

**STUDI TEKNIK PENANGKARAN KUPU-KUPU
DI WANA WISATA CURUG CILEMBER DAN
TAMAN MINI INDONESIA INDAH**

E/KSH
2003
016

Oleh

RATNA DEWI

E03497004



**JURUSAN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2003

Bintang yang bersinar... Tak selamanya terang
Begitupun mendung tak... Slalu jadi hujan

Hidupku hidupmu adalah keseimbangan
Pahit manis harus.... kita hadapi

Keindahan di mata... Tak Pasti kebahagiaan
Karena kebahagiaan... Sesungguhnya ada di hati

Keindahan di dunia... Belum pasti di atas sana
Coba kita bertanya... Pada hati nurani

Mawar yang merekah... Pun bisa membuatmu
Menangis terseduh karena... Tertusuk durinya
Jangan sampai kita... Di butakan keinginan
Bahagia pasti akan...
Kau dapati

Inspirasi; Imajinasi; Keindahan dibalik kegelapan;
Seseorang dalam khayalan; Cinta dan Kebencian; I do believe it's all about
"KESEIMBANGAN" (Ari Lasso; Ironis)

Kupersembahkan karya ini untuk :
Bapak, Mamak dan Adik-adikku (Yasir, Toufik, Erna, Agus, Andi)

**STUDI TEKNIK PENANGKARAN KUPU-KUPU
DI WANA WISATA CURUG CILEMBER DAN
TAMAN MINI INDONESIA INDAH**

**Oleh
RATNA DEWI
E03497004**

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan
pada Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor**

**JURUSAN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2003

RINGKASAN

RATNA DEWI. E03497004. Studi Teknik Penangkaran Kupu-Kupu di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah, di bawah bimbingan : Ir. Burhanuddin Masyud, MS dan Ir. Lin Nuriah Ginoga, MSI.

Salah satu jenis kekayaan fauna Indonesia yang semakin banyak diminati oleh masyarakat, baik untuk koleksi (*ornament*) maupun sebagai obyek penelitian adalah serangga, khususnya kupu-kupu. Perdagangan kupu-kupu yang semakin meningkat sehingga menimbulkan dorongan para pengumpul untuk menangkap kupu-kupu sebanyak mungkin sebagai sumber pendapatan. Kegiatan ini dapat mengancam keberadaan kupu-kupu di alam. Usaha penangkaran dilakukan untuk mengurangi akibat yang mungkin timbul dari pengambilan kupu-kupu di alam yaitu bahaya kepunahan dan meningkatkan populasi untuk kemungkinan pemanfaatan oleh manusia.

Penelitian dilaksanakan di dua tempat yaitu di Wana Wisata Curug Cilember, Bogor dan Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta. Selama empat bulan mulai bulan November 2001 sampai Februari 2002. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode wawancara, pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi penangkaran. Data sekunder diperoleh dari sumber-sumber pustaka serta lembaga atau instansi yang berkaitan dengan penelitian. Data yang telah terkumpul ditabulasikan/dirata-ratakan dan dideskripsikan, kemudian dilakukan pengkajian. Pengkajian dilakukan pada setiap faktor yang mempengaruhi kelangsungan manajemen penangkaran.

Berdasarkan hasil pengamatan di kedua tempat penangkaran terdapat 3 jenis kandang kupu-kupu yaitu kandang berbentuk kubah disebut taman kupu, kandang berbentuk persegi panjang disebut kandang reproduksi dan rumah kepompong yang berfungsi sebagai tempat penetasan kepompong. Penataan taman kupu-kupu, kandang pembiakan dan vegetasi diluar kandang dilakukan sealami mungkin dari sudut kehidupan kupu-kupu, namun tidak mengesampingkan estetika taman. Tanaman yang ditanam dalam taman kupu memiliki empat fungsi yaitu sebagai sumber pakan kupu-kupu berupa tanaman bunga-bunga yang mengandung nektar dan tepung sari, tanaman pakan larva digunakan sebagai tempat bertelur, tanaman pelindung digunakan sebagai tempat berlindung kupu-kupu pada saat malam hari, tempat berlindung dari predator dan pada saat matahari terik, dan tanaman hias yang bersifat hanya sebagai pelengkap untuk memperindah suasana taman kupu.

Pengadaan bibit di Wana Wisata Curug Cilember diperoleh dari alam sekitar tempat penangkaran. Pengumpulan bibit berupa kupu-kupu, telur, larva dan pupa. Jenis kupu-kupu yang ada di penangkaran dan pernah ditangkarkan ada 12 jenis, sedangkan yang intensif ditangkarkan ada 4 jenis. Kegiatan penangkaran yang intensif dilakukan di laboratorium hanya terbatas pada jenis *Papilio memnon* dan *Papilio helena* karena perawatannya mudah. Pakannya mudah dikembangkan dan larva berkembang cukup baik. Sedangkan jenis *Troides helena* dan *Troides amprisus* perlakuannya hanya pengambilan telur dan pemeliharaan larva sampai umur satu minggu. Pengadaan kupu-kupu di Taman Mini Indonesia Indah hampir sama dengan di Wana Wisata Curug Cilember, hanya di Taman Mini Indonesia Indah untuk memenuhi taman kupu dilakukan pembelian kepompong dari pedagang bernama Darwis asal Bali, PT. IKAS Bali dan Gita Persada dari Lampung. Jenis yang intensif ditangkarkan adalah *Papilio memnon*, *Papilio demoleus*, *Troides helena*, *Pachiopta aristolochiae* dan *Graphium sarpedon*.

Pakan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam penangkaran. Pakan yang baik akan berpengaruh baik pula terhadap kesehatan satwa dan juga pada reproduksi satwa. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini adalah : jenis, jumlah, penyimpanan dan pemberian pakan. Pada stadium kupu-kupu dewasa, pakan didapat dari nektar bunga yang sengaja ditanam baik di dalam kubah maupun didalam kandang perkembangbiakan. Selain itu diberikan pakan tambahan berupa larutan gula dengan perbandingan 2 : 1 (dua bagian untuk gula dan satu bagian air) sehingga larutan agak kental. Penangkaran kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember memiliki lahan yang ditanam tumbuhan sumber pakan larva. Jenis pakan larva yang ditanam disini seperti : jeruk (*Citrus sp*), jambu biji (*Psidium sp*), kayu manis (*Cinamomum sp*), cempaka, sirsak (*Annona muricata*) dan sirih hutan (*Aristolochia tagala*). Lahan di Taman Mini Indonesia Indah hanya ditanami oleh jeruk (*Citrus sp*) dan sirih hutan (*Aristolochia tagala*). Berdasarkan pengamatan di kedua tempat penangkaran ini, baik

di Taman Mini Indonesia Indah maupun di Wana Wisata Curug Cilember pakan diberikan secara berkelompok dengan cara diletakkan ke dalam kandang. Dikedua penangkaran dilakukan dua kali pemberian pakan dalam sehari yaitu pagi hari pukul 8.00-9.00 WIB dan pada sore hari pukul 16.00-17.00 WIB.

Dalam menentukan pasangan kawin ada syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh jantan dan betina yang akan dipilih. Syarat-syarat yang ditetapkan oleh kedua penangkaran yang diamati tidak berbeda. Syarat-syarat untuk kupu-kupu jantan dan betina yang akan dijodohkan adalah sebagai berikut: mempunyai penampilan fisik bagus, warna cerah, ukuran tubuh normal dan umur kupu-kupu telah memasuki masa kawin. Kupu-kupu betina dapat langsung kawin 2-3 jam setelah menetas dari kepompong, sedangkan yang jantan memerlukan waktu 2-3 hari. Metamorfosis kupu-kupu terdiri atas empat tahap yaitu stadium telur, larva (ulat), pupa (kepompong) dan imago (kupu-kupu dewasa). Lama siklus hidup kupu-kupu pada pohon jeruk berbeda dengan lama siklus hidup kupu-kupu lain, walaupun stadium terpanjangnya sama yaitu pada stadium larva. Perbedaan lama siklus hidup kupu-kupu kemungkinan dikarenakan perbedaan spesies, kandungan gizi tumbuhan inang dan lokasi penelitian.

Populasi penangkaran di Wana Wisata Curug Cilember pada saat dilakukan penelitian hanya terbatas pada jenis *Papilio memnon*, *Papilio helena*, *Troides helena* dan *Atropanera tagala* karena pembiakan yang dilakukan tergantung pada musim kupu-kupu. Jadi pembiakan dilakukan hanya terbatas pada jenis yang sedang ada. Populasi penangkaran di Taman Mini Indonesia Indah pada saat dilakukan penelitian tidak ada, karena sedang diadakan perbaikan pada taman kupu.

Pemeliharaan kupu-kupu di dalam kandang relatif mudah yaitu dengan menyediakan peralatan dan bahan-bahan dasar yang dibutuhkan seperti menyediakan pakan larva (daun dari tumbuhan inang) dan kupu-kupu dewasa (nektar bunga). Pemeliharaan kupu-kupu di dalam kandang meliputi pemeliharaan stadium telur, larva, pupa dan kupu-kupu dewasa.

Teknik pengawetan yang diterapkan di kedua tempat ini sama. Tahapan dari pengawetan adalah penyuntikan, pembentangan sayap dan penataan opsetan. Pengawetan di Taman Mini Indonesia Indah dan Wana Wisata Curug Cilember tidak dilakukan secara rutin. Pengawetan di Wana Wisata Curug Cilember dilakukan bila ada kupu-kupu yang memiliki kondisi bagus dan bila ada species yang lain dari biasanya, selain itu di Wana Wisata Curug Cilember sudah tidak dilakukan lagi pemasaran opsetan kupu-kupu sehingga pengawetan yang dilakukan hanya sebatas untuk koleksi. Pengawetan di Taman Mini Indonesia Indah juga dilakukan pada saat-saat tertentu. Pengawetan dilakukan bila ada species langka dari pembelian kepompong yang berasal dari penangkaran lain, jadi pengawetan yang dilakukan hanya untuk koleksi saja karena opsetan yang dijual di sini didapat dari pengrajin kupu-kupu yang berasal dari Depok.

Pengelolaan penangkaran kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember merupakan bagian dari obyek wisata Curug Cilember yang dikoordinir oleh koordinator wisata Curug Cilember (Korwis). Dalam sistem kerja, karyawan/mandor wana wisata bertanggung jawab kepada KRPH Cipayung, sedangkan KRPH bertanggung jawab kepada asper BKPH Bogor. Korwis sebagai kepala kawasan bertanggung jawab mengkoordinasikan tugas para mandor menurut lokasi atau wilayah kerja dalam lokasi. Taman kupu di Wana Wisata Curug Cilember hanya memiliki tenaga kerja satu orang. Petugas pengelola ini bertugas memelihara taman kubah, tanaman pakan dan melakukan penangkaran. Dari segi kualitas dan kuantitas tenaga kerja di sini sangat kurang. Pengelolaan penangkaran di Taman Mini Indonesia Indah dilakukan oleh sub bagian perawatan dan pengadaan yang dipimpin oleh kepala sub bagian perawatan dan pengadaan. Sub bagian perawatan dan pengadaan bertugas membantu kepala bagian koleksi dalam menyelenggarakan perawatan dan pengadaan koleksi serangga,

Pemanfaatan kupu-kupu hasil penangkaran bisa berbagai macam. Pemanfaatan yang pernah dilakukan di Wana Wisata Curug Cilember adalah mengembangkan obyek wisata taman kupu dan pembuatan cinder mata, berupa gantungan kunci, dudukan pulpen dan lukisan sayap kupu-kupu. Namun saat ini karena keterbatasan modal dan tenaga kerja maka pembuatan cinder mata tidak lagi dilakukan. Taman Mini Indonesia Indah selain memiliki taman kupu yang dijadikan sebagai obyek wisata, juga banyak dijual opsetan kupu-kupu, gantungan kunci dan lukisan kupu-kupu. Akan tetapi produk ini merupakan hasil kerjasama pihak Taman Mini Indonesia Indah dengan pengrajin lokal yang berlokasi di daerah Depok.

Judul Penelitian : Studi Teknik Penangkaran Kupu-Kupu di Wana Wisata Curug Cilember Dan Taman Mini Indonesia Indah
Nama Mahasiswa : Ratna Dewi
NRP : E03497004
Jurusan/Fakultas : Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan/Fakultas Kehutanan

Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Burhanuddin Masyud, MS

Tanggal :

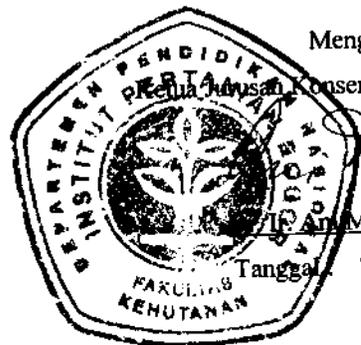
Pembimbing II



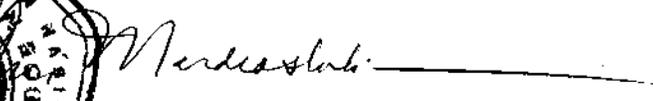
Ir. Lin Nuriyah Ginoga, MSi

Tanggal :

Mengetahui,



Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan


Ir. Ani Mardiaslubi, MSc

Tanggal

19 MAY 2003

Tanggal Lulus : 17 April 2003

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 18 November 1979 di Mali Nanggroe Aceh Darussalam, merupakan anak pertama dari enam bersaudara dari keluarga M. Diah dan Aisyah.

Pendidikan formal yang telah ditempuh penulis adalah SDN Sakti (1985 – 1991), SMPN 3 Kotabakti (1991 – 1994) dan SMAN 1 Sakti (1994 – 1997) di Kotabakti Kabupaten Pidie. Pada tahun 1997 penulis diterima sebagai mahasiswa IPB, Fakultas Kehutanan pada Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan melalui Jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI).

Kegiatan praktek yang telah diikuti adalah Praktek Pengenalan dan Pengelolaan Hutan (P3H) di KPH Bandung Utara dan KPH Purwakarta selama satu bulan pada tahun 2000. Kemudian pada tahun 2002 penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Intracawood Manufacturing, Kalimantan Timur selama dua bulan.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan, penulis melakukan Praktek Khusus berupa penelitian dan menyusun karya ilmiah dengan judul “Studi Teknik Penangkaran Kupu-Kupu di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah”. Selama penyelesaian tugas akhir ini penulis dibimbing oleh Ir. Burhanuddin Masyud, MS dan Ir. Lin Nuriyah Ginoga, MSi.

KATA PENGANTAR

Sembah syukur kepada Allah SWT, atas karunia dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Penelitian ini dilakukan di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah untuk mengetahui beberapa aspek teknik penangkaran kupu-kupu yang diterapkan di kedua tempat penangkaran tersebut. Dengan demikian diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan untuk perkembangan teknik penangkaran kupu-kupu secara umum.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Burhanuddin Masyud, MS dan Ibu Ir. Lin Nuriah Ginoga, MSi selaku dosen pembimbing, atas segala pengarahan, bimbingan dan kesabaran yang diberikan dengan tulus dalam pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Supriyanto dan Ibu Lina Karlinasari, S.Hut, MSc selaku dosen penguji dari jurusan Manajemen Hutan dan Teknologi Hasil Hutan.
3. Bapak, Mamak dan Adik-adikku (Yasir, Toufik, Erna, Agus, Andi) dan semua keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a.
4. Bapak Pranowo Mantodiharjo di TMII dan Bapak Agus Mashudi S.Hut selaku Asper BKPH Bogor, yang telah memberikan pengarahan dan izin penelitian.
5. Bapak Drs. Maulana Cholid, Bapak Drs. Heri Suwanto, Bapak Agus Hidayat dan Bapak Ade Ridwan Hanafi serta semua staff/karyawan MSTK dan WWCC atas petunjuk, pengarahan dan bantuan selama penulis dilokasi penelitian.
6. Rekan-rekan KSH '34 (Chekov dan Blankov) atas motivasi dan persahabatan selama kuliah.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis selama ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas segala bantuan yang telah diberikan. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Bogor, Mei 2003

Penulis

My Special Thanks to :

Allah SWT yang telah memberikan perubahan dan kekuatan;
Bapak dan Mamak [untuk semua kasih sayang dan dukungannya];
yang tersayang adik-adikku (Yasir, Toufik, Erna, Agus dan Andi)...
untuk cinta dan do'a yang tak pernah henti ;
Abua Rusli [maaf, saya ngerepotin terus] ;
Kel. Besar di Mali dan Banda Aceh.... I'm lucky to have you all ;
Bapak Ir. Burhanuddin Masyud, MS dan Ibu Liu Nuriah Ginoga, Msi ...
[makasih atas dukungan dan pengertian yang tak habisnya diberikan pada saya];
Bapak Dr. Ir. Cecep Kusmana MSc [atas nasehat dan bantuannya];
Kel. Besar H. Mahbub Effendi di Bogor [for made me feel like home];
My best friends (Oi, Nani, Susi, Rusi)... for being beside me in good or bad times;
Temen-temen P3H : Yesi, Umi, Iwank, Mul, Opay, Indra, Omes,
Mulyono & Mahadi [I miss you all];
Temen-temen PKL : Fitri, Aji, Zae & Nugraha [for care 'n great experience];
M'Rika, Iving, Vivien, Te-be, Ode, Roby, Imam, Ulum, Asep, Gunarya, Adi,
Hanung, M' Sri & All my friends in KSH'34 & 35 for friendship ;
Warga Istana : Yani, Nova, Wita, Ica, Reni, Novi, Elen, Jurni, Farih, Desi, Linda,
Isna, Nety & Noer [untuk persahabatan dan kebersamaan];
Ari Lasso [for amazing song];
Dhani Ahmad & Dewa [for still being with me, I love you all];
Semua temen yang ngga' bisa saya sebutin satu persatu....Thank's guys.....

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Manfaat	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bioekologi Kupu-Kupu	3
B. Pelestarian Kupu-Kupu	6
C. Penangkaran	7
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	11
B. Alat dan Bahan	11
C. Pengumpulan Data	11
D. Analisis Data	12
IV. KONDISI UMUM LOKASI PENELITIAN	
A. Kondisi Umum Wana Wisata Curug Cilember	13
B. Kondisi Umum Taman Mini Indonesia Indah	15
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Perkandangan	20
1. Bentuk dan Ukuran Kandang	20
2. Penataan Kandang	22
3. Vegetasi	24
B. Pengadaan Bibit	27
C. Pakan	29
1. Jenis dan Jumlah Pakan	30
2. Penyimpanan dan Penyediaan Pakan	31
3. Pemberian Pakan	32

D. Reproduksi	32
1. Penentuan Pasangan Kawin	32
2. Penjodohan dan Perkawinan	33
3. Siklus Hidup Kupu-Kupu	34
E. Populasi Penangkaran	40
F. Teknik Pemeliharaan Kupu-Kupu di dalam Kandang	41
G. Teknik Pengawetan	45
1. Alat-Alat yang di Gunakan	45
2. Penyuntikan	45
3. Pembentangan Sayap.....	46
4. Penataan Opsetan	46
H. Organisasi dan Tenaga Kerja	47
I. Pemanfaatan	48
J. Tahapan Penangkaran Kupu-Kupu	49
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Morfologi Kupu-kupu Dewasa	5
2.	Siklus Hidup Kupu-Kupu	10
3.	Kandang Pembiakan Kupu-Kupu di Wana Wisata Curug Cilember	21
4.	Rumah Kepompong di Wana Wisata Curug Cilember	22
5.	Perpaduan Taman dengan Terarium di Taman Mini Indonesia Indah	23
6.	Keadaan Vegetasi di Kandang pembiakan	
	di Wana Wisata Curug Cilember	24
7.	Vegetasi Pakan Larva di Wana Wisata Curug Cilember	31
8.	Larva <i>Papilio memnon</i>	37
9.	Rak Telur Kupu-Kupu	42
10.	Pemeliharaan Larva dengan Menggunakan Stoples	
	di Taman Mini Indonesia Indah	42
11.	Alat-Alat Pemeliharaan	43
12.	Pemeliharaan Larva dengan Menggunakan Kotak	
	di Wana Wisata Curug Cilember	44
13.	Alat-Alat Pengopsetan Kupu-Kupu	46

1. Bangunan-Bangunan yang Terdapat di Taman Mini Indonesia Indah	19
2. Rekapitulasi Data Perkandangan di Wana Wisata Curug Cilember	20
3. Ukuran Kandang yang Digunakan oleh Firma IKAS di Ambon	22
4. Jenis-Jenis Tanaman yang Ditanam di Dalam dan di Sekitar	
Kandang Wana Wisata Curug Cilember	25
5. Jenis-Jenis Tanaman yang Ditanam di Dalam dan di Sekitar	
Kandang Taman Mini Indonesia Indah	26
6. Pengadaan Bibit di Wana Wisata Curug Cilember	
dan Taman Mini Indonesia Indah	27
7. Jenis Kupu-Kupu yang Ditangkarkan di	
Wana Wisata Curug Cilember	28
8. Jenis Kupu-Kupu yang Terdapat di Taman Mini Indonesia Indah	29
9. Data Hasil Pengamatan Jenis Pakan di Wana Wisata Curug Cilember	
dan Taman Mini Indonesia Indah	30
10. Fase Perkembangan Kupu-Kupu	34
11. Hasil Pengamatan Siklus Kehidupan Kupu-Kupu	
di Wana Wisata Curug Cilember.....	35
12. Perbandingan Perkembangan setiap Stadium Kehidupan	
Beberapa Kupu-Kupu Sesuai dengan Tempat Siklus Hidupnya	39
13. Jumlah Populasi di Wana Wisata Curug Cilember	40
14. Pemeliharaan Kupu-Kupu di Wana Wisata Curug Cilember	
dan Taman Mini Indonesia Indah	41

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Harga Beberapa Spesies Kupu-Kupu	58
2.	Daftar Curah Hujan (mm) di Wana Wisata Curug Cilember	59
3.	Daftar Curah Hujan (mm) di Taman Mini Indonesia Indah	59
4.	Daftar Kupu-Kupu dan Tanaman Inangnya	60
5.	Gambar Beberapa Jenis Kupu-Kupu	61
6.	Daftar Kupu yang dilindungi Undang-Undang	62
7.	Pakan dan Jenis Kupu-Kupu yang Memakan	63
8.	Struktur Organisasi Museum Serangga dan Taman Kupu Taman Mini Indonesia Indah	64
9.	Struktur Organisasi Wana Wisata Curug Cilember	65

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kaya dengan keanekaragaman jenis flora dan faunanya yang dapat dipergunakan sebagai modal dasar dalam pembangunan bangsa, yang pemanfaatannya didasarkan pada asas kelestarian sehingga kekayaan tersebut selalu terjaga. Salah satu jenis kekayaan fauna Indonesia yang semakin banyak diminati oleh masyarakat, baik untuk koleksi (*ornament*) maupun sebagai obyek penelitian adalah serangga, khususnya kupu-kupu. Nilai ekonomi kupu-kupu cukup tinggi, data mengenai harga dan nilai ekspor kupu-kupu dapat dilihat pada Lampiran 1.

