

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Ekosistem Daratan**

Kebanyakan bioma darat dinamai sesuai ciri fisik atau iklim utama dan vegetasi dominan di bioma tersebut. Pada kenyataannya bioma darat umumnya saling membaaur tanpa perbatasan yang tajam. Pelapisan vertikal adalah suatu ciri penting bioma darat, dan bentuk serta ukuran tumbuhan sangat menentukan pelapisan itu (Campbell *et all.* 2010, hlm. 346).

##### **2. Kelimpahan**

Kelimpahan adalah jumlah individu yang menempati wilayah tertentu atau jumlah individu suatu spesies per kuadrat atau persatuan volume (Michael, 1994 *dalam* Andrianna, 2016, hlm 12 ). Selain itu, kelimpahan relatif adalah proporsi yang direpresentasikan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam suatu komunitas (Campbell, *et all* 2010, hlm. 385). Sementara Nybakken, (1992 *dalam* Andrianna 2016, hlm 13) mendefinisikan kelimpahan sebagai pengukuran sederhana terhadap jumlah spesies yang terdapat dalam suatu komunitas atau tingkatan trofik .

Penentu kelimpahan serangga di dalam sistem hidup spesies merupakan gabungan dari ciri bawaan individu dan atribut faktor lingkungan yang efektif. Faktor-faktor ini dapat berperan dalam menurunkan atau meninggikan jumlah serangga. Secara keseluruhan faktor-faktor tersebut juga dapat menjelaskan perbedaan kelimpahan di tiap habitat dan perubahan jumlah dalam kisaran waktu tertentu pada habitat yang sama (Hadi dkk, 2009, hlm 8). Kelimpahan suatu spesies dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu udara, intensitas cahaya dan kelembapan udara. Salah satu faktor lain apabila lingkungan tercemar maka kelimpahan spesies akan terganggu.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa kelimpahan adalah jumlah atau banyaknya individu pada suatu area tertentu dalam suatu komunitas tertentu.

### 3. Keanekaragaman

Keanekaragaman hayati merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan keanekaragaman jenis tanaman, binatang, dan mikroorganisme yang ada dan berinteraksi dalam suatu ekosistem. Keanekaragaman hayati sering dibedakan menjadi keanekaragaman genetik, jenis dan ekosistem (Yaherwandi, 2005, hlm. 1). Keanekaragaman jumlah total spesies dalam suatu daerah tertentu atau diartikan juga sebagai jumlah spesies yang terdapat dalam suatu areal antar jumlah total individu dari spesies yang ada dalam suatu komunitas. Hubungan ini dapat dinyatakan secara numerik sebagai *indeks keanekaragaman* (Michael, 1994, dalam Andrianna 2016, hlm. 13 ).

Keanekaragaman hayati atau *biological diversity (biodiversity)* merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menggambarkan keanekaragaman jenis tanaman, binatang dan mikroorganisme yang ada dan berinteraksi dalam suatu ekosistem). Menurut (Odum, 1993 dalam Saputro, 2007, hlm. 24), keanekaragaman merupakan hal yang paling penting dalam mempelajari suatu komunitas, baik tumbuhan maupun hewan. Keanekaragaman jenis (*species diversity*) merupakan sesuatu hal yang paling mendasar dan menarik dalam ekologi, baik itu teori maupun terapan. Pengukuran keanekaragaman jenis tidak terlepas dari dua komponen, yaitu:

- a. Jumlah jenis (*species richness*) yang disebut kepadatan jenis (*species density*) berdasarkan pada jumlah total jenis yang ada.
- b. Kesamaan atau pemerataan (*equatability/evenness*) pada kelimpahan relatif suatu jenis dan tingkat dominansi. Di Indonesia suatu keanekaragaman hayati dapat dikatakan tinggi apabila memiliki nilai indeks keanekaragamannya lebih dari 3,5 (Soerianegara 1996 dalam Saputro, 2007, hlm. 24).

Keanekaragaman spesies dinyatakan dalam indeks keanekaragaman. Pengukuran keanekaragaman jenis tidak terlepas dari dua komponen, yaitu jumlah jenis dan kesamaan atau pemerataan. (Soerianegara, 1996 dalam Saputro, 2007, hlm. 9) menambahkan bahwa keanekaragaman jenis tidak hanya ditentukan oleh banyaknya jenis, tetapi ditentukan juga oleh banyaknya individu dari setiap jenis.

Keragaman akan cenderung lebih rendah dalam ekosistem yang secara fisik terkendali dan lebih tinggi dalam ekosistem yang diatur secara biologi

(Odum, 1993 *dalam* Saputro, N.A, 2007, hlm. 21 ). Menurut Indriyanto (2008, hlm. 45) Keragaman jenis dapat digunakan untuk menyatakan stuktur komunitas dan dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya.

Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi apabila komunitas tersebut disusun oleh banyak jenis. Sebaliknya suatu komunitas dikatakan memiliki keragaman jenis rendah jika komunitas tersebut disusun hanya sedikit jenis tertentu lebih lanjut, Indriyanto (2008, hlm.45) menyatakan bahwa keragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi karena terjadi interaksi yang tinggi antar jenis dalam komunitas tersebut.

