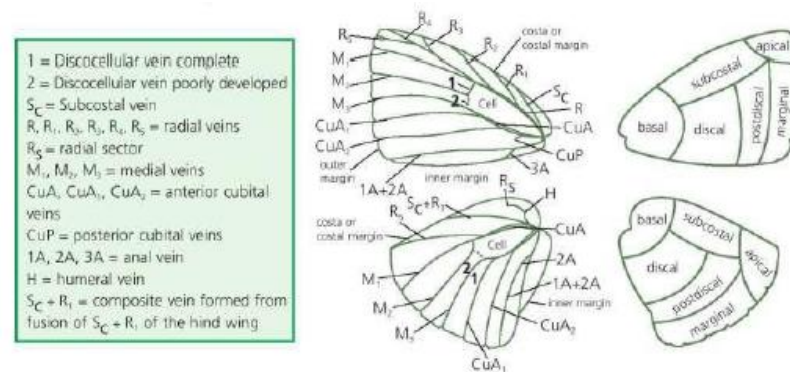


Gambar 2.9. Morfologi Imago *Ordo Papilionidae*

Sumber : Woodhall, 2013

Pada bagian *chepal*, bentuknya seperti bola dan merupakan tempat beberapa organ seperti otak, sepasang mata majemuk, belalai, tenggorokan, sepasang antena, dan sungut atau yang dikenal sebagai *proboscis*. Antena yang ada pada *chepal* berfungsi sebagai indera penciuman dan keseimbangan (Peggie, 2014). Kupu-kupu memiliki 4 sayap, yaitu dua sayap pada bagian depan dan dua sayap pada bagian belakang. Pada sayap terdapat venasi yang membuat pola dan berbeda pada setiap *spesiesnya* sehingga dapat digunakan untuk mengenali jenis kupu-

kupu. Venasi sayap juga berfungsi untuk memompa darah keseluruh bagian sayap untuk membuat sayap hangat (Gambar 2.10) (Woodhall, 2013).



Gambar 2.10. Venasi Sayap Kupu-kupu
 Sumber : Woodhall, 2013

C. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

1. Tanaman Inang

Papilio memnon betina memilih tanaman dari *familia* Rutaceae khususnya yang termasuk kedalam *genus* *Citrus* sebagai tanaman inangnya (Tati & Yuliana, 2010). Tanaman inang berfungsi sebagai tempat tumbuh, sumber makanan bagi stadia larva, dan tempat perlindungan bagi tiap stadia kupu-kupu (Hadi *et al.*, 2009). Menurut Dahelmi (2000) yang telah melakukan pengamatan mengenai kupu-kupu Papilionidae ternyata *Papilio memnon* banyak ditemukan pada semua jenis tanaman jeruk yang biasa ditanam di depan rumah atau pekarangan misalnya jeruk nipis, jeruk bali, jeruk lemon dan sebagainya. *Familia* Rutaceae memiliki 150 genus dan 1500 *species* yang tersebar diseluruh dunia. Tanaman ini dapat tumbuh di lingkungan apapun namun sebagian besar tersebar pada daerah tropis dan subtropis. Di Indonesia, khususnya Pulau Jawa, Rutaceae memiliki ± 23 genus dengan total *species* ± 300 *species* (Backer dan Brink, 1965). *Familia* Rutaceae umumnya memiliki ciri-ciri: habitus berupa pohon dan perdu (sebagian besar genus *Citrus* berhabitus perdu); memiliki daun tunggal atau kebanyakan majemuk dengan tipe unifoliolatus dan memiliki duduk daun berkarang atau berhadapan, pada daun terdapat kelenjar minyak yang merupakan ciri khas dari *familia* Rutaceae; batang tanaman ini ada yang memiliki duri dan tidak; memiliki

Meidita Aulia Danus, 2015

PENGARUH PEMBERIAN TIGA SPECIES *Citrus* TERHADAP LAMANYA SIKLUSHIDUP *Papilio memnon* (LEPIDOPTERA : PAPILIONIDAE)

