

# IDENTIFIKASI SPESIMEN DAN ANALISIS KEANEKARAGAMAN LARVA LEPIDOPTERAN, HASIL KOLEKSI DI JAMBI

Oleh  
**RIZKY ADISUDIBYO**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**MALANG**  
**2019**

**IDENTIFIKASI SPESIMEN DAN ANALISIS  
KEANEKARAGAMAN LARVA LEPIDOPTERAN,  
HASIL KOLEKSI DI JAMBI**

Oleh:

**RIZKY ADISUDIBYO**

**155040201111159**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**MALANG**

**2019**

**PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing.

Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas diajukan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Oktober 2019

Rizky Adisudibyo



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Identifikasi Spesimen dan Analisis Keanekaragaman Larva Lepidopteran, Hasil Koleksi di Jambi

Nama : Rizky Adisudibyo

NIM : 155040201111159

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui;

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si.  
NIK. 201405 770415 1 001

Tita Widjayanti, SP., M.Si.  
NIP. 19870819 201903 2 011

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Lugman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D.  
NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.  
NIP. 19580112 198203 2 002

Tita Widiyanti, SP., M.Si.  
NIP. 19870819 201903 2 011

Penguji III

Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si.  
NIK. 201405 770415 1 001

Tanggal Lulus :

## RINGKASAN

**RIZKY ADISUDIBYO. 15504020111159. Identifikasi Spesimen dan Analisis Keanekaragaman Larva Lepidopteran Hasil, Koleksi Di Jambi. Dibawah bimbingan Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si. sebagai Pembimbing Utama dan Tita Widjayanti, SP., M.Si. sebagai pembimbing pendamping.**

---

Kawasan hutan tropis di Indonesia yang terdapat di kawasan Taman Nasional Duabelas (TNBD) dan Hutan Harapan telah mengalami alih fungsi lahan. Kedua kawasan tersebut mengalami alih fungsi lahan menjadi Perkebunan Karet dan Kelapa Sawit. Hal tersebut mengancam keberadaan serangga, termasuk ordo lepidoptera. Keberadaan lepidopteran pada suatu kawasan dapat dijadikan sebagai indikator kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi larva lepidopteran di tipe penggunaan lahan yang berbeda pada lanskap TNBD dan Hutan Harapan, mengkaji keanekaragaman dan kelimpahan larva lepidopteran di lanskap TNBD dan Hutan Harapan pada musim berbeda, mengkaji komposisi larva lepidopteran pada lanskap yang berbeda.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 hingga April 2019. Penelitian yang dilakukan berfokus pada kegiatan identifikasi spesimen larva lepidopteran yang telah tersedia di Laboratorium PH, Institut Pertanian Bogor. Spesimen larva lepidopteran musim kemarau diidentifikasi oleh Shofiatun (2018), sedangkan penulis mengidentifikasi spesimen larva lepidopteran pada musim hujan. Hasil penelitian ini merupakan gabungan penelitian identifikasi larva lepidopteran pada musim hujan dengan musim kemarau. Sampel yang telah disortir hingga tahap ordo, kemudian diidentifikasi lebih lanjut hingga tahap morfospesies. Data yang diperoleh ditabulasikan kedalam *pivot table* berupa database dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excell*. Keanekaragaman dan kelimpahan larva lepidopteran dianalisis menggunakan analisis ragam dan analisis kemiripan melalui perangkat lunak *R-statistik*.

Dari hasil penelitian, didapatkan kelimpahan dan keanekaragaman larva lepidopteran pada lanskap TNBD dan Hutan Harapan sebanyak 3540 individu, yang terdiri dari 26 famili dan 493 morfospesies. Pada TNBD ditemukan sebanyak 2030 individu yang terdiri dari 18 famili dan 330 morfospesies, sedangkan pada Hutan Harapan sebanyak 1477 individu yang terdiri dari 21 famili dan 260 morfospesies. Keanekaragaman morfospesies dan kelimpahan individu larva lepidopteran yang tertinggi ditemukan pada tipe penggunaan lahan hutan alami di lanskap TNBD pada musim kemarau dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet di lanskap TNBD pada musim hujan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan berpengaruh terhadap keanekaragaman ( $P < 0.001$ ), kelimpahan individu ( $P < 0.001$ ) dan komposisi ( $P < 0.001$ ) larva lepidopteran, artinya keanekaragaman dan kelimpahan tertinggi didapatkan pada tipe penggunaan lahan hutan alami dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet. Keanekaragaman ( $P = 0.073$ ) dan kelimpahan ( $P = 0.053$ ) pada musim kemarau dan hujan adalah sama, akan tetapi berpengaruh terhadap komposisi ( $P < 0.001$ ). Komposisi morfospesies yang ditemukan pada kedua lanskap sebesar 38% atau 189 morfospesies, sedangkan morfospesies tertentu yang hanya ditemukan pada masing-masing lanskap diantaranya TNBD sebesar 33% atau 163 morfospesies dan Hutan Harapan sebesar 29% atau 141 morfospesies. Morfospesies yang mendominasi pada kedua lanskap di berbagai tipe penggunaan lahan dan musim yang berbeda

adalah Noctuidae sp.10 (Noctuidae), *Arctia* sp.01 (Arctiidae), dan Crambidae sp.13 (Crambidae).



## SUMMARY

**RIZKY ADISUDIBYO.15504020111159. Specimen Identification and Diversity Analysis of Lepidopteran Larvae Collection in Jambi. Under the guidance of Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Sc. as the Main Advisor and Tita Widjayanti, SP., M.Sc. as the Second Advisor.**

Tropical forest areas in Indonesia, located in the area of the Taman Nasional Duabelas (TNBD) and Harapan Forest have experienced land conversion. Both of these areas experienced land conversion into Rubber and Palm Oil Plantations. This threatens the existence of insects, including the order lepidoptera. The presence of lepidopterans in an area can be used as an indicator of environmental quality. This study aims to identify lepidopteran larvae in different types of land use in the TNBD and Harapan Forest landscapes and examine the diversity and composition of lepidopteran larvae in the TNBD landscape and Harapan Forest in different seasons.

This research was carried out in December 2018 to April 2019. The research carried out focused on the identification of lepidopteran larvae specimens that were available at the PH Laboratory, Bogor Agricultural University. Lepidopteran larvae specimens were identified by Shofiatun (2018), while the authors identified lepidopteran larvae specimens in the rainy season. This research is a combination of research on the identification of lepidopteran larvae in the rainy season with the dry season. Samples that have been sorted to the order stage, then further identified to the morphospecies stage. The data obtained is tabulated into a pivot table in the form of a database using the Microsoft Excel application. The diversity and abundance of lepidopteran larvae were analyzed using analysis of variance and similarity analysis using R-statistical software.

Based on the results of the study, obtained abundance and diversity of lepidopteran larvae in the TNBD landscape and Harapan Forest as many as 3540 individuals, consisting of 26 families and 493 morphospecies. In TNBD, 2030 individuals were found consisting of 18 families and 330 morphospecies, while in Harapan Forest there were 1477 individuals consisting of 21 families and 260 morphospecies. The highest morphospecies diversity and abundance of lepidopteran larvae were found in the type of natural forest land use in the TNBD landscape in the dry season and the lowest in the type of rubber plantation land use in the TNBD landscape in the rainy season. Variance analysis results show that land use type influences diversity ( $P < 0.001$ ), individual abundance ( $P < 0.001$ ) and composition ( $P < 0.001$ ) of lepidopteran larvae, meaning that the highest diversity and abundance are found in the type of natural forest land use and lowest in type land use for rubber plantations. Diversity ( $P = 0.073$ ) and abundance ( $P = 0.053$ ) in the dry and rainy seasons are the same, but affect the composition ( $P < 0.001$ ). Similarity of morphospecies found in both landscapes was 38% (189 morphospecies), while morphospecies were only found in each landscape, for TNBD by 33% (163 morphospecies) and Hope Forest by 29% (141 morphospecies). Morphospecies that dominate in both landscapes in different types of land use and different seasons are Noctuidae sp.10 (Noctuidae), Arctia sp.01 (Arctiidae), and Crambidae sp.13 (Crambidae).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat, hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Spesimen dan Analisis Keanekaragaman Larva Lepidopteran Hasil Koleksi di Jambi” sebagai suatu syarat untuk menyelesaikan program S1 Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Skripsi ini dapat terwujud berkat kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si. selaku pembimbing utama dan Ibu Tita Widjayanti, SP., M.Si. selaku pembimbing pendamping skripsi yang telah memberikan dukungan, nasihat, ilmu, dan saran dalam membimbing penulis.
2. Bapak Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang telah mengesahkan secara resmi judul penelitian sebagai bahan penulisan skripsi sehingga penulisan skripsi berjalan dengan lancar.
3. Prof. Dr. Ir. Damayanti Buchori, M.Sc. selaku Ketua Laboratorium Pengendalian Hayati, IPB dan tim CRC 990-EFForTS, yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian.
4. Ayah, ibu, kedua adik tercinta atas jasa-jasanya, kesabaran, do'a, semangat dan tidak pernah lelah dalam mendidik dan memberi cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis semenjak kecil.
5. Semua pihak yang telah memberikan motivasi dan dorongan yang tidak ternilai hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan inspirasi dan bermanfaat bagi setiap pihak.

Malang, Oktober 2019

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pasuruan, Jawa Timur pada tanggal 25 Juli 1997, sebagai putra pertama dari pasangan Bapak Dibyo Darminto dan Ibu Siti Qomariyah. Penulis merupakan anak laki-laki dan anak pertama dari ketiga bersaudara, yaitu Mei Wulan Kusumadewi dan Raras Nindya Hapsari.

Penulis menyelesaikan Pendidikan di sekolah dasar Kebonsari, Kota Pasuruan pada tahun 2009. Penulis melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN 1 Kota Pasuruan dan lulus pada tahun 2012. Penulis melanjutkan sekolah menengah atas di SMAN 3 Kota Pasuruan dan lulus pada tahun 2015. Ditahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi negeri sebagai mahasiswa Strata-1 di Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi melalui jalur undangan SNMPTN.

Semasa kuliah, penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Manajemen Hama Penyakit Terpadu (MHPT) dan Pertanian Berlanjut pada tahun 2018-2019. Penulis mengikuti kegiatan magang kerja di UD. Bumiaji Sejahtera, kota Batu pada tahun 2018. Penulis juga aktif di beberapa kegiatan kepanitiaan yang diselenggarakan lingkup fakultas hingga universitas. Tahun 2015 penulis aktif sebagai anggota pendamping dalam kegiatan Rantai V lingkup fakultas, dan tahun 2017 aktif sebagai anggota frontier dalam kegiatan Rantai VI, tahun 2017-2018 aktif sebagai anggota korlap Raja Brawijaya '55 lingkup universitas.

## DAFTAR ISI

|                                                                                                                           |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>RINGKASAN.....</b>                                                                                                     | <b>v</b>    |
| <b>SUMMARY.....</b>                                                                                                       | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                                                                | <b>vii</b>  |
| <b>RIWAYAT HIDUP.....</b>                                                                                                 | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                                                                    | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                                                                 | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                                                                                  | <b>xiii</b> |
| <b>I. PENDAHULUAN.....</b>                                                                                                | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar belakang.....                                                                                                   | 1           |
| 1.2 Tujuan penelitian.....                                                                                                | 2           |
| 1.3 Hipotesis penelitian.....                                                                                             | 2           |
| 1.4 Manfaat penelitian.....                                                                                               | 3           |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                                                                          | <b>4</b>    |
| 2.1 Ordo lepidoptera.....                                                                                                 | 4           |
| 2.2 Karakter morfologi larva lepidopteran.....                                                                            | 5           |
| 2.3 Biologi dan ekologi lepidopteran.....                                                                                 | 7           |
| 2.4 Karakteristik larva famili lepidopteran pada musim kemarau<br>di taman nasional bukit duabelas dan hutan harapan..... | 10          |
| 2.5 Taman Nasional Bukit Duabelas dan Hutan Harapan.....                                                                  | 15          |
| 2.6 Pengaruh alih fungsi lahan terhadap keanekaragaman serangga.....                                                      | 16          |
| 2.7 Analisis keanekaragaman hayati.....                                                                                   | 17          |
| <b>III. METODE PENELITIAN.....</b>                                                                                        | <b>19</b>   |
| 3.1 Waktu dan tempat penelitian.....                                                                                      | 19          |
| 3.2 Alat dan bahan.....                                                                                                   | 19          |
| 3.3 Metode.....                                                                                                           | 19          |
| 3.3.1 Pengecekan sampel.....                                                                                              | 20          |
| 3.3.2 Sortasi dan identifikasi serangga lepidopteran.....                                                                 | 20          |
| 3.3.3 Analisis data.....                                                                                                  | 20          |
| 3.4 Pengambilan Sampel serangga oleh Drescher (CRC990-EFForTS)<br>pada tahun 2013.....                                    | 22          |
| 3.4.1 Lokasi pengambilan sampel serangga.....                                                                             | 22          |
| 3.4.2 Penentuan plot.....                                                                                                 | 22          |
| 3.4.3 Pengambilan sampel serangga.....                                                                                    | 24          |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                                                      | <b>26</b>   |
| 4.1 Hasil.....                                                                                                            | 26          |
| 4.1.1 Hasil identifikasi larva lepidopteran.....                                                                          | 26          |

