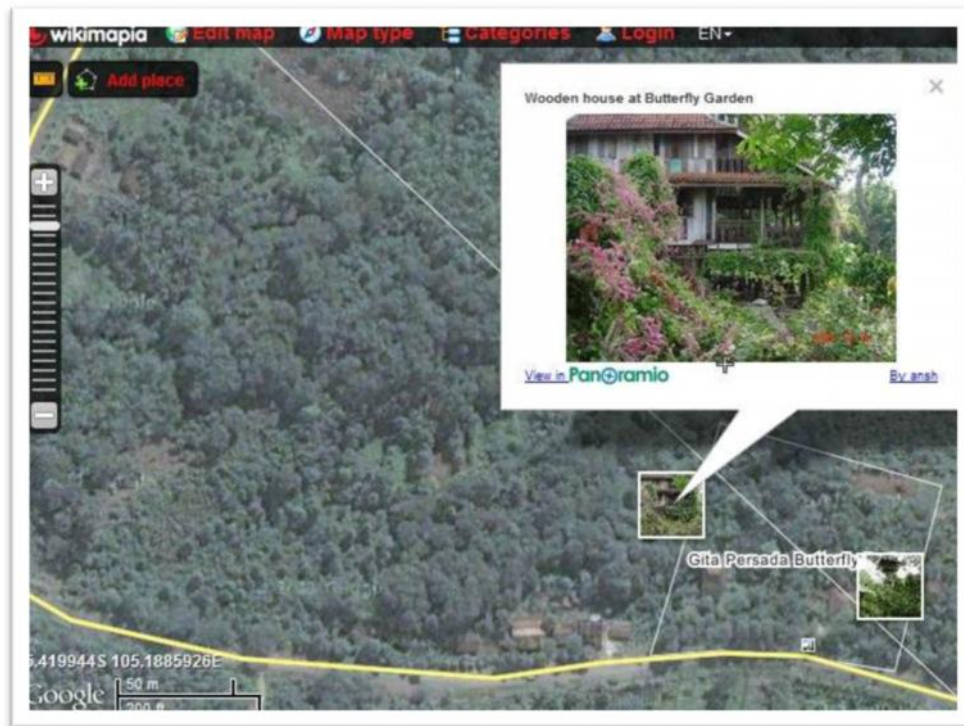


II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kupu-Kupu di Sumatera

Dahelmi *et al.*, (2009) menemukan sebanyak 217 spesies kupu-kupu di sembilan taman nasional di Pulau Sumatera. Kupu-kupu tersebut tergolong ke dalam 10 familia dengan familia Nymphalidae yang memiliki spesies terbanyak, yakni 69 spesies (31,9 %), diikuti oleh familia Lycaenidae sebanyak 34 spesies (15,7 %). Walaupun diperkirakan tidak kurang dari 1000 spesies kupu-kupu berada di Pulau Sumatera, namun belum ada data yang lengkap dan pasti mengenai keanekaragaman tersebut, khususnya di Lampung. Di Taman Nasional Way Kambas terdapat 77 spesies kupu-kupu, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 185 spesies, dan Taman Kupu-kupu Gita Persada, Gunung Betung, 107 spesies (Soekardi, 2007). Taman kupu-kupu Gita Persada merupakan pusat pelestarian kupu-kupu yang berada di Propinsi Lampung. Luas areanya sekitar 4,8 Ha dan berada di ketinggian 460 dpl. Taman ini terletak di Jalan Wan Abdul Rahman, desa Tanjung Gedong Kelurahan Kedaung, Kecamatan Kemiling. Untuk mencapai lokasi ini, dibutuhkan waktu kurang lebih 20-25 menit dengan menggunakan kendaraan seperti sepeda motor dari Tanjung Karang yang jaraknya \pm 21 km (Dinas Pariwisata Kota Bandar Lampung, 2012).