Kupu-kupu dapat hidup di berbagai tipe habitat, mulai dari dataran rendah hingga ke dataran tinggi. Walaupun demikian kupu-kupu lebih banyak dijumpai di daerah tropika. Indonesia merupakan daerah tropik, terdapat pada daerah geologi dan biografi yang kompleks, dengan pola penyebaran jenis kupu yang berasal dari daratan Asia dan benua Australia, memiliki keanekaragaman jenis kupu-kupu yang tinggi, namun sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal.

Kupu-kupu mempunyai daya tarik tersendiri, warna dan bentuknya yang indah telah lama menjadi perhatian masyarakat, seperti untuk gambar berbagai macam peranko, hiasan dinding dan hiasan meja. Corak dan warna kupu dapat menjadi inspirasi lukisan dan berbagai motif batik. Kupu-kupu mempunyai peranan lain di alam yaitu bertindak sebagai penyerbuk. Manfaat lain dari kupu-kupu yaitu dapat bertindak sebagai indikator lingkungan, karena keanekaragaman kupu-kupu dapat memberikan informasi yang memuaskan dalam studi lingkungan. Kupu-kupu sebagai indikator lingkungan dapat dilihat dari semakin banyak jenis kupu-kupu di suatu tempat berarti makin baik kualitas lingkungannya.

Perdagangan kupu-kupu yang semakin meningkat menimbulkan dorongan para pengumpul untuk menangkap kupu-kupu sebanyaknya sebagai sumber pendapatan. Kegiatan ini dapat mengancam keberadaan kupu-kupu di alam. Hal ini terbukti dengan dikeluarkannya Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 576/Kpts/Um/8/1980 dan No. 716/Kpts/Um/10/1980 yang menyatakan bahwa kupu-kupu merupakan salah satu satwa yang dilindungi oleh pemerintah.

Usaha penangkaran dilakukan untuk mengurangi akibat yang mungkin timbul dari pengambilan kupu-kupu di alam yaitu bahaya kepunahan dan meningkatkan populasi untuk kemungkinan pemanfaatan oleh manusia. Menurut Thohari (1987) teknologi yang dibutuhkan mencakup berbagai tahapan usaha penangkaran, mulai dari tahap pengumpulan/penangkapan satwa yang akan digunakan sebagai bibit dari lapangan, tahap pengangkutan, tahap pemeliharaan dan tahap restocking. Lebih lanjut Thohari (1987) menyatakan bahwa teknologi penangkaran perlu memperoleh perhatian yang serius, mengingat umumnya perilaku satwaliar pemalu dan sensitif.

penangkaran. Cara/teknik pengelolaan penangkaran yang baik akan mewujudkan tujuan yang ingin dicapai dalam usaha penangkaran. Penangkaran kupu-kupu saat ini sudah banyak dilakukan, beberapa di antaranya cukup berhasil pelaksanaannya. Contoh tempat/lokasi yang telah berhasil adalah di Wana Wisata Curug Cilember, Bogor dan Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta. Oleh karena itu perlu dilakukan observasi dan studi terhadap beberapa aspek teknologi penangkaran kupu-kupu yang dilakukan di kedua tempat tersebut.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengelolaan penangkaran kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah. Beberapa aspek pengelolaan yang ditelaah pada penelitian ini adalah :

1. Mempelajari aspek teknis penangkaran kupu-kupu di kedua lokasi tersebut, yang meliputi: pengadaan bibit, perkandangan, makanan, pengembangbiakan, penyakit, ketenagakerjaan, pemanfaatan dan teknik pengolahan hasil.
2. Menelaah kesamaan ataupun perbedaan aspek pengelolaan penangkaran di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah.

C. Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan evaluasi dan perbandingan bagi kedua penangkaran tersebut sehingga dapat memperbaiki dan mengembangkan teknik penangkaran yang telah dilaksanakan oleh masing-masing penangkaran.
2. Merupakan data dasar untuk penyusunan pedoman penangkaran kupu-kupu.
3. Menambah pengetahuan dalam bidang penangkaran dan pengelolaan habitat satwaliar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bioekologi kupu-kupu

1. Klasifikasi

Kupu-kupu termasuk ordo Lepidoptera dan kelas insekta (serangga) yang permukaan sayapnya tertutup oleh sisik. Lepidoptera (*lepis* berarti sisik, *pteron* berarti sayap) dibedakan menjadi dua golongan, yaitu kupu-kupu (sub ordo Rhopalocera) sekitar 20.000 spesies dan ngengat (sub ordo Heterocera) sekitar 100.000-140.000 spesies.

Pembagian tersebut dilakukan berdasarkan ciri khas dari masing-masing sub ordo yaitu sebagai berikut : (1) sayap kupu-kupu bergandengan pada tiap sisi, sedangkan sayap belakang ngengat mengikat sayap depan dengan bantuan duri atau pegangan, (2) ujung antena kupu-kupu meluas, sedang ngengat tidak, (3) biasanya kupu-kupu terbang pada siang hari, sedangkan ngengat pada malam hari, (4) waktu istirahat, sayap kupu-kupu berdiri tegak, sedang sayap ngengat tidak berdiri (Departemen Kehutanan, 1994).

Klasifikasi zoologis kupu-kupu menurut Symposium Royal Entomology Society (1984) dan Preston-Marham (1988) dalam Sihombing (1999) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Subordo : Rhopalocera
Superfamili : Hesperioidea
Famili : Hesperidae (Skipper, 3500 spesies)
Amanthusiidae
Danaiidae (300 spesies)
Lybitheidae
Lycaenidae (Coppers, 6000 spesies)
Nymphalidae (6000 spesies)
Papilionidae (Swallowtails, 700 spesies)
Pieridae (White, Yellow, 1000-2000 spesies)
Riodinae
Satyridae

2. Morfologi

Menurut Smart (1976) ciri spesifik dari kupu-kupu adalah badan terbagi menjadi tiga bagian yaitu, *caput* (kepala), *thoraks* (dada), dan *abdomen* (perut). Tiga pasang tungkai (kaki) dan dua pasang sayap terdapat pada ruas dada. Alat kelamin dan anus terdapat di ujung ruas perut. Tubuh kupu-kupu dilapisi oleh lapisan *chitin* (merupakan *exoskeleton* atau rangka luar) dan tersusun dalam cincin-cincin yang seragam atau segmen-segmen yang dipisahkan oleh membran fleksibel. Pada setiap bagian kupu-kupu (kepala, dada dan perut) tertutup lapisan lembut, berbulu halus dan berwarna menyolok/ menyala. Morfologi kupu-kupu dapat dilihat pada Gambar 1.

Lebih lanjut Smart (1976) menyatakan ketiga bagian tubuh kupu-kupu tersebut memiliki struktur tersendiri dengan fungsi masing-masing bagian sebagai berikut :

1. *Caput* (kepala)

Kepala berbentuk kapsul bulat kecil yang mengemban alat makan dengan sensorik. Alat makan disebut *probosis*, sedangkan alat sensorik adalah sepasang antena yang biasanya menebal pada bagian ujung. Mata kupu-kupu berbentuk seperti belahan bola yang membengkak pada bagian atas kepala dan biasa disebut mata majemuk.

2. *Thoraks* (dada)

Dada merupakan bagian tengah tubuh kupu-kupu dan berfungsi sebagai penggerak, dimana kaki dan sayap menempel/terletak. Thoraks tersusun dari tiga segmen, yang masing-masing terdapat sepasang kaki untuk berjalan dan berpegangan. Dua pasang sayap terdapat pada *meso thoraks* dan pada *meta thoraks* (bagian kedua dan ketiga dari segmen dada), pada beberapa jenis kupu-kupu, sayap belakang mempunyai *tornus* (ekor).

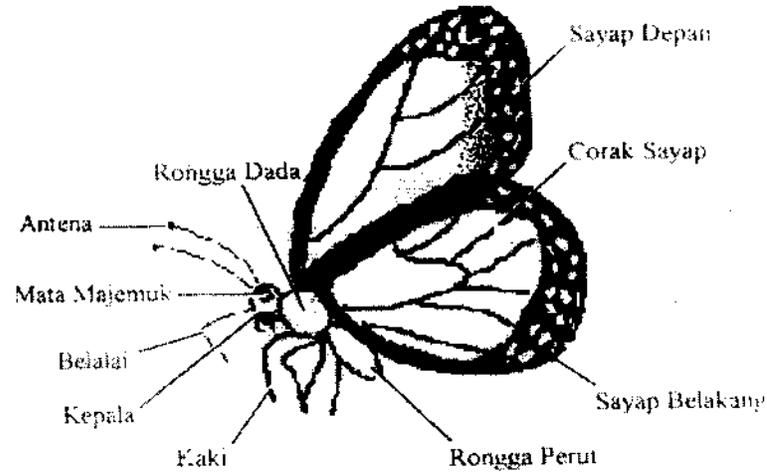
3. *Abdomen* (perut)

Perut merupakan bagian yang lunak dibandingkan kepala dan dada. Perut memiliki sepuluh segmen, tetapi hanya tujuh atau delapan yang mudah terlihat. Segmen ujung merupakan alat kelamin dari kupu-kupu, yang pada jantan terdiri atas pasangan penjepit, sedangkan pada betina segmen tersebut berubah menjadi *ovipositor* (alat untuk meletakkan telur).

3. Ekologi kupu-kupu

Menurut Smart (1976), keteraturan ukuran populasi dipengaruhi oleh dua faktor yaitu, faktor *dependen* (saling tergantung) dan faktor *independen* (tidak saling tergantung). Faktor dependen adalah faktor yang memiliki ketergantungan terhadap individu yang ada dalam habitat, misalnya ketersediaan sumberdaya (pakan, ruang). Faktor *independen* adalah faktor

yang sama kuat dalam suatu populasi, tanpa memperhatikan jumlah dari satwa yang ada itu, misalnya iklim. Dari kedua faktor tersebut, faktor *dependen* merupakan faktor yang banyak berperan pada kebanyakan kupu-kupu.



Sumber : Col (2000)

Gambar 1. Morfologi Kupu-Kupu Dewasa

Ekologi kupu-kupu mencakup beberapa aspek, diantaranya :

a. Kepadatan populasi

Odum (1971) mendefinisikan bahwa kepadatan populasi adalah besaran populasi dalam hubungannya dengan suatu unit ruang, yang dinyatakan sebagai jumlah individu dalam unit luas tertentu. Faktor-faktor yang mempengaruhi kepadatan populasi antara lain :

- Natalitas

Clark *et al.*, (1966) menyatakan bahwa natalitas atau laju kelahiran adalah jumlah individu yang bertambah dalam jangka waktu tertentu tanpa mortalitas dan migrasi dari dan kesuatu habitat.

- Mortalitas

Menurut Clark *et al.*, (1966), mortalitas atau laju kematian adalah individu baru yang mati tanpa kelahiran dan migrasi dari dan kesuatu individu.

b. Habitat

Clark *et al.*, (1966) mengemukakan bahwa komponen habitat yang penting bagi kehidupan kupu-kupu adalah tersedianya vegetasi sebagai sumber makanan, tempat untuk berkembangbiak dan *cover* (berlindung). Lebih lanjut lagi dijelaskan bahwa jika tidak ada vegetasi atau kurang dari jumlah yang dibutuhkan, maka akan terjadi

pergerakan kupu-kupu untuk mencari daerah yang baru yang banyak terdapat vegetasi sebagai sumber makanannya. Hal ini dapat menyebabkan kematian jika tidak ada vegetasi sebagai sumber makanan, sebagai tempat berlindung dari serangan-serangan predator dan tempat untuk berkembangbiak.

Elton (1949) dalam Alikodra (1980) mengemukakan bahwa habitat adalah suatu daerah yang terdiri atas berbagai faktor fisiografi, vegetasi dengan kualitasnya dan merupakan tempat hidup organisme. Jadi untuk hidupnya margasatwa memerlukan tempat yang dapat dipergunakan untuk mencari makan, minum, berlindung, bermain dan tempat berkembangbiak.

c. Penyebaran

Faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran habitat kupu-kupu adalah tinggi tempat dari permukaan laut, suhu udara dan penyebaran pakannya. Menurut Intari dan Amir (1997), ada beberapa jenis kupu-kupu yang memiliki toleransi habitat dari dataran rendah hingga pada ketinggian kurang 1000 meter di atas permukaan laut. Indonesia yang terdiri atas 17.508 pulau dihuni sekitar 20.000 spesies kupu-kupu. Dari jumlah tersebut, sekitar 5000 spesies terdapat di hutan Irian jaya, sekitar 270 jenis terdapat di Bantimurung Sulawesi Selatan dan lainnya tersebar di palu, Sulawesi tengah, Sumatera, Maluku, Kalimantan, Jawa serta pulau-pulau lainnya.

d. Persaingan

Persaingan atau kompetisi terjadi ketika organisme sama-sama mempergunakan sumberdaya yang sama dan terbatas jumlahnya pada suatu tempat. Persaingan bisa terjadi dalam hal makanan, air dan ruang. Baik antara individu sejenis maupun antara dua atau lebih jenis yang berbeda (Smart, 1976). Semua kupu-kupu merupakan herbivor tahap larva dan bersaing dengan herbivor lainnya dalam suatu habitat. Persaingan merupakan masalah kupu dengan larvanya sendiri dalam hal mengkonsumsi makanan (bagian yang berbeda). Imago membutuhkan madu yang terdapat pada bunga sedangkan larvanya membutuhkan daun. Jika hal ini terjadi pada tanaman yang sama (kupu dan larvanya berada pada tanaman tersebut) maka diantara keduanya terjadi persaingan.

B. Pelestarian kupu-kupu

Amir *et al.*, (1995) menyatakan bahwa faktor utama yang dapat mengakibatkan punahnya berbagai jenis kupu di alam adalah habitat yang rusak, baik karena aktivitas manusia atau karena bencana alam. Kematian kupu-kupu yang terbesar di Taman Wisata Bantimurung adalah kematian yang disebabkan oleh aktivitas para penangkap kupu-kupu yang dilakukan oleh sebagian

penduduk setempat (Tangim, 1986). Selain itu keadaan lingkungan juga mempengaruhi kelestarian kupu-kupu.

Cara eksploitasi satwa yang kurang/tidak bijaksana akan menyebabkan terjadinya kelangkaan, bahkan mencapai kepunahan. Upaya-upaya untuk melindungi populasi kupu-kupu di alam (Amir *et al.*, 1995) :

1. Konservasi Kupu

Perubahan lahan untuk berbagai keperluan manusia dapat mengakibatkan ancaman bagi kehidupan kupu-kupu. Umumnya kupu-kupu akan meninggalkan habitatnya yang telah berubah, bahkan dapat mati karena tidak dapat memperoleh makanan yang cocok, sementara habitat penggantinya yang sesuai berada ditempat yang amat jauh. Oleh karena itu kebijaksanaan untuk menjaga habitat kupu-kupu merupakan langkah utama yang harus dipertimbangkan untuk melindunginya.

2. Peternakan Kupu

Kegiatan menternakkan serangga atau kupu sebenarnya sangat membantu memelihara habitat, karena kegiatan ini memerlukan pengawetan tanah dan tumbuhan di atasnya. Dengan demikian tidak saja kupu-kupu yang dijaga kelestariannya, juga ekosistem secara keseluruhan. Taman Kupu (Butterfly farm) di Pinang (malaysia) dan peternakan kupu di Papua New Guinea menjadi contoh cara konservasi berbagai jenis kupu, selain menyediakan material kupu untuk keperluan perdagangan.

C. Penangkaran

Thohari (1987) memberikan pengertian penangkaran sebagai suatu kegiatan untuk mengembangkan jenis-jenis satwaliar dan tumbuhan alam bertujuan untuk memperbanyak populasinya dengan mempertahankan kemurnian jenisnya, sehingga kelestarian dan keberadaannya di alam dapat dipertahankan. Penangkaran meliputi kegiatan pengumpulan bibit/induk, pembiakan/perkawinan/penetasan telur, pembesaran anak serta restoking (pemulihan populasinya di alam).

Menurut Handayani (1990) *dalam* Firdaus (1997), manajemen adalah suatu proses yang membeda-bedakan atas : perencanaan, pengorganisasian, penggerakan pelaksanaan dan pengawasan, dengan manfaat baik ilmu maupun seni agar dapat menyelesaikan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Hal yang perlu diperhatikan dalam manajemen satwaliar antara lain :

1. Perkandangan

Bentuk dan tipe kandang berbeda menurut jenis satwa berdasarkan perilaku satwa, pola hidup dan bentuk tubuhnya. Demikian pula dalam usaha penangkaran yang intensif untuk setiap jenis dipisahkan perkandangan menurut beda kelas umur dan jenis kelamin (Thohari, 1987).

2. Makanan

Dalam usaha penangkaran, makanan merupakan salah satu komponen biaya produksi yang membutuhkan biaya terbesar, dapat mencapai 65-70 % dari seluruh biaya produksi. Oleh karena itu penyediaannya perlu mendapat perhatian khusus serta penanganan yang baik dan teratur, sehingga kualitas makanan yang diberikan mampu menghasilkan produktivitas yang tinggi. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam penyediaan makanan yaitu jenis bahan makanan, jumlah dan frekuensi pemberian makan dan bentuk makanan yang disajikan (Perum Perhutani, 1991).

Thohari (1987) menyatakan bahwa faktor makanan memegang peranan kunci dalam suatu usaha penangkaran satwa. Seperti halnya pada usaha peternakan intensif, dimana biaya untuk makanan hampir mencapai 75 % dari total biaya produksi, maka hal ini bisa dipakai sebagai suatu gambaran bagi usaha penangkaran satwaliar.

3. Pencegahan penyakit

Dalam usaha penangkaran satwaliar dipelihara secara intensif oleh manusia akan berkurang kemampuannya dalam melawan penyakit, karena kemampuan tubuh menghasilkan antibodi berbeda dibandingkan apabila binatang tersebut hidup liar/bebas di alam. Peranan predator telah hilang dalam memutuskan rantai penularan penyakit dari individu yang sakit ke individu yang masih sehat seperti halnya pada kehidupan di alam, yaitu memangsa individu yang lemah dan tidak mampu bergerak normal karena penyakit. Oleh karena itu didalam usaha penangkaran, pengendalian penyakit akan menentukan berhasilnya usaha tersebut, baik dengan usaha pencegahan ataupun pengobatan (Thohari, 1987). Lebih lanjut Thohari menjelaskan beberapa hal yang menyebabkan penyakit adalah pemberian makanan yang tidak tepat dan tidak disukai, keadaan kandang yang buruk, kandang yang terlalu padat isinya, sirkulasi udara buruk dan secara umum pengontrolan terhadap pemberian makan, minum dan hama pengganggu kurang diperhatikan secara rutin.

4. Perkembangbiakan

Dalam setiap usaha penangkaran masalah perkembangbiakan memegang peranan penting, sebab pada dasarnya keberhasilan usaha penangkaran sangat ditentukan oleh

keberhasilan reproduksinya. Dalam usaha penangkaran satwa dengan ketersediaan jumlah bibit yang terbatas, keberhasilan perkembangbiakan merupakan kunci utama.