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.2 Kenakekaragaman lepidopteran pada lanskap TNBD dan Hutan Harapan.....                                         | 44 |
| 4.1.2 Perbedaan komposisi morfospesies larva lepidopteran di lanskap TNBD dan Hutan Harapan pada musim berbeda..... | 46 |
| 4.1.3 Kelimpahan morfospesies dan dominasi jenis larva lepidopteran dominan pada musim hujan dan kemarau.....       | 49 |
| 4.2 Pembahasan.....                                                                                                 | 52 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN.....                                                                                        | 56 |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                                                 | 56 |
| 5.2 Saran.....                                                                                                      | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                                                                                 | 57 |
| LAMPIRAN.....                                                                                                       | 61 |



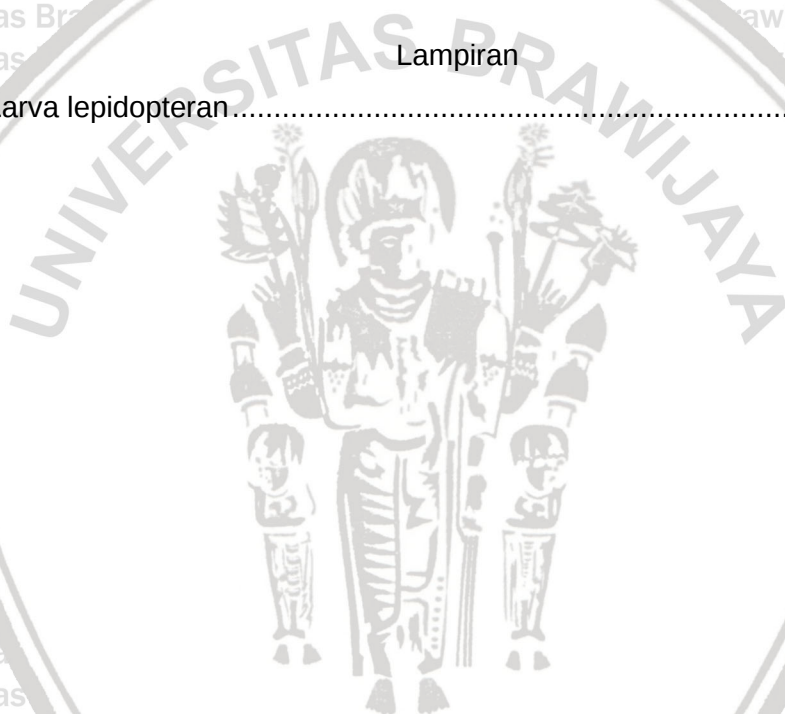
## DAFTAR GAMBAR

| Nomor. | Teks                                                            | Halaman |
|--------|-----------------------------------------------------------------|---------|
| 1.     | Karakter morfologi dasar larva lepidopteran .....               | 6       |
| 2.     | Kepala larva lepidopteran .....                                 | 6       |
| 3.     | Bagian tubuh larva lepidopteran .....                           | 7       |
| 4.     | Famili Noctuidae .....                                          | 12      |
| 5.     | Famili Crambidae .....                                          | 13      |
| 6.     | Famili Arctiidae .....                                          | 12      |
| 7.     | Famili Gelechiidae .....                                        | 14      |
| 8.     | Famili Lycaenidae .....                                         | 14      |
| 9.     | Famili Tortricidae .....                                        | 15      |
| 10.    | Peta lokasi pengambilan sampel serangga di Provinsi Jambi ..... | 22      |
| 11.    | Desain plot penelitian CRC990-EFForTS .....                     | 24      |
| 12.    | Ilustrasi pemasangan wadah penampung .....                      | 25      |
| 13.    | Morfologi morfospesies <i>Hieroxestinae</i> sp.01 .....         | 33      |
| 14.    | Morfologi morfospesies <i>Gracillaridae</i> sp.02 .....         | 33      |
| 15.    | Morfologi morfospesies <i>Setora</i> sp.01 .....                | 34      |
| 16.    | Morfologi morfospesies <i>Gelechiidae</i> sp.24 .....           | 34      |
| 17.    | Morfologi morfospesies <i>Biston</i> sp.04 .....                | 35      |
| 18.    | Morfologi morfospesies <i>Oriens</i> sp.01 .....                | 35      |
| 19.    | Morfologi morfospesies <i>Sesiidae</i> sp.03 .....              | 36      |
| 20.    | Morfologi morfospesies <i>Elaschistia</i> sp.01 .....           | 36      |
| 21.    | Morfologi morfospesies <i>Cydia</i> sp.01 .....                 | 36      |
| 22.    | Morfologi morfospesies <i>Cosmopterigidae</i> sp.01 .....       | 37      |
| 23.    | Morfologi morfospesies <i>Oecophoridae</i> sp.01 .....          | 37      |
| 24.    | Morfologi morfospesies <i>Pyrilidae</i> sp.12 .....             | 38      |
| 25.    | Morfologi morfospesies <i>Crambidae</i> sp.07 .....             | 38      |
| 26.    | Morfologi morfospesies <i>Choephorinae</i> sp.01 .....          | 39      |
| 27.    | Morfologi morfospesies <i>Arctia</i> sp.11 .....                | 39      |
| 28.    | Morfologi morfospesies <i>Nolidae</i> sp.02 .....               | 40      |
| 29.    | Morfologi morfospesies <i>Lymantriidae</i> sp.23 .....          | 40      |
| 30.    | Morfologi morfospesies <i>Adcista</i> sp.03 .....               | 41      |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 31. Morfologi morfospesies <i>Opsiphanes</i> sp.02 .....    | 41 |
| 32. Morfologi morfospesies Spinghidae sp.06 .....           | 42 |
| 33. Morfologi morfospesies Lycaenidae sp.10 .....           | 42 |
| 34. Morfologi morfospesies Papilionidae sp.01.....          | 43 |
| 35. Morfologi morfospesies Notodontidae sp.01.....          | 43 |
| 36. Boxplot keanekaragaman dan kelimpahan lepidopteran..... | 46 |
| 37. Diagram venn komposisi larva lepidopteran.....          | 47 |
| 38. Grafik famili dominan yang ditemukan.....               | 51 |
| 39. Persentase jenis lepidopteran yang ditemukan.....       | 52 |

## Lampiran

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. Larva lepidopteran..... | 62 |
|----------------------------|----|



## DAFTAR TABEL

| Nomor.   | Teks                                                                                                                                                            | Halaman |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.       | Perbedaan kupu-kupu dan ngengat.....                                                                                                                            | 8       |
| 2.       | Jumlah individu setiap famili dari larva lepidopteran yang ditemukan .....                                                                                      | 11      |
| 3.       | Karakteristik empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD, Jambi .....                                                                        | 23      |
| 4.       | Keanekaragaman larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di Lanskap Hutan Harapan dan TNBD pada musim berbeda. ....                                   | 44      |
| 5.       | Indeks Kemiripan Bray-Curtis larva lepidopteran di lanskap TNBD dan Hutan Harapan pada musim berbeda. ....                                                      | 47      |
| 6.       | Indeks kemiripan morfospesies pada berbagai tipe penggunaan lahan di Lanskap TNBD pada musim berbeda. ....                                                      | 48      |
| 7.       | Indeks kemiripan morfospesies pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan pada musim berbeda. ....                                             | 48      |
| 8.       | Keanekaragaman jenis famili dan kelimpahan individu larva lepidoptera pada musim hujan dan kemarau .....                                                        | 50      |
| Lampiran |                                                                                                                                                                 |         |
| 1.       | Hasil analisis ragam keanekaragaman morfospesies larva lepidopteran.....                                                                                        | 66      |
| 2.       | Hasil analisis ragam kelimpahan larva lepidopteran.....                                                                                                         | 66      |
| 3.       | Uji <i>Duncan Multiple Rang Test</i> (DMRT) kelimpahan individu larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap TNBD musim hujan .....           | 66      |
| 4.       | Uji <i>Duncan Multiple Rang Test</i> (DMRT) kelimpahan individu larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap TNBD musim kemarau. ....         | 66      |
| 5.       | Uji <i>Duncan Multiple Rang Test</i> (DMRT) kelimpahan individu larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan musim hujan.....   | 67      |
| 6.       | Uji <i>Duncan Multiple Rang Test</i> (DMRT) kelimpahan individu larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan musim kemarau..... | 67      |
| 7.       | Uji <i>Duncan Multiple Rang Test</i> (DMRT) morfospesies larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap TNBD musim kemarau.....                 | 67      |
| 8.       | Uji <i>Duncan Multiple Rang Test</i> (DMRT) morfospesies larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap TNBD musim kemarau.....                 | 67      |

|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9. Uji Duncan Multiple Rang Test (DMRT) morfospesies larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan musim hujan.....    | 68 |
| 10. Uji Duncan Multiple Rang Test (DMRT) morfospesies larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan musim kemarau..... | 68 |
| 11. Daftar morfospesies larva lepidopteran yang ditemukan pada musim berbeda.....                                                                     | 69 |



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hutan merupakan rumah bagi biodiversitas termasuk di dalamnya terdapat keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati adalah kekayaan hidup di bumi, jutaan tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme, genetika yang dikandungnya, dan ekosistem dimana mereka melangsungkan kehidupannya (Sunarmi, 2014). Indonesia memiliki keanekaragaman megabiodiversitas yang sangat tinggi, hal ini dikarenakan Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kawasan hutan tropis yang cukup besar. Indonesia termasuk salah satu kawasan hutan hujan tropis terluas di dunia dan terkenal dengan keanekaragaman spesies flora dan faunanya, namun secara komposisi dan struktur, hutan di Indonesia umumnya relatif sama (Alimudin, 2010).

Kawasan hutan tropis yang dimiliki Indonesia, satu diantaranya yaitu hutan hujan tropis yang terdapat di kawasan Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) dan Hutan Harapan, Jambi. Kedua kawasan tersebut, hingga saat ini telah mengalami alih fungsi lahan dari hutan alami menjadi perkebunan karet dan kelapa sawit. Pengaruh alih fungsi hutan menjadi perkebunan karet dan kelapa sawit berpengaruh terhadap struktur komposisi dan fungsi dari hutan berupa tutupan hutan semakin berkurang, fauna kehilangan habitat, kematian flora dan fauna, kerusakan biotik dan abiotik (Latumahina, 2010).

Provinsi Jambi pada tahun 2014 memiliki luasan hutan sebesar 1.276.674 Ha dan dari tahun ke tahun mengalami penurunan (BPLHD, 2014). Hal ini dikarenakan adanya deforestasi hutan alami menjadi perkebunan. Luasan deforestasi perkebunan yang ada di Jambi didominasi oleh perkebunan sawit dan karet dengan luasan mencakup 662.213 Ha sawit dan 593.422 Ha Karet (BPLHD, 2015).

Deforestasi yang makin meningkat telah mengancam keanekaragaman hayati, salah satunya adalah keberadaan serangga. Ordo lepidoptera merupakan salah satu anggota kelas Insekta yang memiliki kelimpahan dan kekayaan spesies yang tinggi. Di Indonesia, lepidopteran memiliki jumlah jenis yang cukup banyak dan diperkirakan berjumlah 2500 jenis, beberapa spesies diantaranya telah punah. Beberapa lagi dilindungi sebagai satwa langka, termasuk jenis kupu-kupu paling besar dan langka di dunia (Putri *et al.*, 2015).

Keberadaan ordo lepidoptera pada suatu habitat merupakan salah satu indikator kualitas lingkungan dan sangat bergantung pada keanekaragaman tumbuhan inang, sehingga memberikan hubungan yang erat antara keanekaragaman dengan kondisi habitatnya (Widhiono, 2004). Ordo lepidoptera merupakan satu dari berbagai jenis keanekaragaman hayati bagian dari keanekaragaman hayati yang harus dijaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya akibat dari dampak deforestasi yang makin tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Shofiatun (2018), di TNBD dan Hutan Harapan, Jambi menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan mempengaruhi keanekaragaman morfospesies, struktur dan komposisi larva lepidopteran. Selain itu, penelitian Nazarreta (2017) menunjukkan bahwa keanekaragaman dan kelimpahan semut *arboreal* pada tipe penggunaan lahan hutan lebih tinggi dibandingkan tipe penggunaan lahan hutan karet, perkebunan karet dan kelapa sawit. Penelitian tentang keanekaragaman dan kelimpahan ordo lepidoptera pada stadia larva hingga saat ini masih sedikit dilakukan, khususnya di wilayah TNBD dan Hutan Harapan. Oleh karena itu, penelitian ini melanjutkan penelitian sebelumnya milik Shofiatun (2018), yaitu mengenai pengaruh empat berbagai tipe penggunaan lahan terhadap keanekaragaman lepidopteran pada musim kemarau, dan dilanjutkan pada penelitian yang dilakukan pada musim hujan. Sehingga Penelitian ini diharapkan akan menghasilkan nilai perbandingan keanekaragaman dan kelimpahan larva lepidopteran pada musim hujan dan kemarau.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi larva lepidopteran dilanskap TNBD dan Hutan Harapan (2) Mengkaji keanekaragaman dan kelimpahan larva lepidopteran di lanskap TNBD dan Hutan Harapan pada musim berbeda, (3) Mengkaji komposisi larva lepidopteran pada lanskap yang berbeda.