Gambar 1. Lokasi Taman Kupu-Kupu Gita Persada melalui foto udara

Berdasarkan Gambar 1 (Wikimapia.org, 2012), lingkungan Taman Kupu-Kupu Gita Persada cukup teduh dengan adanya berbagai tumbuhan kanopi. Ada sekitar 200 jenis tanaman yang ditanam di kawasan Taman Kupu-Kupu Gita Persada, misalnya pohon beringin, muraya, johar, ketapang, kembang sepatu, jarong, dan tanaman jeruk-jerukan. Di taman ini juga terdapat sebuah kandang besar untuk penangkaran kupu-kupu (Kompas, 2012). Berbagai riset ilmiah tentang tanaman pakan, perilaku, habitat mikro hingga reproduksi kupu-kupu sudah sering dilakukan. Selain itu, Taman Kupu-Kupu Gita Persada sebagai pusat ekowisata di Lampung yang memberikan pendidikan konservasi kupu-kupu bagi para pengunjung dan pelajar. Ada pun kupu-kupu yang bisa ditemukan di sini terdiri dari enam familia, yakni Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae, dan Lycaenidae (Gita Persada, 2009).

B. Pengaruh Kondisi Lingkungan terhadap Perilaku Hinggap Kupu-Kupu

Perubahan kondisi abiotik merupakan kendala utama bagi kupu-kupu karena mudah mempengaruhi ketahanan suhu tubuhnya (Rutowski, 1994). Variasi harian radiasi matahari dan suhu udara mempengaruhi pola aktivitas dan jenis habitat yang dipilih kupu-kupu karena rasio permukaan atau massa tubuhnya yang kecil (May, 1979). Serangga diperkirakan mengatur pola aktifitas hariannya sebagai respon menghindari tekanan kondisi cuaca dan meningkatkan peluang untuk bertemu pasangan (Peixoto dan Benson, 2009). Kupu-kupu sebagai hewan ektotermal hanya dapat mengatur suhu tubuhnya melalui strategi beradaptasi dalam hal perilaku. Suhu optimum tubuh kupu-kupu antara 28-38⁰ Celcius, meski demikian kupu-kupu tetap dapat terbang dalam suhu antara 16-42⁰ Celcius (Nature Museum, 2012).

Daerah cerah yang terkena sinar matahari langsung akan lebih dipilih kupu-kupu selama suhu rendah hingga suhu sedang, namun daerah seperti ini justru akan dihindari ketika suhu terlalu tinggi (Hirota *et al.*, 2001). Kelembaban yang cukup merupakan prasyarat utama bagi keberadaan kupu-kupu *Pieris napi*. Hal ini bisa dilihat ketika populasinya cenderung menurun di musim dengan cuaca yang dominan kering atau terlalu hangat (Butterflies Learning, 2012). Selain itu, diketahui kelembaban relatif yang rendah di musim kemarau dapat menurunkan keaktifan kupu-kupu Nymphalinae seperti *Bebearia spp.*, dan *Euphaedra spp.*, serta kupu-kupu Satyrinae seperti *Bicyclus spp.*, dan *Gnophodes spp.*, (Birket dan Smith, 1970).

C. Waktu Hingap Kupu-Kupu

Kupu-kupu mengawali aktifitasnya sejak pukul 08.00 pada musim panas dan pukul 09.30 pada musim dingin, tetapi hal ini mungkin bervariasi dalam satu musim bergantung pada

cuaca. Pada beberapa hari di musim dingin, aktifitas kadang baru dimulai setelah pukul 10.30 (Ramos, 1999). Sedangkan pencarian tempat hinggap untuk beristirahat pada malam hari biasanya berlangsung sejak sore hari (Nature Museum, 2012). Kupu-kupu muda yang belum berpengalaman cenderung hinggap lebih awal dibanding kupu-kupu yang berumur lebih lama (Mallet, 1980). Kupu-kupu *Eurema elathea* mulai berkumpul untuk beristirahat pada malam hari sejak pertengahan sore hari, sekitar pukul 15.30 dan 16.00 (Ruszczyk *et al.*, 2004). Sedangkan *Papilio demoleus* diketahui baru hinggap beristirahat sejak pukul 17.00 (New, 2011).