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

bunga uniseksual atau biseksual, simetri bunga *actinomorfi*, perbungaan tunggal atau majemuk dengan tipe panikula, memiliki *calyx* yang terdiri dari 4-5 sepal, *corolla* dengan 4-5 petal yang umumnya berwarna putih kekuningan, ovarium superior, memiliki stamen yang cukup banyak yaitu antara 3-60 yang saling terpisah atau adapula yang saling berkonasi; memiliki buah berjenis kapsul, berry, drupa (Cronquist, 1991). Salah satu genus dari *familia* Rutaceae yang ada di Jawa adalah *Citrus*. Genus *Citrus* memiliki 9 *species* yang ada di Pulau Jawa (Backer dan Brink, 1965), misalnya adalah *Citrus* sp., *Citrus amblycarpa*, dan *Citrus reticulata*.

Citrus amblycarpa memiliki nama daerah jeruk limau yang biasanya digunakan untuk membuat sambal. Jeruk ini banyak ditanam di pekarangan rumah. Jeruk ini memiliki aroma yang khas dan sangat menyengat. *Citrus amblycarpa* sebenarnya hampir mirip dengan *Citrus hystrix* atau yang dikenal dengan jeruk purut. Namun kandungan nutrisi antara *Citrus amblycarpa* dan *Citrus hystrix* berbeda. Berdasarkan pengukuran Helmiyeti *et al.*, (2012^b) selama penelitiannya, kandungan air pada tanaman *Citrus hystrix* yaitu sebesar 69,7%. *Citrus amblycarpa* memiliki ciri batang dan ranting berduri tajam namun duri pendek, tangkai daun memiliki sayap namun tidak terlalu lebar seperti *Citrus hystrix*, helaian daun berbentuk bulat telur hingga lonjong, ujung tumpul sampai meruncing dan tepi beringgit. Jika daun diremas, baunya harum dan menyengat (Redaksi Agromedia, 2008).

Citrus reticulata atau dikenal dengan jeruk keprok atau memiliki sinonim dengan *Citrus nobilis* merupakan tanaman berhabitus pohon yang memiliki tinggi 2-8 meter. Tangkai daun bersayap sangat sempit dan bahkan tidak ada. Helaian daun berbentuk bulat telur memanjang, ellips dengan ujung tumpul, bagian tepinya bergerigi beringgit. Bunga biseksual dengan *corolla* berwarna putih. Buah berbentuk bola tertekan, dan daging buah berwarna *orange*. Kandungan nutrisi *Citrus reticulata* dengan menggunakan analisis proksimat daun pernah dilakukan oleh Nugroho *et al.*, (2008) dapat dilihat pada Tabel 2.1. Tanaman *Citrus* sp. yang terletak di belakang gedung FIP memiliki ciri batang tanaman ini berduri sangat panjang dan tajam, batang berwarna coklat dan sangat kuat, pada tangkai daun

tidak terdapat sayap atau daun tidak bertipe unifoliolatus, namun tanaman ini jarang terlihat berbuah. Tanaman ini ditemukan tidak hanya di belakang gedung FIP, namun ada pada beberapa tempat seperti belakang gedung pasca sarjana dan di depan perpustakaan.

Senyawa kimia atau kandungan nutrisi pada tanaman dapat berupa karbohidrat, lipid (lemak), protein, hormon, enzim, dan senyawa organik lainnya. Analisis kandungan nutrisi pada beberapa tanaman dari *genus Citrus* pernah dilakukan oleh Wijaya (2007). Analisis dilakukan dengan analisis proksimat daun dari masing-masing *species* tanaman jeruk. Tanaman yang pernah diuji antara lain, *Citrus maxima*, *Citrus aurantifolia*, *Citrus spp.*, dan *Citrus amblycarpa*. Hasil analisis proksimat kandungan kimia dari masing-masing tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Tanaman *Genus Citrus* yang Diuji oleh A : Wijaya (2007) dan B : Nugroho *et al.*, (2008)