#### **4. Pantai Sindangkerta**

Pantai Sindangkerta adalah nama sebuah pantai yang memiliki taman laut dengan luas 20 Ha yang berlokasi di Desa Sindangkerta, Kecamatan Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya. Jaraknya sekitar 90 km dari pusat kota Tasikmalaya, 200 km dari Kota Bandung, 380 km dari Jakarta dan sekitar 90 km sebelah barat Pantai Pangandaran. Letak geografis dari pantai berpasir kecoklatan yang menghadap ke perairan Samudera Hindia ini adalah E 108o 03'; S 7o 45'. Arah ke pantai Sindangkerta sekitar 4 km dari pantai Cipatujah (Randani, 2015, hlm. 1). Pantai Sindangkerta memiliki zona litoral yang merupakan daerah dimana terjadi pasang dan surutnya air laut, serta kawasan daratan yang banyak ditumbuhi oleh berbagai jenis tumbuhan dan tempat penangkaran penyu.

#### **5. Kupu-kupu (Lepidoptera) Menurut (Henk, V.M 2005, hlm. 3).**

Kingdom Hewan (Animalia) dibagikan dalam sejumlah phylum (generasi dengan asal yang sama). Kupu-kupu (Ordo Lepidoptera) termasuk di dalam Kelas Insekta yang termasuk dalam Phylum Arthropoda (kaki beruas-ruas) dengan struktur klasifikasi lengkap adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera

Subordo : Ditrysia

Kupu-kupu merupakan kelompok serangga yang termasuk bangsa (ordo) Lepidoptera, yang berarti mempunyai sayap bersisik. Sisik ini yang memberi corak dan warna pada sayap. Kupu-kupu hanya merupakan bagian kecil (sekitar 10%) dari 170.00 jenis Lepidoptera yang ada di dunia. Bagian terbesar adalah ngengat atau dikenal sebagai kupu-kupu malam. Walaupun jumlah jenisnya jauh lebih sedikit daripada ngengat, kupu-kupu lebih dikenal umum karena sifatnya yang diurnal (aktif pada siang hari) dan warnanya cerah dan menarik.

Seperti serangga lain yang tergolong holometabola, kupu-kupu mempunyai metamorfosis lengkap dengan siklus hidup sebagai berikut: ulat (larva) – kepompong (pupa) – dewasa. Fungsi utama kupu-kupu dewasa adalah untuk berkembangbiak dan beberapa jenis memiliki perilaku menarik untuk menemukan pasangannya sampai dengan kawin. Kupu-kupu betina akan meletakkan telurnya untuk kelanjutan siklus hidupnya.

Pada fase dewasa ini, kupu-kupu menggunakan pasokan energi yang tersimpan dari fase ulat dan mereka menghisap nektar bunga sebagai tambahan energi. Ketika seekor kupu-kupu menghisap nektar dengan alat mulut (*proboscis*) yang terjulur saat itu pula kupu-kupu tersebut membantu menyerbuk bunga. Ada keterkaitan yang sangat erat antara kupu-kupu dengan tumbuhan untuk makanan ulatnya, yang dikenal sebagai tanaman inang. Umumnya setiap kupu-kupu memilih tanaman inang tertentu sebagai tempat meletakkan telur-telurnya.

Perbedaan antara kupu-kupu dengan ngengat tidak mudah karena belum ada suatu ciri khas yang dapat digunakan secara konsisten dan selalu ada pengecualian. Namun ciri-ciri di bawah ini dapat membantu untuk membedakan kupu-kupu (siang) dan ngengat.

**a. Ciri-ciri Kupu-kupu dan Ngengat Menurut Henk, V.M( 2005, hlm 3 – 4).**

1). Warna

Kupu-kupu mempunyai warna yang cerah; ngengat warna abu-abu atau coklat. Namun ada kupu-kupu dengan warna kurang cerah (khususnya genus *Euploea* di Subfamili Danainae dan banyak anggota Subfamili Satyrinae) dan ada ngengat dengan warna yang sangat indah (misalnya genus *Milionia*).

2). Waktu Terbang

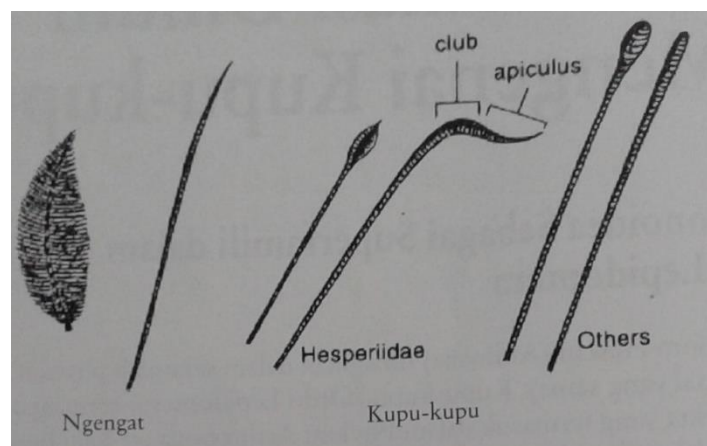
Kupu-kupu terbang disiang hari sedangkan ngengat dimalam hari. Namun ada beberapa kupu- kupu yang ditemukan terbang pada malam hari (*Ogyis meeki*) dan banyak ngengat aktif pada siang hari.

### 3). Posisi Istirahat

Ketika istirahat, ngengat biasanya membentangkan sayap sepanjang tubuhnya, dengan demikian menunjukkan bagian atas dari sayap depan saja. Sebaliknya kebanyakan kupu-kupu melipat sayapnya vertikal melampaui punggungnya, sehingga menampakkan bagian bawah dari sayap belakang dan bila hinggap dengan sayap terbuka dan sayap bagian belakang terlihat.