Kupu-kupu Genus *Heliconius* cenderung hinggap antara pukul 15.30 hingga pukul 17.45 (New, 2011). Diketahui *Heliconius himera* lebih aktif dibanding *Heliconius erato*, kupu-kupu ini selalu terbang lebih pagi dan beristirahat lebih larut dibanding *H. erato* (Davidson *et al.*, 1999). Dua spesies Satyrine yang memiliki kemiripan morfologi dan ukuran tubuh, *Hermeuptychia hermes* dan *Paryphthimoides phronius*, ternyata memiliki perbedaan mencolok pada pola aktifitas hariannya yang berhabitat di tepian hutan tenggara Brazil. *H. hermes* menunjukkan keaktifan dan kelimpahan yang tinggi pada pagi hari dan di akhir sore hari, sementara *P. phronius* tampak baru aktif melimpah saat siang hari hingga pukul 17.00 (Peixoto dan Benson, 2009).

D. Tempat Hinggap Kupu-Kupu

Kekhasan dari perilaku hinggap kupu-kupu untuk beristirahat pada malam hari adalah aktifitas terbang saat mencari tempat hinggap. Aktifitas ini menentukan dimana kupu-kupu akan hinggap pada tempat yang dianggapnya paling cocok (Rawlins dan Lederhouse, 1978). Di akhir sore hari sebelum kupu-kupu hinggap, biasanya diawali dengan berputar-putar terlebih dahulu di sekitar tempat hinggap tersebut (Srygley, 2007).

Terkadang sekelompok kecil *Danaus chrysippus* dapat ditemukan sedang beristirahat pada rumput atau tumbuhan kering. Sejumlah besar individu *Eurema desjardinsii* pernah ditemukan sedang hinggap di semak-semak kering di musim kemarau (Larsen, 2005). Sedangkan kupu-kupu seperti *Erynnis tages* dan *Pyrgus malvae* biasa hinggap pada bagian atas tangkai bunga yang sudah layu atau kering (Hampshire Butterfly, 2012).

Wiklund dan Tullberg (2004) menemukan bahwa 19 ekor kupu-kupu *Polygonia c-album* dengan morfologi musim panas hinggap di daun, sedangkan 12 dari 19 kupu-kupu dengan morfologi musim dingin hinggap di batang, dahan dan ranting pohon (Wiklund dan Tullberg, 2004). Sebelum hinggap tetap, kupu-kupu sering memeriksa kelayakan tempat hinggapnya untuk menguji stabil atau tidaknya tempat hinggap tersebut dari terpaan angin, kemampuan tempat hinggap mengimbangi massa tubuhnya, seberapa teduh dan ketinggian tempat hinggap dari permukaan tanah (Rawlins dan Lederhouse, 1978).

E. Posisi Hinggap Kupu-Kupu

Kupu-kupu *Junonia hedonia* biasa hinggap pada batang tumbuhan yang teduh dengan posisi vertikal kepala ke bawah. Kedua sayapnya ditutup rapat sehingga menyerupai daun kering yang mati (New, 2011). Pada kupu-kupu di daerah tropis, kebanyakan spesiesnya bersembunyi di bawah daun meskipun saat itu cuaca sedang cerah, dan baru keluar ke ruang terbuka bila akan mencari nektar atau bereproduksi (Hampshire Butterfly, 2012). Pemilihan posisi hinggap di bawah daun atau vertikal di ranting biasanya disertai perilaku kamuflase yang didukung oleh warna tempat hinggap yang sesuai dengan warna

sayap atau tubuhnya. Kupu-kupu juga biasa menggunakan tanaman untuk melindungi mereka selama cuaca buruk (Nature Museum, 2012).