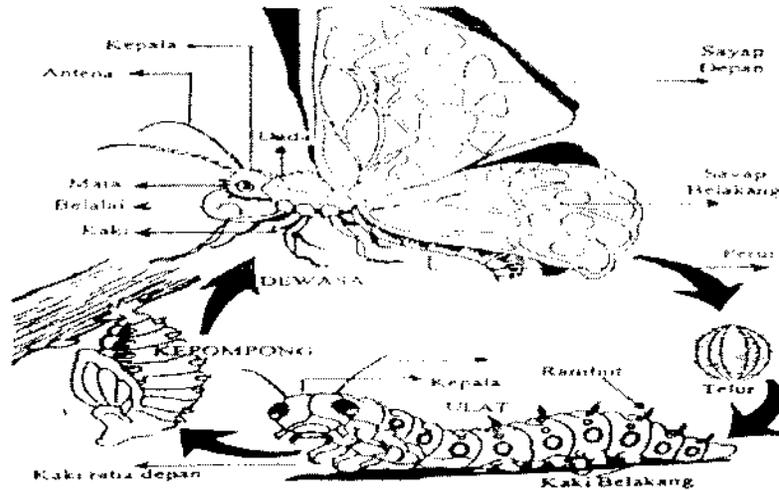
Penentuan jenis kelamin kupu-kupu dapat dilakukan pada stadium ulat, kepompong, dan kupu-kupu dewasa. Pada stadium ulat, penentuan jenis kelamin ditandai oleh ada tidaknya titik dan garis putih pada bagian ekor ulat. Jika pada bagian ekor terdapat atau terlihat titik, ulat tersebut berkelamin jantan, sedangkan bila terdapat garis putih, ulat tersebut berkelamin betina. Untuk melihat ciri tersebut, biasanya digunakan kaca pembesar. Untuk stadium pupa, pada kepompong jantan tidak terdapat lubang di ekor pupa. Pada stadium imago, penentuan jenis kelamin dapat dilakukan berdasarkan warna sayap dan ukuran kupu-kupu, serta dapat pula berdasarkan alat kelaminnya. Biasanya kupu-kupu jantan berwarna lebih cerah dan mempunyai ukuran tubuh yang lebih kecil daripada kupu-kupu betina (Departemen Kehutanan, 1994).

Alat kelamin kupu-kupu biasanya terletak di ruas ke-8 atau ke-9. Pada Lepidoptera, ada dua lubang ke saluran reproduksi betina. Lubang pertama untuk tempat masuknya spermatozoa dan lubang kedua untuk tempat mengeluarkan telur. Selama kopulasi, yang jantan menempelkan alat kelaminnya dan menaruh spermatofor dalam satu lubang terpisah, yakni *vulva* pada ruas ke-8. *Vulva* menuju ke *bursa kopulatriks* yang berhubungan dengan vagina dan kemudian ke *spermateka* oleh satu saluran sperma, sperma lalu bergerak (Borror *et al.*, 1976)

Saat kawin, betina menerima sejumlah besar spermatozoa, kemudian disimpan dalam satu kantong spesial dalam perutnya. Setelah sel telur dibuahi, telur tersebut disimpan di dalam tubuh dan dikeluarkan pada waktunya. Setiap jenis kupu-kupu betina dewasa dapat menghasilkan telur dalam jumlah besar selama hidupnya, tetapi hanya sebagian kecil saja yang berhasil menjadi kupu-kupu. Kupu-kupu mempunyai bentuk dan warna sayap yang menarik ketika dewasa. Warna ini merupakan alat komunikasi utama melalui pandangan, kemudian mengeluarkan bau (*feromon*) dan membuat sentuhan kecil dalam melakukan seksualnya. Jadi warna sangat penting untuk bercumbu dan perkawinan, membantu jantan dan betina spesies yang sama untuk mengenal yang lain.

Menurut Sihombing (1999), kupu-kupu termasuk golongan hewan *ovipar*, yaitu telur menetas menjadi ulat, ulat ini makan rakus sekali dan tumbuh dengan cepat. Secara periodik kulitnya mengelupas, kemudian berubah menjadi kepompong yang menggantung pada satu dahan atau daun tumbuhan, dan akhirnya muncul menjadi imago atau seekor kupu-kupu dewasa bersayap indah. *Mortalitas* terjadi pada setiap tahap dalam siklus hidupnya, hal ini menentukan kestabilan populasinya yang bervariasi dari waktu ke waktu, melalui perubahan laju kelahiran (*natalitas*), laju kematian (*mortalitas*) atau migrasi dari atau ke suatu habitat (Smart, 1976).

Daur hidup kupu-kupu relatif singkat, meliputi empat fase. Setelah fase telur, masuk ke fase ulat (larva) yang pertumbuhan tubuhnya cepat dan makan tumbuhan inang dengan lahap. Ulat berkembang menjadi pupa (kepompong) dan dalam fase ini kepompong mengalami metamorfosis semu (tidak lengkap) dan akhirnya berkembang menjadi imago (kupu-kupu dewasa). Siklus hidup kupu-kupu dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber : Sihombing (1999)

Gambar 2. Siklus Hidup Kupu-Kupu

5. Ketenagakerjaan

Pembagian kerja didalam suatu perusahaan sangat penting, karena jika tidak ada pembagian kerja kemungkinan terjadinya tumpang tindih menjadi sangat besar. Manullang (1990) menyatakan bahwa dalam mengadakan pembagian kerja, ada beberapa dasar yang dapat dipakai pedoman yaitu sebagai berikut :

- pembagian kerja atas dasar wilayah teritorial
- pembagian kerja atas dasar jenis yang diproduksi
- pembagian kerja atas dasar langganan yang dilayani
- pembagian kerja atas dasar fungsi
- pembagian kerja atas dasar waktu

Lebih Lanjut Manullang (1990) menjelaskan bahwa keberhasilan suatu organisasi, baik organisasi besar maupun organisasi kecil bukan semata-mata ditentukan oleh sumberdaya yang tersedia tetapi banyak ditentukan oleh kualitas sumberdaya manusia yang berperan dalam merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan organisasi yang bersangkutan.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di dua tempat yaitu di Wana Wisata Curug Cilember, Bogor dan Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta selama empat bulan mulai bulan November 2001 sampai Februari 2002.

B. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini yang menjadi bahan/obyek adalah kupu-kupu sebagai satwa yang ditangkarkan, sedangkan alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah kamera, buku identifikasi kupu-kupu, alat-alat tulis, daftar questioner dan alat-alat perlengkapan pengawetan kupu-kupu.

C. Pengumpulan data

1. Data yang dikumpulkan

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah :

a. Data primer

Data primer yang diambil, terdiri dari :

1. Keadaan habitat sekitar kandang :
 - Komposisi vegetasi
 - Suhu dan kelembaban
 - Cahaya matahari
2. Data hewan tangkapan :
 - Daerah asal
 - Umur ditangkap
 - Perlakuan selama masa adaptasi
 - Jumlah individu dan jenis kelamin
3. Perkandangan :
 - Jenis bahan
 - Ukuran kandang
 - Suhu dan kelembaban
 - Penempatan kandang
4. Makanan :
 - Jumlah makanan
 - Jenis makanan dan komposisinya
 - Frekuensi pemberian makan

5. Pemeliharaan kesehatan :
 - Jenis penyakit
 - Penanggulangan penyakit
 - Pencegahan penyakit
6. Reproduksi :
 - Cara perijodohan (mating)
 - Sistem perkawinan
 - Siklus reproduksi
 - Siklus telur dan daya tetas telur
7. Populasi saat penelitian
8. Teknik pengawetan :
 - Cara/teknik pengawetan
 - Alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengawetan
9. Ketenagakerjaan :
 - Jenis pekerjaan,
 - Jumlah tenaga kerja,
 - Tingkat pendidikan pekerja,
 - Sistem upah dan lamanya kerja

b. Data sekunder

Data sekunder yang di ambil terdiri dari letak, curah hujan, iklim, suhu dan kelembaban, serta data atau informasi lain yang berkaitan atau menunjang penelitian.

2. Teknik pengumpulan data

a. Data primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan cara wawancara, pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi penangkaran.

b. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari sumber-sumber pustaka serta lembaga atau instansi yang berkaitan dengan penelitian.

D. Analisis data

Data yang telah terkumpul ditabulasikan/dirata-ratakan dan dideskripsikan, kemudian dilakukan pengkajian. Pengkajian dilakukan pada setiap faktor yang mempengaruhi kelangsungan manajemen penangkaran.

IV. KONDISI UMUM LOKASI PENELITIAN

A. Kondisi Umum Wana Wisata Curug Cilember

1. Sejarah Pengelolaan

Kawasan hutan sekitar Curug Cilember sudah digunakan untuk obyek wisata sejak dahulu, namun hanya terbatas pada obyek wisata air terjun saja. Pada awalnya wisatawan yang datang umumnya hanya masyarakat sekitar Cisarua dan Bogor. Seiring dengan berkembangnya wilayah Bogor, Puncak dan Cianjur sebagai kawasan tujuan wisata alam menyebabkan semakin banyak wisatawan yang berkunjung ke Curug Cilember. Saat ini wisatawan tidak hanya terdiri dari wisatawan lokal tetapi banyak wisatawan luar yang mengunjungi daerah ini.

Sejalan dengan program Perum Perhutani KPH Bogor untuk mengembangkan sektor wisata didalam kawasan Perhutani, maka pada tahun 1999 dibangun sarana dan prasarana wisata yang meliputi pintu gerbang, pusat informasi, rumah peristirahatan, camping ground, rumah pohon dan lain-lain. Untuk lebih menarik bagi kunjungan wisata dan dalam rangka konservasi tumbuhan dan satwa liar maka dibangun taman anggrek dan taman penangkaran kupu-kupu.

2. Tujuan

Kesatuan Pemangkuan Hutan menjadikan kawasan hutan sebagai lokasi wisata dengan Tujuan sebagai berikut :

1. Merupakan salah satu upaya untuk memanfaatkan fungsi hutan secara optimal.
2. Pengembangan obyek wisata hutan bukan hanya untuk mencari uang, tetapi untuk mendidik dan membina masyarakat agar sadar betapa pentingnya hutan.
3. Mengenalkan kepada wisatawan keindahan alam Indonesia.

3. Kondisi fisik wilayah

3.1 Letak dan luas

Secara administratif pemerintahan Wana Wisata Curug Cilember berada di Desa Jogjogan, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Menurut administratif perusahaan hutan Perum Perhutani termasuk kedalam RPH Cipayang, BKPH Bogor, KPH Bogor, Perum Perhutani Unit III Jawa Barat.

Secara geografis terletak pada $106^{\circ} 55' - 107^{\circ} 00'$ BT dan $6^{\circ} 38' - 6^{\circ} 40'$ LS dan berada pada zona Hutan Produksi berkelas Lahan Dengan Tujuan Istimewa (LDTI) seluas 25 ha, dengan peruntukan Wana Wisata hanya dibatasi seluas 5,9 ha.

3.2 Topografi, Tanah dan Hidrologi

Topografi

Topografi lokasi penelitian didominasi oleh kelas lereng D (30-35 %) dan kelas kelereng E (>40%) dengan topografi curam dan sangat curam, dengan ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut.

Tanah

Jenis tanah di Wana Wisata Curug Cilember termasuk jenis inceptisol atau kambisol berasosiasi dengan litosol. Jenis tanah ini dalam proses pembentukannya dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti : bahan induk yang sangat resisten, posisi dalam landscape yang ekstrim yaitu dengan daerah curam atau lembah dan permukaan geomorfologi yang muda, sehingga pembentukan tanah belum lanjut.

Jenis tanah inceptisol, tidak ada proses pedogenik yang dominan kecuali *leaching* meskipun semua proses pedogenik adalah aktif. Di lembah-lembah yang selalu tergenang air terjadi proses gleisasi sehingga terbentuk tanah dengan kroma yang rendah, kelas tekstur tanah tergolong lempung, berliat, lempung berliat dan lempung berdebu.

Hidrologi

Sungai Cilember mengalir dari punggungan Pasehan dengan ketinggian 1600 mdpl. Luas sub DAS Cilember yang terdapat di areal kerja KPH Bogor adalah seluas 112 ha. Penutupan lahannya terdiri dari 100 ha hutan pinus dan 12 ha terdiri dari hutan alam rimba campuran. Sub DAS Cilember memiliki 13 air terjun dengan ketinggian bervariasi antara 2-40 m, akan tetapi hanya 7 buah air terjun yang dikenal dan dijadikan obyek wisata, dengan ketinggian lebih dari 10 m. Aliran air sungai Cilember dibagian hilir bergabung dengan sungai Ciliwung yang mengalir ke Bogor dan Jakarta dan bermuara di Teluk Jakarta Laut Jawa.

3.3 Iklim dan Curah Hujan

Menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson, areal Wana Wisata Curug Cilember mempunyai tipe iklim B (basah). Curah hujan rata-rata pertahun sebesar 3016,89 mm dengan rata-rata bulan basah 9,6 dan rata-rata bulan kering 1,5.

4. Kondisi Biologi

4.1 Flora

Kawasan Wana Wisata Curug Cilember terbagi menjadi tiga kelompok hutan yaitu hutan alam, hutan tanaman pinus dan areal wana wisata. Kawasan ini sebagian besar merupakan areal hutan produksi kelas KU III (kelas umur III) bervegetasi pinus sebagai

tanaman produksi utama dan beberapa jenis tanaman lain, baik sebagai tanaman alami maupun tanaman budidaya. Kawasan hutan lindung alam terdapat disekitar hulu sungai Cilember dengan kondisi masih cukup baik dan mengandung strata tajuk. Strata tajuk paling atas didominasi oleh jenis Pasang (*Quercus sp*), Baros (*Manglietia gluaca*) dan Puspa (*Schima wallichii*), strata kedua di dominasi oleh Huru Koneng (*Terminalia microcarpa*), strata ketiga di dominasi oleh Kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dan strata terbawah didominasi oleh Teklan (*Eupatorium riparium*) dan Sirih hutan (*Aristolochia tagala*).

4.2 Fauna

Jenis-jenis satwa yang ada dalam kawasan ini adalah Burung cabai (*Dicaeum trochilem*), Pipit bondol (*Lonchura leucogastroides*), Burung kacamata biasa (*Zosterops palpebrosus*), Cinenen biasa (*Orthotomus sutorius*), Cikrak bambu (*Abroscopus supercialis*), Cekakak sungai (*Todirhamplus cloris*), Pelatuk semak (*Malacocinla sepiarium*), Burung madu gunung (*Aethopyga eximia*), Kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), Kadal, Ular, Katak (*Rana sp*), Tupai (*Tupaia sp*), Babi hutan (*Sus scropa*), Bajing (*Callosciurus notatus*), dan Musang (*Paradoxurus hermaphroditus*)

5. Keadaan Sarana dan Prasarana

Fasilitas wisata dari lokasi ini adalah tujuh lokasi air terjun yang menjadi daya tarik utama wisatawan, taman penangkaran kupu-kupu, taman anggrek, taman keluarga, camping ground, jalur jogging track dan villa peristirahatan.

B. Kondisi Umum Taman Mini Indonesia Indah

1. Sejarah Pengelolaan

Proyek Miniatur Indonesia “Indonesia Indah” yang sekarang lebih dikenal dengan Taman Mini Indonesia Indah merupakan sebuah taman yang menggambarkan wilayah Indonesia dari Sabang sampai Merauke yang terdiri dari beragam kebudayaan, suku bangsa, adat istiadat dan agama yang dituangkan dalam skala kecil. Pendiri TMII adalah Yayasan Harapan Kita, pada saat itu diketuai oleh Ibu Siti Hartinah Soeharto (Alm).

TMII dibuka secara resmi oleh Presiden Soeharto pada tanggal 20 April 1975. Pengelolaan TMII diserahkan kepada Yayasan Harapan Kita berdasarkan SK Presiden RI no. 51/1977 tanggal 10 September 1977. Berdasarkan SK pegurus YHK no 1/1971 tanggal 23 Agustus 1971, ketua Yayasan Harapan Kita membentuk Badan Pelaksana Pembangunan dan Persiapan Pengusahaan Proyek Miniatur “Indonesia Indah” (BP5 “Indonesia Indah”) untuk kepentingan pembangunannya, selanjutnya pengelolaan TMII dilaksanakan oleh Badan

Pelaksana Pengelolaan dan Pengusahaan TMII (BP3). Status TMII saat ini berada dalam pengelolaan pemerintah, dibawah Sekretaris Negara, namun dalam operasionalnya tetap dilaksanakan oleh YHK sebagai Badan Pelaksana, Pengelolaan dan Pengembangan (BP3).

Museum Serangga dibangun berdasarkan ide dari Perhimpunan Kebun Binatang Indonesia (PKBI) yang di ajukan kepada ibu Tien Soeharto selaku ketua YHK dan disetujui. Museum serangga mulai dibangun pada bulan Maret 1992 atas bantuan dari Departemen Kehutanan dan diresmikan pada tanggal 18 April 1993. Pada tahun 1998 sebagai penunjang museum serangga dibangun taman kupu, laboratorium, kandang penangkaran dan kandang kepompong, sehingga nama Museum Serangga di ubah menjadi Museum Serangga dan Taman Kupu.

2. Tujuan

Pembangunan TMII dilakukan dengan tujuan untuk :

1. Memupuk, membina rasa persatuan bangsa
2. Membangun, mempertebal rasa cinta tanah air.
3. Memperkenalkan kebudayaan dan kekayaan alam Indonesia
4. Menghargai, menjunjung tinggi kebudayaan Indonesia dengan jalan menggali dan menghidupkan kembali kebudayaan yang diwariskan.
5. Memanfaatkan proyek ini untuk :
 - Menghidupkan kerajinan rakyat di seluruh daerah, menampung dan mengatur pemasarannya.
 - *Sales promotion* bagi tiap-tiap daerah seluruh tanah air.
 - Menarik wisatawan
6. Menyediakan suatu tempat rekreasi yang bersifat pendidikan.

3. Kondisi fisik Wilayah

3.1 Letak dan Luas

Secara administratif pemerintah areal TMII terletak dikecamatan Pasar Rebo, Kotamadya Jakarta Timur. Area TMII dibatasi oleh Jalan Pondok Gede di sebelah utara, Kelurahan Bambu Apus di bagian Selatan, Kelurahan Lubang Buaya di Sebelah Timur dan jalan Tol Jagorawi di sebelah barat.

Luas TMII selalu berubah sesuai dengan pembangunan yang dilakukan. Pada awalnya luas TMII ± 65 ha dengan cadangan seluas 35 ha. Tahun 1999 luas TMII kira-kira 150 ha, dengan luas yang dipergunakan sebagai areal rekreasi seluas 120 ha sedangkan sisanya digunakan untuk padepokan karyawan.

3.2 Topografi, Tanah dan Hidrologi

Topografi

Pada awalnya area TMII merupakan kawasan dengan topografi berombak dari barat ke timur. Bagian yang tinggi berupa tanah darat dan daerah yang rendah berupa tanah persawahan tadah hujan. Kemiringan tanah TMII berkisar antara 2-8 %, tetapi pada tempat-tempat tertentu terdapat kemiringan tanah yang lebih besar (12 %) dengan ketinggian \pm 40 m diatas permukaan laut.

Tanah

Area TMII memiliki jenis tanah tipe Latosol merah sampai coklat kemerahan dengan bahan induk tufa vulkan intermediet. Struktur remah sampai menggumpal, tergantung pada kadar airnya dengan permeabilitas agak dalam. Kesuburan tanah relatif agak rendah, tetapi dengan pengolahan tanah, pengairan dan pemupukan yang tepat cukup baik untuk tanaman.

Hidrologi

Pihak pengelola TMII mengambil air dari Danau Taat yang terletak didepan Museum Akuarium Air Tawar untuk keperluan penyiraman tanaman di lingkungan TMII, sedangkan untuk pemenuhan kebutuhan air untuk hal lainnya seperti keperluan untuk air terjun, air mancur dan untuk keperluan air bersih (penginapan, kolam renang dan fasilitas lainnya) diperoleh dari sumur artesis (*deep well*) atau pompa *jet pump* yang ada pada masing-masing unit atau area. Limpan air di TMII di alirkan ke kali Sunter dengan menggunakan sistem resapan, sedangkan untuk limbah yang dihasilkan langsung ditampung melalui *septic tank* yang ada pada tiap lokasi.

3.3 Iklim dan Curah hujan

Berdasarkan data dari Stasiun Klimatologi Halim Perdana Kusuma, daerah TMII termasuk kedalam tipe iklim tropis yang lembab dan ditandai dengan adanya perubahan musim hujan dan musim kemarau yang cukup besar. Dari data tahun 1999 diperoleh bahwa curah hujan rata-rata adalah 162,5 mm dan curah hujan tertinggi adalah 365 mm pada bulan Februari dan terendah 5 mm pada bulan Agustus.

4. Kondisi Biologi

4.1 Flora

Kawasan rekreasi TMII memiliki vegetasi yang terdiri dari pohon, perdu, tanaman pembatas, penutup tanah dan rumput, penempatan dan jumlah taman di TMII disesuaikan dengan kondisi bangunan, jalan dan utilitas.

4.2 Fauna

Satwa yang ada di TMII terbagi menjadi dua yaitu satwa yang masih hidup dan yang sudah diawetkan. Satwa-satwa yang diawetkan ditempatkan didalam museum yang ada di TMII. Satwa yang masih hidup di tempatkan pada suatu tempat yang sengaja dibangun untuk memelihara satwa hidup seperti Taman Burung, Taman Reptil, Taman Kupu dan Akuarium Air Tawar. Selain itu juga terdapat satwaliar yang berada dilingkungan TMII seperti Burung gereja (*Passer montanus*), Kelelawar (*Tadarida sp*), capung, kupu-kupu dan lain sebagainya.