### 4). Antena

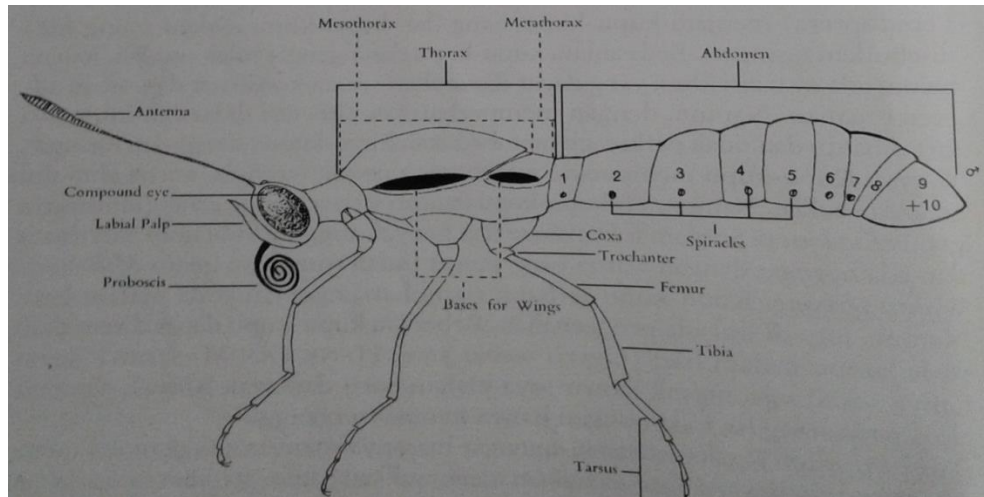
Antena dari kupu-kupu mempunyai benjolan di ujung sedangkan hampir semua ngengat memiliki antena seperti bulu atau bulu burung.



**Gambar 2.1**  
**Perbandingan antena Kupu-kupu dan Ngengat**  
 Sumber : (Parsons, 1991 dalam Henk 2005, hlm. 4)

### b. Morfologi Kupu-kupu

Kupu-kupu mempunyai badan yang dilengkapi dengan dua pasang sayap, badan terdiri dari tiga bagian yaitu, kepala, toraks (bagian tengah) dan abdomen. Tubuhnya dilapisi bulu-bulu kecil sebagai sensor, dan sayap memiliki sisik yang dapat berperan sebagai hormon selama proses perkawinan.



**Gambar 2.2**  
**Struktur Imago**

Sumber : (D'abrera, 1990 dalam Henk 2005, hlm. 4).

### 1) Caput (Kepala)

Kepala memiliki sepasang antena yang panjang di ujung ada benjolan yang berfungsi sebagai peraba dan perasa. Sepasang mata memberikan penglihatan yang luas dan bagus untuk mendeteksi gerakan-gerakan, namun tidak mendetail. Setiap mata terbuat dari ribuan modul mata yang kecil dengan lensa yang kecil yang terhubung ke saraf optik. Bagian lain dari pada kepala adalah lidah bergulung (*proboscis*) yang berfungsi sebagai penghisap cairan.

### 1) Thorax (Thoraks)

Thoraks merupakan kotak urat dengan tiga segmen. Tiga pasang kaki terdapat pada bagian bawah toraks. Otot terbang ada pada akar kedua pasang sayap yang menempel pada segmen kedua dan ketiga. Sayap tetap merupakan bagian paling penting sehubungan dengan identitas karena ukuran, bentuk dan warna.

### 2) Abdomen

Abdomen mengandung bagian besar dari sistem pencernaan dan sistem pengeluaran. Di ujung dari abdomen ditemukan genitalia (alat seksual). Karakteristik internal dari genitalia sangat berguna dalam membantu indentitas kupu-kupu

### c. Siklus Hidup Kupu-kupu

Kupu-kupu memiliki empat tahap siklus: ovum (telur), larva (ulat), pupa (kepompong) dan imago (kupu-kupu dewasa)

#### a) Ovum (telur)

Bentuk dan ukuran telur berbeda-beda tergantung pada jenisnya. Hal ini dapat berguna sebagai petunjuk dalam identifikasi. Biasanya betina meletakkan telur di bagian bawah dari daun (yang muda) baik secara terpisah maupun dalam kelompok-kelompok. Telur-telur tersebut ditempelkan pada permukaan daun dan dilindungi dengan cairan dari abdomen betina.

#### b) Larva (ulat)

Tahap pertama ulat terjadi di dalam telur. Setelah keluar ulat bertambah besar dengan cepat. Dalam proses pertumbuhan ulat melepaskan kulit lama dan kulit yang baru (dengan ciri tersendiri) muncul. Ulat memakan daun-daun dari satu atau beberapa jenis tanaman saja setelah 'dewasa' masuk dalam tahap pupa.

#### c) Pupa (kepompong)

Umumnya kupu-kupu dewasa tidak memintal kepompong untuk melindungi kepompong tetapi semua ulat memiliki kelenjar sutera. Kebanyakan ulat menggunakan suternya untuk mengaitkan diri pada sebuah batang, ranting atau daun membentuk kepompong. Kepompong memiliki perlindungan khusus melalui kamuflase dalam warna dan bentuk.

#### d) Imago (kupu-kupu dewasa)

Setelah masa kepompong (dari beberapa hari sampai satu bulan lebih) kupu-kupu dewasa muncul dan sebelum keluar warna sayap sudah terlihat pada kepompong, imago membuka bagian atas kepompong dan sambil memegang daun/ranting dengan kaki depan ia menarik diri keluar dari kepompong yang basah itu. Sayapnya masih tertutup seperti payung terjun. Setelah keluar kupu-kupu dewasa mengeluarkan banyak cairan dan mulai membuka dan menggerakkan sayap-sayapnya yang harus menjadi kering sebelum dapat terbang untuk pertama kalinya. Seluruh proses ini biasanya berlangsung di pagi hari yang cerah.