Emmel dan Benson (1971) menjelaskan bahwa posisi hinggap *Marpesia bernia*, kupu-kupu tropis Nymphaline, adalah di bawah helai daun yang cukup melindunginya dari hujan dan pandangan predator potensial seperti burung pemangsa. Sedangkan Young (1971) menemukan bahwa kupu-kupu dewasa *Morpho amathonte* biasanya beristirahat pada permukaan atas daun yang lebar-lebar pada beranekaragam tumbuhan. Kedua sayap selalu tertutup rapat saat beristirahat. Tempat hinggapnya berupa dedaun hijau gelap sehingga kupu-kupu ini akan sulit untuk dilihat bahkan pada jarak yang cukup dekat. Selama hujan lebat, diketahui kupu-kupu yang sedang beristirahat tampak tidak terganggu oleh hujan karena kedua sayapnya yang tertutup rapat (Mallet *et al.*, 1987).

F. Ketinggian Hinggap Kupu-Kupu

Kupu-kupu *Eurema hecabe* jarang terbang lebih dari satu meter di atas permukaan tanah (Larsen, 2005). Sementara Urquhart *et al.*, (1965) mencatat bahwa kupu-kupu Monarch (*Danaus plexippus*) biasa beristirahat pada hamparan hutan kecil pohon kayu putih di Santa Cruz, California. Tempat hinggap yang dipilih biasanya pada ranting-ranting dengan ketinggian 2 – 12 meter di atas permukaan tanah. Biasanya sejak satu jam sebelum matahari terbenam, kupu-kupu *Heliconius charitonius* baru akan terbang lebih tinggi dan hinggap di cabang-cabang pohon (Young, 1978).

Hinggap berkelompok di atas permukaan tanah relatif aman pada siang hari, tetapi sangat tidak aman pada malam hari oleh ancaman predator misalnya tikus *Peromyscus*. Ancaman terpredasi oleh hewan pengerat menyebabkan kupu-kupu *M. maculata* mulai meninggalkan tanah saat menjelang sore hari yang larut (Hedelin dan Rydell, 2007).

Kupu-kupu *Heliconius erato*,

H. melpomene dan *H. charitonia* biasa memilih tempat hinggap yang kurang dari 2 meter dari permukaan tanah. Sedangkan *H. hecale* dan *H. ismenius* dapat hinggap sekitar 10 meter dari permukaan tanah (Mallet, 1980). Perbedaan pola perilaku hinggap pada kupu-kupu dapat terjadi sesuai tempat spesies cincin masing-masing spesies yang sedang berevolusi ; batas-batas geografis mempengaruhi pola evolusi spesies terkait.

Lepidopterists mengagumi kupu-kupu genus *Heliconius* yang mudah mengubah pola untuk beradaptasi dengan kondisi geografis (Russell, 2003).

G. Perilaku Defensif yang Berkaitan dengan Perilaku Hinggap Kupu-Kupu

1. Kamouflage

Sejauh ini cara yang paling umum digunakan serangga dalam menghindari predator adalah dengan kamouflage, yaitu meniru secara morfologis lingkungan tertentu seperti corak pada permukaan tanah. Kamouflage setidaknya melibatkan penyamaran bentuk dan warna. Untuk dapat tersamar dengan maksimal, individu yang berkamouflage harus mampu memecahkan masalah utama dalam penyesuaian kontur tubuhnya. Pada sebagian besar ngengat, mereka menghabiskan waktu istirahat seharian dengan aman di batang pohon yang memiliki tekstur sama dengan tubuhnya, bahkan beberapa ngengat memiliki sayap transparan yang membuatnya seperti tidak terlihat (Matthews dan Matthews, 2010).

Kupu-kupu Brimstone, *Gonepteryx rhamni*, mampu menggelapkan warna sayapnya untuk menyamarkan diri lalu berhibernasi. Hal ini merupakan ciri khas kupu-kupu Brimstone yang membedakannya dari semua spesies Pieridae di Inggris, dan juga merupakan satu-satunya Pieridae yang mampu berhibernasi saat fase dewasa (imago). Hari-hari cerah pada bulan Maret akan membangunkan kupu-kupu Brimstone dari hibernasi, setelah itu dimulailah peningkatan populasi hingga puncaknya. Regenerasi hanya satu kali selama setahun (Butterflies Learning, 2012).