5. Keadaan Sarana dan Prasarana

Fasilitas wisata yang disajikan TMII adalah berupa bangunan-bangunan yang di bagi atas : bangunan utama, bangunan pokok dan bangunan penunjang. Bangunan-bangunan tersebut melukiskan berbagai budaya, keindahan dan kekayaan alam Indonesia secara keseluruhan, dengan tujuan untuk dapat lebih meningkatkan pendidikan dan pengetahuan mengenai Indonesia kepada masyarakat umum dan luas. Bangunan-bangunan yang ada di Taman Mini Indonesia Indah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bangunan-Bangunan Yang Terdapat di Taman Mini Indonesia Indah

Bangunan Utama	Miniatur Arsipel Indonesia Anjungan Daerah 27 Propinsi	
Bangunan Pokok	Tugu Api Pancasila dan Plaza Perdopo Agung Sasana Utama Gedung Pusat Pengelolaan Miniatur Borobudur	
Bangunan Penunjang		
a. Rumah-Rumah Ibadah	Rumah Ibadah Islam Rumah Ibadah Katolik Rumah Ibadah Kristen Protestan Pura Hindu Dharma Rumah Ibadah Budha Gedung Sarasehan Kebathinan Indonesia	
b. Air Terjun		
c. Bangunan Unit Usaha	Monumen Persahabatan Negara-Negara Non Blok Taman Renang "Ambar Tirta" Taman Ria Atmaja Taman Among Putra Taman Burung Taman Bunga Keong Emas Taman Anggrek Taman Apotik Hidup Museum Fauna Komodo dan Reptilia Padepokan Pencak Silat Indonesia	Museum Indonesia Museum Asmat Museum Pusaka Museum Serangga & Taman Kupu Graha Seni Atmaja Restoran Caping Gunung Istana Anak-Anak Indonesia Teater Imax Keong emas Teater Tanah Airku Desa Seni dan Kerajinan
d. Bangunan Unit Kerja	Sasana Kriya Desa Wisata Graha Wisata Remaja Bayt Al-Qur'an dan Museum Istiqlal Museum Migas "Graha Widya Patra" Museum Listrik dan Energi Baru Museum Keprajuritan Nasional Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Taman Anggrak Indonesia Permai	Museum Transportasi Museum Purna Bhakti Pertiwi Museum Olahraga Museum Telekomunikasi Museum Penerangan Museum Perangko
e. Taman-Taman	Taman Kaktus Taman Bekisar Taman Melati Taman Akuarium Air Tawar.	

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perkandangan

Perkandangan merupakan aspek yang sangat penting dalam suatu penangkaran, sebab kehidupan kupu-kupu yang ditangkarkan semuanya di dalam kandang. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam aspek perkandangan adalah bentuk dan ukuran, fasilitas di dalam kandang, penyinaran, suhu dan kebersihan kandang. Data perkandangan di Taman Mini Indonesia Indah dan Wana Wisata Curug Cilember dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

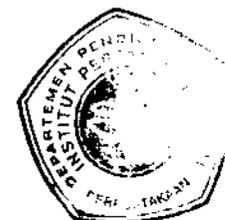
Tabel 2. Rekapitulasi Data Perkandangan di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah

Perkandangan	Wana Wisata Curug Cilember		Taman Mini Indonesia Indah	
	Ukuran	Unit	Ukuran	Unit
Ukuran kandang tergantung pada stadia atau fase :				
1. Imago				
Kubah	25x10x80 (500 m ²)	1	500 m ²	1
Perkembangbiakan	6x3x3 (36 m ²)	2	6x3x3 (36 m ²)	2
2. Telur				
Cawan Petri	Diameter 10 cm	15	Diameter 10 cm	10
3. Larva				
Kotak	40x35x15 (1400 cm ²)	44	-	-
Stoples	Diameter 15 cm	30	Diameter 10 cm	150
4. Kepompong				
Rumah kepompong	2x2x1 (4 m ²)	1	2,5x2x1 (5 m ²)	1
Penataan Kandang	Taman dibuat sealami mungkin dengan kehidupan kupu-kupu		Taman dipadukan dengan Kolam dan Terarium	
Vegetasi	24 spesies (Tabel 4)		39 spesies (Tabel 5)	

1. Bentuk dan ukuran kandang

Berdasarkan hasil pengamatan di kedua tempat penangkaran terdapat tiga jenis kandang kupu-kupu yaitu kandang berbentuk kubah disebut taman kupu-kupu, kandang berbentuk persegi disebut kandang reproduksi dan rumah kepompong yang berfungsi sebagai tempat penetasan kepompong. Suatu penangkaran seharusnya mempunyai ketiga jenis kandang tersebut dan letaknya berdekatan sehingga kupu-kupu dapat dipindahkan dengan mudah.

Kandang berbentuk kubah digunakan sebagai tempat pemeliharaan kupu-kupu hasil penangkaran dan memamerkan kupu-kupu kepada pengunjung. Kandang ini merupakan kandang tertutup (beratap) dengan ukuran diameter 25 m, tinggi 10 m, keliling kubah sekitar 80 m dan luas sekitar 500 m². Kandang ini di Wana Wisata Curug Cilember dilengkapi dengan ruang isolasi yang terdapat disekitar pintu masuk dengan ukuran 2 m x 2 m yang berfungsi untuk menghindari kupu-kupu keluar pada saat pintu dibuka. Pintu masuk terbuat



dari kaca patri dengan lukisan kupu-kupu yang berwarna warni. Kandang dibuat dengan konstruksi dari pipa besi yang disusun berbentuk kubah setengah lingkaran. Dinding dilapisi paranet/kasa plastik. Paranet yang digunakan ada dua jenis yaitu warna putih untuk bagian atas kandang agar sinar matahari dapat masuk ke dalam kandang sehingga memberikan kesan terang dan warna hitam pada bagian yang dekat dengan tanah.

Di Taman Mini Indonesia Indah, taman kupu disemen setengahnya pada bagian dekat dengan tanah dan setengah ke atas digunakan paranet. Antara kubah dan museum dihubungkan oleh sebuah lorong sehingga pengunjung dapat langsung memasuki taman kupu setelah dari museum.

Menurut hasil wawancara dengan Cholid (2002)*, setidaknya taman kupu-kupu memiliki luas 500 m² bisa memuat 250 ekor kupu-kupu. Untuk mempertahankan jumlah tersebut harus ada penambahan kupu-kupu setiap minggu. Penambahan kupu-kupu didasarkan atas ketuaan dan kematian kupu dalam jumlah yang dilepaskan sehingga dalam setiap dua minggu perlu ditambah 150 ekor. Kupu-kupu yang sudah rusak segera dikeluarkan dari taman agar tidak menimbulkan penyakit dan mengganggu keindahan taman.

Kandang reproduksi berbentuk persegi dengan ukuran panjang 6 m, lebar 3 m, dan tinggi 3 m. Konstruksi kandang terbuat dari paranet berwarna hitam, salah satu sisinya dilengkapi dengan pintu masuk. Taman Mini Indonesia Indah dan Wana Wisata Curug Cilember masing-masing memiliki dua unit yang berfungsi untuk pembiakan kupu-kupu yaitu mengawinkan kupu-kupu dan tempat bertelur. Kandang Pembiakan Kupu-Kupu di Wana Wisata Curug Cilember dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kandang Pembiakan Kupu-Kupu di Wana Wisata Curug Cilember

Kandang yang ketiga adalah kandang yang diperuntukkan sebagai tempat penetasan kepompong disebut rumah kepompong. Kandang ini berbentuk persegi, bagian atas dibuat atap, sehingga berbentuk rumah kecil. Di Wana Wisata Curug Cilember kandang ini memiliki ukuran panjang 2 m, lebar 1 m dan tinggi 2 m, sedangkan di Taman Mini Indonesia

* Maulana Cholid (2002). Kepala bagian koleksi/pameran Taman Mini Indonesia Indah

Indah kandang ini memiliki ukuran panjang 2,5 m, lebar 1 m dan tinggi 2 m. Dinding kandang dibuat dari kawat kasa ukuran 1 cm, dinding belakang dilapisi tripleks dan dinding samping dilapisi kain putih. Pada bagian depan dibuat dan difungsikan menjadi pintu geser sehingga bisa dibuka kedua arah. Rumah kepompong dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rumah Kepompong di Wana Wisata Curug Cilember

Tabel 3 berikut ini adalah contoh ukuran kandang yang digunakan oleh Firma IKAS di Ambon untuk kupu-kupu sayap burung. Ukuran kandang biasanya berbeda untuk jenis sayap burung dan jenis lainnya. Bahan baku kandang terdiri atas kayu balok ukuran 5 cm x 5 cm dan papan serta kawat kasa atau has. Kayu atau papan digunakan sebagai rangka berbentuk segi empat, sedangkan kawat kasa atau has dipasang pada masing-masing sisi, kemudian di letakkan dibawah bangunan pelindung.

Tabel 3. Ukuran kandang yang Digunakan oleh Firma IKAS di Ambon

Stadia atau fase	Ukuran kandang (m)
Induk (imago)	30 x 30 x 6 (900 m ²)
Telur	2 x 1,6 x 0,4 (3,2 m ²)
Ulat (larva)	9 x 3 x 2 (27 m ²)
Kepompong (pupa)	2 x 3 x 1,5 (6 m ²)
Penetasan Kepompong	1 x 1 x 0,5 (1m ²)

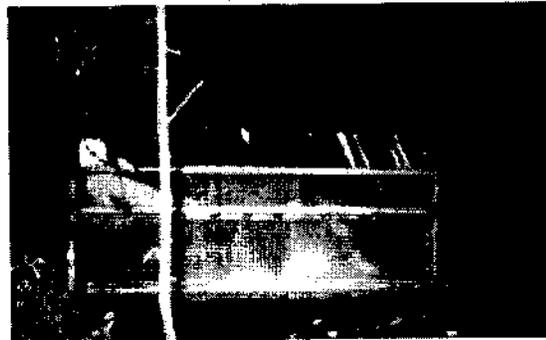
Sumber : Sihombing (1999)

2. Penataan Kandang

Taman kupu-kupu ditata sealami mungkin dari sudut kehidupan kupu, namun tidak mengesampingkan estetika taman. Jenis taman yang ada harus memiliki dua unsur utama yaitu jenis pakan ulat dan jenis penghasil nektar. Perpaduan dengan jenis tanaman bukan pakan kupu diperlukan untuk estetika dan peneduhan.

Berdasarkan pengamatan, penataan taman kupu di Wana Wisata Curug Cilember dilakukan menyerupai taman kecil, topografi dibuat agak bergelombang, aliran parit kecil dibuat melingkari taman dan jalan trail untuk pengunjung wisata. Pada pojok-pojok tertentu dipasang tiang-tiang tempat pemberian pakan tambahan kupu-kupu.

Penataan taman kupu-kupu di Taman Mini Indonesia Indah hampir sama dengan taman di Wana Wisata Curug Cilember, akan tetapi di Taman Mini Indonesia Indah taman dibuat dengan desain lebih modern dari pada di Wana Wisata Curug Cilember. Taman dipadukan dengan kolam dan terarium yang ditempatkan dalam satu blok sehingga konsentrasi pengunjung terpusat pada titik momentum tertentu dan terarah. Perpaduan taman dengan terarium dapat dilihat pada Gambar 5. Jalan untuk pengunjung terbuat dari semen. Sirkulasi pengunjung diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kehidupan kupu-kupu didalam taman. Satu arah jalur setapak dalam taman akan memberikan kesempatan kepada pengunjung berjalan teratur. Penjaga taman akan mengarahkan jalan kepada pengunjung dengan baik sehingga pengunjung dapat menikmati keindahan kupu-kupu dan kupu-kupu tidak terganggu. Pada tempat-tempat tertentu dibuat bangku untuk pengunjung.



Gambar 5. Perpaduan Taman dengan Terarium di Taman Mini Indonesia Indah

Kandang pembiakan ditata seperti taman dengan aliran air bersih yang melewati kandang. Pada tempat-tempat tertentu dipasang tiang untuk memberikan pakan tambahan kupu-kupu. Tanaman di dalam kandang ada yang ditanam langsung ada yang dalam bentuk pot atau polybag untuk memudahkan dalam penggantian tanaman apabila sudah tidak berbunga lagi atau tanaman mati.

Penataan di luar kandang dilakukan dengan menanam tanaman bunga-bunga yang ditujukan sebagai tempat untuk kupu-kupu di alam, sedangkan tanaman pakan larva ditujukan sebagai tempat bertelur serta tempat pemeliharaan larva.

Menurut Col (2000), penataan kandang dapat mempengaruhi suhu dan kelembaban di dalam dan di sekitar kandang. Suhu dan kelembaban berpengaruh terhadap besarnya jumlah

Tanaman yang ditanam dalam taman kupu memiliki empat fungsi yaitu sebagai sumber pakan kupu-kupu, sumber pakan larva, tanaman pelindung dan tanaman hias. Tanaman sumber pakan kupu-kupu adalah tanaman bunga-bunga yang mengandung nektar dan tepung sari, tanaman pakan larva digunakan sebagai tempat bertelur, tanaman pelindung digunakan sebagai tempat berlindung kupu-kupu pada saat malam hari, tempat berlindung dari predator dan pada saat matahari terik, sedangkan tanaman hias hanya sebagai pelengkap untuk memperindah suasana taman kupu. Tanaman yang ditanam di kandang pembiakan diutamakan jenis-jenis yang berfungsi untuk pakan kupu-kupu dan pakan larva. Jenis-jenis tanaman yang ada di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Keanekaragaman kupu-kupu yang akan ditampilkan harus mempertimbangkan adanya pakan larva yang tersedia. Pakan larva harus mudah didapat dan dikembangkan dikebun pakan larva. Pakan larva sebagian besar di tanam diluar taman dan hanya beberapa ditanam di dalam taman. Pakan larva yang ada di taman pada dasarnya hanya untuk peletakan telur kupu-kupu dan membuat taman memenuhi kebutuhan kupu-kupu. Keadaan vegetasi di kandang pembiakan di Wana Wisata Curug Cilember dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Keadaan Vegetasi di Kandang Pembiakan di Wana Wisata Curug Cilember

Keadaan sekitar kandang juga memberi pengaruh terhadap keberhasilan dalam penangkaran kupu-kupu. Penanaman vegetasi disekitar kandang selain berfungsi sebagai estetika dapat menjadi tambahan obyek wisata yaitu dapat mendatangkan kupu-kupu yang dapat dinikmati oleh pengunjung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amir dan Noerdjito

(1990) yaitu keberhasilan taman kupu terletak pada pemilihan jenis tanaman inang dan jenis kupu-kupu yang mempunyai corak dan warna yang menarik pada tanaman inangnya masing-masing. Daftar Kupu-kupu dan tanaman inangnya menurut Amir dan Noerdjito (1990) dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tumbuhan inang merupakan tempat larva mendapatkan nutrisi penting dan zat-zat kimia yang diperlukan untuk memproduksi warna dan karakteristik kupu-kupu dewasa. Tipe dan jumlah makanan yang dimakan oleh kupu-kupu dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, tingkahlaku dan seringkali mempengaruhi sifat-sifat morfologi (Sihombing, 1999).

Tabel 4. Jenis-jenis Tanaman yang Ditanam di dalam dan di sekitar Kandang Wana Wisata Curug Cilember

Tanaman	Jenis	
Tanaman yang di tanam di dalam kandang kubah		
Pakan Kupu-kupu	Saliara Kumis kucing Pagoda Melati Pacar air Selvia Anggrek tanah Baogenvil	<i>Lantana camara</i> <i>Orthopsiphon sp</i> <i>Clerodendrum sp</i> <i>Jasminum multiflorum</i> <i>Impatiens balsamina</i> <i>Salvia cocinia</i> <i>Dendrobium sp</i> <i>Baugenvillea sp</i>
Tanaman Pelindung	Rasamala Bunga kupu-kupu Kaliandra Dadap	<i>Altingia excelsa</i> <i>Bauhinia purpurea</i> <i>Calliandra calothyrsus</i> <i>Eurina sp</i>
Tanaman Hias	Kembang kertas Alamanda Nona makan sirih Taiwan beautil Talas hias Kaca piring Lili paris Helikonia Rumput	- <i>Alamanda cathartica</i> <i>Clerodendrum calamitosum</i> - <i>Anthurium sp</i> <i>Gardenia sp</i> <i>Lilium auratum</i> <i>Helikonia sp</i> -
Tanaman yang di tanam di dalam kandang Perkembangbiakan		
Pakan Kupu-kupu	Pagoda Pacar air Saliara	<i>Clerodendrum sp</i> <i>Impatiens balsamina</i> <i>Lantana camara</i>
Pakan Larva	Jeruk Sirih hutan Sirsak	<i>Citrus sp</i> <i>Aristolochia tagala</i> <i>Annona muricata</i>
Tanaman yang ada di sekitar kandang kubah		
Pohon Pelindung	Rasamala Pinus Kecubung Paku tiang Nangka Kayu afrika Sungkai Agathis Kaliandra	<i>Altingia excelsa</i> <i>Pinus spp</i> <i>Datura sp</i> - <i>Artocarpus heterophila</i> <i>Mimosops emini</i> <i>Peronema canescens</i> <i>Agathis damara</i> <i>Callianrdra callothirsus</i>

Tabel 5. Jenis-jenis Tanaman yang Ditanam di dalam dan di sekitar Kandang Taman Mini Indonesia Indah

Fungsi Tanaman	Jenis	Nama Latin
Tanaman yang di tanam di dalam kandang kubah		
Pakan kupu	Pagoda Asoka Kembang merak Pacar air Kembang sepatu Bunga lilin Saliera Anggrek tanah Baugenvil	<i>Clerodrum sp</i> - - <i>Impatiens balsamina</i> <i>Hibiscus sp</i> <i>Pachystachys sp</i> <i>Lantana camara</i> <i>Spathoglottis</i> <i>Baugenvillea sp</i>
Tanaman Pelindung	Belimbing manis Bunga kupu-kupu Nusa Indah	<i>Averrhoa carambola</i> <i>Bauhinia purpurea</i> <i>Mussaenda philippica</i>
Tanaman Hias	Pakis Suplir Heliconia Talas hias Pandan hias Kadaka Bambu pagar Kaca piring Harendog Gambas-gambasan Bongsai Rumput Kuping gajah Begonia Hanjuang Tapak dara Babadotan Daun babagia Sudokalima Strongyloket Bunga bawang-bawangan Puring Stefanot Srigading Darakaena	<i>Nephrolepis exaltata</i> <i>Adiantum tenerum</i> <i>Heliconia sp</i> <i>Anthurium sp</i> <i>Pandanus sp</i> <i>Platyserium sp</i> <i>Bambusa glaucescens</i> <i>Gardenia augusta</i> - - - <i>Anthurium clavinervium</i> <i>Begonia sp</i> <i>Cordyline terminalis</i> <i>Cantharanthus roseus</i> <i>Pilea involucreta</i> <i>Dieffenbachia picta</i> <i>Pseudocalymma alliaceum</i> <i>Strogyloides macrobotrys</i> <i>Zephyranthes sp</i> <i>Codiaeum variegatum</i> <i>Stephanotis floribunda</i> <i>Nyctantes arbor-tritis</i> <i>Dracaena fragrans</i>
Tanaman yang di tanam di dalam kandang Perkembangbiakan		
Pakan kupu-kupu	Pagoda Soka Bunga lilin Kembang sepatu	<i>Clerodendrum sp</i> - <i>Pachystachys sp</i> <i>Hibiscus sp</i>
Pakan Larva	Jeruk Sirih hutan	<i>Citrus sp</i> <i>Aristolochia tagala</i>
Tanaman yang ada di sekitar kandang kubah		
Pakan larva	Jeruk Sirih hutan	<i>Citrus sp</i> <i>Aristolochia tagala</i>
Pakan kupu-kupu	Soka Baugenvil Pagoda	- <i>Bougenvilla sp</i> <i>Clerodendrum sp</i>
Tanaman Pelindung	Sirsak Sengon Kelapa Pisang Durian Sawo durian Bunga kupu-kupu Sawo kecil Jambu air Belimbing wuluh	<i>Annona muricata</i> <i>Paraserianthes falcataria</i> <i>Cocos nucifera</i> <i>Musa spp</i> <i>Durio zibethinus</i> <i>Cryosophyllum cainito</i> <i>Bauhinia purpurea</i> <i>Mamillaria kauki</i> - <i>Averrhoa bilimbi</i>

B. Pengadaan Bibit

Pengadaan bibit di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Pengadaan Bibit di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah

Wana Wisata Curug Cilember	Taman Mini Indonesia Indah
Pengadaan bibit menurut stadia	
1. Imago : Penangkapan dari alam Hasil Pembiakan 2. Telur Pengambilan dari tanaman pakan Pembiakan 3. Larva Pengambilan dari tanaman pakan Pembiakan 4. Kepompong Pengambilan dari tanaman pakan Pembiakan	1. Imago : Penangkapan dari alam Hasil Pembiakan Pembelian dari tempat lain Telur Pengambilan dari tanaman pakan Pembiakan Larva Pengambilan dari tanaman pakan Pembiakan 4. Kepompong Pengambilan dari tanaman pakan Pembiakan Pembelian dari tempat lain
Jumlah Species	
Total 12 species, 4 species yang intensif ditangkarkan (Tabel 7).	Total 18 species, 5 species yang intensif ditangkarkan (Tabel 8).

Berdasarkan hasil wawancara, taman penangkaran kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember pada awalnya memperoleh bibit yang berasal dari alam sekitar tempat penangkaran dan dilakukan pembelian kepompong dari Taman Mini Indonesia Indah untuk menambah koleksi jenis. Bibit selanjutnya dihasilkan dari penangkaran dari proses dikawinkan dikandang pembiakan.

Dari pengamatan pengadaan bibit kupu-kupu yang berasal dari alam ditangkap dengan alat berupa jaring perangkap dan sangkar kupu-kupu, sangkar digunakan untuk menyimpan kupu-kupu yang berhasil ditangkap. Lokasi yang cocok untuk melakukan penangkapan kupu-kupu selain di sekitar penangkaran yaitu di daerah agak terbuka yang disekitarnya banyak terdapat sumber pakan larva, karena kupu-kupu yang siap bertelur akan mendatangi sumber pakan larva.