#### **d. Makanan Kupu-kupu (Lepidoptera) Menurut Henk, V.M( 2005, hlm. 7).**

Kupu-kupu merupakan herbivor yang tidak bisa hidup optimal tanpa adanya tumbuhan inang (Schoonhoven *et al.* 1998 *dalam* Effendi, 2009, hlm. 27) Saat dewasa, kebanyakan kupu-kupu menghisap nektar dari bunga. Kupu-kupu ini mencari makan pada tanaman yang menghasilkan nektar. Larva Lepidoptera yang termasuk spesialis atau *monofag* adalah *Troides helena* pada tanaman sirih hutan (*Apama corimbosa*) (Corbet & Pendlebury 1992 *dalam* Effendi, 2009, hlm. 28) seperti Spesies *Polyommatus icarus*, *P. arygrognomon*, *P. amandus* dan *P. semiargus* berasosiasi dengan tumbuhan dari famili Fabaceae baik pada fase larva maupun imago.

Larva kupu-kupu menunjukkan asosiasi yang kuat dengan tumbuhan inangnya (Janz & Nylin, 1998 *dalam* Effendi, 2009, hlm. 28). Larva Lepidoptera yang termasuk spesialis atau *monofag* adalah *Troides helena* pada tanaman sirih hutan (*Apama corimbosa*) (Corbet & Pendlebury 1992 *dalam* Effendi, 2009, hlm.28), *Polytremis lubricans*, *Potanthus ganda*, *P. omaha*, *P. trachala*, *Taractrocera ardonia*, dan *Telicota besta* pada tumbuhan herba dan liana (Cleary & Genner, 2004, hlm. 129-140). Spesies *Polyommatus icarus*, *P. arygrognomon*, *P. amandus* dan *P. semiargus* berasosiasi dengan tumbuhan dari famili Fabaceae baik pada fase larva maupun imago (Bakowski & Boron 2005, hlm. 13-19). Selain bersifat spesialis atau *monofag*, beberapa kupu-kupu bersifat *polifag* atau generalis (Schoonhoven *et al.* 1998 *dalam* Effendi, 2009, hlm.28).

Kupu-kupu yang bersifat generalis, diantaranya adalah *Appias albana*, *Graphium antiphates*, *Euploeamodesta* (Cleary & Genner 2004), *Eurema hecabe* (Sreekumar & Balakrishnani, 2001, hlm. 277-281), *Lampides boeticus*, *Parantica agleoides*, dan *Spindasis kutu* (Cleary & Genner 2004, hlm. 129-140).

#### **e. Hubungan Manusia dengan Kupu-kupu**

Keterkaitan Manusia dan Kupu-kupu, sesungguhnya merupakan hal yang istimewa. Banyak manfaat didapat manusia dengan kehadiran Kupu-kupu di alam. Menurut Henk, V.M (2005, hlm. 8). Manfaat itu dapat di kelompokkan menjadi dua, yaitu:

##### **1. Manfaat Langsung**



Dengan adanya usaha perternakan semi-alami dari kupu-kupu (misalnya dengan *Ornithophera spp.* Seperti pernah dilakukan di daerah Pengunungan Arfak), masyarakat lokal dapat menjual kepompong dan dengan demikian penghasilan masyarakat ditingkatkan Contoh lain adalah pemanfaatan kepompong dari kupu-kupu dari Famili Saturniidae yang menghasilkan sutera sebagai bahan untuk kain yang saat ini banyak diminati oleh masyarakat. Juga ada masyarakat yang memakan ulat atau kepompong famili tersebut. Nikmat keindahan juga merupakan manfaat bagi manusia yang lebih menyenangi kupu-kupu dari pada lalat, kumbang atau kecoa.

#### b. Manfaat Tidak Langsung

Kehadiran kupu-kupu dialam, banyak membantu proses penyerbukan pada tumbuhan yang akhirnya secara tidak langsung sangat bermanfaat bagi manusia. Contoh lain adalah digunakannya kupu-kupu sebagai tema prangko, motif kain untuk pakaian, stiker dan lain-lain.

### f. Pengelompokkan Kupu-kupu

Menurut Henk, V.M. (2005, hlm. 10-12), Kupu-kupu dibagi dalam superfamili Hesperioidea yang meliputi suku Hesperidae dan superfamili Papilionoidea yang meliputi suku Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae dan Lycaenidae. Sebagian besar anggota suku Riodinidae dijumpai di Amerika Selatan. Pada Hesperioidea, sungut kanan dan kiri berjauhan, sungut bersiku diujungnya dan tubuhnya relatif lebih gemuk. Pada Papilionoidea, sungut kanan dan kiri berdekatan, sungut membesar di ujung tetapi tidak bersiku dan tubuhnya relatif ramping.