### 1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah (1) Keanekaragaman dan kelimpahan larva lepidopteran tertinggi didapatkan pada lanskap TNBD pada musim hujan dan terendah pada musim kemarau. (2) Tipe penggunaan lahan hutan diperoleh tingkat keanekaragaman, kelimpahan lebih tinggi daripada tipe penggunaan lahan

lainnya. (3) Nilai komposisi larva lepidopteran yang ditemukan pada kedua lanskap diperoleh indeks nilai kemiripan yang cukup tinggi.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi berupa perbandingan data keanekaragaman, kelimpahan dan komposisi serta pengaruh empat tipe penggunaan lahan di kawasan TNBD dan Hutan Harapan terhadap keberadaan serangga lepidopteran pada dua musim yang berbeda, sehingga dapat dijadikan referensi dalam upaya konservasi hutan untuk menjaga kelestarian dan keseimbangan alam



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ordo Lepidoptera

Lepidopteran merupakan salah satu ordo dari filum Arthropoda kelas Insekta. Kata lepidopteran berasal dari bahasa Yunani yaitu *lepis* (sisik) dan *ptera* (sayap). Serangga ini memiliki dua pasang sayap, sayap belakang biasanya sedikit kecil dari pada sayap depan. Sayap ditutupi oleh sisik yang halus dan mudah lepas seperti tepung (Pracaya, 2008). Ordo lepidoptera merupakan serangga yang mengalami perubahan bentuk atau metamorfosis sempurna. Siklus hidupnya meliputi bentuk telur, larva (ulat), pupa (kepompong), serangga dewasa (kupu-kupu) (Tamimi, 2017). Keberadaan ordo lepidoptera pada suatu habitat sangat bergantung pada keanekaragaman tumbuhan inang, sehingga memberikan hubungan yang erat antara keanekaragaman dengan kondisi habitatnya (Widhiono, 2004). Faktor penentu keberadaan lepidopteran dapat dilihat melalui pendekatan ekologi, yakni bagaimana interaksi lepidopteran dengan faktor biotik dan abiotik penyusun ekosistem serta kondisi-kondisi yang memengaruhi hidupnya di alam. Secara umum faktor lingkungan yang berpengaruh besar terhadap kehidupan lepidopteran antara lain suhu, cahaya matahari, curah hujan, ketersediaan sumber air, dan vegetasi pakan (Widhiono, 2004).

Ordo lepidoptera, berdasarkan taksa yang lebih rendah serta bentuk tubuh dan aktivitasnya keduanya dipisahkan kedalam dua subordo yaitu Rhopalocera (kupu-kupu) dan Heterocera (ngengat). Subordo Rhopalocera terbagi atas dua superfamili utama, yaitu Hesperoidea dan Papilionoidea. Superfamili Hesperoidea mempunyai satu famili yaitu Hesperidae. Superfamili Papilionoidea dikenal dengan sebutan "*true butterflies*" (Soekardi, 2007). Superfamili Papilionoidea terbagi menjadi beberapa famili, diantaranya yaitu Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, dan Lycaenidae (Peggie, 2006).

Heterocera dikenal dengan sebutan ngengat (*moth*). Ngengat merupakan salah satu anggota ordo lepidoptera yang mempunyai tingkat keanekaragaman yang tinggi dari pada kupu-kupu. Lebih dari 90% dari ordo lepidoptera merupakan serangga ngengat sedangkan sisanya adalah kupu-kupu (Sutrisno, 2012). Keanekaragaman lepidopteran dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik yang mempengaruhi keanekaragaman lepidopteran meliputi curah hujan, suhu, kelembaban, serta intensitas cahaya (Scoble, 1992). Menurut Sutrisno

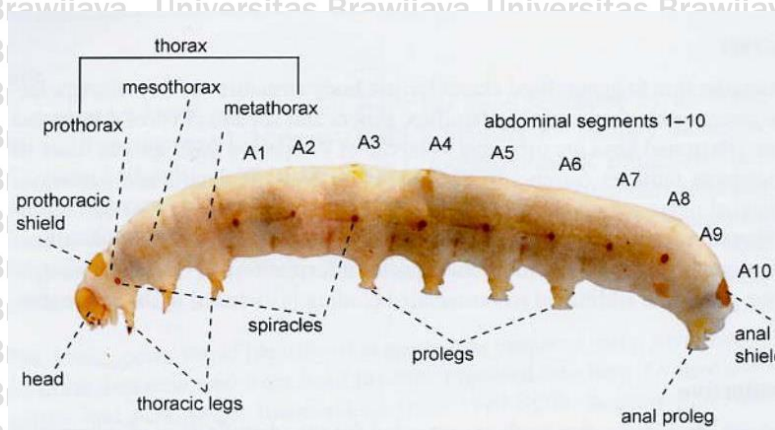
(2008), beberapa faktor yang membedakan ngengat pada masing-masing tempat yaitu keanekaragaman tumbuhan, ketinggian dan cuaca.

Kondisi suhu sangat berpengaruh pada aktivitas kupu-kupu dikarenakan merupakan hewan poikilotermal, dimana suhu tubuh dipengaruhi oleh lingkungan.

Saat hujan dan suhu udara terlalu panas kupu-kupu akan mencari tempat berteduh untuk mempertahankan suhu tubuhnya (Simanjuntak, 2000). Kupu-kupu dapat digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan. Menurut Odum (1996), kupu-kupu menyukai tempat-tempat yang bersih, sejuk dan tidak tercemar oleh insektisida, asap, bau tidak sedap, dan lain-lain. Oleh karena itu, kupu-kupu menjadi salah satu kelompok serangga yang berperan sebagai indikator terhadap perubahan lingkungan.

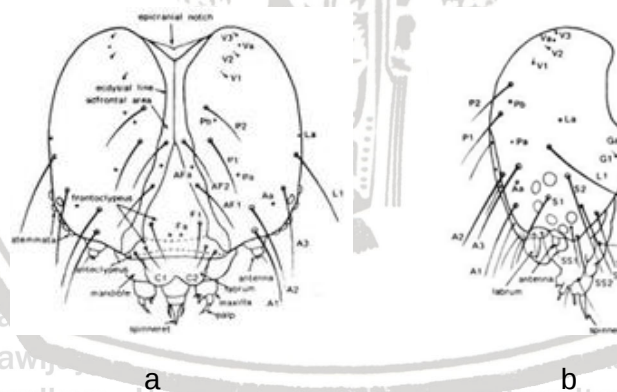
## 2.2 Karakter Morfologi Larva Lepidopteran

Lepidopteran adalah ordo dari serangga yang memiliki ciri khas. Tipe mulut dari ordo lepidoptera adalah menggigit dan mengunyah. Dalam klasifikasinya, lepidopteran termasuk kedalam Kerajaan Animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insecta dan Ordo Lepidoptera. Tubuh lepidopteran terbagi menjadi tiga bagian yaitu kepala, dada, dan perut. Dada (toraks) umumnya memiliki tiga pasang kaki yang diarahkan ke bagian perut, sehingga menimbulkan nama alternatif, Heksapoda (*hexa*: enam; *poda*: kaki) (Pechenik, 2005). Umumnya larva lepidopteran memiliki kepala yang khas, terdapat sklerotisasi dengan tipe mulut pengunyah, memiliki antena pendek, 3-segmen yang muncul berdekatan dengan pangkal mandibulata, dan 6 stemmata, atau mata sederhana, diatur dalam setengah lingkaran yang berdekatan dengan soket antena. Sepasang spirakel terdapat pada segmen A1-A8. Abdomen larva lepidopteran terbagi menjadi 10 segmen, dilambangkan A1-A10 (Gambar 1). Segmen abdomen yang terakhir terkadang memiliki area penebalan yang disebut dengan perisai anal (*anal shield*). Sepasang tungkai (*Proleg*) lepidopteran terdapat pada segmen A3-A6 dan segmen A10. Setiap proleg memiliki bagian ujung yang disebut crochet. Fungsi crochet pada proleg adalah menahan berat permukaan tubuhnya. Keberadaan karakter crochet berperan dalam identifikasi larva ngengat dan kupu-kupu untuk identifikasi famili, genus atau spesies (Schnitzler et al., 2012).



Gambar 1. Karakter morfologi dasar larva lepidopteran (Schnitzler et al., 2012)

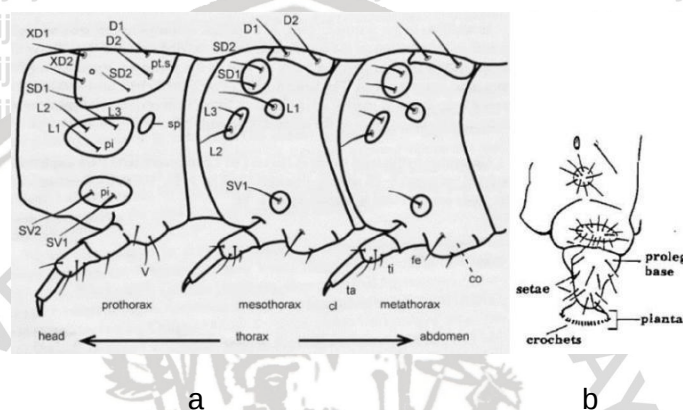
Bentuk kepala (*cranium*) seperti kapsul dan bulat, mengeras dengan lekukan *middoral* berbentuk V, yang dikenal sebagai takik epikranial atau segitiga vertical (Gambar 2). Kapsul kepala memberikan dukungan musculus untuk mulut dan beruang berbagai organ indera terhubung ke otak dan sistem saraf pusat. Mungkin *hipognathous*, dengan mulut diarahkan ke bawah, atau *prognathous*, dengan mulut dirangkai ke depan. Kapsul kepala memiliki pembukaan posterior besar ke dalam toraks, *foramen oksipital*, dan diperkuat secara dorsal dengan penebalan internal berbentuk Y terbalik yang terlihat di permukaan sebagai sutura adrntal median dan lateral (Common, 1990).



Gambar 2. Kepala larva lepidopteran, a: kepala tampak dari depan, b: kepala tampak dari samping (Common, 1990)

Pada bagian thorax (Gambar 3), terbagi menjadi 3 segmen yaitu yang pertama disebut *prothorax*, yang biasanya memiliki area pengerasan (*sclerotized*), perisai *protoracic*, segmen kedua atau tengah yang disebut *mesothorax* dan segmen toraks ketiga dan terakhir adalah *metathorax* (Gambar 3a). Umumnya setiap segmen torakalis memiliki sepasang kaki toracic yang juga tersegmentasi

dan berakhir dengan cakar. A3-A6 dan A10 biasanya masing-masing sepasang proleg yang tumbuh dari dinding tubuh agar berfungsi sebagai alat penggerak dan stabilisasi. Lepidopteran mempunyai proleg (Gambar 3b) yang terdiri dari dua komponen, yaitu (a) bagian dasar, yang biasanya mengandung rambut, atau seta, dan (b) *distal planta*, yang tidak pernah memiliki setae dan yang biasanya memiliki *crochet*, struktur *hooklike sclerotized* yang tersusun dalam barisan atau lingkaran (Schnitzler et al., 2012).



Gambar 3. Bagian tubuh larva lepidopteran, a: Thorax larva lepidopteran (Schnitzler et al., 2012) dan b: Abdominal proleg larva lepidopteran (Stehr, 1987).

### 2.3 Biologi dan Ekologi Lepidopteran

Kupu-kupu atau ngengat merupakan satu ordo dari lepidopteran. Hal ini dikarenakan keduanya memiliki karakteristik sayap yang bersisik. Sisik-sisik ini tersusun seperti atap genteng dan memberikan corak dan warna pada sayap. Akan tetapi, dalam taksa yang lebih rendah keduanya dipisahkan dalam dua subordo, yaitu Rhopalocera (kupu-kupu) dan Heterocera (ngengat). Menurut Purwowododo (2015), Pembagian taksa didasarkan atas beberapa karakteristik yang membedakan antara keduanya (Tabel 1).

Siklus hidup lepidopteran terdiri dari telur, larva (ulat), pupa (kepompong) hingga serangga dewasa (kupu-kupu). Pada fase telur, satu individu imago betina mampu bertelur sebanyak 25-30 butir telur setiap kali bertelur (Rismayani, 2017). Total keseluruhan selama siklus hidupnya, imago betina menghasilkan 300- 400 butir, tetapi hanya sekitar 20% yang menjadi larva. Menurut Forister et al. (2006) menyatakan bahwa kematangan telur dari ordo lepidoptera berbeda beda karena strukturnya yang berbeda. Ada telur yang memiliki lapisan interior yang tipis dan

ada yang tebal sehingga tidak semua telur dari ordo lepidoptera dapat bertahan hidup pada lingkungan tertentu dalam siklus hidupnya.