Kupu-kupu mengunjungi bunga pada pagi hari antara pukul 8.00 - 10.00 dan pada sore hari pukul 15.00-17.00. Kebiasaan kupu-kupu dalam mencari makan dapat dijadikan sebagai patokan untuk menangkap kupu-kupu. Kupu-kupu akan tinggal di puncak pohon untuk beristirahat setelah makan, dengan demikian kupu-kupu dapat ditangkap pada pagi hari saat mereka lapar dan turun ke level yang lebih rendah untuk makan. Pada saat siang hari kupu-kupu dapat ditemui ditempat-tempat yang lembab seperti sungai.

Selain dalam bentuk kupu-kupu, juga dilakukan pengumpulan kupu-kupu dalam bentuk telur, larva dan pupa. Alat yang digunakan berupa cawan petri, kuas, cutter dan stoples. Pengumpulan dilakukan dikandang pembiakan. Telur biasanya diletakkan pada tanaman sumber

pakan larva. Pengambilan telur biasanya dilakukan pada sore hari. Pengambilan dilakukan dengan tangan atau bantuan kuas kecil. Pengambilan dalam bentuk larva dilakukan kapan saja dengan bantuan kuas kecil. Pengambilan kepompong dilakukan disekitar tanaman larva. Kepompong umumnya berwarna hampir sama dengan tempatnya menempel. Pengambilan dilakukan dengan menggerat atau memotong daun/batang yang digunakan untuk menempel dengan menggunakan cutter. Pengambilan harus hati-hati jangan sampai mengenai tubuh kepompong karena jika kepompong terluka akan mengeluarkan cairan, maka kepompong tersebut akan gagal dan tidak akan menetas.

Jenis kupu-kupu yang ada di penangkaran dan pernah ditangkarkan ada 12 jenis, sedangkan yang intensif ditangkarkan ada 4 jenis (Tabel 7), untuk pengenalan jenisnya dapat dilihat pada Lampiran 5. Kegiatan penangkaran yang intensif dilakukan di laboratorium hanya terbatas pada jenis *Papilio memnon* dan *Papilio helena* karena perawatannya mudah. Pakannya mudah dikembangkan dan larva berkembang cukup baik. Sedangkan jenis *Troides helena* dan *Troides amprisus* perlakuannya hanya pengambilan telur dan pemeliharaan larva sampai umur satu minggu. Dari pengalaman pemeliharaan larva lebih dari satu minggu, larva kurang berkembang dengan baik dan mengalami kegagalan terus pada saat akan menjadi kepompong dan jenis pakan yang diberikan dari sirih hutan cepat layu sehingga setelah umur satu minggu larva dipelihara di alam. Penangkaran jenis lainnya hanya sekali-kali jika ada bibit tangkapan dari alam dan bisa dikawinkan serta menghasilkan telur.

Tabel 7. Jenis Kupu-Kupu yang Ditangkarkan di Wana Wisata Curug Cilember

No	Jenis	Famili
1	<i>Papilio memnon</i> *	Papilionidae
2	<i>Papilio helena</i> *	Papilionidae
3	<i>Papilio polites</i>	Papilionidae
4	<i>Papilio demoleus</i>	Papilionidae
5	<i>Graphium sarpedon</i>	Papilionidae
6	<i>Graphium agamemnon</i>	Papilionidae
7	<i>Troides helena</i> *	Papilionidae
8	<i>Troides amprisus</i> *	Papilionidae
9	<i>Atropaneura tagala</i>	Papilionidae
10	<i>Euploea mulciber</i>	Danaidae
11	<i>Elymnias hypermnestra</i>	Satyridae
12	<i>Attacus atlas</i>	Saturnidae

Keterangan.

* : jenis -jenis yang intensif ditangkarkan.

Pengadaan kupu-kupu di Taman Mini Indonesia Indah hampir sama dengan di Wana Wisata Curug Cilember, hanya di Taman Mini Indonesia Indah untuk memenuhi taman kupu dilakukan pembelian kepompong dari pedagang bernama Darwis asal Bali, PT. IKAS Bali dan Gita persada dari Lampung. Jenis yang intensif ditangkarkan adalah *Papilio memnon*, *Papilio*

demoleus, *Troides helena*, *Pachliopta aristolochiae* dan *Graphium sarpedon*. Jenis kupu-kupu yang ditangkarkan di Taman Mini Indonesia Indah dapat dilihat di Tabel 8.

Tabel 8. Jenis Kupu-Kupu yang Terdapat di Taman Mini Indonesia Indah

No	Jenis	Famili
Jenis yang intensif ditangkarkan		
1.	<i>Papilio memnon</i>	Papilionidae
2.	<i>Papilio demoleus</i>	Papilionidae
3.	<i>Troides helena</i>	Papilionidae
4.	<i>Graphium sarpedon</i>	Papilionidae
5.	<i>Pachliopta aristolochiae</i>	Papilionidae
Pembelian dari Gita Persada (Lampung)		
1.	<i>Papilio memnon</i>	Papilionidae
2.	<i>Papilio polytes</i>	Papilionidae
3.	<i>Papilio demoleus</i>	Papilionidae
4.	<i>Graphium evemon</i>	Papilionidae
5.	<i>Pachliopta aristolochiae</i>	Papilionidae
Pembelian dari Darwis L (Bali)		
1.	<i>Pachliopta aristolochiae</i>	Papilionidae
2.	<i>Euplaea phaenareta</i>	Danaidae
3.	<i>Papilio memnon</i>	Papilionidae
4.	<i>Papilio agamemnon</i>	Papilionidae
5.	<i>Troides helena</i>	Papilionidae
6.	<i>Ornithoptera priamus</i>	Papilionidae
Pembelian dari PT. IKAS (Bali)		
1.	<i>Idea blacardi</i>	Danaidae
2.	<i>Euplea sp</i>	Danaidae
3.	<i>Papilio memnon</i>	Papilionidae
4.	<i>Papilio polites</i>	Papilionidae
5.	<i>Papilio demoleus</i>	Papilionidae
6.	<i>Graphium sarpedon</i>	Papilionidae
7.	<i>Papilio pericles</i>	Papilionidae
8.	<i>Troides helena</i>	Papilionidae
9.	<i>Papilio hipolites</i>	Papilionidae
10.	<i>Papilio peranthes</i>	Papilionidae
11.	<i>Cethocia sp</i>	Nymphalidae
12.	<i>Pachliopta aristolochiae</i>	Papilionidae
13.	<i>Dallesscholia sp</i>	Nymphalidae

Pembelian bibit dilakukan pada saat kupu-kupu dalam fase kepompong. Kepompong yang akan dikirim ke Taman Mini Indonesia Indah dibungkus dengan lembaran kertas tisu perkepompong. Kepompong dikirim dalam kotak kemasan dari bahan tripleks, prinsip pengemasannya menghindari dari guncangan. Pada bagian dasar kotak diberikan lapisan tisu baru disusun dengan kepompong, tiap lapisan kepompong diselingi oleh lapisan tisu. Dalam satu kotak dapat berisi 100 sampai 200 kepompong (tergantung pada jumlah pemesanan). Pengangkutannya dapat dengan menggunakan jalur udara ataupun darat. Lama waktu pengiriman hanya berkisar antara 1 sampai 2 hari.

C. Pakan

Pakan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam penangkaran. Pakan yang baik akan berpengaruh baik pula terhadap kesehatan satwa dan juga pada reproduksi satwa. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini adalah : jenis, jumlah, penyimpanan dan pemberian pakan.

Tabel 9. Data Hasil Pengamatan Jenis Pakan di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah

Wana Wisata Curug Cilember	Taman Mini Indonesia Indah
<p>A. Jenis Pakan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alami Jambu biji, jeruk, kayu manis, cempaka, sirsak dan sirih hutan 2. Tambahan Larutan gula dengan perbandingan 2:1 (gula : air) Pakan diletakkan pada piring ditambah dengan bunga-bunga. 	<p>A. Jenis Pakan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alami Jeruk, Sirih Hutan 2. Tambahan Larutan gula dengan perbandingan 2:1 (gula : air) Pakan diletakkan pada cawan petri
<p>B. Penyimpanan dan penyediaan Pakan Pakan ditanam dilahan pakan. Pakan dipotong sehari sekali, kemudian dibersihkan dari kotoran dan direndam dalam larutan garam.</p>	<p>B. penyimpanan dan penyediaan pakan Pakan ditanam dilahan pakan. Pakan dipotong sehari sekali, kemudian dibersihkan dari kotoran dan langsung diberikan ke larva.</p>
<p>C. Pemberian pakan Pakan diberikan secara berkelompok dua kali sehari (pagi dan sore)</p>	<p>C. Pemberian pakan Pakan diberikan secara berkelompok dua kali sehari (pagi dan sore)</p>

1. Jenis dan jumlah pakan

Berdasarkan hasil pengamatan dan dari wawancara terhadap pengelola penangkaran, jenis pakan yang diberikan di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah tergantung pada jenis kupu yang ditangkarkan. Pada saat dilakukan kegiatan penelitian di Wana Wisata Curug Cilember sedang ditangkarkan *Papilio helena*, *Papilio memnon*, *Atropaneura tagala* dan *Troides helena*. Larva *Papilio sp* membutuhkan daun jeruk (*Citrus sp*) sedangkan untuk *Troides helena* dan *Atropaneura tagala* dibutuhkan daun sirih hutan (*Aristolochia tagala*). Jumlah pakan yang diberikan tergantung pada ukuran badan dan umur satwa, untuk larva berumur 1-3 hari diberikan daun muda karena giginya masih kurang kuat, sedangkan larva yang berumur lebih dari 3 hari diberikan daun yang agak tua.

Jumlah pakan yang diberikan dikedua tempat penangkaran ini tidak ditimbang. Pakan yang diberikan ke larva disesuaikan dengan ukuran dan jumlah larva dalam satu tempat pemeliharaan. Lahan pakan larva di Wana Wisata Curug Cilember dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Vegetasi Pakan Larva di Wana Wisata Curug Cilember

Pada stadium kupu-kupu dewasa, pakan didapat dari nektar bunga yang sengaja ditanam baik di dalam kubah maupun di dalam kandang perkembangbiakan. Selain itu diberikan pakan tambahan berupa larutan gula dengan perbandingan 2 : 1 (dua bagian untuk gula dan satu bagian air) sehingga larutan agak kental. Di Taman Mini Indonesia Indah pakan tambahan ditempatkan dalam cawan petri, sedangkan di Wana Wisata Curug Cilember ditempatkan dalam piring dan ditambah bunga-bunga untuk menarik perhatian kupu-kupu. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, pakan tambahan yang diletakkan dipiring lebih menarik perhatian kupu-kupu karena selain permukaan piring lebih luas, warna dari bunga juga menarik perhatian kupu-kupu.

Jenis makanan kupu-kupu berbeda tergantung pada stadiumnya, hal ini di dukung oleh pendapat yang dikemukakan oleh Roos *et al* (1982) dalam Sihombing 1999, kupu-kupu apabila ditinjau dari kelakuan makannya dikategorikan sebagai *herbivor* atau *fitofagus* (pemakan tumbuhan). Makanan kupu-kupu pada waktu larva adalah vegetasi dan setelah dewasa makanannya adalah nektar bunga. Larva makan dengan cara mengunyah daun, sedangkan kupu-kupu dengan cara mengisap cairan dengan *probosis*. Tipe dan jumlah makanan yang dimakan oleh kupu-kupu dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, kelakuan dan seringkali terhadap berbagai sifat morfologi (ukuran, warna, dsb).

2. Penyimpanan dan penyediaan pakan

Penangkaran kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember memiliki lahan yang ditanam tumbuhan sumber pakan larva. Jenis pakan larva yang ditanam disini seperti : jeruk (*Citrus sp*), jambu biji (*Psidium sp*), kayu manis (*Cinamommum sp*), cempaka, sirsak (*Annona muricata*) dan sirih hutan (*Aristolochia tagala*). Pakan yang diberikan untuk larva dipotong sekali sehari. Sebelum diberikan, pakan biasanya dibersihkan dari kotoran dengan cara dicuci terlebih dahulu, kemudian disimpan dalam rendaman air garam. Perlakuan ini dilakukan

berdasarkan dari pengalaman yaitu larva kupu-kupu lebih menyukai daun yang sudah direndam dengan air garam dibandingkan dengan daun yang direndam dengan air biasa. Pakan direndam dalam air agar pakan tetap segar sampai waktu diberikan ke larva, hal ini dikarenakan faktor kekurangan tenaga kerja sehingga dalam sehari hanya dilakukan satu kali pengambilan pakan.

Lahan di Taman Mini Indonesia Indah hanya ditanami oleh jeruk (*Citrus sp*) dan sirih hutan (*Aristolochia tagala*). Dalam pemberian pakan, Taman Mini Indonesia Indah langsung memberikan pakan yang baru dipotong (satu kali pengambilan untuk satu kali pemberian pakan), dalam hal ini Taman Mini Indonesia Indah lebih baik karena pakan yang segar lebih disukai oleh larva.

3. Pemberian pakan

Berdasarkan pengamatan dikedua tempat penangkaran ini, baik di Taman Mini Indonesia Indah maupun di Wana Wisata Curug Cilember pakan diberikan secara berkelompok dengan cara diletakkan ke dalam kandang. Dikedua penangkaran dilakukan dua kali pemberian pakan dalam sehari yaitu pagi hari pukul 8.00-9.00 WIB dan pada sore hari pukul 16.00-17.00 WIB.

Kupu-kupu dewasa mendapatkan makanan dari nektar yang dihasilkan oleh bunga yang sengaja ditanam dalam kubah maupun didalam kandang perkembangbiakan. Selain itu diberikan pakan tambahan berupa larutan gula apabila tumbuhan penghasil nektar hanya sedikit berbunga.

D. Reproduksi

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan pihak pengelola kedua penangkaran ini memiliki sistem reproduksi yang sama. Aspek reproduksi ini meliputi beberapa hal seperti penjadohan, perkawinan, proses bertelur dan siklus hidup kupu-kupu.

1. Penentuan pasangan kawin

Didalam penangkaran kupu-kupu tidak sembarang dikawinkan. Pihak pengelola harus menentukan terlebih dahulu pasangan jantan dan betina yang akan dijodohkan dan dikawinkan. Dalam menentukan pasangan kawin ada syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh jantan dan betina yang akan dipilih. Syarat-syarat yang ditetapkan oleh kedua penangkaran yang diamati tidak berbeda. Syarat-syarat untuk kupu-kupu jantan dan betina yang akan dijodohkan adalah sebagai berikut:

- a. Mempunyai penampilan fisik bagus
- b. Warna cerah
- c. Ukuran tubuh normal
- d. Umur kupu-kupu telah memasuki masa kawin, Kupu-kupu betina dapat langsung kawin 2-3 jam setelah menetas dari kepompong, sedangkan yang jantan memerlukan waktu 2-3 hari.

Kupu-kupu yang mau dijodohkan salah satunya di ambil dari alam (betina atau jantan) atau kedua-duanya berasal dari alam. Induk betina di tempatkan di dalam kandang perkembangbiakan untuk menarik perhatian jantan.

Dari syarat-syarat tersebut di atas, sebenarnya yang terpenting dalam menjodohkan pasangan kawin kupu adalah harus diperhatikan kekerabatan antara keduanya. Sedapat mungkin pasangan kawin bukan kerabat yang dekat sehingga silang dalam (*inbreeding*) dapat dihindari. Menurut Villet (1999), silang dalam sangat meningkatkan peluang individu menjadi homozigot untuk gen resesif. Silang ini akan mengakibatkan menurunnya kesuburan, meningkatkan mortalitas dan hilangnya keanekaragaman genetik. Selain itu dapat menimbulkan penyakit, cacat dan kesterilan. Dengan demikian sebelum dilakukannya penjodohan pasangan kawin, sangat diperlukan pertimbangan antara individu yang dipasangkan.

2. Penjodohan dan Perkawinan

Penjodohan di kedua tempat ini tergantung pada induk yang tersedia, salah satunya (jantan atau betina) atau kedua-duanya berasal dari alam. Biasanya hanya induk jantan yang ditangkap dari alam. Penjodohan yang dilakukan masih terbatas pada induk jantan dan betina dari spesies yang sama.

Di kedua tempat penangkaran ini diatur jumlah pasangan penjodohan dan jarak antar penjodohan. Pengaturan ini dimaksudkan agar jumlah larva dipenangkaran tidak terlalu banyak mengingat terbatasnya persediaan pakan, kandang pemeliharaan larva dan jumlah tenaga kerja yang kurang memadai.

Penangkaran kupu-kupu di Taman Mini Indonesia Indah dan Wana Wisata Curug Cilember menyediakan kandang khusus dengan ukuran panjang 6 m, lebar 3 m, dan tinggi 3 m sebanyak dua unit untuk penjodohan dan perkawinan. Jadi kupu-kupu yang dijodohkan dimasukkan ke dalam kandang tersebut.

Dari pengamatan di lapangan kupu-kupu memiliki tingkah laku kawin yang unik dan menarik. Keunikan ini terletak pada saat jantan dan betina terbang secara berduaan terus dan pada saat terjadi kopulasi posisi jantan ketika melakukan kopulasi yaitu menggantung secara berhadapan dengan kupu-kupu betina yang sedang terbang ketempat yang dianggap

cukup aman. Kupu-kupu dapat kawin di tanah dan di udara. Selama proses kawin sang betina dan jantan akan berpasangan dalam beberapa jam. Setelah berakhir masa perkawinan, pasangan kawin tersebut dipisahkan dengan cara dikeluarkan jantannya. Hal ini dilakukan agar tidak mengurangi jumlah pakan kupu-kupu dalam kandang yang di tujukan untuk betina, selain itu selama hidupnya kupu-kupu betina hanya sekali mengalami proses perkawinan, dengan demikian adanya jantan dapat mengganggu proses bertelur karena jantan dapat mengganggu betina. Hal ini didukung dengan pernyataan Fitzgerald (1999), yang menyatakan bahwa kupu-kupu betina hanya sekali kawin selama hidupnya, sedangkan kupu-kupu jantan dapat kawin lebih dari sekali.

Setelah mengalami proses perkawinan, 2-3 hari kemudian betina akan bertelur. Banyak telur yang dihasilkan bervariasi. Ketika bertelur kupu-kupu betina terlebih dahulu terbang mengitari tanaman yang telah dipilih untuk tempat meletakkan telur dengan cara menyentuh, membaui dan merasainya. Jika keadaan tidak aman kupu-kupu akan terbang ketempat lain yang lebih aman untuk meletakkan telurnya dan akan kembali lagi jika keadaan di anggap cukup aman. Smart (1976) menyatakan bahwa tingkah laku kupu-kupu betina dalam meletakkan telur merupakan suatu mekanisme perlindungan terhadap larva.

Dari pengamatan yang dilakukan terhadap lokasi peletakan telur diketahui bahwa kupu-kupu meletakkan telurnya secara terpisah atau berkelompok membentuk beberapa tumpukan di atas daun ataupun di bawah permukaan daun bahkan diranting. Fase perkembangan kupu-kupu dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Fase Perkembangan Kupu-kupu

Fase Perkembangan	Lama Waktu	
	Perkawinan	6-8 jam
Masa persiapan telur	3-5 hari	2-3 hari
Telur	10-16 hari	5-7 hari
Larva	2-3 minggu	16-20 hari
Kepompong	3-4 minggu	20-27 hari
Kupu-kupu	3-4 minggu	27 hari
	Sihombing (1999)	Hasil penelitian

3. Siklus hidup kupu-kupu

Siklus hidup kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah tidak berbeda, karena species yang diamati sama. Perkembangan stadium kehidupan kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember dapat dilihat pada Tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Hasil Pengamatan Siklus Kehidupan Kupu-Kupu di Wana Wisata Curug Cilember

Jenis Kupu		<i>Papilio memnon</i>		<i>Papilio helena</i>		<i>Artopanacura tagala</i>	
Stadium			%		%		%
Telur	T	7		7		6	
	Jt	105		107		104	
	Bx	80/105	76.19	85/107	79.44	65/104	62.5
	Dx	25/105	23.81	22/107	20.56	39/104	37.5
Larva	T	20		19		18	
	Nx	80		85		65	
	Bx	30/80	37.5	37/85	43.53	40/65	61.53
	Dx	50/80	62.5	48/85	56.47	25/65	38.46
Pupa	T	27		26		24	
	Nx	30		37		40	
	Bx	27/30	90	33/37	89.18	29/40	72.5
	Dx	3/30	10	4/37	10.81	11/40	27.5
Imago	Jk	1		1		1	
	Bx	105		107		104	
	Dx	25		22		39	

Keterangan :

- T : Lama siklus (hari)
- Jt : Jumlah telur yang ditelurkan (butir)
- Nx : Jumlah x (ekor)
- Bx : Jumlah x yang lahir (ekor)
- Dx : Jumlah x yang mati (ekor)
- Jk : Jumlah kupu yang bertelur.

Metamorfosis kupu-kupu terdiri atas empat tahap yaitu stadium telur, larva (ulat), pupa (kepompong) dan imago (kupu-kupu dewasa).