No.	Kandungan Nutrisi	Tanaman		
		<i>Citrus amblycarpa</i> ^a	<i>Citrus sp.</i> ^a	<i>Citrus reticulata</i> ^b
1.	Protein (%)	6,12	3,89	7,38
2.	Kadar air (%)	73,48	71,56	72,07
3.	Kadar abu (%)	2,23	2,80	2,39
4.	Serat kasar (%)	4,82	5,04	5,88
5.	Lemak (%)	3,21	3,11	2,25
6.	Kalsium (%)	0,45	0,53	0,45

Tanaman inang sebagai pakan alami kupu-kupu sangat spesifik karena tanaman inang tersebut dipilih oleh induk kupu-kupu berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu kualitas dari tanaman inang, morfologi dan fisiologinya, serta perlindungan terhadap predator (Suwarno *et al.*, 2007). Biasanya satu *familia* dari *kingdom* Plantae akan disukai oleh satu *genus* dari Lepidoptera. Induk kupu-kupu tidak akan menempatkan telur-telurnya pada tanaman inang yang sudah terdapat telur dari induk kupu-kupu yang lain. *Species-species* dari *genus* Lepidoptera yang mendiami satu tanaman inang dari *species* yang sama akan menunjukkan

pertumbuhan dan perkembangan yang berbeda, khususnya dapat terlihat dari lamanya waktu pada siklus hidupnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Helmiyeti *et al.*, (2012^b) tentang siklus hidup kupu-kupu Papilionidae yang dipelihara pada tanaman inang *Citrus hystrix* menunjukkan bahwa lamanya siklus hidup *Papilio demoleus*, *Papilio polytes*, dan *Papilio memnon* yang dipelihara pada tanaman *Citrus hystrix* berturut-turut adalah 26-29 hari, 24-27 hari, dan 30-32 hari. Selain itu, penelitian lain yang telah dilakukan oleh Helmiyeti *et al.*, (2010^a) yang melihat siklus hidup *Papilio demoleus*, *Papilio polytes*, dan *Papilio memnon* pada tanaman *Citrus maxima* menunjukkan hasil lamanya siklus hidup berturut-turut 22-24 hari, 22-26 hari, dan 31-34 hari. Perbedaan lamanya hari pada setiap *species* kupu-kupu dan pada *species* tanaman inang yang berbeda karena tanaman inang yang berbeda memiliki kandungan nutrisi yang berbeda juga, sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan masing-masing kupu-kupunya.

Tanaman dari genus *Citrus* yang menjadi tanaman inang untuk *Papilio memnon* rata-rata mengandung protein, air, lemak, kalsium, dan serat kasar yang ada pada daunnya. Kandungan serat kasar menjadi salah satu kandungan yang berpengaruh untuk pertumbuhan karena kandungan serat kasar yang tinggi mengganggu proses makan dan pencernaan serangga (Helmiyeti *et al.*, 2010^a). Kandungan air dalam tanaman inang memiliki fungsi untuk metabolisme dari serangga. Kandungan protein pada daun tanaman inang juga sangat berpengaruh pada pertumbuhan serangga. Protein tanaman merupakan sumber dominan dari asam amino. Asam amino berfungsi untuk menyusun protein yang digunakan untuk kebutuhan struktural, sebagai enzim, untuk transport dan penyimpanan, atau sebagai reseptor molekul. Protein dibutuhkan serangga betina dewasa agar ovarium dan telur matang, serta protein sangat penting untuk menghasilkan hormon juvenil yang dibutuhkan untuk perkembangan ovarium dan telur. Namun asam amino tunggal juga penting untuk fungsi fisiologis, misalnya tirosin penting untuk pembentukan kutikula, triptopan digunakan untuk pembentukan pigmen, glutamat berguna sebagai neurotransmitter, dan untuk beberapa serangga herbivora prolin penting sebagai sumber energi (Behmer,

2006). Kandungan air dan protein sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan serangga khususnya pada masa awal. Kualitas tanaman inang tersebut akan mempengaruhi lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perkembangan selanjutnya serta mempengaruhi ukuran tubuh, khususnya pada larva (Ojeda *et al.*, dalam Suwarno *et al.*, 2007).