Tabel 1. Perbedaan Kupu-kupu dan Ngengat (Peggie, 2014)

| No. | Jenis perbedaan             | Kupu-kupu                                              | Ngengat                         |
|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1.  | Waktu aktif                 | Diurnal                                                | Nokturnal                       |
| 2.  | Jumlah di dunia             | Populasi lebih sedikit                                 | Populasi lebih banyak           |
| 3.  | Bentuk antena               | Ujungnya membesar                                      | Ujungnya menipis                |
| 4.  | Warna                       | Cerah                                                  | Suram                           |
| 5.  | Posisi sayap saat istirahat | Melipat sayap secara vertikal (tegak)                  | Melipat sayap secara horizontal |
| 6.  | Bentuk kepompong            | Tidak berbentuk kokon, kecuali Hesperidae (ulat sutra) | -                               |

Fase lepidopteran terbagi menjadi 5 instar. Larva instar 1 merupakan larva yang paling aktif bergerak dan memakan daun. Demikian juga dengan larva instar 2 dan 3 sangat aktif bergerak dan memakan hampir keseluruhan bagian daun sehingga hanya tersisa tulang daun dan tangkai tanaman (Rismayani, 2017). Menurut Lamatoa *et al.* (2013) bahwa organ dari setiap jenis tumbuhan yang paling disukai oleh larva dari ordo lepidoptera adalah bagian daun.

Memasuki fase pupa, serangga yang termasuk kedalam ordo lepidoptera seringkali melakukan *pupasi* ditanaman inang. Apabila terlihat secara terlintas, kehidupan pupa terlihat pasif. Akan tetapi, proses di dalam pupa tersebut, ulat akan mengalami perubahan bentuk yang sama sekali berlainan dengan bentuknya semula. Saat itu berkembang pula alat-alat perlengkapan tubuh yang akan digunakan pada waktu mereka menjadi dewasa. Alat-alat tersebut berupa antena, kaki, mata majemuk, sayap, dan alat kelamin di imago (Putra, 1994). Waktu dalam fase pupa umumnya sekitar 10 hari sampai 2 minggu, tergantung spesies dari tiap familinya (Peggie, 2014).

Lepidopteran memiliki dua pasang sayap pada fase imago. Sayap depan seringkali lebih besar dari sayap belakang. Sayap ditutupi oleh bulu-bulu atau sisik. Umumnya kupu-kupu dapat dikenali oleh sisik-sisik pada sayap-sayap yang lepas

seperti debu pada jari-jari seseorang bila kupu-kupu dipegang. Kebanyakan tubuh dan tungkai-tungkainya juga tertutup dengan sisik-sisik (Borrer, 1992). Apabila sisik dibuang dengan cara menggosoknya, maka sayapnya akan terlihat seperti membran. (Rusyana, 2013). Kupu-kupu merupakan jenis serangga yang bersayap indah dan bertubuh ramping serta pada ujung antenanya bulat menonjol. Antena panjang, bervariasi, seperti pemukul. Alat mulut untuk menghisap, biasanya tidak ada mandibula. Maksila bersatu dan membentuk *proboscis*. Bagian kaki berbentuk sama dan biasanya tarsi beruas lima dan metamorfosis sempurna. Kupu-kupu dewasa memakan nektar, tetapi saat fase ulat atau larva memakan daun. Hidup di seluruh dunia, terutama yang beriklim hangat. Beberapa jenis lepidopteran bermigrasi ke tempat jauh untuk berkembang biak.

Secara ekologi, kehidupan kupu-kupu sangat terkait dengan keberadaan vegetasi. Beberapa spesies kupu-kupu ditemukan dalam hutan sekunder atau bahkan daerah terbuka, seperti *Faunis manado* sangat terkait dengan vegetasi hutan yang rapat, didominasi oleh tumbuhan Pandanaceae (Indrawan *et al.*, 2007). Persebaran kupu-kupu terdapat di seluruh permukaan bumi, kecuali di daerah beriklim dingin kupu-kupu jarang dijumpai, karena kupu-kupu berdarah dingin (poikilotermis) yang berarti suhu tubuhnya dipengaruhi lingkungan sekitarnya. Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki banyak spesies kupu-kupu yang *endemik* di pulau-pulau tertentu saja. Menurut hasil penelitian, ada dari sekitar 17.500 spesies kupu-kupu sedunia, sekitar 2.000 spesies terdapat di Indonesia. Di Sumatera diperkirakan terdapat 890 spesies, Jawa sekitar 640 spesies, Kalimantan sekurangnya 800 spesies, Sulawesi hampir 560 spesies, Nusa Tenggara 350 spesies, Maluku sekitar 400 spesies, dan Papua tercatat lebih dari 500 spesies. Angka-angka ini kemungkinan belum mencerminkan keadaan sesungguhnya, karena masih banyak area yang belum tersentuh penelitian di kawasan timur Indonesia. Ada banyak spesies kupu-kupu yang sebarannya di Sumatera, Jawa, dan Kalimantan, sehingga jumlah spesies *endemik* di pulau-pulau ini juga tidak terlalu banyak. Tingkat endemisitas tertinggi berada di Sulawesi dengan 239 spesies *endemik* (Peggie, 2014).

Kupu-kupu juga mengalami persebaran vertikal, mengikuti berbagai lapisan vegetasi hutan. Pada prinsipnya setiap serangga menjadi bagian dari suatu komunitas, tak terkecuali kupu-kupu. Seandainya kupu-kupu tidak ada, maka keragaman dan kelimpahan organisme hidup lain akan ikut terpengaruh. (Busnia,

2006). Penelitian terhadap indeks keragaman kupu-kupu menunjukkan korelasi yang signifikan di berbagai lokasi. Artinya, bila di suatu tempat keanekaragaman kupu-kupu tinggi, maka keanekaragaman spesies lain seperti burung juga akan tinggi (Indrawan *et al.*, 2007). Berdasarkan sudut pandang keilmuan, kupu-kupu juga dapat dijadikan sebagai suatu model yang bermanfaat untuk memahami proses biologi secara umum (Busnia, 2006). Banyak kupu-kupu telah memberikan kontribusi untuk pemahaman yang lebih baik tentang prinsip-prinsip ekologi, dinamika populasi, dan biogeografi. Peranan lepidopteran terdapat sisi yang menguntungkan dan merugikan, dimana sisi yang merugikan yaitu saat kupu-kupu masih berada pada fase larva cenderung sebagai perusak tanaman di lapangan, khususnya bagian daunnya (Jumar, 2000).

Indikator lingkungan pada prinsipnya dapat berupa suatu komunitas, kelompok spesies, maupun spesies tunggal. Spesies untuk terpilih sebagai indikator harus cukup peka terhadap perubahan lingkungan dan dapat ditelaah secara terus-menerus pada berbagai tingkat perubahan atau tekanan. Spesies indikator juga harus cukup mudah diamati secara efektif, dalam arti dapat dengan mudah dideteksi, diidentifikasi, dan diamati secara berkala. Kupu-kupu karena mudah diamati berdasarkan bentuk dan corak sayapnya yang menarik serta peka terhadap iklim mikro dan intensitas cahaya, maka kupu-kupu sering digunakan sebagai indikator perubahan lingkungan (Indrawan *et al.*, 2007).

#### **2.4 Karakteristik Larva Famili Lepidopteran pada Musim Kemarau di Taman Nasional Bukit Duabelas dan Hutan Harapan**

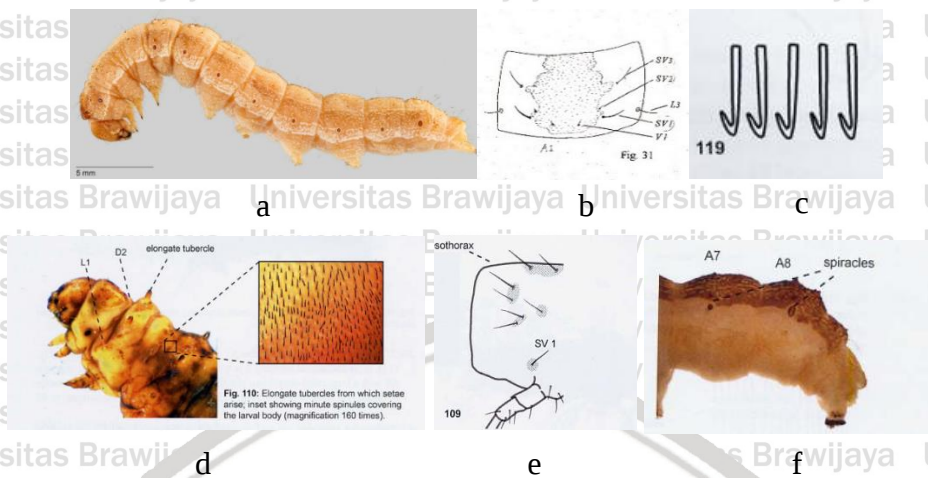
Karakteristik larva lepidopteran yang ditemukan di lanskap Taman Nasional Bukit Duabelas dan Hutan Harapan dari hasil penelitian Shofiatun (2018) ditemukan sebanyak 21 famili, yaitu Arctiidae, Crambidae, Elasticistidae, Gelechiidae, Geometriidae, Gracillaridae, Hesperidae, Limacodidae, Lycaenidae, Lymantriidae, Noctuidae, Nymphalidae, Psychidae, Riodinidae, Sesiidae, Spinghidae, Tineidae, Tortricidae, Yponomeutidae, Zygaenidae. (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah individu setiap famili dari larva lepidopteran yang ditemukan, modifikasi Shofiatun (2018) di Taman Nasional Bukit Duabelas dan Hutan Harapan.

| No. | Famili         | Total Individu |               |       |
|-----|----------------|----------------|---------------|-------|
|     |                | TNBD           | Hutan Harapan | Total |
| 1.  | Arctiidae      | 386            | 90            | 476   |
| 2   | Crambidae      | 171            | 67            | 238   |
| 3   | Elaschistidae  | 12             | 0             | 12    |
| 4   | Gelechiidae    | 56             | 31            | 87    |
| 5   | Geometriidae   | 32             | 22            | 54    |
| 6   | Gracillariidae | 6              | 0             | 6     |
| 7   | Hesperiidae    | 8              | 7             | 15    |
| 8   | Limacodidae    | 27             | 13            | 40    |
| 9   | Lycaenidae     | 8              | 0             | 8     |
| 10  | Lymantriidae   | 7              | 3             | 10    |
| 11  | Noctuidae      | 434            | 546           | 980   |
| 12  | Nymphalidae    | 9              | 3             | 12    |
| 13  | Psychidae      | 17             | 0             | 17    |
| 14  | Pyrilidae      | 34             | 14            | 48    |
| 15  | Riodinidae     | 1              | 0             | 1     |
| 16  | Sesiidae       | 0              | 1             | 1     |
| 17  | Sphingidae     | 1              | 4             | 5     |
| 18  | Tineidae       | 13             | 3             | 16    |
| 19  | Tortricidae    | 31             | 3             | 34    |
| 20  | Yponomeutidae  | 1              | 0             | 1     |
| 21. | Zygaenidae     | 1              | 1             | 2     |
|     |                | 1255           | 808           | 2063  |

#### 2.4.1 Famili Noctuidae

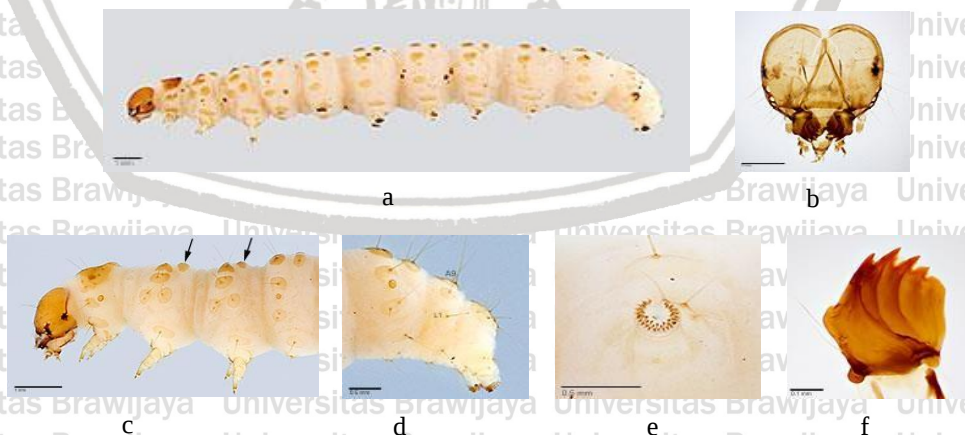
Karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Noctuidae hampir sama dengan famili Arctiidae yaitu memiliki adenosoma (Gambar 4a). Seta grup diwakili oleh seta tunggal pada masing-masing pincalum berukuran kecil, dikelilingin lingkaran yang keras (Gambar 4b). (Bejakovich *et al.*, 1998). Proleg dengan crochet *uniordinal* (Gambar 4c). Pada bagian luar tubuh serangga tertutupi oleh spinula yang tipis (Gambar 4d). Bagian meso- dan metathorax memiliki 2 seta pada SV grup (Gambar d). Perisai anal tidak bercabang, segmen A8 dengan ukuran spirakel 1,5 kali lebih besar dari pada spirakel A7 (Schnitzler *et al.*, 2012).



Gambar 4. Famili Noctuidae. a: Morfologi famili Noctuidae (Schnitzler *et al.*, 2012), b: seta (Bejakovich *et al.*, 1998), c: crochet (Schnitzler *et al.*, 2012), d: kepala bagian ventral (Schnitzler *et al.*, 2012), e: mandible (Schnitzler *et al.*, 2012), f: spirakel (Schnitzler *et al.*, 2012).