3.1 Stadium telur

Kupu-kupu betina selalu meletakkan telur kupu-kupu pada tumbuhan inang (pada sisi atas atau bawah daun serta pada batang pohon) dengan tujuan tumbuhan tersebut akan menjadi sumber pakan larva. Dari hasil pengamatan, kupu-kupu lebih cenderung meletakkan telur di pucuk daun. Ketika pertama kali dikeluarkan oleh induk telur kupu-kupu berbentuk bulat dan berwarna kuning pucat kemudian berwarna kuning cerah pada hari ke-2. Telur akan berwarna keputih-putihan dan terdapat bintik hitam dipermukaannya pada hari ke-4 dan ke-5. Telur akan menetas pada hari ke-6 atau ke-7. Telur yang menetas menjadi larva adalah telur yang masih baik yaitu telur yang berwarna kuning atau putih dan terdapat bintik hitam dipermukaannya. Bintik hitam tersebut menandakan bahwa embrio di dalam telur masih hidup, apabila ada telur yang berlubang atau berwarna hitam tanpa bintik hitam dipermukaannya maka telur ini tidak akan menetas.

Dari Tabel 11 menunjukkan bahwa natalitas dari telur menjadi larva adalah sebesar 76,19 % (*P. memnon*), 79,44 % (*P. helena*) dan 62,5 % (*A. tagala*). Hal ini menunjukkan dari jumlah telur yang berhasil menjadi larva memperlihatkan kecilnya nilai mortalitas (kematian). Nilai mortalitas dari telur menjadi larva adalah sebesar 23,81 %; 20,56 % dan 37,5 % berturut-turut untuk *Papilio memnon*, *Papilio helena* dan *Artopaneura tagala*.

Telur yang tidak menetas disebabkan oleh telur-telur tersebut telah rusak akibat serangan semut, serangga kecil dan parasit. Dari pengamatan yang dilakukan terhadap telur diketahui bahwa ciri kerusakan akibat serangan semut adalah telur berwarna putih dan terdapat bintik hitam yang merupakan lubang untuk menghisap kuning telur hingga habis dan bila ditekan akan kisut tanpa mengeluarkan cairan sebagaimana telur kupu-kupu normal pada umumnya.

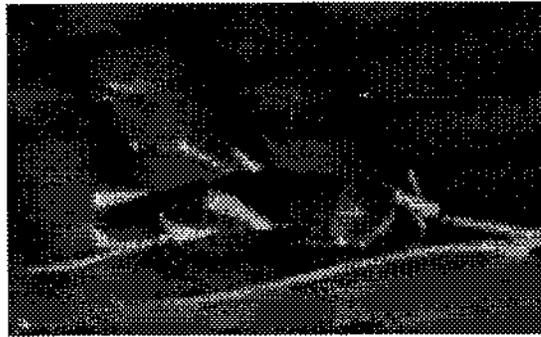
Selain memiliki ciri yang sama dengan serangan semut (menghisap kuning telur), ciri-ciri kerusakan akibat serangan serangga kecil adalah telur berwarna kuning pucat dengan bintik hitam yang lebih halus karena kerabang telur telah digunakan serangga sebagai tempat untuk meletakkan telurnya sehingga bila menetas akan keluar serangga kecil. Ciri-ciri kerusakan akibat parasit adalah terjadi perubahan warna telur dari kuning cerah (warna telur normal yang umum ditemukan) menjadi kuning kehitaman dan coklat akibat busuknya kuning telur.

3.2 Stadium larva (ulat)

Larva yang baru menetas akan memakan kerabang (kulit) telurnya sendiri. Larva yang berumur 1-3 hari hanya dapat memakan daun muda dengan cara membuat lubang kecil pada permukaan daun, sedangkan larva yang berumur lebih dari 3 hari akan memakan daun tua maupun daun muda. Proses pengeluaran kotoran biasanya dilakukan sambil makan dengan cara mengangkat bagian ekornya. Larva akan mengalami pergantian kulit dan setiap pergantian kulit larva akan memasuki instar baru di ikuti dengan perubahan morfologi. Larva mengalami instar sebanyak lima kali dan proses instar terjadi setiap tiga hari sekali. Larva yang akan mengalami instar akan diam dan tidak makan seharian, kemudian larva akan mengangkat kepala dan kaki depan serta melengkungkan tubuhnya. Proses instar pada larva adalah sebagai berikut :

1. Kulit yang lama robek dan terbuka mulai dari belakang kepala dengan cara meregangkan kulit tersebut.
2. Larva akan mengecilkan tubuhnya sambil berjalan secara perlahan-lahan dan melepaskan kulit yang lama.
3. Larva akan beristirahat sambil mengeringkan tubuhnya setelah berganti kulit
4. Larva akan memakan sisa kulitnya terlebih dahulu sebelum memakan daun.

Morfologi larva akan selalu berubah setiap kali instar selesai. Warna kepala larva akan berubah dari kecoklat-coklatan menjadi putih kehijau-hijauan setiap kali selesai ganti kulit. Warna permukaan badan larva yang baru menetas kehitam-hitaman atau kecoklat-coklatan.



Gambar 8. Larva *Papilio memnon*

Larva mempunyai mekanisme pertahanan dengan mengeluarkan tanduk dan berbau tidak sedap. Hal ini didukung oleh Nanao *et al.*, (1996) yang menyatakan mekanisme pertahanan kupu-kupu apabila merasa terganggu yaitu dengan mengeluarkan tanduk berwarna oranye berbentuk huruf “Y” (terletak pada bagian kepala) dan berbau tidak sedap, sehingga pemangsa tidak berani untuk mengganggu. Sistem pertahanan yang lain pada instar ke-1 sampai ke-5 yaitu mempunyai morfologi mirip dengan kotoran burung, sedangkan pada larva dewasa (sesudah instar ke-5) yaitu mempunyai mata palsu berukuran besar yang terletak dibagian kepala.

Tabel 11 Menunjukkan bahwa pada tahap larva menjadi pupa menunjukkan bahwa nilai natalitas sebesar 37,5 % untuk *Papilio memnon*; 43,53 % untuk *Papilio helena* dan 61,53 % untuk *Atropaneura tagala*. Tingginya tingkat mortalitas larva menjadi pupa karena beberapa faktor diantaranya penanganannya tidak efisien seperti pemberian pakan tidak dalam keadaan segar, pemeliharannya sekaligus disatukan dalam satu tempat sehingga mengakibatkan terjadinya persaingan dan

penyerangan antara larva yang satu dengan yang lainnya, kurang bersihnya tempat yang digunakan sehingga mempengaruhi aktivitas makan, gerakan larva menjadi lamban dan dapat menimbulkan kematian bagi larva tersebut.

3.3 Stadium pupa (kepompong)

Stadium pupa merupakan stadium istirahat. Pupa dibungkus krisalis dan tidak akan bergerak selama proses perubahan menjadi kupu-kupu dewasa. Awalnya, larva dewasa akan mencari tempat yang cocok untuk menggantungkan pupanya sambil mengeluarkan kotoran (berbentuk cairan dan berbau tidak sedap). Larva akan berubah terlebih dahulu menjadi prepupa sebelum menjadi pupa sebenarnya. Stadium Prepupa adalah stadium paling riskan (berbahaya) karena kondisi tubuhnya tidak berdaya dan tidak mempunyai mekanisme pertahanan, sehingga sangat mudah di serang pemangsa. Warna tubuh prepupa akan berubah dari hijau menjadi hijau kekuningan dan kemudian akan terjadi proses perubahan morfologi dari prepupa menjadi pupa.

Warna pupa merupakan mekanisme pertahanan dari pemangsa (dengan menyerupai tumbuhan inangnya). Ciri-ciri pupa yang masih hidup yaitu apabila pupa dihembus atau di pegang pupa akan bergerak. Sehari sebelum pupa menetas menjadi kupu-kupu dewasa (imago), pupa akan berwarna transparan (kupu-kupu didalam pupa terlihat) atau kehitam-hitaman.

Pada tahap pupa menjadi imago, nilai natalitasnya untuk *Papilio memnon*, *Papilio helena* dan *Atropaneura tagala* adalah berturut-turut 90 %; 89,18 % dan 72,5 %. Keberhasilan ini karena penanganannya yang serius dan cermat serta menghindarkan dari serangan predator dan jamur.

3.4 Stadium kupu-kupu dewasa (imago)

Proses menetas pupa menjadi kupu-kupu dewasa yaitu pertama-tama bagian tengah pupa akan terbelah ke sisi kanan dan kekiri (sejajar dengan tanduk pupa) ketika kupu-kupu mulai keluar. Antena akan keluar terlebih dahulu kemudian di ikuti dengan kaki mendorong kulit pupa supaya terbuka lebih lebar. Kaki, tubuh dan sayap keluar secara berlahan-lahan menyusul belalai dan kepala. Sayap kupu-kupu yang baru menetas masih dalam keadaan mengkerut dan belalainya bergerak-gerak, sayap kupu-kupu akan kering dan mengembang penuh sesudah 3-4 jam. Posisi pupa yang salah akan mengakibatkan kecacatan kupu-kupu yang akan dihasilkan. Kupu-kupu akan cacat apabila sayap kupu-kupu yang baru menetas tidak dapat mengembang dalam waktu kurang dari 3-4 jam.

Persentase larva yang dapat menjadi kupu-kupu dari hasil pengamatan yaitu : *Papilio memnon* (33,75 %), *Papilio helena* (38,82 %) dan *Atropaneura tagala* (44,61 %). Keadaan ini menunjukkan bahwa dari jumlah telur yang dihasilkan dan berhasil menjadi imago hanya sebagian kecil saja. Hal ini sama dengan pernyataan Smart (1976) yang menyatakan bahwa setiap jenis kupu-kupu betina dewasa dapat menghasilkan telur dalam jumlah besar dalam hidupnya, namun hanya sebagian kecil saja yang berhasil menjadi imago. Menurut Hutchins (1974) dalam Astuti (1993) menyatakan bahwa dari seluruh telur kupu yang menetas hanya 2 % saja yang selamat menjadi pupa. Berdasarkan persentase ini maka penangkaran di WWCC bisa dikatakan berhasil. Kematian larva disebabkan oleh faktor stress pada stadium larva sehingga larva tidak mau makan dan pertumbuhan terhambat dan akhirnya mati.

Tabel 11 menunjukkan bahwa setiap tahap dalam siklus hidup kupu-kupu terjadi kematian. Faktor yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan kupu-kupu adalah jenis tanaman inang setiap jenis kupu-kupu, predator dan kebersihan kandang.

Lama siklus hidup kupu-kupu pada pohon jeruk berbeda dengan lama siklus hidup kupu-kupu lain, walaupun stadium terpanjangnya sama yaitu pada stadium larva. Perbandingan perkembangan setiap stadium kehidupan beberapa kupu-kupu sesuai dengan tempat siklus hidupnya dapat dilihat pada Tabel 12. Perbedaan lama siklus hidup kupu-kupu kemungkinan dikarenakan perbedaan spesies, kandungan gizi tumbuhan inang dan lokasi penelitian.

Tabel 12. Perbandingan Perkembangan Setiap Stadium Kehidupan Beberapa Kupu-Kupu Sesuai Dengan Tempat Siklus Hidupnya.

Tahapan Kehidupan Kupu-kupu	Lama/waktu siklus hidup kupu-kupu (hari)		
	Pohon Jeruk (<i>Citrus sp</i>)	Pohon pau-pau (<i>Evodia malayana</i>)	Pohon Prajan (<i>Aristolochia sp</i>)
Telur	5-7	13-14	11-16
Larva	16-20	21	25-42
Pupa	20-27	14	14-21
Sumber:	Hasil Penelitian	Nasruddin (1999)	Sihombing (1999)

Berdasarkan jumlah telur yang berhasil menetas, dapat disimpulkan bahwa jumlah telur yang dapat menetas relatif rendah. Hal ini berkaitan dengan kondisi kupu-kupu yang memerlukan ketenangan dan konsentrasi penuh pada saat bertelur. Meskipun penangkapan dilakukan dengan mudah dan sangat hati-hati, namun penangkapan dan lokasi pemeliharaan

yang asing sangat berpengaruh terhadap konsentrasi kupu-kupu untuk bertelur. Nasruddin (1999) menyatakan bahwa kupu-kupu sangat peka dan terganggu dengan suara gaduh di sekitar lingkungannya, dengan demikian ada kemungkinan bahwa rendahnya persentase telur yang menetas disebabkan faktor depresi yang dialami kupu-kupu.

Menurut Departemen Kehutanan (1994), jangka waktu yang dibutuhkan bagi perkembangan kupu-kupu mulai dari stadia telur hingga menjadi imago, berhubungan dengan ketinggian tempat di atas permukaan laut dan suhu udara. Penelitian WWF – PHPA di pengunungan Arfak memberikan hasil sebagai berikut :

106 hari pada ketinggian 1300 m dpl

65 hari pada ketinggian 800 m dpl

50 hari pada ketinggian 100 m dpl

E. Populasi Penangkaran

Populasi di penangkaran pada saat dilakukan penelitian hanya terbatas pada jenis *Papilio memnon*, *Papilio helena*, *Troides helena* dan *Atropaneura tagala* karena pembiakan yang dilakukan tergantung pada musim kupu-kupu. Jadi pembiakan dilakukan hanya terbatas pada jenis yang sedang ada. Populasi penangkaran di Taman Mini Indonesia Indah pada saat dilakukan penelitian tidak ada, karena sedang diadakan perbaikan pada taman kupu. Jumlah populasi telur, larva, kepompong dan kupu-kupu pada saat dilakukan penelitian dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Jumlah populasi di Wana Wisata Curug Cilember Pada Saat Penelitian

	Jenis	Stadia			
		Kupu-kupu	Telur		
1	<i>Papilio memnon</i>	5	48	20	54
2	<i>Papilio helena</i>	5	24	14	16
3	<i>Papilio polites</i>	-	-	-	-
4	<i>Papilio demoleus</i>	-	-	-	-
5	<i>Graphium sarpedon</i>	-	-	-	-
6	<i>Graphium agamemnon</i>	-	-	-	-
7	<i>Troides helena</i>	7	90	*	3
8	<i>Troides amprisus</i>	-	-	-	-
9	<i>Atropaneura tagala</i>	2	22	-	-
10	<i>Euploea mulciber</i>	-	-	-	-
11	<i>Elymnias hypermnestra</i>	-	-	-	-
12	<i>Attacus atlas</i>	-	-	-	-
Jumlah		19	184	34	73

Keterangan :

* : Larva tidak diketahui dengan pasti karena pemeliharaannya dilakukan di alam

F. Teknik Pemeliharaan Kupu-Kupu di Dalam Kandang

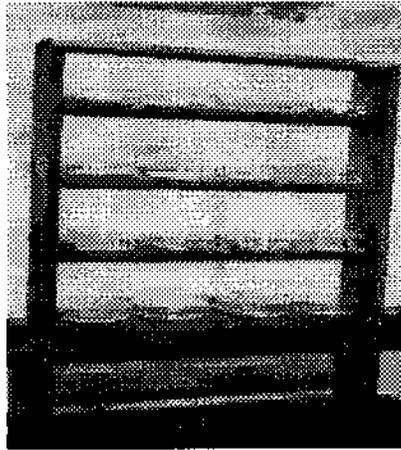
Pemeliharaan kupu-kupu didalam kandang relatif mudah yaitu dengan menyediakan peralatan dan bahan-bahan dasar yang dibutuhkan seperti menyediakan pakan larva (daun dari tumbuhan inang) dan kupu-kupu dewasa (nektar bunga). Pemeliharaan kupu-kupu didalam kandang meliputi pemeliharaan stadium telur, larva, pupa dan kupu-kupu dewasa.

Tabel 14. Pemeliharaan kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah

Fase	Wana Wisata Curug Cilember	Taman Mini Indonesia Indah
Telur	dimasukkan ke cawan petri	dimasukkan ke cawan petri
Larva	larva yang baru menetas dipelihara dalam stoples larva yang berumur lebih dari 7 hari dipelihara dalam kotak larva pakan diberikan dua kali sehari pembersihan kandang dilakukan dua hari sekali	larva dipelihara dalam stoples pakan diberikan dua kali sehari pembersihan kandang dilakukan dengan mengganti stoples yang bersih
Pupa	Untuk menggantung pupa didalam kandang kepompong digunakan lidi \pm 5 cm dibagian dada dengan menggunakan lem fox Jika cuaca panas dilakukan penyemprotan rumah kepompong dengan uap air	Untuk menggantung pupa didalam kandang kepompong digunakan lidi \pm 5 cm dibagian dada dengan menggunakan lem aibon Jika cuaca panas dilakukan penyemprotan rumah kepompong dengan uap air
Imago	Pemberian pakan tambahan berupa larutan gula pembersihan kandang dilakukan tiap hari tumbuhan dalam kandang disesuaikan dengan siklus hidup kupu-kupu	Pemberian pakan tambahan berupa larutan gula pembersihan kandang dilakukan tiap hari tumbuhan dalam kandang disesuaikan dengan siklus hidup kupu-kupu

1. Pemeliharaan stadium telur

Pemeliharaan telur kupu-kupu di Taman Mini Indonesia Indah dan Wana Wisata Curug Cilember tidak berbeda. Telur-telur yang telah diletakkan oleh kupu-kupu pada tanaman pakan larva diambil dengan menggunakan kuas kecil. Telur-telur tersebut di tempatkan ke dalam cawan petri yang tertutup rapat dan disimpan di laboratorium kupu-kupu. Cawan-cawan petri tersebut tersimpan dan tersusun rapi dalam rak penyimpanan. Penyimpanan telur harus di catat tanggal pengambilan, jumlah dan jenisnya. Telur-telur akan menetas setelah 5-7 hari, jika melebihi 10 hari telur tidak akan menetas maka telur dibuang.



Gambar 9. Rak Telur Kupu-Kupu

2. Pemeliharaan stadium larva

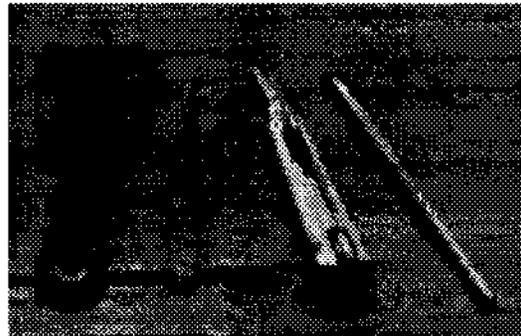
Pemeliharaan kupu-kupu pada stadium larva sangat berbeda antara Taman Mini Indonesia Indah dan Wana Wisata Curug Cilember. Di Taman Mini Indonesia Indah, larva yang baru menetas dipindahkan ke stoples berukuran sedang berisi daun jeruk segar dengan menggunakan bantuan kuas kecil, kemudian stoples ditutup dengan kain kasa dan di ikat dengan karet gelang. Dalam satu stoples dapat berisi 2-5 ekor larva. Setelah berumur 1 minggu, larva dipindahkan ke stoples berukuran besar yang dapat di isi oleh dua ekor larva dewasa. Stoples berisi daun jeruk dan larva yang ditutup dengan kain kasa dapat dilihat pada Gambar 10. Pemberian pakan dilakukan setiap hari dua kali (pagi dan sore). Pembersihan kotoran dilakukan dengan cara membersihkan stoples dengan kuas atau memindahkan larva ke stoples lain yang bersih.



Gambar 10. Pemeliharaan Larva Dengan Menggunakan Stoples di Taman Mini Indonesia Indah

Di Wana Wisata Curug Cilember, telur kupu-kupu yang telah menetas dipindahkan ke stoples yang sudah diberi pakan larva dengan menggunakan kuas kecil. Stoples di beri kawat kasa 0,5 cm untuk memberikan ruang agar kotoran larva tidak bersatu dengan pakan. Tutup stoples dilubangi agar dapat memberikan sirkulasi udara. Setiap dua hari sekali kotoran yang ada di dasar stoples, sisa-sisa pakan dan larva-larva yang mati di bersihkan. Pemberian pakan dilakukan setiap hari dengan pakan daun muda. Satu stoples bisa ditempati oleh 50 ekor larva.

Setelah berumur 7 hari, larva yang dipindahkan ke kotak kayu pemeliharaan larva ukuran sedang. Kotak ini dapat di isi oleh 15-20 ekor larva. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore). Pembersihan kotak dari kotoran larva dan daun-daun sisa makanan dilakukan setiap dua hari sekali. Setiap hari dilakukan pemeriksaan larva, jika ada yang mati harus cepat dibuang untuk menghindari larva yang masih hidup terserang penyakit. Alat yang digunakan untuk membersihkan kotak larva adalah kuas besar, pinset dan alkohol. Alkohol digunakan jika ada larva yang mati dan membusuk, maka bekasnya disemprot alkohol. Alat-alat pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 11.

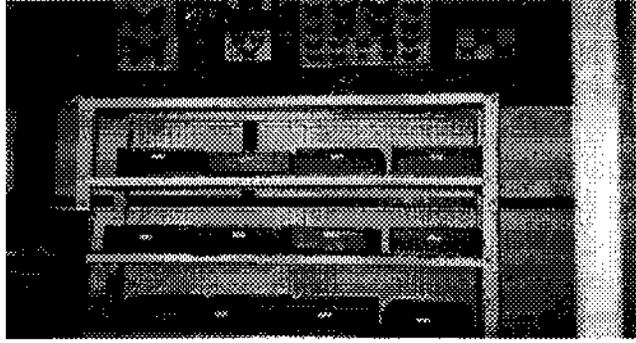


Gambar 11. Alat-alat Pemeliharaan

Kotak dan stoples tempat pemeliharaan larva tersimpan pada rak tempat penyimpanan kotak larva. Untuk menghindari hama semut maka kaki rak tempat penyimpanan kotak larva di beri mangkuk-mangkuk yang di isi dengan ter.