#### a. Papilionidae

Anggota suku ini umumnya berwarna menarik: merah, kuning, hijau dengan kombinasi hitam dan putih. Kupu-kupu ini berukuran sedang sampai besar, ada jenis-jenis yang mempunyai ekor merupakan perpanjangan sudut sayap belakang. Banyak jenis yang bersifat "*sexual dimorphic*" yaitu berbeda pola sayap betina dan jantannya. Pada beberapa jenis, kupu-kupu betina juga bersifat "*polymorphic*" yaitu terdapat beberapa pola sayap. Pada jenis-jenis di mana jantan dan betina tampak serupa, betina biasanya lebih besar dengan sayap yang lebih membulat.

b. Pieridae

Kupu-kupu ini umumnya berwarna kuning dan putih, ada juga yang berwarna orange dengan sedikit hitam atau merah. Kupu-kupu ini berukuran sedang. Tidak ada perpanjangan sayap yang mempunyai ekor. Banyak jenis menunjukkan variasi sesuai musim. Beberapa jenis mempunyai kebiasaan bermigrasi dan beberapa jenis menunjukkan banyak variasi. Umumnya kupu-kupu lebih gelap dan dapat dengan mudah dibedakan dari yang jantan.

c. Lycaenidae

Anggota kelompok ini umumnya berukuran kecil. Berwarna biru, ungu atau orange dengan bercak metalik, hitam atau putih. Biasanya jantan berwarna lebih terang daripada betina. Banyak jenis mempunyai ekor sebagai perpanjangan sayap belakang. Kupu-kupu ini umumnya dijumpai pada siang hari yang cerah dan di tempat yang terbuka. Beberapa anggota suku ini bersimbiosis mutualistik dengan semut, dimana ulat memanfaatkan semut untuk menjaganya dari serangan parasit dan semut mendapatkan cairan manis yang dikeluarkan kelenjar pada ruas ketujuh abdomen ulat tersebut.

d. Hesperidae

Anggota suku ini berukuran sedang, sayap umumnya berwarna coklat dengan bercak putih atau kuning. Terbang cepat dengan sayap yang relatif pendek.

e. Nymphalidae

Kupu-kupu dari suku Nymphalidae ini sangat bervariasi. Umumnya berwarna coklat, orange, kuning dan hitam. Kupu-kupu ini berukuran beragam mulai yang kecil sampai besar. Ciri yang paling penting pada Nymphalidae adalah mengecilnya pasangan tungkai depan pada kupu-kupu jantan dan betina (kecuali pada kupu-kupu betina *Libytheinae*) sehingga tungkai tidak berfungsi untuk berjalan. Pada kupu-kupu jantan biasanya pasangan tungkai depan ini tertutup oleh kumpulan sisik yang padat menyerupai sikat, sehingga kupu-kupu ini dikenal juga sebagai kupu-kupu berkaki sikat. Berikut ini merupakan subfamili Nymphalidae:

- 1) *Lybtheinae* hadir dengan satu spesies yang panjang sayap depan hanya 25 -30 mm dan di luar coklat didalamnya biru (♂) atau coklat (♀).

- 2) Ithomiinae diwakili beberapa spesies dari genus *Tellorvo* yang memiliki panjang sayap sekitar 25 mm dan warna hitam dengan beberapa spot putih dikedua sayap. Mimikri: *Neptis praslini* yang lebih besar dengan pinggir sayap bergelombang.
- 3) Danainae terdiri dari dua kelompok yaitu danaini yang warnanya muda (transparan agak kuning, abu-abu dan coklat dengan urat sayap hitam) dan Euploeini yaang pada umumnya coklat sampai coklat tua dengan sedikit atau banyak spot putih (satu atau dua spesies yang berwarna ungu dengan panjang sayap depan 40 - 50 mm hidup di tempat agak gelap (hutan), terbang dengan tenang selama tidak terganggu.
- 4) Morphinae adalah kupu-kupu yang besar (sayap 50-70 mm) warna sayap dominan putih dan mata pada sayap luar.
- 5) Satyrinae adalah kupu-kupu yang agak kecil (panjang sayap 15-30 mm) dan selalu memiliki satu rangkaian mata pada bagian luar sayap belakang. Kebanyak berwarna coklat namun ada beberapa yang agak putih. Ada genus yang memiliki ukuran lebih besar (40-50 mm) yaitu genus *Elymnias* dan *Euploea* sp.
- 6) Charaxinae merupakan sub famili dengan ukuran panjang sayap 35-60 mm dan mudah dikenali karena cara terbang yang sangat dan sayap belakang yang memiki beberapa 'ekor' kecil atau suatu pelebaran dengan satu titik kuning.
- 7) Apaturinae spesies yang hidup di Papua terdiri dari lima spesies.
- 8) Nymphlinae merupakan subfamili besar dengan variasi banyak. Saat kupu-kupu sedang terbang cenderung agak lurus, menghisap madu dengan sayap terbuka. Kebanyakan berwarna coklat dengan panjang sayap depan bervariasi : 25-50 mm.
- 9) Heliconiinae merupakan subfamili yang agak mirip dengan Nymphalinae: warna pada umumnya coklat (ada yang merah), panjang sayap 25-60 mm. *Acraea meyeri* dengan sayap depan semi transparan dan sayap belakang hitam/kuning.

#### **g. Jantan atau Betina**

Menurut Henk, V.M. (2005, hlm. 12-13), jantan atau betina pada kupu-kupu dapat dibedakan berdasarkan bentuk sayapnya.

- 1) Betina pada umumnya lebih besar daripada jantan atau sebaliknya
- 2) Pinggir sayap depan betina lebih bundar dibandingkan dengan jantan yang pinggir sayapnya lurus atau konveks.
- 3) Ada jantan yang memiliki bulu pada ‘basis’ sayap belakang misalnya genus *Taenaris* dan *Mycalesis*.
- 4) Sayap atas dari betina Pieridae kurang putih dan memiliki pinggir hitam yang lebih lebar
- 5) Banyak jantan pada famili Pieridae dan subfamili Danainae yang mempunyai ‘sex-brand’ suatu tanda kejantanan pada sayap misalnya *Euploea*.