#### 2.4.2 Famili Crambidae

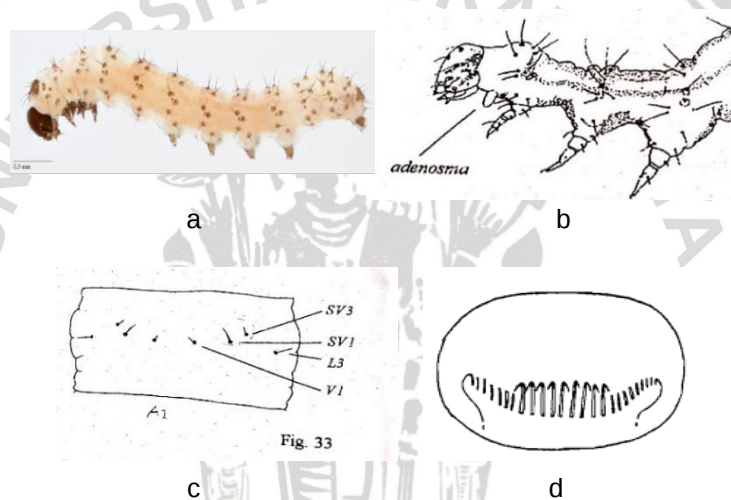
Karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Crambidae adalah setiap segmen tubuh terdapat pinaculum (Gambar 5a). Garis perpotongan berbentuk segitiga lurus pada kapsul kepala (Gambar 5b). Sepasang pinacula tanpa seta terdapat pada T2-3 posterior (Gambar 5c), *L group unisetose* terletak di A9 (Gambar 5d), pinaculum prespirakular pada bentuk bulan sabit T1 dan membentang di bawah spirakel, SD1 pinacula A2 dan A7 tidak berkurang (Gambar 5e), mandible dengan dua gigi bagian dalam dan gigi luar (Gambar 5f). (Giligan *et al.*, 2014).



Gambar 5. Famili Crambidae. a: Morfologi tubuh famili Crambidae (Giligan *et al.* 2014); b: kepala, pinacula tanpa seta di T2-3 (Giligan *et al.* 2014), d: A9 Lunisetose (Giligan *et al.* 2014), e: crochet (Gilingan *et al.* 2014), f: mandible (Giligan *et al.* 2014).

### 2.4.3 Famili Arctiidae

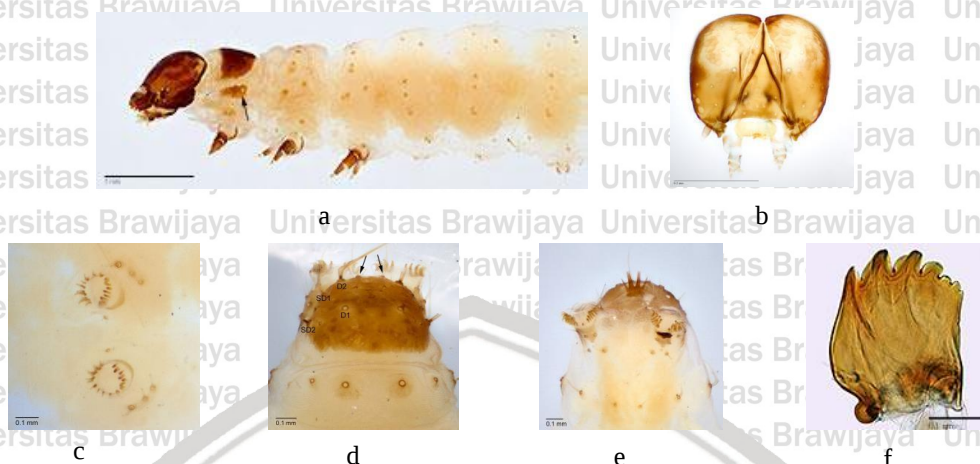
Karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Arctiidae adalah bagian warna seta berwarna hitam. Karakteristik seta berupa bulu atau rambut yang pendek atau mengeras (*barbellate*) (Gambar 6a). Memiliki adenosma yang berada di bagian T1 (Gambar 6b). Memiliki bagian grup seta yang lengkap seperti Dorsal (D), Sub Dorsal (SD), Lateral (L) dan Subventral Seta (SV) yang diwakili pada bagian gundukan T1 yang mengeras (*verruca*) (Gambar 6c). Tidak memiliki eversible glands pada bagian A6 dan A7 (Bejakovich *et al.*, 2012). Pada bagian crocet, berbentuk mesoserries yang termodifikasi bagian tengah lebih panjang (*Heterodious*) dan berkarakteristik berbentuk satu garis longitudinal yang berfungsi sebagai sebagai pengait daun. (Gambar 6d) (Stehr, 1987).



Gambar 6. Famili Arctiidae. a: Morfologi famili Arctiidae (Schnitzler *et al.*, 2012), b: Adenosoma (Bejakovich *et al.*, 1998), c: seta (Bejakovich *et al.*, 1998), d: crocet heterodious mesoeris (Bejakovich *et al.*, 1998).

### 2.4.4 Famili Gelechiidae

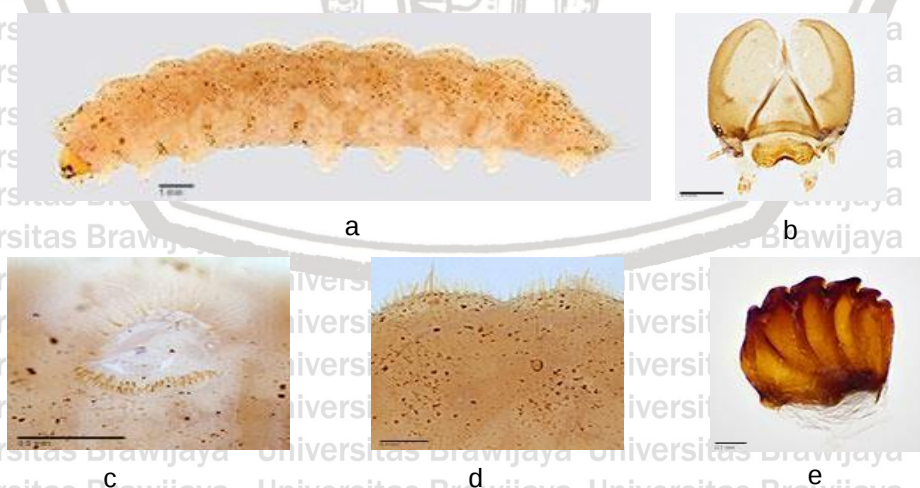
Karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Gelechiidae adalah Prespiracular group di T1 mengelilingi spiracle (Gambar 7a), garis perpotongan pada kapsul tidak lurus (Gambar 7b), *L group* yang terdapat pada A9 merupakan bisetose, crocet pada proleg anal dibagi menjadi dua kelompok (Gambar 7c), seta sekunder berada di anal dan memiliki perisai anal (Gambar 7d), memiliki sisir anal (*anal comb*) (Gambar 7e), mandible dengan dua gigi bagian dalam dan gigi luar (Gambar 7f) (Giligan *et al.*, 2014).



Gambar 7. Famili Gelechiidae. a: Morfologi tubuh famili Crambidae (Giligan *et al.*, 2014), b: kepala (Giligan *et al.*, 2014), d: crochet (Giligan *et al.*, 2014), d: perisai anal (Giligan *et al.*, 2014), e: anal comb (Giligan *et al.*, 2014), f: mandible (Giligan *et al.*, 2014).

#### 2.4.5 Famili Lycaenidae

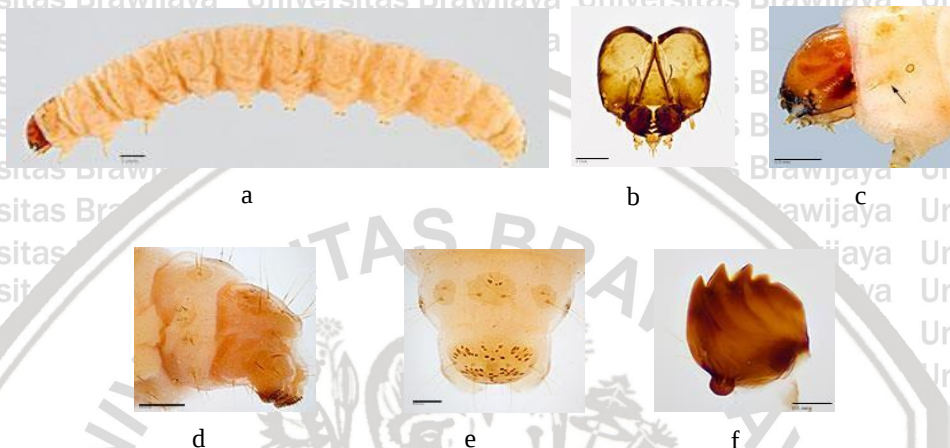
Karakteristik yang dimiliki oleh famili Lycaenidae secara umum adalah keseluruhan bagian tubuh pada biasanya, pada larva Lycaenidae berwarna krem hijau atau merah muda, tidak ada yang bagian tubuh dalam bentuk modifikasi atau bintang pada tubuh (Gambar 9a), ukuran kapsul kepala lebih kecil (Gambar 9b), tidak ada seta modifikasi (Gambar 9c), (Giligan *et al.*, 2014), memiliki 6 gigi scissor (Gambar 9e).



Gambar 8. Famili Lycaenidae. a: Morfologi tubuh famili Lycaenidae, b: kepala (Giligan *et al.*, 2014), c: crochet (Giligan *et al.*, 2014), d: seta tubuh (Giligan *et al.*, 2014), e: mandible (Giligan *et al.*, 2014).

#### 2.4.6 Famili Tortricidae

Karakteristik yang dimiliki oleh famili Tortricidae adalah D1 dan SD1 pada pinaculum yang sama pada A9 (Gambar 9a), kapsul kepala gelap dengan perpotongan garis lurus (Gambar 9b), *L group* pada T1 tidak meluas di bawah spiracle (Gambar 9c), tidak memiliki sisir anal (Gambar 9d), A9 memiliki *anal shield* (Gambar 9e), memiliki 4 gigi scissor (Giligan *et al.*, 2014).



Gambar 9. Famili Tortricidae. a: Morfologi tubuh famili Tortricidae (Giligan *et al.*, 2014), b: kepala (Giligan *et al.*, 2014), c: *L group* pada T1 (Giligan *et al.*, 2014), d: A9 dan A10 (Giligan *et al.*, 2014), e: perisai anal (Giligan *et al.*, 2014), f: mandible (Giligan *et al.*, 2014).

#### 2.5 Taman Nasional Bukit Duabelas dan Hutan Harapan

Kawasan hutan Bukit Duabelas yang sekarang sudah dikukuhkan menjadi kawasan TNBD memiliki tipe ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah, dimana topografinya meliputi datar dan berbukit dengan ketinggian antara 30– 430 m diatas permukaan laut dengan posisi letak antara 102°31'37" – 102°48'27" Bujur Timur dan antara 1°44'35" – 2°03'15" lintang selatan. Secara administratif, kawasan TNBD meliputi tiga kabupaten yaitu Kabupaten Batanghari (± 65%), Kabupaten Tebo (± 20%) dan Kabupaten Sarolangun (± 15%). Kawasan TNBD dihuni orang rimba sejak dari dulu dan untuk melindungi kawasan tersebut, melalui Surat Gubernur Propinsi Jambi dan disahkan oleh Menteri Kehutanan dan Perkebunan mengeluarkan Surat Keputusan Nomor 258/Kpts-II/2000 tentang Perubahan

Fungsi : Hutan Produksi Terbatas Serengam Hulu (20.700 Ha). Hutan Produksi Tetap Serengam Hilir (11.400 Ha), Areal Penggunaan Lain (1200 Ha), dan Cagar Biosfer (27.200 Ha), Areal Penggunaan Lain (1.200 Ha), dan Cagar Biosfer

(27.200 Ha) menjadi Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD), sehingga TNBD memiliki luas 60.500 Ha. Kawasan ini berfungsi sebagai cagar budaya orang rimba serta untuk keperluan penelitian dan Pendidikan (Sardi, 2010).

Hutan Harapan merupakan kawasan area restorasi ekosistem pada areal hutan hujan tropis dataran rendah pertama di Indonesia. Arealnya merupakan bekas wilayah hak pengusahaan hutan (HPH) PT. Asialog, terletak antara Propinsi Jambi dan Sumatra Selatan dengan luas  $\pm 101.000$  Ha (REKI, 2008). Hutan yang tersisa saat ini merupakan campuran hutan sekunder yang masih baik dan areal bekas (HPH) yang terdegradasi. Upaya pengelolaan hutan dilakukan oleh PT. Restorasi Ekosistem Konservasi Indonesia (PT. REKI) pada tahun 2006. Restorasi Hutan Harapan adalah bagian dari kebijakan pemerintah dalam upaya memulihkan kondisi hutan produksi yang telah terdegradasi agar kembali seperti kondisi hutan alam. Upaya ini merupakan sebagai *konsesi* (pemberian hak) yang diberikan oleh pemerintah, dengan tujuan agar terciptanya pengembangan pengelolaan hutan secara berkelanjutan. Berdasarkan SK Menhut Nomor 327/Menhut-11/2010, luas Hutan Harapan di Provinsi Jambi sebesar 46 385 Ha. Menurut David (2009), meskipun Hutan Harapan sudah terganggu, keanekaragaman jenis asli masih banyak tersisa dan menggantungkan hidupnya di Hutan Harapan seperti harimau Sumatra (*Panthera tigris sumatrae*), gajah (*Elephas maximus sumatraensis*), rusa (*Cervus unicolor*), dan burung rangkong (*Buceros rhinoceros*). Kawasan Hutan Harapan merupakan habitat bagi 294 spesies burung, 56 spesies mamalia, 27 spesies amphibi, 42 spesies reptil, dan 444 spesies tumbuhan.