Pada saat larva sudah berumur 2 minggu, larva di pindahkan ke kotak pemeliharaan larva berukuran besar. Satu kotak bisa di isi oleh 10-15 ekor larva. Larva akan terus berada dalam kotak ini sampai menjadi kepompong.

Dari pengamatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan cara pemeliharaan larva di Wana Wisata Curug Cilember lebih efisien. Pemeliharaan larva dengan menggunakan kotak dapat menghemat waktu, tenaga kerja, mengurangi stress yang di alami satwa karena sering dipindahkan dan tempat menggantung pupa kuat.



Gambar 12. Pemeliharaan Larva Dengan Menggunakan Kotak di Wana Wisata Curug Cilember

3. Pemeliharaan stadium pupa

Kepompong yang telah sempurna diambil dan dipindahkan ketempat penyimpanan kepompong. Pengambilan kepompong dilakukan dengan menggunakan cutter dan dilakukan secara hati-hati agar jangan sampai melukai tubuh kepompong atau terjatuh. Kepompong yang telah diambil kemudian dilem dan diberi lidi sepanjang 5 cm pada bagian dada yaitu pada bagian kerasnya. Wana Wisata Curug Cilember digunakan lem fox, sedangkan di Taman Mini Indonesia Indah digunakan lem aibon. Setelah dilem disimpan selama satu malam agar kering, kemudian kepompong dimasukkan dalam rumah kepompong. Penyimpanan bisa digantung dengan menggunakan jepitan atau ditancapkan pada busa yang digantung dalam rumah kepompong.

Pemeliharaan kepompong dilakukan setiap hari, jika cuaca cukup panas, suhu di atas 30°C terutama pada musim kemarau maka rumah kepompong disemprot dengan uap air untuk menjaga kelembaban. Jika ada kepompong yang gagal, harus dikeluarkan dari rumah kepompong. Ciri-ciri kepompong yang gagal atau tidak akan menetas yaitu kepompong berjamur, warna hitam pekat, pada bagian kepala mengeras, segmen tubuh mengendur dan tidak mengeluarkan bunyi atau gerakan. Rumah kepompong diletakkan pada tempat yang mendapat sinar matahari pagi sehingga cukup mendapat cahaya.

4. Pemeliharaan kupu-kupu dewasa

Tumbuhan inang dan tanaman bunga yang ada didalam kandang pemeliharaan harus sesuai dengan (kebutuhan) siklus hidup kupu-kupu. Tumbuhan inang dimaksudkan agar kupu-kupu betina dewasa dapat meletakkan telur-telurnya dipermukaan atau dibalik daun (kelak sebagai sumber pakan larva), sedangkan tanaman bunga dimaksudkan untuk penghasil nektar bunga sebagai sumber pakannya.

Taman Mini Indonesia Indah dan Wana Wisata Curug Cilember memelihara kupu-kupu dewasa didalam kandang dengan memberikan pakan tambahan berupa bunga potong yang mengandung madu serta larutan gula dengan perbandingan 2 : 1 (dua bagian gula dan satu bagian air). Larutan gula disimpan di piring yang ditambah dengan bunga-bunga untuk menarik perhatian kupu-kupu.

Kandang harus selalu dibersihkan dari kotoran berupa daun-daun kering dan rumput, aliran air bersih selalu mengalir dan penjagaan dari predator. Selain itu kandang harus cukup mendapat sinar matahari supaya kupu-kupu lebih mudah dalam melakukan pendekatan antara jantan dengan betina untuk proses perkawinan dan tanaman bunga dapat berkembang (tumbuh) dengan baik.

G. Teknik Pengawetan

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan yang dilakukan di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah, teknik pengawetan yang diterapkan di kedua tempat ini sama. Tahapan dari pengawetan adalah penyuntikan, pembentangan sayap dan penataan opsetan.

1. Alat-alat yang digunakan

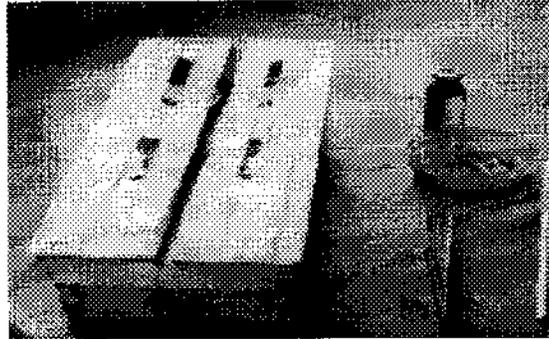
Untuk menyiapkan segala sesuatu dari koleksi serangga maka kita memerlukan alat-alat sebagai berikut :

- Alat-alat pendukung : gunting, penjepit atau pinset, penusuk, jarum serangga, kertas kalkir, kayu lunak/sengon/balsa
- Sampul serangga : dikenal dengan nama papilot, fungsinya sebagai tempat menyimpan serangga untuk sementara berupa amplop-amplop plastik.
- Papan perentang sayap : alat ini dibuat dari kayu lunak seperti sengon/balsa, jarum-jarum untuk mengatur sayap dan antena, kertas-kertas dan penjepit.
- Jarum serangga : alat ini dapat digunakan untuk mengatur sayap, antena dan penusuk punggung di kotak-kotak penyimpanan.
- Kotak pengering : alat ini digunakan untuk mengeringkan serangga sebelum disimpan, harus tidak dapat dimasuki serangga hama seperti semut dan sebagainya.

2. Penyuntikan

Alat yang digunakan untuk penyuntikan adalah jarum suntik, alkohol 70 % atau 90 % dan formalin. Penyuntikan dilakukan pada bagian dada. Kupu-kupu dipegang dengan tangan kiri dan posisi sayap dilipat dengan arah jarum suntik 45°. Penyuntikan dilakukan dua tahap, setelah suntikan pertama pegangan kupu-kupu dilepas, kemudian dilakukan suntikan tahap kedua dengan posisi kupu-kupu di atas, hal ini dilakukan untuk menghindari alkohol keluar dari tubuh kupu-kupu yang akan merusak warna dari sayap kupu-kupu. Jumlah alkohol yang

digunakan disesuaikan dengan ukuran tubuh kupu-kupu. Setelah kupu-kupu betul-betul mati maka di lakukan fiksasi sesuai dengan posisi kupu-kupu yang di inginkan.



Gambar 13. Alat-Alat Pengopsetan Kupu-Kupu

3. Pembentangan Sayap

Alat -alat yang digunakan adalah papan perentang, jarum pentul, kertas milimeter, kertas kalkir dan pinset. Pemasangan pada papan perentang adalah sebagai berikut : kupu-kupu yang sudah disuntik dimasukkan diantara kedua papan samping, kemudian dihimpit dengan kertas kalkir. Sayap diatur mendatar dengan menggunakan pinset dengan cara menggeser ke atas atau kebawah. Posisi tepi sayap depan bagian bawah harus dalam keadaan mendatar atau pada suatu garis lurus. Apabila sudah tepat maka kertas kalkir penghimpit ditusuk dengan jarum pentul pada tepi sayap tetapi tidak sampai menusuk sayapnya. Proses ini dilakukan bergantian antara sayap kiri dengan sayap kanan sehingga didapatkan posisi sayap yang simetris. Antene atau sungut selalu diarahkan kedepan dan ditata sedemikian rupa sehingga terlihat membentuk huruf V dan terhimpit kertas kalkir. Bagian badan harus tetap tegak atau diganjal bagian bawahnya agar nanti setelah kering dapat tetap datar. Setelah pembentangan selesai papan perentang bisa dijemur atau disimpan dilemari yang diberi listrik secara terus menerus selama tujuh sampai sepuluh hari.

4. Penataan opsetan

Setelah satu minggu, kupu-kupu sudah kering dan bisa dikeluarkan untuk ditata di pigura, dilemari opsetan atau dibenang yang direntangkan. Pigura yang digunakan harus rapat bagian belakangnya dan di usahakan ada ruang kosong agar tidak menghimpit kupu-kupu opsetan. Kupu-kupu di lem fox pada bagian dadanya pada busa berukuran 1x1 cm atau menggunakan jarum serangga dengan cara ditusuk pada daerah kepala dada. Agar tidak berjamur maka bagian dalam pigura diberikan kapur barus atau silicagel.

Penataan dilemari atau dinding kaca opsetan prosesnya sama, sedangkan penataan dibentangan benang untuk memberikan kesan kupu-kupu sedang terbang dilakukan dengan cara memasukkan benang pada bagian dadanya untuk benang tegak lurus dan pada bagian kepala sampai ekor untuk benang miring, kemudian di lem dan benang dibentangkan. Penataan seperti ini digunakan untuk kupu-kupu hasil bentangan sayap atau kupu-kupu yang sudah di opset tetapi dibiarkan posisi sayapnya secara alami. Penempatannya biasanya pada suatu taman kecil dilemari kaca tertutup.

Pengawetan di Taman Mini Indonesia Indah dan Wana Wisata Curug Cilember tidak dilakukan secara rutin. Pengawetan di Wana Wisata Curug Cilember dilakukan bila ada kupu-kupu yang memiliki kondisi bagus dan bila ada species yang lain dari biasanya, selain itu di Wana Wisata Curug Cilember sudah tidak dilakukan lagi pemasaran opsetan kupu-kupu sehingga pengawetan yang dilakukan hanya sebatas untuk koleksi. Pengawetan di Taman Mini Indonesia Indah juga dilakukan pada saat-saat tertentu. Pengawetan dilakukan bila ada species langka dari pembelian kepompong yang berasal dari penangkaran lain, jadi pengawetan yang dilakukan hanya untuk koleksi saja karena opsetan yang dijual di sini didapat dari pengrajin kupu-kupu yang berasal dari Depok.

H. Organisasi dan Tenaga Kerja

Dari hasil pengamatan dan wawancara diperoleh informasi bahwa pengelolaan penangkaran kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember merupakan bagian dari obyek wisata Curug Cilember yang dikoordinir oleh koordinator wisata Curug Cilember (Korwis). Dalam sistem kerja, karyawan/mandor wana wisata bertanggung jawab kepada KRPH Cipayung, sedangkan KRPH bertanggung jawab kepada Asper BKPH Bogor. Korwis sebagai kepala kawasan bertanggung jawab mengkoordinasikan tugas para mandor menurut lokasi atau wilayah kerja dalam lokasi. Taman kupu di Wana Wisata Curug Cilember hanya memiliki tenaga kerja satu orang. Petugas pengelola ini bertugas memelihara taman kubah, tanaman pakan dan melakukan penangkaran. Dari segi kualitas dan kuantitas tenaga kerja di sini sangat kurang.

Pengelolaan penangkaran di Taman Mini Indonesia Indah dilakukan oleh sub bagian perawatan dan pengadaan yang dipimpin oleh kepala sub bagian perawatan dan pengadaan. Sub bagian perawatan dan pengadaan bertugas membantu kepala bagian koleksi dalam menyelenggarakan perawatan dan pengadaan koleksi serangga, pakan dan keperluan lain. Jumlah tenaga kerja di sub bagian perawatan dan pengadaan ada dua orang dengan tugas-tugasnya sebagai berikut :

1. Pengadaan, perawatan dan pemeliharaan koleksi serangga hidup dan mati dengan pengawasan, pengontrolan, pengawetan spesimen, pengendalian/pembasmian hama dan serangga .
2. Pengadaan, perawatan dan pemeliharaan tumbuhan hidup dan pakan serangga, termasuk tindakan penanggulangan hama/penyakit, pemberian pakan dan pupuk sebagaimana mestinya.
3. Perawatan/pemeliharaan taman kupu, kandang penangkaran, kebun pakan dan laboratorium.
4. Koordinasi dan kerjasama dengan semua pihak dalam rangka tugasnya.
5. Pembinaan dan bimbingan kepada semua staf dalam pelaksanaan tugas sehari-hari.
6. Penyampaian laporan pertimbangan dan saran yang berkenaan dengan tugasnya.

Jumlah tenaga kerja di kedua lokasi ini masih sangat kurang mengingat banyak pekerjaan yang harus dilakukan. Selain itu juga diperlukan tambahan staff ahli karena untuk mengembangkan suatu usaha penangkaran diperlukan tenaga ahli baik dibidang teknik penangkaran atau yang berhubungan dengan sifat-sifat biologi satwa yang ditangkarkan, metoda yang cukup kuat dan lancar, pemasaran yang baik dan pemantauan terhadap satwa yang ditangkarkan.

I. Pemanfaatan

Pemanfaatan kupu-kupu hasil penangkaran bisa berbagai macam. Pemanfaatan yang pernah dilakukan di Wana Wisata Curug Cilember adalah mengembangkan obyek wisata taman kupu dan pembuatan cinderamata, berupa gantungan kunci, dudukan pulpen dan lukisan sayap kupu-kupu. Namun saat ini karena keterbatasan modal dan tenaga kerja maka pembuatan cinderamata tidak lagi dilakukan.

Taman Mini Indonesia Indah selain memiliki taman kupu yang dijadikan sebagai obyek wisata, juga banyak dijual opsetan kupu-kupu, gantungan kunci dan lukisan kupu-kupu. Akan tetapi produk ini merupakan hasil kerjasama pihak Taman Mini Indonesia Indah dengan pengrajin lokal yang berlokasi di daerah Depok.

Status kelangkaan kupu-kupu berpengaruh terhadap harga kupu-kupu dalam perdagangan. Hal ini akibat dari faktor kesulitan dalam memperoleh dilapangan. Kupu-kupu yang langka sebenarnya dilindungi berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 576/kpts/Um/8/1980 dan No. 716/kpts/Um/10/1980 (Lampiran 6).

Usaha penangkaran kupu-kupu memberikan keuntungan yang cukup besar. Hal ini terlihat dari harga penjualan untuk famili Papilionidae dapat mencapai US\$ 65 sampai US\$ 395 setiap satu pasang.

J. Tahapan penangkaran kupu-kupu

Untuk mengembangkan suatu usaha penangkaran, diperlukan tenaga ahli di bidang teknik penangkaran atau yang berhubungan dengan sifat-sifat biologi satwa yang ditangkarkan, metoda yang cukup kuat dan lancar, pemasaran yang baik dan pemantauan terhadap satwa yang sedang ditangkarkan.

Teknik penangkaran kupu-kupu menurut Sihombing (1999) dapat dilakukan dengan penangkaran semi alami dan penangkaran tertutup (*captive breeding*). Tujuan dari penangkaran kupu-kupu selain untuk pelestarian kupu-kupu, juga mampu mendatangkan keuntungan (meningkatkan taraf hidup peternak).

Dalam mengembangkan usaha penangkaran kupu-kupu harus melalui prosedur perijinan yang berkaitan dengan satwa kupu-kupu (Sihombing, 1999) :

1. Ijin penangkaran

Penangkaran satwaliar yang dilindungi dapat dilakukan untuk tujuan komersial maupun non komersial. Untuk mendirikan suatu penangkaran komersial satwaliar yang dilindungi maka pengusaha mengajukan surat permohonan kepada Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam (Dirjen PHPA) di Jakarta melalui Kepala Kantor Wilayah Departemen Kehutanan di daerah dengan melampirkan identitas perusahaan sebagai berikut :

- a. Akte Pendirian Perusahaan
- b. Surat Ijin Tempat Usaha (SITU)
- c. Surat Ijin Usaha Perdagangan (SIUP)
- d. Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP)
- e. Rekomendasi Gubernur Kepala Daerah Setempat
- f. Rekomendasi Kepala Sub Balai KSDA Setempat
- g. Berita Acara Pemeriksaan Teknis
- h. Rekomendasi Bupati Kepala Daerah/Walikota Setempat
- i. Rekomendasi Kepala Dinas Peternakan Setempat
- j. Surat tanda tidak berkeberatan dari lurah atau kepala desa setempat

Ketentuan butir a sampai f tidak diperlukan bila mendirikan penangkaran nonkomersial. Ketentuan lain untuk mendapat ijin penangkaran diatur dengan SK. DIRJEN PHPA No. 07/Kpts/DJ-VI/1988, perihal penangkaran satwaliar dan tumbuhan alam. Dalam surat keputusan tersebut dijelaskan bahwa ijin penangkaran satwaliar dan tumbuhan yang dilindungi undang-undang diberikan oleh Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam atas nama Menteri Kehutanan, sedangkan untuk jenis yang tidak dilindungi

undang-undang untuk tujuan nonkomersial dapat diberikan oleh Kepala Kantor Wilayah Departemen kehutanan.

2. Ijin Tangkap dan Angkut

Ijin menangkap dan mengangkut satwaliar yang dilindungi oleh Direktur Jenderal PHPA, atas dasar permohonan pemegang ijin penangkaran dengan dilampiri rekomendasi Kepala Sub Balai KSDA setempat. Pengumpulan dilakukan setelah mendapat ijin tangkap dan dapat dilakukan oleh perorangan atau organisasi yang ditunjuk sebagai plasma oleh pemegang ijin. Pengangkutan dari lokasi pengumpulan ke penangkaran atau ketempat pengolahan dilaksanakan setelah mendapat ijin angkut dari Kantor Wilayah Departemen kehutanan.

3. Ijin Ekspor

Kegiatan ekspor satwaliar yang dilindungi atau terancam kepunahan harus mendapat ijin CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Ijin ini diberikan oleh Direktorat Jenderal PHPA selaku otorita pengelola CITES di Indonesia, berdasarkan permohonan pengekspor yang disampaikan kepada Dirjen PHPA. Melalui Kantor Wilayah Departemen Kehutanan dengan dilampiri Rekomendasi dan Berita Acara Pemeriksaan Teknis dari Balai/Sub Balai/Sub Seksi KSDA setempat.

Pengadaan bibit

Pengadaan bibit yang berasal dari alam dilakukan dengan cara menangkap kupu-kupu dengan menggunakan jarring serangga. Kupu-kupu dewasa yang dipilih sebagai bibit adalah kupu-kupu betina yang memiliki abdomen besar. Kupu-kupu tersebut di tangkap untuk dipelihara dalam kandang hingga bertelur. Apabila suplai bibit dari penangkaran lain, maka pada saat kepompong diterima oleh pembeli langsung dibuka bungkusannya dan diperiksa. Kepompong hidup akan dicirikan oleh tidak bengkak, masih utuh, tidak terluka, tidak keluar cairan dan bergerak bila disentuh.

Persiapan Kandang

- **Pemilihan lokasi**

Prinsip penangkaran kupu-kupu secara semi alami adalah memanfaatkan kupu-kupu induk yang berasal dari habitat aslinya sebagai sumber penghasil telur. Hal ini dilaksanakan dengan cara membuka areal hutan, bekas kebun (hutan sekunder). Letak lokasi sebaiknya disesuaikan dengan penyebaran habitat jenis kupu-kupu yang hendak dimanfaatkan, terutama tinggi tempat di atas permukaan laut. Sedapat mungkin diusahakan letaknya jauh dari keramaian kota atau kebisingan. Akan lebih baik jika lokasi yang di pilih terletak pada tanah subur yang memungkinkan bagi pertumbuhan

tanaman pertanian atau perkebunan, sehingga dapat ditanami dengan berbagai jenis tanaman hortikultura maupun tanaman jangka panjang.

- **Luas Lahan**

Bagi penangkaran semi alami sebaiknya luas lahan di sesuaikan dengan kemampuan. Semakin luas lahan yang digarap, hasil panen akan besar pula. Luas lahan ideal disarankan berukuran 0,2 ha. Luas lahan seperti ini cukup untuk pertumbuhan tanaman sebagai makanan untuk yang dewasa dan larva. Serta cukup untuk menyimpan air dan bibit. Peternakan ini dipagari dengan jenis pohon seperti *Hibiscus*, *Bougenville* dan lain-lain untuk mencegah babi hutan dan ternak lain yang merusak tanaman di dalam penangkaran.

Pakan Ulat (Larva) Kupu-kupu

Faktor penting bagi kesinambungan hidup berbagai species kupu-kupu adalah pakan bagi ulatnya. Pakan kupu-kupu diketahui mengandung sejenis racun yang dikenal dengan nama asam aristolokhid (aristolochid acid). Hal ini mengakibatkan di dalam tubuh larva, pupa maupun imago terkandung racun tersebut dan berfungsi sebagai pelindung bagi spesies tersebut dari serangan atau pemangsaan berbagai predator. Penyebaran kupu-kupu sayap burung erat hubungannya dengan penyebaran pakannya dan pakan dimaksud dapat dikonsumsi oleh satu atau beberapa jenis ulat kupu-kupu (Lampiran 7).

Teknik pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan pada setiap stadium dalam kehidupan kupu-kupu yaitu sebagai berikut :

- **Telur**

Telur yang diletakkan pada daun tumbuhan inang dapat dibiarkan sampai telur menetas atau dapat pula dipindahkan ke dalam ruang tertutup.

- **Larva**

Larva yang baru menetas hendaknya dipindahkan ke tumbuhan inang atau segera diberikan daun segar. Larva akan memakan daun-daun tertentu saja, sehingga perlu diketahui tumbuhan inang setiap jenis kupu-kupu yang ditangkar. Larva yang dipelihara dalam ruangan yang tidak terdapat sumber makanan, diberi makan sebanyak dua kali sehari (pagi dan sore hari). Larva harus dilindungi dari sengatan sinar matahari, serangan predator seperti laba-laba, semut, burung dan lain-lain. Ulat yang mati atau sakit segera di keluarkan dari kelompok, karena dapat terkena jamur/penyakit dan akan menular ke ulat-ulat lain.