#### **h. Habitat Kupu-kupu**

Secara umum kupu-kupu menyukai tempat yang bersih, sejuk, dan tidak terpolusi oleh insektisida. Hal ini menyebabkan kupu-kupu sering digunakan sebagai bioindikator (Amir *et all.* 2003, hlm. 124). Kupu-kupu membutuhkan tumbuhan sebagai sumber pakan larva, sumber nektar, dan tanaman pelindung untuk kelangsungan hidupnya (Achmad, 1988 *dalam* Nurjannah, 2010, hlm. 33). Oleh karena itu keragaman jenis tumbuhan pada suatu daerah berpengaruh terhadap keragaman jenis kupu-kupu. Bila hanya salah satunya saja yang tersedia, maka kupu-kupu (Lepidoptera) tidak dapat melangsungkan kehidupannya (Soekardi, 2007, hlm. 15).

Menurut Efendi ( 2009, hlm. 87) menyatakan bahwa suhu ideal bagi kupu-kupu beraktivitas dengan berkisar antara 25-40°C. Hal tersebut berarti kupu-kupu harus melakukan *basking* pada pagi hari untuk menaikkan suhu tubuhnya. Pada umumnya kupu-kupu menyukai habitat yang mempunyai kelembaban tinggi antara 50-90% (Romoser, 1973 *dalam* Nurjannah, 2010, hlm. 74). dan intensitas cahaya yang cukup agar dapat mengepakkan sayapnya untuk terbang mencari makan dan beraktivitas. Jika kondisi alam yang tidak sesuai dengan habitatnya, populasi kupu-kupu dapat menurun, maka kupu-kupu dapat dikategorikan sebagai salah satu indikator lingkungan untuk perubahan kondisi lingkungan yang sedang terjadi di lingkungan tersebut.

##### **1. Tumbuhan Inang Dan Penghasil Nektar (Pakan)**

Tumbuhan inang merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai pakan larva kupu-kupu. Distribusi dan kelimpahan sumber pakan larva merupakan salah

satu faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup larva kupu-kupu. Semakin tinggi kelimpahannya, maka ketersediaan pakan larva semakin banyak pula. Distribusi pakan berpengaruh terhadap keterbatasan ruang dalam mencari pakan, dan sebaran jenis kupu-kupu. Tumbuhan penghasil nektar juga sangat mempengaruhi kelangsungan hidup imago kupu-kupu, karena makanan utamanya adalah nektar bunga. Semakin banyak cairan nektar yang tersedia, maka semakin banyak pula imago yang datang mengunjungi tempat tersebut menurut (Achmad, 2002, hlm. 3).

## 2. Organisme Lain

Suatu organisme selalu bergantung pada organisme lain dengan kehidupannya. Kehadiran organisme lain akan menyebabkan terjadinya interaksi yang bersifat merugikan maupun menguntungkan. Kupu-kupu memerlukan tumbuhan sebagai tempat mencari makan, berlindung dari hujan, sengatan panas matahari, dan organisme yang mengancam kehidupannya. Organisme lain yang dapat mengancam kelangsungan hidup kupu-kupu antara lain predator, kompetitor, parasitoid, dan organisme patogen (Henk, V.M. 2005, hlm. 14).

### **i. Kerusakan Habitat Kupu-Kupu menurut Achmad (2002, hlm 4).**

#### 1. Kerusakan Alami

Kerusakan alami yang menghancurkan habitat kupu-kupu menyebabkan kupu-kupu bermigrasi untuk mencari habitat yang lebih bagus. Kerusakan alami tersebut seperti tanah longsor, kemarau panjang, banjir, dan hal lainnya yang menyebabkan kerusakan habitat terutama tumbuhan inang dan pakan yang diperlukan oleh kupu-kupu.

#### 2. Kerusakan Oleh Manusia

Kerusakan habitat oleh manusia merupakan faktor penting dan mungkin menjadi penyebab yang paling besar pengaruhnya terhadap penurunan populasi atau bahkan punahnya suatu jenis kupu-kupu. Penyebab kerusakan ini antara lain penebangan pohon yang mengganggu kelembaban tanah dan udara, pengambilan daun, buah, serta ranting kayu yang tidak terseleksi menyebabkan persaingan pakan pada larva kupu-kupu, atau menginjak tumbuhan dimana telur dan larva kupu-kupu berada.

#### 3. Kebersihan Lingkungan Pada Habitat Kupu-Kupu

Kebersihan lingkungan adalah faktor yang turut mempengaruhi kehadiran kupu-kupu di suatu tempat. Membuang sampah sembarangan akan mengundang serangga lain datang ke tempat tersebut, dan secara tidak langsung akan mengundang predator maupun parasitoid untuk ikut datang.

## **6. Faktor Lingkungan**

### **a. Suhu**

Suhu atau temperatur merupakan faktor lingkungan yang sering besar pengaruhnya terhadap kebanyakan makhluk-makhluk hidup. Tiap makhluk hidup mempunyai batas-batas pada suhu dimana makhluk itu dapat tetap hidup (Mulyadi, 2010, hlm. 5). Aktivitas serangga akan lebih cepat dan efisien pada suhu tinggi, tapi akan mengurangi lama hidup serangga. Suhu tinggi akan menghambat metabolisme atau mengakibatkan kematian pada beberapa serangga, tetapi serangga yang hidup di gurun dapat menurunkan laju metabolisme sehingga dapat bertahan di daerah dengan jumlah makanan dan air terbatas. Menurut (Hariyatmi dan Susetya, 2013, hlm. 868) Suhu yang ideal bagi kupu-kupu beraktivitas berkisar 25-40°C. Bila suhu udara berada di bawah atau di atas keadaan optimal, maka akan menimbulkan kematian serangga dalam waktu dekat. Beberapa serangga dapat beradaptasi menghadapi lingkungan ekstrim dengan diapause.