## 2.6 Pengaruh Alih Fungsi Lahan terhadap Keanekaragaman Serangga

Kawasan dengan tutupan hutan sangat bermanfaat bagi kelangsungan hidup di permukaan bumi ini. Manfaat itu dapat diambil karena adanya fungsi ekologi kawasan hutan. Salah satu fungsi ekologi hutan adalah menjaga ekosistem dan keberadaan serangga, salah satunya adalah ordo lepidoptera. Ekosistem hutan lindung merupakan penyebab hilangnya keanekaragaman hayati dan menjadi sumber ancaman terhadap fungsi ekosistem dan penggunaan lahan yang berkelanjutan. Akibat konversi hutan lindung ini maka secara ekologis berpengaruh terhadap struktur, komposisi dan fungsi dari hutan lindung baik TNBD ataupun Hutan Harapan. Keberadaan kupu-kupu merupakan salah satu indikator kualitas lingkungan yang berhubungan erat antara keanekaragaman dengan

kondisi lingkungannya. Hal ini telah dibuktikan melalui penelitian Shofiaturun (2018) mengenai keanekaragaman dan kelimpahan ordo lepidoptera pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap tnbd dan hutan harapan pada musim kemarau bahwa, hutan memiliki jumlah keanekaragaman tertinggi pada tipe penggunaan lahan hutan pada kedua lanskap yaitu sebesar 12 famili dengan 270 individu (Harapan) dan 17 famili dengan 660 individu (TNBD). Sedangkan hasil terendah yang didapatkan adalah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet. Hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa hutan merupakan kawasan yang dapat mendukung keberadaan lepidopteran karena tersedianya pakan atau sumber makanan. Berbanding terbalik dengan kawasan yang telah terkonversi menjadi kawasan industri perkebunan. Menurut Rubiana (2014) bahwa transformasi habitat memberikan pengaruh kerugian secara tidak langsung bagi keanekaragaman hayati. Perubahan tata guna lahan dalam suatu ekosistem akan mengubah interaksi makhluk hidup di dalamnya, sehingga dapat menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati.

## 2.7 Analisis Keanekaragaman Hayati

Analisis keanekaragaman hayati merupakan suatu cara mempelajari jenis, jumlah individu suatu serangga, susunan atau komposisi jenis, dan bentuk atau struktur serangga. Serangga ditemukan hampir di semua ekosistem. Semakin banyak tempat dengan berbagai ekosistem maka terdapat jenis serangga yang beragam. Dalam mengetahui nilai keragaman dan kelimpahan suatu individu pada berbagai ekosistem yang berbeda, maka dilakukan analisis ragam. Dalam analisis keanekaragaman dapat menggunakan indeks keanekargaman Shannon-wiener ( $H'$ ). Indeks keanekargaman Shannon-wiener merupakan analisis yang umum digunakan dalam analisis keanekaragam. Jika nilai  $P$  suatu kurang dari  $\alpha$  0.05, maka faktor tersebut dinyatakan berpengaruh nyata dan jika faktor yang diuji lebih dari atau sama dengan 0.05, maka faktor tersebut dinyatakan tidak berpengaruh nyata atau antar taraf faktor tidak berbeda nyata satu sama lain (Suwandi, 2017).

Hasil dari analisis ragam diinterpretasikan melalui penyajian grafik *boxplot*. grafik *boxplot* digambarkan dalam posisi vertikal yang berfungsi memberikan informasi terkait sebaran spesies serangga pada suatu habitat. Semakin panjang bidang bersegi dalam grafik *boxplot*, maka data yang diperoleh semakin menyebar. Jarak antara bagian-bagian dari box menunjukkan derajat dispersi (penyebaran) dan skewness (kecondongan) dalam data (Junaidi, 2014). Dalam

mengetahui komposisi spesies individu serangga dengan habitat yang berbeda dapat dilakukan uji komposisi dalam bentuk diagram venn sederhana. Diagram venn sederhana adalah diagram yang tidak ada lebih dari dua kurva yang berpotongan pada titik yang sama.

Apabila didalam penyajian boxplot terdapat antar boxplot yang memiliki kemiripan atau sejajar, dan untuk memastikan apakah data dalam boxplot tersebut sama atau berbeda maka dilakukan uji lanjut. Uji lanjut yang dapat dan umum digunakan adalah uji *Duncan Multiple Rang Test* (DMRT) melalui software *IBM SPSS Statistics Data Editor*.

Analisis komposisi keberadaan spesies serangga pada suatu habitat yang berbeda, dapat memungkinkan memiliki tingkat kemiripan spesies yang sama dihabitat yang berbeda, maka dilakukanlah uji dengan perhitungan koefisien jarak pada perhitungan Bray-Curtis dan analisis kemiripan yang digunakan untuk menentukan pola pengelompokan habitat berdasarkan analisa kelompok yang menggunakan data persentase komposisi serangga. Analisis komposisi dapat dilakukan uji kemiripan Bray-Curtis digunakan untuk menentukan pola pengelompokan habitat berdasarkan analisa kelompok yang menggunakan data persentase komposisi serangga. Kisaran indeks Bray-Curtis adalah 0 – 1 dengan ketentuan 0 menunjukkan tingkat kesamaan 0% dan 1 menunjukkan kesamaan 100% (Utomo, 2010).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2018 sampai April 2019 bertempat di Laboratorium Pengendalian Hayati, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian yang dilakukan berupa kegiatan identifikasi spesimen larva lepidopteran pada musim hujan yang telah tersedia di laboratorium.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mikroskop stereo, cawan petri, kuas, pinset, eppendorf, gunting, plastik klip, pensil dan penggaris. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain spesimen serangga larva lepidopteran, Ethanol 70%, Ethanol 96%, dan kertas label.

#### 3.3 Metode

Pengambilan sampel serangga dilakukan oleh kelompok *Collaborative Research Centre 990: Ecological and Socioeconomic Functions of Tropical Lowland Rainforest Transformation Systems* (CRC990-EFForTS) yang berada di Jambi, pada lanskap TNBD dan Hutan Harapan, masing masing terdiri dari empat tipe penggunaan lahan, yaitu Hutan Alami, Hutan Karet, Perkebunan Karet, Perkebunan Sawit. Pengambilan sampel larva lepidopteran pada musim kemarau dilakukan pada bulan Maret hingga September 2013 dan sampel lepidopteran pada musim hujan pada bulan Oktober sampai Maret 2014 oleh kelompok peneliti di lanskap dan TNBD dan Hutan Harapan. Hasil pengambilan sampel serangga, diidentifikasi di laboratorium hingga pada tahap ordo oleh kelompok peneliti yang berada di Jambi. Sampel yang telah diidentifikasi hingga tahap ordo, dibawa ke laboratorium Pengendalian Hayati, Institut Pertanian Bogor.

Penelitian ini merupakan gabungan penelitian penulis pada spesimen larva lepidopteran musim hujan dengan Shofiatun (2018) pada musim kemarau. Metode penelitian yang dilakukan meliputi pengecekan sampel pada kedua musim yaitu musim hujan dan kemarau, sortasi larva lepidopteran, dan identifikasi larva lepidopteran.

### 3.3.1 Pengecekan Sampel

Kegiatan pengecekan dilakukan untuk memastikan apakah sampel yang nantinya akan dilakukan menuju tahap selanjutnya sudah benar atau tidak.

Pengecekan sampel dilakukan pada sampel lepidopteran musim kemarau dan hujan. Pada sampel musim kemarau, dilakukan pengecekan secara manual terhadap master sampel yang telah diteliti pada tiap masing masing plot dengan database yang ada. Sedangkan sampel musim hujan dilakukan pengecekan untuk memastikan sampel yang akan diteliti dalam keadaan tube yang lengkap dan tidak hilang.

### 3.3.2 Sortasi dan Identifikasi Serangga Lepidopteran

Kegiatan sortasi dan identifikasi dilakukan pada spesimen lepidopteran yang telah tersedia di Laboratorium Pengendalian Hayati, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian yang dilakukan adalah sortasi larva ordo lepidoptera, yaitu larva dengan pupa dan imago lepidopteran, selanjutnya larva yang telah disortasi diidentifikasi lebih lanjut hingga tahap morfospesies. Proses identifikasi menggunakan beberapa buku kunci identifikasi serangga, yaitu *Identification Guide to Lepidopteran Intercepted on Trade Pathways* (Schnitzler et al., 2012), *Keys to Late-instar Larva & Adult of Noctuidae (Lepidoptera) Encountered in Field Surveys and Border Control In New Zealand* (Bejakovich and Dugdale, 1991), *LepIntercept* (Giligan et al., 2014), *The Insect of Australia* (CSIRO, 1991), *The Immature Insect* (Chu, 1949) serta referensi dari berbagai sumber dan jurnal. Satu individu lepidoptera yang telah teridentifikasi dijadikan sebagai master untuk proses identifikasi selanjutnya. Lepidopteran yang telah diidentifikasi diawetkan kembali dengan cara dimasukkan ke dalam tabung eppendorf yang berisi etanol 70%. Setiap individu yang sama secara morfologi dianggap sebagai satu morfospesies. Sehingga masing-masing morfospesies dapat mewakili spesies lepidopteran. Selanjutnya data perhitungan jumlah dan jenis lepidopteran yang telah teridentifikasi dilakukan analisis data.

### 3.3.3 Analisis Data

Data hasil identifikasi lepidoptera pada musim hujan ditabulasi dengan data Shofiatur (2018) pada musim kemarau ke dalam *pivot table* yang berfungsi untuk menampilkan data yang sebelumnya dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel 2017*. Langkah ini merupakan langkah awal untuk mengetahui keragaman, kelimpahan dan pengaruh tipe penggunaan lahan pada musim yang

berbeda. Data yang dikumpulkan berupa jumlah spesies dan individu dikedua lanskap untuk mendapatkan data keanekaragaman. Dalam analisis keanekaragaman dapat menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-wiener ( $H'$ ). Indeks keanekaragaman Shannon-wiener merupakan analisis yang umum digunakan dalam analisis keanekaragaman.

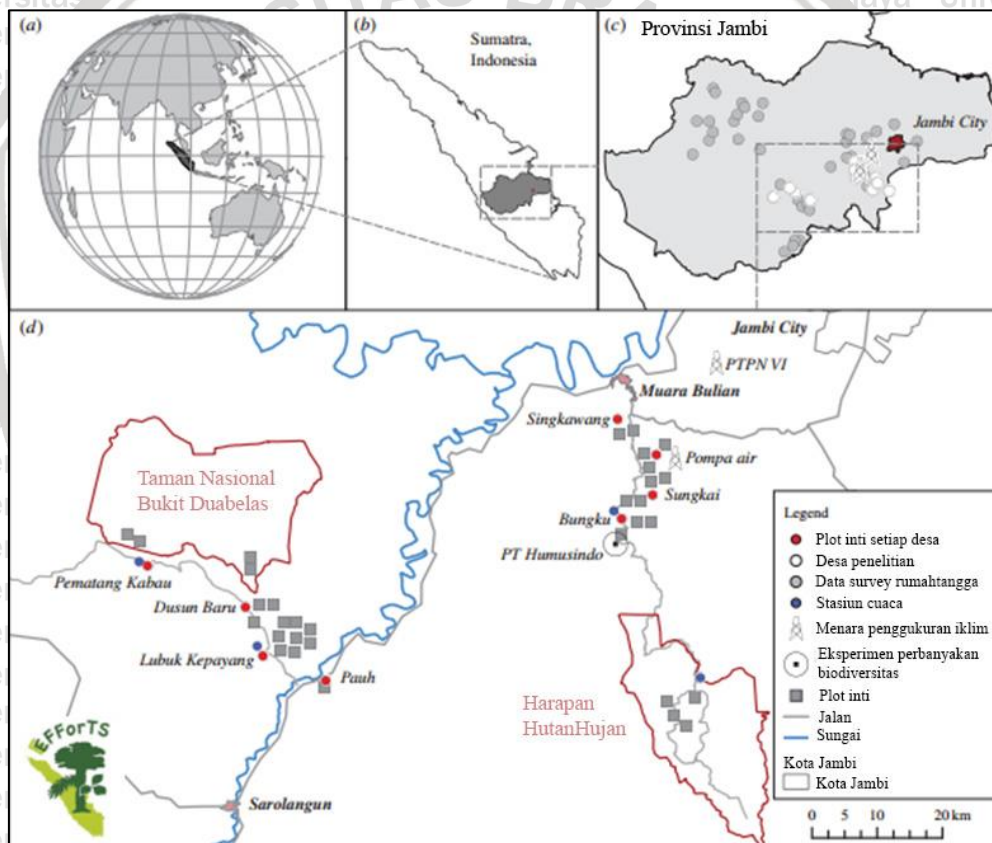
Perbedaan kekayaan spesies dan kelimpahan individu antar tipe penggunaan lahan disajikan kedalam tabel. Selanjutnya dilakukan analisis ragam untuk melihat pengaruh perbedaan tipe penggunaan lahan maupun musim yang berbeda terhadap keanekaragaman spesies dan kelimpahan individu larva lepidoptera. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan diagram box-plot. Diagram boxplot menggambarkan informasi distribusi jumlah spesies lepidopteran berdasarkan lanskap dan tipe penggunaan lahan pada masing-masing musim. Diagram boxplot menunjukkan bahwa semakin panjang bidang bersegi, maka data yang diperoleh semakin menyebar, artinya jumlah morfospesies lepidopteran dalam setiap plot lebih bervariasi. Didalam memastikan data dalam penyajian boxplot apabila terdapat boxplot yang memiliki kemiripan atau sejajar dengan boxplot lainnya, dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Rang Test* (DMRT) melalui software *IBM SPSS Statistics Data Editor*. Hasil analisis yang diperoleh dilakukan penotasian didalam boxplot untuk memastikan data tersebut berbeda satu dengan yang lain.