2. Pertahanan Sistemik

Meskipun kamuflase merupakan pertahanan diri paling umum di kelas insekta, namun cara selain itu adalah dengan menjadi beracun bagi predatornya yang kemudian disebut perilaku pertahanan sistemik. Beberapa ngengat harimau yang terbang di malam hari mungkin akan dimangsa oleh kalelawar muda, tapi kalelawar yang berpengalaman tidak akan memangsanya karena tubuh ngengat tersebut mengandung alkaloid beracun (Matthews dan Matthews, 2010).

Contoh pertahanan sistemik kupu-kupu bisa ditemukan pada kupu-kupu Monarch (*Danaus plexippus*). Pada fase larva, kupu-kupu ini memakan tumbuhan yang mengandung zat glikosida beracun. Kemudian pada fase dewasa, zat tersebut disimpan kupu-kupu tersebut dalam urat-urat sayapnya (Matthews dan Matthews, 2010). Kupu-kupu *Danaus chrysippus* dari genus yang sama juga tergolong spesies yang tidak disukai predator vertebrata karena beracun (Larsen, 2005).

Perilaku hinggap pada malam hari secara berkelompok biasa dilakukan oleh spesies yang memiliki pertahanan diri kimiawi dengan pola adaptasi perilaku yang menunjukkan bahwa dengan berkumpul maka peringatan beracun dan berbahaya bagi predator juga akan semakin meningkat.

Hal ini lebih efektif bila dibandingkan mereka hinggap beristirahat sendiri-sendiri pada malam hari (Young, 1971).

3. Hinggap Berkelompok

Gullan dan Cranston (2010) menyebutkan bahwa kebanyakan kupu-kupu tropis memiliki pola hinggap berkumpul saat beristirahat pada malam hari, khususnya pada spesies aposematik yang beracun dan dengan warna yang mencolok. Komposisi populasi kupu-kupu yang hinggap berkelompok biasanya sangat stabil sepanjang waktu (Young dan Thomason, 1975). Kelompok hinggap kupu-kupu selalu terbentuk di tempat yang teduh, jauh dari sinar matahari langsung (Muysshondt, 1974). Ancaman predasi dari burung dan hewan terbang lainnya merupakan faktor utama yang mendesak kupu-kupu Genus *Heliconius* untuk biasa hinggap berkelompok saat beristirahat pada malam hari (Finkbeiner *et al.*, 2012).

Kupu-kupu *Manataria maculata* dari familia Nymphalidae di hutan teduh Monteverde, Costa Rica, biasa membentuk kelompok hinggap bersama di siang hari, namun hinggap sendiri-sendiri di pepohonan saat malam hari (Hedelin dan Rydell, 2007). 366 individu *Manataria maculata* pernah ditemukan sedang hinggap di lubang pohon atau area teduh di sepanjang jalur hutan Meksiko dan Kosta Rika (Pena *et al.*, 2006). Kebiasaan hinggap pada malam hari secara berkelompok hingga ratusan

individu juga ditemukan pada kupu-kupu *Amauris damocles* di musim kering.

Sedangkan pada kupu-kupu *E. hecabe*, terkadang hinggap secara komunal dalam kelompok kecil di tempat yang sangat teduh (Larsen, 2005).

4. Kripsis

Kupu-kupu Heliconius biasa hinggap dengan berkumpul di bawah tutupan vegetasi yang cukup lebat. Tempat hinggap seperti ini memiliki kondisi pencahayaan lebih rendah pada sore hari yang memudahkan kupu-kupu Heliconius untuk menyembunyikan diri (Salcedo, 2010). Kupu-kupu mencari tempat hinggap untuk beristirahat hampir tiap malam, dan mereka cukup pandai dalam menemukan tempat hinggap yang baik untuk bersembunyi ; misalnya di bawah daun-daun besar, kulit pohon, di ceruk es atau bahkan vegetasi yang lebat. Ada juga kupu-kupu dari familia Papilionidae yang hinggap di bawah lengkungan pagar terbuat dari plastik (Folsom, 2009).