### **b. Kelembaban Udara**

Kelembaban merupakan salah satu faktor iklim yang sangat penting. Kelembaban udara dapat mempengaruhi pembiakan, pertumbuhan, perkembangan, dan keaktifan serangga. Serangga akan terus mengkonsumsi air dari lingkungannya dan sebaliknya, kupu-kupu akan terus melepaskan air dari tubuhnya melalui proses ekskresi. Kemampuan serangga bertahan terhadap kelembaban udara sekitarnya berbeda setiap jenis dan stadia perkembangannya. Kelembaban dapat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan inang dan secara tidak langsung berdampak pada populasi serangga (Effendi, 2009, hlm. 19).

Menurut Suantara (2000, hlm. 36), curah hujan dan frekuensi hujan yang tinggi dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan bahkan dapat menyebabkan kematian pada kupu-kupu yang tidak tahan kelembaban tinggi. Pada umumnya kupu-kupu menyukai habitat yang mempunyai kelembaban tinggi

antara 50-90% (Romoser, 1973 *dalam* Nurjannah, 2010, hlm. 74). Jenis kupu-kupu yang tahan akan terus berkembang biak, sehingga kemungkinan akan menjadi jenis dominan. (Achmad, 2002, hlm. 3), menyatakan bahwa umumnya kupu-kupu menyukai habitat dengan kelembaban sekitar 64-94%, seperti daerah pinggiran sungai yang jernih, di bawah tegakan pohon, atau di sekitar gua yang lembab.

### **c. Intensitas Cahaya**

Perubahan intensitas cahaya dapat dikatakan sebagai faktor penting yang dapat membawa hewan hidup pada tempat dengan suhu dan kelembaban yang sesuai. Fluktuasi intensitas cahaya dan kualitas cahaya harian dapat berpengaruh pada suhu udara, kelembaban, makanan, dan sebagainya. Kupu-kupu, khususnya dari superfamili Papilionoidea sangat menyukai cahaya. Cahaya diperlukan untuk mengeringkan sayap kupu-kupu pada saat keluar dari kepompong (Suantara, 2000, hlm. 39).

Cahaya akan memberikan energi panas pada tubuh, sehingga suhu tubuh meningkat dan metabolisme menjadi lebih cepat. Peningkatan suhu tubuh akan mempercepat perkembangan larva kupu-kupu. Sayap kupu-kupu berperan dalam pengaturan panas tubuh (Suantara, 2000, hlm. 39). Saat cuaca dingin kupu-kupu meningkatkan frekuensi berjemur dan pembukaan sayap untuk mengumpulkan energi panas dari cahaya matahari untuk meningkatkan temperatur tubuh. Intensitas cahaya antara 2.000-7.500 lux baik untuk perkembangan imago (Nurjannah, 2010, hlm. 53). hal ini serupa dengan penelitian Yustitia (2012, hlm. 29) bahwa intensitas cahaya 66912,66 lux merupakan nilai optimum untuk kupu-kupu (Lepidoptera).

## B. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan

**Tabel 2.1 Hasil Penelitian yang Relevan**

No.	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Hasil penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Bastian dewi, Afreni Hamidah dan Jodion Suburian/2016	Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera Rhopalocera) Di Sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi	Universitas Jambi	Kelimpahan dan Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu (Lepidoptera; Rhopalocera) Pada Berbagai Tipe Habitat di Hutan Kota Muhammad Sabki Kota Jambi Famili Nymphalidae merupakan famili dengan keanekaragaman jenis dan jumlah individu terbanyak pada berbagai lokasi penelitian, seperti di Hutan Kota Muhammad Sabki Kota Jambi (Rahayu dan Basukriadi, 2012:43), di Kawasan Resort Gunung	Variabel bebasnya yang diukur adalah keanekaragaman dan kelimpahan	Objek yang di teliti bukan hanya Rhopalacera tetapi objek yang termasuk kedalam Lepidoptera dan lokasi penelitian dilaksanakan di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya

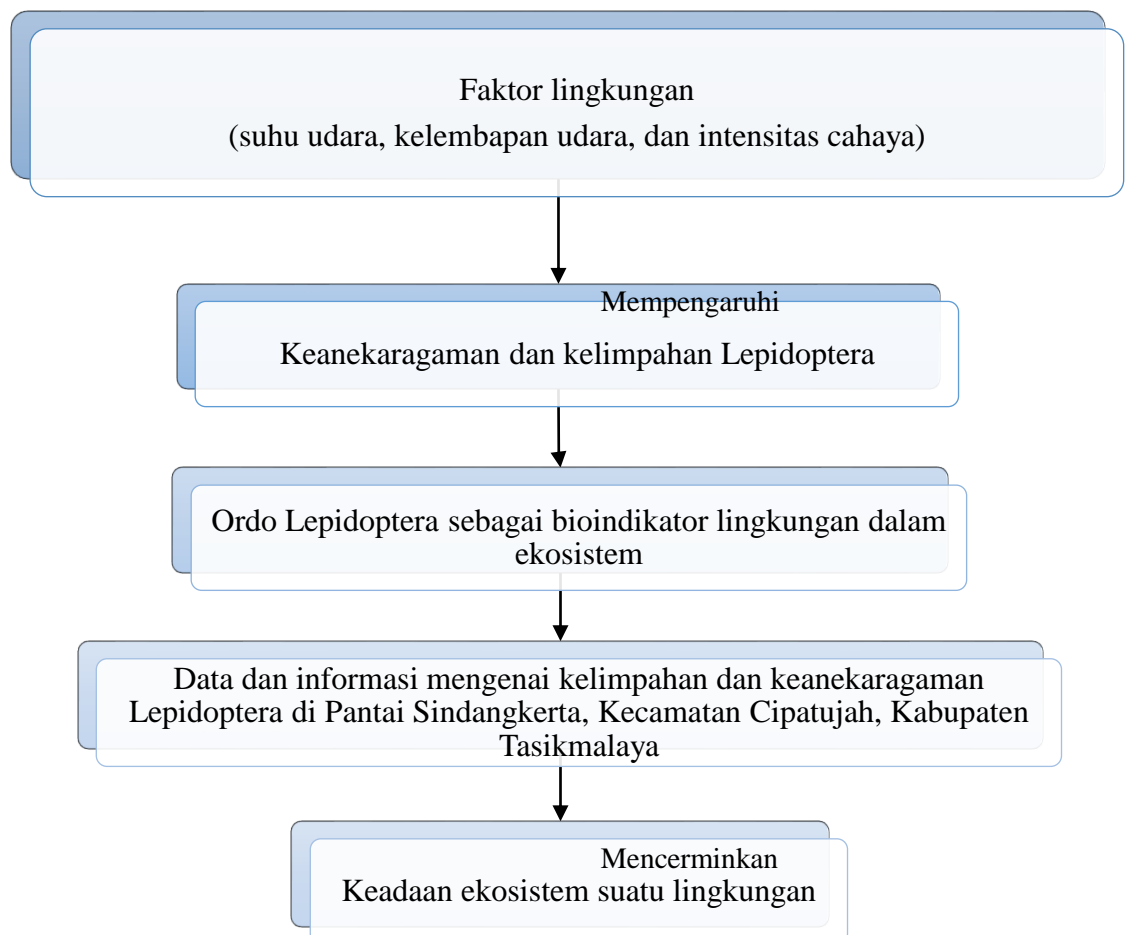


				Tujuh Taman Nasional Kerinci Seblat (Andrianti, 2010:1), di Kawasan Taman Nasional Laut Bunaken (Koneril dan Saroyo, 2012:361) dan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (Dendang, 2009:29).		
2.	Sri Estalita Rahayu dan Adi Basukri Adi/2012	Kelimpahan Dan Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu (Lepidoptera; Rhopalocera) Pada Berbagai Tipe Habitat Di Hutan Kota Muhammad Sabki Kota	Kota jambi	Hasil penelitian di Hutan Kota Muhammad Sabki (HKMS) Kota Jambi dari bulan Januari sampai Februari 2012 berhasil memperoleh informasi mengenai berbagai spesies kupu-kupu yang hidup di dalamnya. Kupu-kupu tersebut terdiri atas 6 famili dengan 43 spesies, yaitu	Parameter yang diukur adalah keanekaragaman dan kelimpahan	Parameter yang diukur adalah keanekaragaman dan kelimpahan

		Jambi		<p>famili Hesperiiidae (2 spesies), Papilionidae (5 spesies), Nymphalidae (24 spesies), Lycaenidae (5 spesies), Pieridae (5 spesies), dan Riodinidae (2 spesies).</p> <p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa kupukupu di HKMS Kota Jambi didominasi oleh famili Nymphalidae dengan 24 spesies. Jumlah tersebut merupakan 56% dari seluruh famili yang ada (6 famili), diikuti oleh Pieridae (12%), Papilionidae dan Lycaenidae (11%), serta Riodinidae dan Hesperiiidae (5%). Sejumlah penelitian melaporkan bahwa famili Nymphalidae</p>		
--	--	-------	--	--	--	--

### C. Kerangka Pemikiran

Faktor lingkungan secara langsung berdampak pada keberadaan Kupu-kupu (*Lepidoptera*) dalam suatu lingkungan. Ordo *Lepidoptera* termasuk ke dalam Kelas *Insecta* merupakan bioindikator, yaitu hewan yang keanekaragaman dan kelimpahannya sensitif terhadap perubahan lingkungan. Keanekaragaman dan kelimpahan *Lepidoptera* dapat menggambarkan keadaan ekosistem suatu lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan *Lepidoptera* meliputi suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Pengambilan data mengenai keanekaragaman dan kelimpahan *Lepidoptera* di Pantai Sindangkerta, Kecamatan Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya dapat mencerminkan kondisi ekosistem di kawasan tersebut.



#### **D. Asumsi**

Berdasarkan studi literature, maka dapat diasumsikan bahwa faktor lingkungan abiotik seperti suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya serta faktor biotik seperti makanan dan pemangsa/predator sangat berpengaruh terhadap kelimpahan dan keanekaragaman hewan (Campbell,2010, hlm.331). Hasil observasi lapangan pra penelitian menunjukkan bahwa pantai sindangkerta faktor-faktor lingkungan abiotik seperti kondisi yang dipaparkan dalam teori diatas. Dengan demikian dapat diasumsikan lokasi penelitian ini memiliki tingkat kelimpahan dan keanekaragaman Lepidoptera yang tinggi .