2. Faktor Klimatik

Faktor klimatik yang mempengaruhi kupu-kupu di antaranya adalah suhu, kelembaban, dan cahaya matahari. Kupu-kupu dewasa hanya dapat terbang jika suhu tubuhnya berkisar antara 30-35°C, sedangkan suhu lingkungannya sedikit lebih rendah sekitar 5-10°C dari suhu tubuhnya. Kupu-kupu merupakan hewan poikilotermik atau lebih dikenal dengan hewan berdarah dingin yang berarti suhu tubuhnya dipengaruhi suhu lingkungan (Landman, 1999).

Perkembangan dan pertumbuhan serangga akan lebih optimal pada suhu lingkungan yang tinggi. Suhu lingkungan yang tinggi akan membuat masa perkembangan serangga lebih singkat dibandingkan dengan suhu lingkungan yang rendah. Suhu lingkungan yang tinggi akan berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme, aktivitas hormonal, dan kontrol suhu tubuh (Jumar, dalam Helmiyiet *et al.*, 2010^a). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Helmiyiet *et al.*, (2010^a) untuk melakukan *rearing* teknik kupu-kupu dilaboratorium suhu yang tepat adalah berkisar 26-28°C. Selain suhu udara, kelembaban udara juga salah satu faktor yang berpengaruh dalam siklus hidup serangga. Kelembaban yang dibutuhkan di laboratorium untuk *rearing* berkisar antara 64-80%. Serangga tidak dapat hidup pada kelembaban yang sangat tinggi. Kelembaban yang sangat tinggi yaitu berkisar 90-92%. Kelembaban udara di atas 90% akan menyebabkan siklus hidup serangga menjadi lama. Namun agar perkembangan dan pertumbuhan serangga optimum suhu udara dan kelembaban harus berbanding terbalik artinya untuk pertumbuhan dan perkembangan serangga, serangga membutuhkan suhu udara yang tinggi sementara membutuhkan kelembaban udara yang kecil atau membutuhkan udara yang sedikit kering (Yasin, 2009). Berdasarkan hasil penelitian Yasin (2009) yang melihat pengaruh kelembaban udara dan suhu

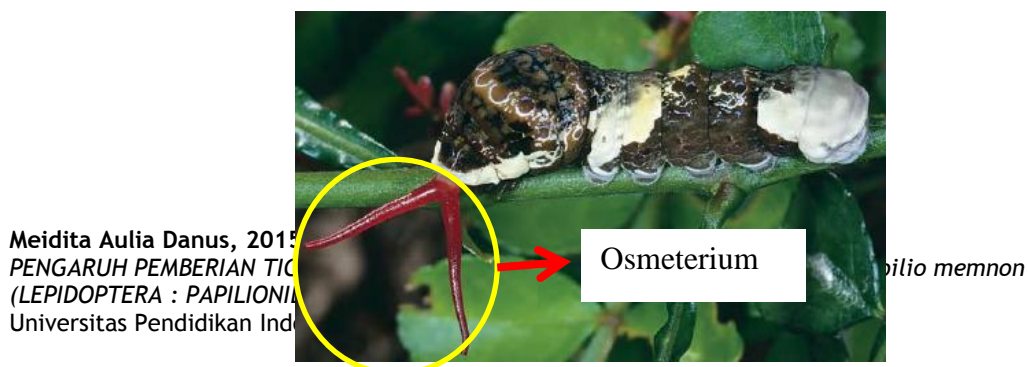
terhadap siklus hidup *Sitophilus* sp. memaparkan bahwa kelembaban udara relatif 70% dan suhu udara 18°C lamanya siklus hidup *Sitophilus* sp. 91 hari sedangkan pada kelembaban yang sama namun dengan suhu udara 23°C lamanya siklus hidup *Sitophilus* sp. 28 hari.

Cahaya matahari digunakan oleh kupu-kupu untuk menghangatkan dirinya dari cuaca dingin. Menghangatkan tubuh yang berarti menaikkan suhu tubuhnya sehingga membantu saat terbang. Cahaya matahari juga dapat mengganggu kupu-kupu. Warna sayap kupu-kupu akan memudar jika terus-terusan terkena cahaya matahari (Landman, 1999). Selama proses pertumbuhan kupu-kupu, sebenarnya tidak membutuhkan cahaya matahari yang tinggi. Di alam, saat cahaya matahari sangat terik biasanya larva kupu-kupu akan bersembunyi di bawah daun.