Uji lanjut terhadap pengaruh tipe penggunaan lahan dan musim terhadap komposisi larva lepidopteran dianalisis menggunakan analisis kemiripan. Data diolah menggunakan perangkat lunak *R statistic* versi 3.4.1 dan *package vegan* versi 2.4-4. Indeks Bray-Curtis berfungsi untuk melihat kemiripan komposisi morfospesies. Indeks Bray-Curtis dapat digunakan untuk menghitung kesamaan dan ketidakseamaan antar dua objek penelitian.

### 3.4 Pengambilan Sampel Serangga oleh Drescher (CRC990-EFForTS) Pada Tahun 2013

#### 3.4.1 Lokasi Pengambilan Sampel Serangga

Pengambilan sampel dipimpin oleh Jochen Drescher (2016), di lanskap TNBD dan Hutan Harapan, Jambi (Gambar 10). Sampel lepidopteran diambil pada musim hujan bulan Oktober sampai Maret 2013 di lanskap TNBD dan Hutan Harapan, Jambi. Kawasan TNBD berada dalam tiga wilayah kabupaten, yaitu Sarolangun, Bungo Tebo, dan Batanghari dengan luas total wilayah sebesar 54.780 Ha dan Hutan Harapan memiliki luas total  $\pm 46.585$  Ha. Hutan Harapan merupakan lanskap yang menjadi kawasan konsesi hutan untuk dikelola dan dipulihkan kembali ekosistemnya (restorasi) (Rubiana, 2014).



Gambar 10. Peta lokasi pengambilan sampel serangga di Provinsi Jambi (Drescher, 2016).

#### 3.4.2 Penentuan Plot

Plot pengamatan yang digunakan merupakan plot yang di desain oleh Drescher. Informasi plot pengamatan dalam penelitian ini merujuk pada hasil penelitian Rubiana (2014 dalam Nazarreta, 2017), tipe penggunaan lahan pada

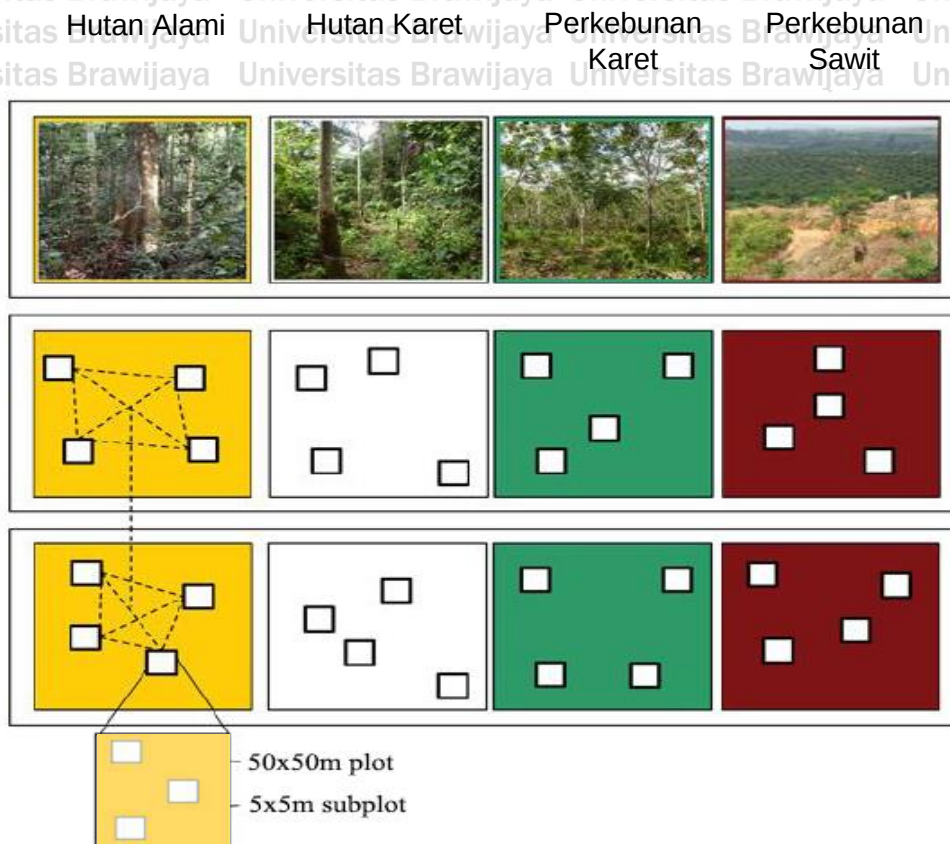
lanskap TNBD dan Hutan Harapan (Tabel 3), antara lain: (1) Hutan, yaitu hutan alam dengan kondisi masih utuh dan belum dieksplotasi oleh manusia (berumur lebih dari 20 tahun), (2) Hutan karet, yaitu hutan dengan sistem agroforestri oleh tanaman karet yang tumbuh secara alami setelah terjadinya kerusakan pada hutan pertama, (3) Perkebunan karet, yaitu perkebunan dengan sistem monokultur tanaman karet yang dibuka khusus untuk keperluan masyarakat adat dan (4) Perkebunan kelapa sawit, yaitu perkebunan dengan sistem monokultur tanaman kelapa sawit yang dibuka khusus untuk keperluan masyarakat adat.

Tabel 3. Karakteristik Empat Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi (Rubiana, 2014)

| Plot Penelitian      | Umur<br>(tahun) | Ketinggian<br>(mdpl) | Kondisi*  | Kanopi          |
|----------------------|-----------------|----------------------|-----------|-----------------|
| <b>TNBD</b>          |                 |                      |           |                 |
| Hutan                | >20             | 77-87                | I, II, IV | Tertutup (>70%) |
| Hutan Karet          | >15             | 40-89                | I, II, V  | Tertutup (>70%) |
| Perkebunan Karet     | 5-10            | 51-90                | III, VI   | Terbuka (<50%)  |
| Perkebunan Sawit     | 5-7             | 34-84                | II, VI    | Sedang (50-70%) |
| <b>Hutan Harapan</b> |                 |                      |           |                 |
| Hutan                | >20             | 62-74                | I, II, IV | Tertutup (>70%) |
| Hutan Karet          | >15             | 51-95                | I, II, V  | Tertutup (>70%) |
| Perkebunan Karet     | 5-10            | 59-90                | III, VI   | Terbuka (<50%)  |
| Perkebunan Sawit     | 5-7             | 48-81                | II, VI    | Sedang (50-70%) |

Keterangan: Kondisi I: ditemukan pohon berkayu, tanaman obat, dan rotan, II: ditemukan tanaman penutup tanah, III: tidak ditemukan jenis pohon lain dan tanaman penutup tanah, IV: ditemukan pohon jenis lain dengan diameter >30 cm, V: sistem pertanian ekstensif, VI: sistem pertanian intensif.

Koordinat lokasi pengambilan sampel dicatat dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Setiap tipe penggunaan lahan terdiri dari empat plot pengamatan dengan tiga subplot berupa kanopi pohon target. Berdasarkan hal ini, jumlah subplot yang diamati berjumlah 96 subplot. Plot pengamatan berukuran 50 x 50 m (Gambar 11). Dalam satu subplot terdapat 3 pohon pengamatan yang masing-masing pohon telah dipasang perangkat sebanyak 16 perangkat



Gambar 11. Desain plot penelitian CRC990 – EFForTS (Drescher *et al.*, 2016)

### 3.4.3 Pengambilan Sampel Serangga

Pengambilan sampel dipimpin oleh Drescher dengan metode pengasapan (*fogging*). Metode pengambilan sampel serangga dalam penelitian ini merujuk pada hasil penelitian Kasmiatun (2018). Larutan yang digunakan untuk pengasapan adalah insektisida berbahan aktif piretroit sebanyak 50 mL yang dicampur dengan minyak putih sebanyak 4.5 L. Pengasapan dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 06.00 waktu setempat, dengan mengarahkan asap putih mengandung insektisida ke arah kanopi pohon target selama 20 menit. Enam belas wadah penampungan berbentuk limas yang berukuran 1 x 1 m (Gambar 162, dipasang pada bagian bawah kanopi pohon target. Ujung wadah penampungan dipasang botol koleksi yang berisi etanol (EtOH) 96%. Dua jam setelah pengasapan, serangga yang jatuh ke wadah penampungan dimasukkan ke dalam botol koleksi dan diberi label sesuai dengan plot dan subplot serta tanggal pengambilan sampel. Identifikasi dilakukan di laboratorium dengan menggunakan

alat mikroskop stereo dan beberapa buku pedoman dalam identifikasi hingga tingkat morfospesies.



Gambar 12. Ilustrasi pemasangan wadah penampung (Drescher et al., 2016)

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

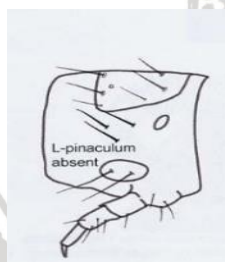
#### 4.1.1 Hasil Identifikasi Larva Lepidopteran

Pada penelitian ini ditemukan 23 famili, 281 morfospesies, dan 1477 individu larva lepidopteran yang tersebar di empat tipe penggunaan lahan di Jambi.

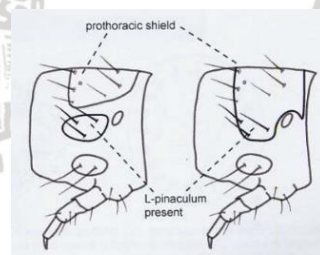
Karakter yang digunakan untuk membedakan antar famili meliputi bentuk dan ukuran kepala, posisi seta dan jenis seta, *prothoracic shield* dan *anal shield*, jenis *crochet*, *proleg*, dan *eversible gland*. Famili yang ditemukan adalah Tineidae, Gracillaridae, Limacodidae, Gelechiidae, Geometriidae, Hesperidae, Sesiidae, Elasmobranchidae, Tortricidae, Cosmopterigidae, Oecophoridae, Pyralidae, Crambidae, Noctuidae, Arctiidae, Nolidae, Lymantriidae, Zygaenidae, Nymphalidae, Sphingidae, Lycaenidae, Papilionidae, Notodontidae.

Berdasarkan karakter famili dari larva lepidopteran dibuat kunci identifikasi famili berdasarkan Schitzler *et.al*, (2012) dan Bejakovich *et al.*, (1998), dan Chu (1949) sebagai berikut:

1. a. Larva memiliki case, Prothorax tidak adanya L-pinaculum (a), Proleg dengan crochet berbentuk circle.....**Tineidae**
- b. Larva tidak dalam case, Prothorax tidak adanya L-pinaculum, atau terdapat L pinaculum posisi terpisah, atau menyatu dengan prothoracic shield (b) ....**2**

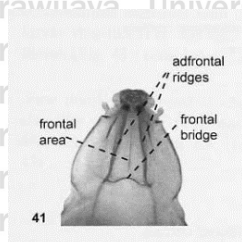


a

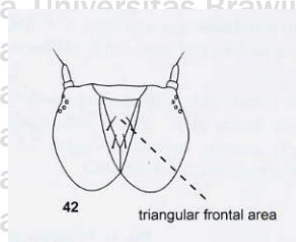


b

2. a. Tidak ada proleg di thorax, kapsul kepala berbentuk lonjong seperti trapesium .....**Gracillaridae**
- b. Terdapat proleg di thorax, kepala dengan area frontal berbentuk segitiga.....**3**

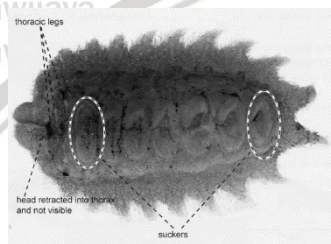


a

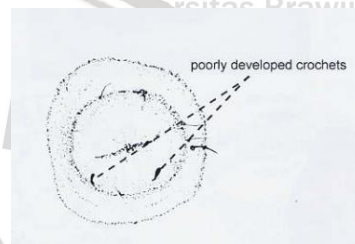


b

3. a. Proleg tanpa crochet, atau terdapat sedikit crochet ..... 4
- b. Proleg dengan banyak crochet..... 5

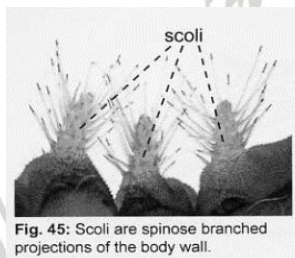


a

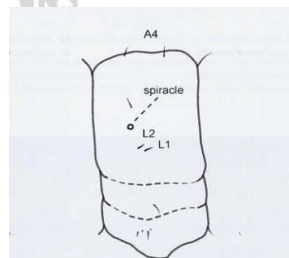


b

4. a. Crochet proleg digantikan suckers (g.3a), terdapat scoli, kepala masuk ke dalam thorax, larva berbentuk seperti siput..... **Limacodidae**
- b. Tidak ada scoli, seta pendek L1 mendekati L2 dibawah spirakel..... **Gelechiidae**