- **Pupa**
Pemeliharaan pada tahap ini tidak sulit seperti pada tahap telur dan larva, yang terpenting dalam pemeliharaan pupa adalah menjaga pupa dari predator (laba-laba, semut, dll). Pupa harus terhindar dari guncangan keras dan apabila ada posisi pupa yang tidak benar harus cepat-cepat diperbaiki.
- **Imago**
Pemeliharaan pada fase imago hanya dilakukan dengan menjaga keadaan kandangnya. Tanaman bunga dalam kandang tersedia dalam jumlah yang cukup sebagai sumber pakan imago dan tanaman inang sebagai tempat meletakkan telur dan sumber pakan larva juga tersedia dalam jumlah yang cukup. Selain itu di usahakan sinar matahari cukup masuk ke dalam kandang untuk mengeringkan sayap kupu-kupu yang baru menetas dan fotosintesis tanaman.

Pemanfaatan dan Pengolahan Pasca Panen

Setelah larva cukup waktu maka akan memasuki stadium kepompong dengan cara menetas, kemudian mengganti kulit. Tiga hari kemudian kulit kepompong dapat cukup kuat untuk di panen. Namun yang sangat penting untuk diperhatikan bahwa kulit kepompong tidak boleh tertekan. Lebih baik melepas kepompong dari gantungannya dengan menggunakan pisau tajam atau silet. Kepompong dapat dikumpulkan setiap hari. Idealnya 50 % harus ditinggalkan. Sekurang-kurangnya betina dan jantan sebagian harus ditinggalkan.

Untuk menghindari benturan antara kepompong yang satu dengan yang lainnya maupun terhadap benda lainnya, maka sebelum dilakukan pengangkutan sangat dianjurkan agar kepompong dibungkus dengan kapas atau kapuk, lalu di balut dengan kertas pembungkus (amplop) dan dimasukkan dalam peti kecil atau sepotong bambu, paralon atau wadah lainnya.

Kupu-kupu yang telah dimatikan harus dijemur di sinar matahari sampai kering untuk mencegah jamur. Cara yang baik adalah tiap contoh yang dibungkus dalam amplop bersegi-tiga kemudian di letakkan diatas meja hitam dibawah sinar matahari. Perutnya perlu dipijit tiap hari agar tetap berbentuk bulat dan kakinya harus tetap terlipat di bawah perut. Pengeringan ini dapat berlangsung selama dua minggu, tergantung pada cuaca.

Pemasaran

Pemasaran spesimen kupu-kupu maupun kepompong perlu di upayakan semaksimal mungkin agar tetap kontinyu, mengingat sebagian besar peternak sangat mengharapkan perbaikan kualitas hidupnya melalui pemanfaatan sumberdaya tersebut. Harga-harga yang bisa dipakai dalam penjualan selama ini adalah *wholesale* (penjualan dalam jumlah banyak

dengan harga rendah). Jika menjual kepada para pengumpul dari berbagai negara dalam jumlah kecil maka harganya akan lebih baik. Misalnya harga *O. rothschildii* dapat mencapai US\$ 25, dari pada US\$ 3 perpasang jika dijual kepada pada pengumpul langsung. Walaupun demikian, penjualan dalam jumlah kecil memerlukan ongkor administrasi yang tinggi. Perhitungan yang dipakai dalam penjualan kepompong hidup dikurangi 20 % untuk memperhitungkan mortalitas kepompong yang akan menetas dalam pengangkutan atau pengiriman.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasar hasil dari penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Kegiatan-kegiatan dalam penangkaran kupu-kupu di Wana Wisata Curug Cilember dan Taman Mini Indonesia Indah meliputi penangkapan/pengumpulan kupu-kupu untuk persediaan bibit dan koleksi taman kupu, pemeliharaan kupu-kupu dari telur sampai menjadi imago, pengawetan kupu-kupu dan perdagangannya.
2. Sistem pengelolaan penangkaran di kedua lokasi pada dasarnya sama, hanya berbeda pada sistem pemeliharaan larva dan pengadaan bibit.
3. Faktor-faktor yang perlu di perhatikan dalam usaha penangkaran adalah jenis vegetasi pakan dan tumbuhan inang setiap jenis kupu-kupu, kebersihan kandang, perlindungan terhadap predator, aspek reproduksi dan ketelitian dalam pengawetan kupu-kupu.
4. Sarana dan prasarana pengelolaan serta peralatan pendukung di kedua tempat penangkaran ini sudah dibangun cukup lengkap dan memadai
5. Kandang yang dibuat ditempat penangkaran diusahakan sealami mungkin dengan habitat alaminya tanpa mengesampingkan estetika taman.
6. Jenis kupu-kupu yang dibiakkan secara intensif di Taman Mini Indonesia Indah adalah *Papilio memnon*, *Papilio demoleus*, *Troides helena*, *Pachliopta aristolochiae* dan *Graphium sarpedon*, sedangkan jenis yang dibiakkan di Wana Wisata Curug Cilember adalah *Papilio memnon*, *Papilio helena*, *Troides helena* dan *Troides amprisus*.

B. Saran

1. Pengisian kupu untuk koleksi di taman kupu hendaknya berasal dari hasil pembiakan bukan dari pembelian dari tempat lain ataupun dari penangkapan kupu-kupu dari alam. Penangkapan kupu-kupu dari alam dibatasi hanya untuk bibit.
2. Taman Mini Indonesia Indah hendaknya lebih mengintensifkan pembiakan kupu yang ada disekitar tempat penangkaran dari pada dilakukan pembelian dari tempat lain, dengan demikian kupu-kupu yang ditampilkan dalam taman hanya kupu-kupu yang ada di wilayah tersebut dan diharapkan dapat menarik perhatian masyarakat akan keberadaan kupu-kupu yang ada di sekitarnya.
3. Aspek konservasi dari penangkaran perlu diperhatikan. Dari hasil pembiakan yang dilakukan didalam laboratorium harus ada yang dilepaskan kealam untuk menambah populasi kupu-kupu dialam serta menjaga keletariannya.
4. Peningkatan kuantitas dan kualitas tenaga pengelola penangkaran melalui pelatihan dan studi banding ketempat penangkaran lain yang lebih berhasil pengelolaannya.

5. Prospek ekonomi dari penangkaran pada kedua lokasi penangkaran ini perlu lebih diperhatikan.
6. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang aspek bioekologi kupu-kupu terutama teknik pengembangbiakannya dan pengetahuan jenis tumbuhan inang masing-masing jenis kupu-kupu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 1980. Dasar-Dasar Pembinaan Margasatwa. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Amir, M. dan W. A. Noerdjito. 1990. Kupu-Kupu yang Terancam Punah dan Pelestariannya. Puslitbang Biologi- LIPI, Bogor.
- Astuti, D. 1993. Pemeliharaan Beberapa Jenis Larva Kupu Papilio di Laboratorium Pada berbagai jenis Daun Inang Jeruk. Proyek Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Hayati. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi – LIPI, Bogor.
- Amir, M., R. Tarumingkeng., W.A. Noerdjito dan D.Nandika. 1995. Kupu-kupu Indonesia, Permasalahan dan pelaksanaan pelestariaannya. Duta Rimba, Vol.xx. Jakarta.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn, and N. F. Johnson. 1976. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Clark, L., R. P. W. Geiger., R. D. Hughes and R. F Morris. 1966. The Ecology of Insect Population in Theory and Practice. The English Language Book Society and Chapman and Hall, Camberra
- Col,J.2000.All about Butterfly. Zoom Butterflies. <http://www.zoomwhales.com/subjects/butterfly/>.
- Departemen Kehutanan. 1994. Pedoman Penangkaran Kupu-Kupu. Departemen Kehutanan, Kantor Wilayah Irian Jaya II, Jayapura.
- Firdaus, N. A. 1997. Studi Manajemen Penangkaran Rusa Milik Perum Perhutani di Jonggol, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fitzgerald, E. 1999. Aktif Student's Guide to Butterflies. Welcome to Butterfly Farm. University of New Hampshire with Aktiv Bachelo's Degree Instra Enviromental Science. <http://www.Butterflyfarm.co.cr/>
- Intari, S. E. Dan M. Amir. 1997. Pelesterian Kupu-Kupu Yang di Perdagangan di Kawasan Cagar Alam Bantimurung, Sulawesi Selatan. Makalah Diskusi Hasil-Hasil Penelitian. Departemen Kehutanan, Bogor.
- Manullang, M. 1990. Dasar-Dasar Manajemen. Gholia Indonesia, Jakarta.
- Nanao, J., Oda, H. Dan Kubo, H. 1996. Kupu-Kupu Walet. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Nasruddin. 1999. Palatabilitas Larva *Papilio ascalaphus* dan Potensi Pakan *Papilio spp* di Taman Wisata Bantimurung Kabupaten Maros Sulawesi Utara. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Odum, E. O. 1971. Fundamental Ecology. Oxford and IBH Publishing Co, New Delhi.
- Perum Perhutani, 1991. Studi kelayakan dan Perancangan Tapak Penangkaran Rusa di BKPH Jonggol, KPH Bogor, Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. Kerjasama Direksi Perum Perhutani dengan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Smart, P. 1976. The Illustrated Encyclopedia of The Butterfly World in Colour. Paul Smart Press.

- Sihombing, D. T. H. 1999. *Satwa Harapan 1 : Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Pustaka Wirausaha Muda, Bogor.
- Tangim, M.N. 1986. *Beberapa Aspek Ekologi Jenis Kupu-Kupu Famili Papilionidae dan Potensinya di Taman Nasional Bantimurung Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan*. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Thohari, M. 1987. *Upaya Penangkaran Satwaliar*. Media Konservasi, Vol.I, No.3. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Villee, C. A., Jr, W. F. Walter, and R. D. Barnes. 1999. *Zoologi Umum* (terj. N. Sugiri). Penerbit Erlangga, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Harga Beberapa Species Kupu-Kupu

Ordo	:	Lepidoptera (Lepis = sisik; Pteron = sayap)
Sub-ordo	:	Rhopalocera
Famili	:	Amanthusiidae (<i>Amanthusiids, Palmflies and Owl Butterflies</i>) Danaidae (<i>Danaids, Tigers and Crows</i>) Erycinidae (<i>The Beaks or Erycinids</i>) Hesperiidae (<i>Palmdarts, Acls, Darters and Skippers</i>) Lycaenidae (<i>Blues, Hair Streaks and Coppers</i>) Nymphalidae (<i>Nymphalids</i>) Pieridae (<i>Whites, Yellow, Sulphurs and Jezebels</i>) Satyridae (<i>Browns, Shades and Arguses</i>) Papilionidae (<i>Swallowtails and Birdswings</i>)
Species	:	<i>Papilio memnon</i> US\$ 65,00 <i>Papilio lorquinianus</i> US\$ 69,00 <i>Ornithoptera goliath</i> US\$ 395,00 <i>Ornithoptera croesus</i> US\$ 115,00 <i>Ornithoptera priamus</i> US\$ 149,00 <i>Appias nero</i> US\$ 69,00 <i>Lybythea geoffroyi</i> US\$ 129,00

Lampiran 2. Daftar Curah Hujan (mm) di Wana Wisata Curug Cilember

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Jan	478	581	655	782	445	790	589	303	466	427	578	6094
Febr	726	587	473	403	560	684	276	385	524	338	699	5655
Maret	213	398	256	330	400	356	205	684	211	293	499	3845
April	436	392	265	318	336	285	216	332	134	535	368	3617
Mei	72	77	191	94	355	133	289	249	172	246	282	2106
Juni	37	161	164	14	128	59	8	270	111	116	134	1202
Juli	38	196	364	0	238	120	8	150	193	220	70	1597
Agus	21	212	184	6	6	157	16	103	77	77	51	912
Sept	84	128	185	55	120	212	21	108	98	0	117	1128
Okt	132	475	84	145	325	259	23	215	309	219	374	2560
Nov	359	211	459	287	335	426	316	186	282	338	439	3638
Des	670	335	497	320	431	484	374	193	296	119	76	3795

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Balai Wilayah II
Stasiun Klimatologi Dramaga Bogor

Lampiran 3. Daftar Curah Hujan (mm) di Taman Mini Indonesia Indah

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Januari	468	292	417	384	564	378	432	190	299			
Februari	347	330	328	401	254	485	145	226	365			
Maret	595	247	351	36	298	130	217	309	143			
April	376	427	399	166	201	160	175	204	151			
Mei	69	371	186	116	101	11	142	135	123			
Juni	15	46	208	19	445	80	1	239	124			
Juli	30	50	36	3	117	39	1	245	104			
Agustus	0	273	125	19	1	84	0	120	5			
September	1	186	30	18	125	31	0	0	19			
Oktober	6	241	184	5	367	410	0	264	117			
November	378	299	293	311	298	257	70	83	248			
Desember	246	315	351	157	174	243	75	121	253			

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Halim Perdana Kusuma, Jakarta.

Lampiran 4. Beberapa Jenis Kupu-Kupu dan Tanaman Inangnya Menurut Amir dan Noerdjito (1990)

No	Nama Jenis	Famili	Tumbuhan Inang
1	<i>Troides helena</i>	Papilionidae	<i>Aristolochia tagala</i>
2	<i>Atrophaneura aristochiace</i>	Papilionidae	<i>Aristolochia tagala</i>
3	<i>Chilasa clytea</i>	Papilionidae	<i>Cinamomum sp</i>
4	<i>Papilio demoleus</i>	Papilionidae	<i>Citrus sp</i>
5	<i>Papilio polytes</i>	Papilionidae	<i>Citrus sp</i>
6	<i>Papilio memnon</i>	Papilionidae	<i>Citrus sp</i>
7	<i>Grapium antiphates</i>	Papilionidae	<i>Annonaceae</i>
8	<i>G. sarpedon</i>	Papilionidae	<i>Annona muricata</i>
9	<i>G. doson</i>	Papilionidae	<i>Annona muricata</i>
10	<i>Delias hyparete</i>	Danaidae	<i>Loranthus sp</i>
11	<i>Appia nero</i>	Pieridae	<i>Capparis microcanta</i>
12	<i>Hebomoia glaucippa</i>	Pieridae	<i>Crataeva religiosa</i>
13	<i>Catopsilia pomona</i>	Pieridae	<i>Cassia siamea, C. fistula</i>
14	<i>Eurema hecabe</i>	Pieridae	<i>Pithecellobium, Caesalpinia</i>
15	<i>Danaus crysippus</i>	Danaidae	<i>Caltropis</i>
16	<i>Idea jasoni</i>	Danaidae	<i>Tumbuhan mangrove</i>
17	<i>Euphonia mulciber</i>	Danaidae	<i>Ficus, Nerium</i>
18	<i>Ypthima pandocus</i>	Satyridae	<i>Bamboosa</i>
19	<i>Melanitis ieda</i>	Satyridae	<i>Graminae</i>
20	<i>Amanthusia phidippus</i>	Amanthusidae	<i>Graminae</i>
21	<i>Cupa erymanthis</i>	Nymphalidae	<i>Flaucortia rulina</i>
22	<i>Vindula arsinu</i>	Nymphalidae	<i>Adenia</i>
23	<i>Cethosia hypsea</i>	Nymphalidae	<i>Passifloraceae</i>
24	<i>Precis almona</i>	Nymphalidae	Akar rumput-rumputan
25	<i>Doleschalia bisalitude</i>	Nymphalidae	<i>Arthocarpus sp</i>
26	<i>Neptis hylas</i>	Nymphalidae	<i>Melastoma</i>
27	<i>Parathyma provara</i>	Nymphalidae	<i>Uncaria gambir</i>
28	<i>Polyura athanos</i>	Nymphalidae	<i>Albizia, Adenantha</i>
29	<i>Ornithopra sp</i>	Papilionidae	<i>Aristolochia</i>

Lampiran 5. Gambar Beberapa Jenis Kupu-Kupu



Atropaneura aristolochiae



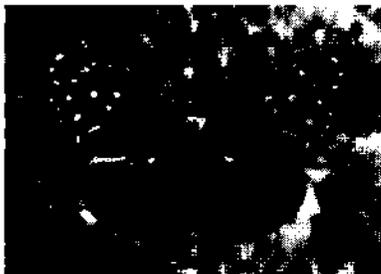
Papilio memnon



Elymnias hypermnestra



Papilio agamemnon



Euploea mulciber



Papilio polites



Graphium sarpedon



Troides helena

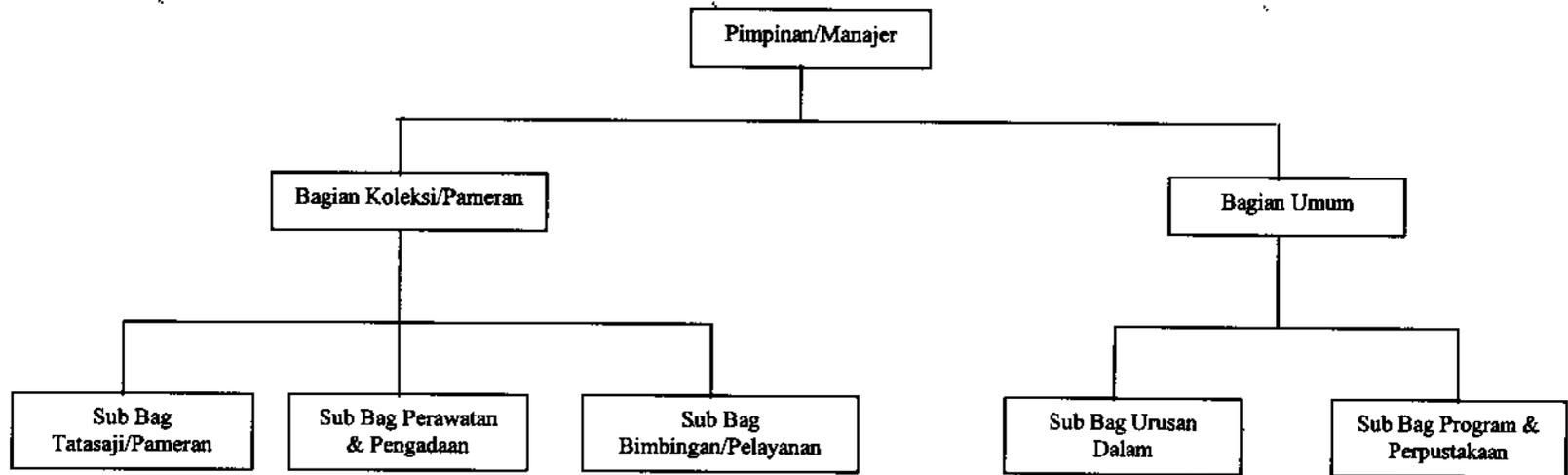
Lampiran 6. Daftar Kupu yang Dilindungi Undang-undang (berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 576/kpts/1980 dan No. 716/kpts/1980)

No.	Nama Jenis	Suku (Famili)	Sebaran
1.	<i>Ornithophera goliath</i>	Papilionidae	Seram, Irian Jaya
2.	<i>O. Paradisea</i>	Papilionidae	Irian Jaya
3.	<i>O. chimera</i>	Papilionidae	Irian Jaya
4.	<i>O. rothechildi</i>	Papilionidae	Irian Jaya
5.	<i>O. tithonus</i>	Papilionidae	Irian Jaya
6.	<i>O. priamus</i>	Papilionidae	Maluku, Irian Jaya
7.	<i>Troides hypolithus</i>	Papilionidae	Sulawesi, Irian Jaya
8.	<i>T. vandepoli</i>	Papilionidae	Sumatera, Jawa
9.	<i>T. criton</i>	Papilionidae	Maluku utara
10.	<i>T. riedelii</i>	Papilionidae	P. Tanimbar
11.	<i>T. haliphron</i>	Papilionidae	Sulawesi Selatan
12.	<i>T. plato</i>	Papilionidae	P. Timor
13.	<i>T. helena</i>	Papilionidae	Indonesia Bag. Barat, Sulawesi
14.	<i>T. moris</i>	Papilionidae	Irian Jaya
15.	<i>T. rhadamanthus</i>	Papilionidae	Sulawesi
16.	<i>T. andromache</i>	Papilionidae	Irian Jaya
17.	<i>T. amphrysus</i>	Papilionidae	Sumatera, Jawa
18.	<i>T. miranda</i>	Papilionidae	Sumatera, Kalimantan
19.	<i>Trogonoptera brookeana</i>	Papilionidae	Sumatera, Jawa, Kalimantan
20.	<i>Cethosia myrna</i>	Nymphalidae	Sulawesi

Lampiran 7. Pakan dan Jenis Kupu-Kupu yang Memakan

Tumbuhan Pakan Kupu-Kupu Nama Ilmiah	Jenis Kupu-Kupu yang Memakan Nama Ilmiah
<i>Aristolochia tagala</i>	<i>Ornithoptera priamus</i> <i>Ornithoptera goliath</i> <i>Troides oblongomaculatus</i>
<i>Aristolochia Crassinervia</i>	<i>Ornithoptera goliath</i>
<i>Aristolochia schlecteri</i>	<i>Ornithoptera tithonus</i> <i>Ornithoptera priamus arfakiensis</i>
<i>Aristolochia gaudichaudii</i>	<i>Ornithoptera priamus</i> <i>Troides oblongomaculatus</i>
<i>Aristolochia dictyophlobia</i>	<i>Ornithoptera tithonus</i> <i>Ornithoptera priamus Poseidon</i> <i>Ornithoptera paradisea arfakiensis</i>
<i>Aristolochia momandul</i>	<i>Ornithoptera goliath</i> <i>Ornithoptera paradisea arfakiensis</i>

Lampiran 8. Struktur organisasi Museum Serangga TMII



Lampiran 9. Struktur organisasi Wana Wisata Curug Cilember