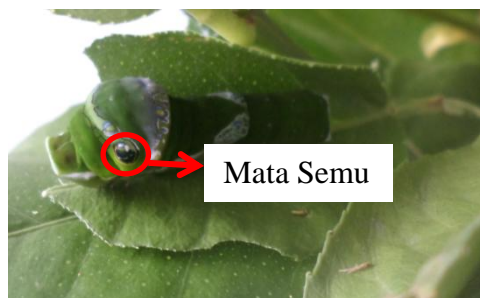
3. Pemangsa

Kupu-kupu merupakan hewan yang rentan terserang predator pada semua tahapan siklus hidupnya. Telur kupu-kupu dapat terinfeksi oleh virus dan bakteri, larva dapat diserang oleh pemangsa, pupa dapat dijadikan tempat hidup oleh serangga parasit, dan kupu-kupu yang dapat menjadi makanan bagi hewan yang lebih besar. Kupu-kupu membuat berbagai strategi untuk melindungi dirinya dari serangan pemangsa. Tiap stadia dalam siklus hidup kupu-kupu memiliki kemampuan untuk melindungi dirinya sendiri (Col, dalam Rouly, 2001).

Pada stadium telur, peletakkan telur yang tepat misalnya pada bagian bawah permukaan daun adalah salah satu cara untuk melindungi telur tersebut dari pemangsa. Stadium larva akan melindungi dirinya dengan racun yang ada pada tubuhnya, *osmeterium* (Gambar 2.11.) yang ada pada bagian *chepal* yang akan keluar membentuk huruf Y berwarna jingga dan mengeluarkan bau yang tidak sedap saat larva merasa terancam, pada instar 4 dan instar 5 larva memiliki mata semu yang terlihat berbahaya dengan ukuran yang besar, berbentuk bulat, dan terletak pada *chepal* dibagian kanan dan kiri (Gambar 2.12).



Gambar 2.11. Penampakan *Osmeterium* Pada *Species Papilio cresphontes*
 Sumber : Wagner, 2005



Gambar 2.12. Mata Semu Pada Larva Instar 5 Kupu-Kupu *Papilio memnon*
 Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Stadium pupa melindungi dirinya dari pemangsa adalah dengan menyesuaikan warna pupa dengan tempat pupa menggantung, misalnya pada daun maka pupa akan berwarna hijau, sedangkan jika pada batang biasanya pupa akan berwarna coklat. Imago dapat melindungi dirinya dengan cara (Hoskins, 2012):

a. Racun

Hewan pemangsa akan muntah dan sakit jika memakan kupu-kupu beracun sehingga tidak mau memakan kembali jenis kupu-kupu yang sama.

b. Penyamaran

Beberapa kupu-kupu memadukan warna dirinya dengan lingkungan di sekitarnya, sehingga hampir tidak mungkin pemangsa dapat menyerangnya ketika sedang beristirahat. Beberapa kupu-kupu terlihat seperti daun yang layu atau kulit pohon.

c. Mimikri

Mimikri merupakan proses meniru dua *species* yang tidak berhubungan satu sama lain sehingga mempunyai tanda-tanda yang mirip.

d. Terbang

Terbang merupakan pertahanan yang utama bagi kupu-kupu. Kecepatan terbang bervariasi, tergantung *species*-nya (kecepatan terbang kupu-kupu beracun lebih lambat dibandingkan yang tidak beracun). Kecepatan terbang kupu-kupu dapat mencapai 30 mil per jam dan terbang lambatnya lebih kurang 5 mil per jam.

D. Rearing teknik

Rearing teknik berarti memelihara suatu hewan dari fase terkecilnya. Sekarang ini *rearing* teknik banyak digunakan untuk kupu-kupu dan moth. Tujuan umum dilakukan *rearing* adalah untuk mempelajari lebih dalam mengenai suatu hewan, sedangkan tujuan khususnya adalah (Singh, 1982):

1. Untuk mempelajari serangga itu sendiri, mulai dari siklus hidupnya, kebiasaannya, tempat hidup/habitatnya, dan makanannya.
2. Sebagai fasilitas untuk mengembangbiakkan serangga-serangga endemik atau serangga yang wilayah distribusinya sempit.
3. Untuk membuat daerah distribusi yang luas untuk serangga endemik sehingga jumlahnya akan lebih banyak dan mudah ditemukan dimana-mana.
4. Dari usaha pengembangbiakan ini diharapkan dapat di lepaskan ke alam sehingga dapat menjadi agen kontrol biologi di alam.

Fase terkecil dalam suatu hewan adalah telurnya, sehingga dapat dipelajari suatu siklus hidup yang lengkap dari suatu *species*. *Rearing* teknik dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: di dalam laboratorium dan di luar laboratorium. Di luar laboratorium misalnya dengan membuat *dome* untuk tempat kupu-kupunya. *Dome* harus diisi dengan tanaman inang dan tanaman yang biasa digunakan untuk kupu-kupu dewasa makan, sehingga kupu-kupu akan bertahan hidup jika diletakkan di dalam *dome*. Selain untuk makanan stadia dewasa, tanaman inang juga dapat digunakan oleh stadia pradewasa kupu-kupu untuk makan, tumbuh, dan berkembang. Jika didalam laboratorium biasanya kupu-kupu diletakkan didalam wadah yang berbentuk stoples, kaleng, botol, ataupun kotak. *Rearing* teknik di dalam laboratorium dianggap lebih mudah dan murah dibandingkan dengan *rearing* dengan menggunakan *dome*. Faktor yang biasanya

mempengaruhi *rearing* didalam laboratorium adalah faktor abiotik, wadah untuk *rearing*, dan kontaminasi dengan mikroba (Singh, 1982).

1. Faktor abiotik

Faktor abiotik yang sangat mempengaruhi yaitu suhu, cahaya, kelembaban, udara, dan debu. Suhu yang optimal untuk *rearing* kupu-kupu yaitu pada kisaran suhu 26°C dan kelembaban berkisar antara 65-80%. Kelembaban relatif yang rendah pada saat penetasan telur serangga akan mengakibatkan hal yang fatal, misalnya telur gagal menetas sedangkan kelembaban relatif yang tinggi akan menyebabkan timbulnya jamur dan penyakit lainnya. Kelembaban relatif yang tinggi juga akan menyebabkan larva memiliki air yang banyak didalam tubuhnya sedangkan untuk kupu-kupu dewasa akan menyebabkan sesak napas. Suhu yang tinggi sangat baik untuk perkembangan dan pertumbuhan serangga karena akan mempercepat perkembangannya. Kualitas dan kuantitas cahaya matahari dan udara sangat mempengaruhi perkembangan *species* serangga dan mempengaruhi kemampuan kawinnya. Kebersihan dari laboratorium juga harus diperhatikan agar tidak terlalu banyak debu.

2. Wadah untuk *rearing*

Wadah untuk *rearing* tergantung pada *species*, tahap hidupnya, ukurannya, perilakunya, dan banyaknya *species*. Wadah untuk *rearing* harus memiliki karakteristik: wadahnya aman bagi serangga untuk tidak melarikan diri, terbuat dari bahan yang tidak beracun, cukup ventilasi untuk mencegah akumulasi panas, kelembaban dan bau, ukurannya cukup untuk *species* tersebut bergerak dan makan, mudah didapat dan dibersihkan, dan memiliki ukuran standar yang dapat digunakan untuk fase-fase dari serangga.

3. Kontaminasi dengan mikroba

Kontaminasi dengan mikroba dapat disebabkan dari alam, kondisi laboratorium, dan makanan buatan. Tanaman inang yang dibawa dari alam mungkin sudah mengandung mikroba didalamnya dan saat dipindahkan kedalam laboratorium mikroba tersebut tidak mati. Keadaan didalam laboratorium harus dibuat sangat steril dan higienis. Semua peralatan harus disterilisasi. Tanaman

inang yang akan dikonsumsi oleh larva yang berasal dari alam sebelumnya harus dicuci terlebih dahulu.