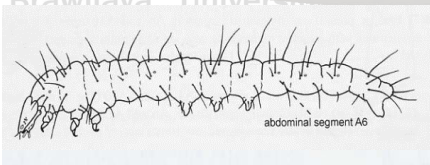


a

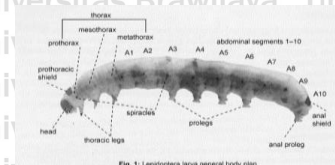


b

5. a. Segmen abdomen A6 tanpa proleg..... **Gracillariidae**
- b. Segmen abdomen A6 dengan proleg..... 6



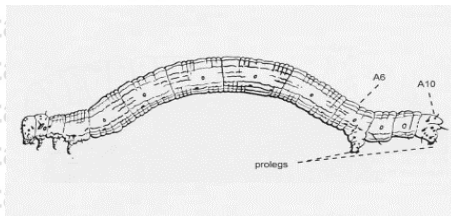
a



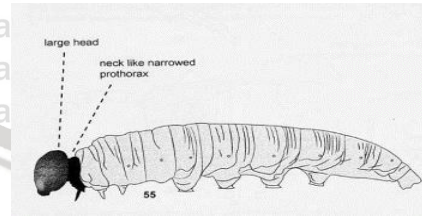
b

6. a. Proleg hanya berada pada A6 dan A10, terkadang proleg segmen A4 dan A5 berukuran kecil atau tereduksi (a)..... **Geometriidae**

- b. Proleg terdapat pada A3-A6 dan A10, atau setidaknya terdapat proleg terdapat pada A5-A6 dan A10 keseluruhan proleg memiliki ukuran yang sama, Kepala bulat dan besar, pengecilan pada prothorax (b), terdapat banyak seta secondary, terkadang pada chalazae,..... **Hesperidae**

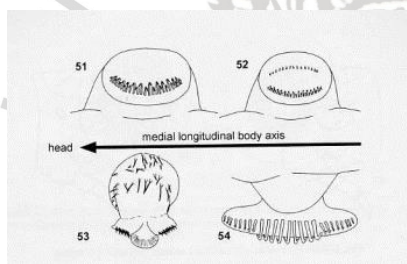


a

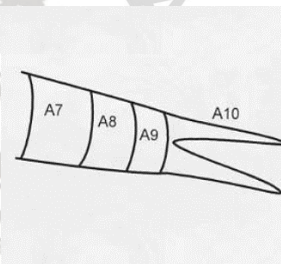


b

7. a. Crochet pada proleg diatur pada kurva medial longitudinal (mesoseries)..... **15**
- b. Anal shield bercabang dua, ukuran spirakel pada A8 lebih besar 1,5 kali dari pada spirakel A7..... **Nymphalidae**

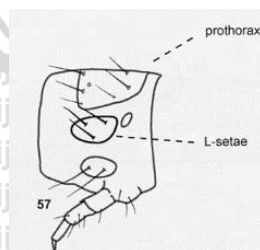


a

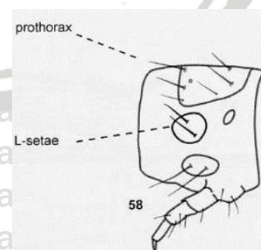


b

8. a. Tubuh tanpa seta secondary dan chalazae, prothorax tidak mengecil, prothorax L seta group dengan 3 seta..... **9**
- b. Tubuh tanpa seta secondary dan chalazae, prothorax tidak mengecil, prothorax L seta group dengan 2 seta..... **14**

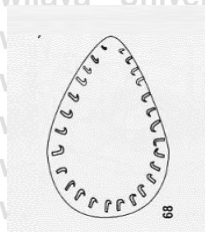


a

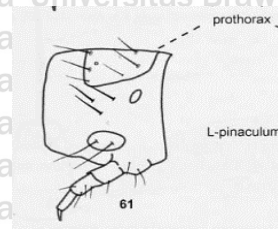


b

9. a. Terdapat Prothorax L-pinaculum dengan prothoracic shield dan crochets proleg berbentuk uniordinal circle atau ellips..... **Tineidae**
- b. Prothorax L-pinaculum ada dan tidak..... **10**

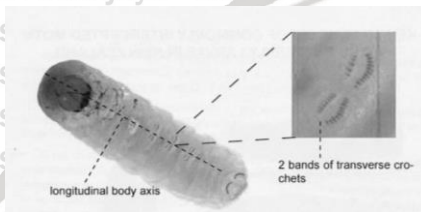


a

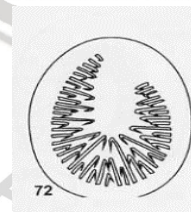


b

10. a. Setiap proleg terdapat 2 transverse bands pada crochets.....11  
b. Proleg dengan crochet circle atau penellipse (b).....12

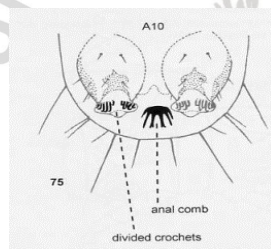


a

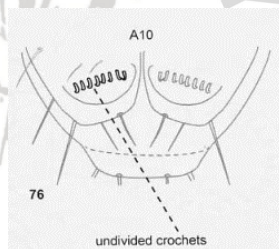


b

11. a. Anal prolegs terbagi 2 group setiap proleg, terdapat anal comb.**Gelechiidae**  
b. Anal prolegs tidak terbagi pada setiap proleg, tidak ada anal comb.**Sesiidae**

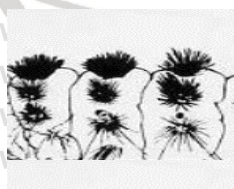


a

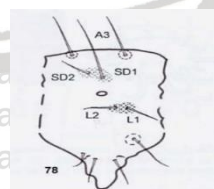


b

12. a. Larva berukuran kecil pada rerumputan, memiliki banyak verruca dengan posisi vertikal .....**Elasthistidae**  
b. Larva tidak berada pada rerumputan, segmen abdomen A3 dengan posisi L1 dan L2 yang berdekatan pada satu pinaculum.....13



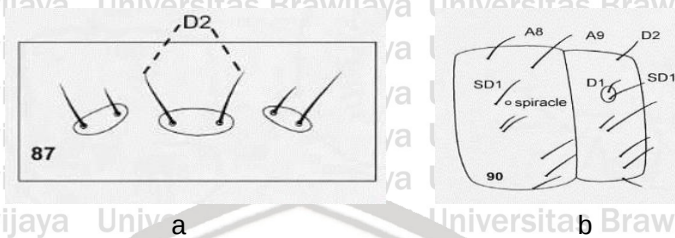
a



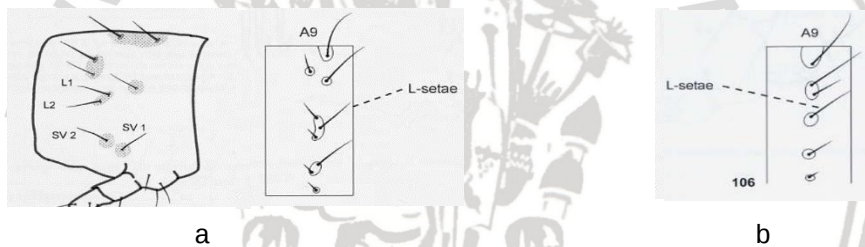
b

13. a. Seta D2 pada segmen A9 biasanya terdapat pada pinaculum atau biasanya terdapat anal comb (g.11a).....**Tortricidae**

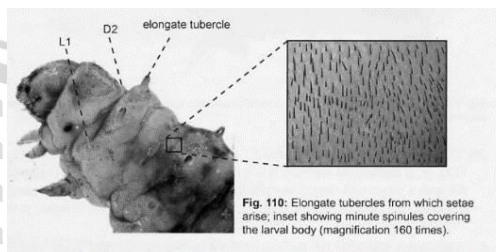
- b. Seta D2 pada segmen A9 tidak ada pinaculum dan tidak terdapat anal comb, seta SD1 segmen A8 tepat didepan spirakel, seta D1 lebih dekat dengan seta SD1 dari pada seta D2..... **Cosmopterigidae**



14. a. Segmen abdomen dengan L1 dan L2 berdekatan, meso- dan metathorax group dengan 2 seta (a), terdapat sclerotized ring mengelilingi seta SD1 pada abdomen segmen A8 ..... **Pyralidae**
- b. Tidak terdapat sclerotized ring mengelilingi SD1 pada segmen A8, 1 seta L group pada segmen abdomen A9..... **Crambidae**



15. a. Tubuh dan area SV larva tertutup secondary seta yang berukuran kecil dan padat dalam bentuk seta yang sangat kecil bersifat mikroskopik..... **16**
- b. Tubuh dan area SV larva tertutup secondary seta yang berukuran sangat kecil secondary seta bersifat mikroskopik, tetapi tidak padat menutup tubuh..... **18**



a

16. a. Meso- dan metathorax dengan 2 SV group 1 seta..... **17**
- b. Memiliki seta group yang lengkap (D, SD, L, dan SV) pada bagian tubuh, memiliki sepasang adenosoma, seta berjumbai hitam berbentuk

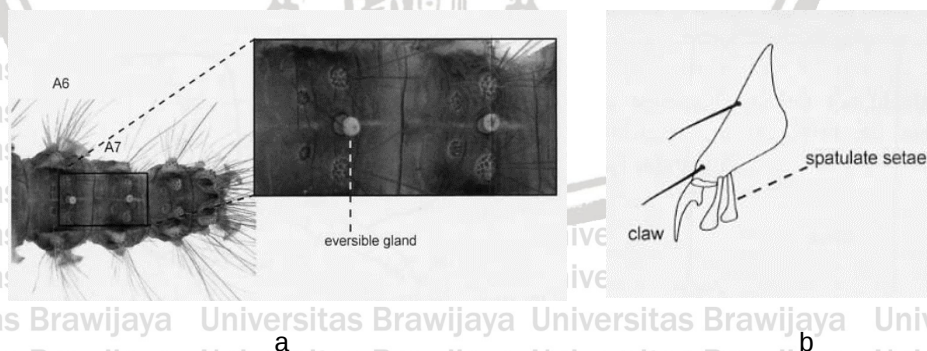
barbellate, tidak memiliki eversible glands pada A6 dan A7.....**Arctiidae**



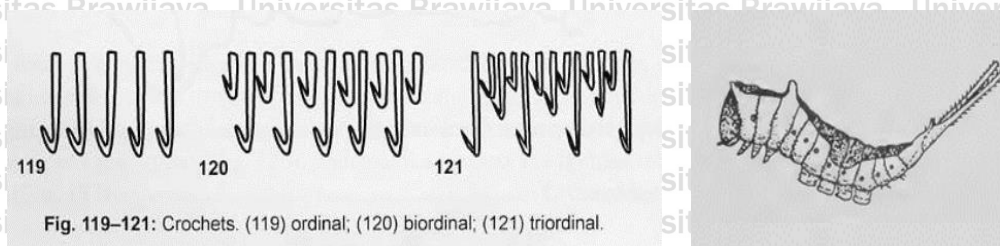
- b. a. Muncul tubercle yang memanjang pada meso- dan metathorax, tubuh larva tertutupi spinules yang sangat kecil (g.16a), crochets homodeous..**Nolidae**  
 b. Segmen A9 dengan seta D1 berdekatan dengan seta D2 membentuk pola segitiga dengan SD1.....**Oecophoridae**



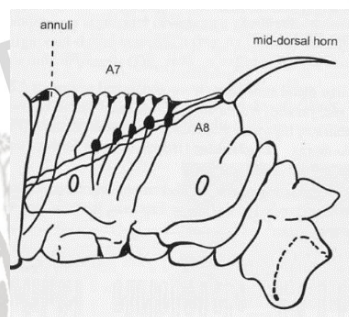
- c. a. Segmen A6 dan A7 pada mid dorsal terdapat eversible glands, tubuh yang biasanya memiliki jenis seta berjumbai atau hair pencils.....**Lymantriidae**  
 b. Pada bagian proleg, terdapat dua spatulate seta yang berdekatan dengan cakar, kepala masuk kedalam thorax.....**Zygaenidae**



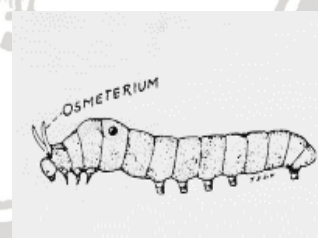
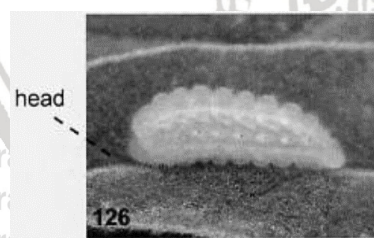
- d. a. Proleg dengan crochets uniordinal, biordinal atau triordinal.....**20**  
 b. Proleg A10 banyak berkurang dan tidak terpakai atau termodifikasi, dan didominasi single hair seta.....**Notodontidae**



- a. Proleg pada thorax tanpa spatulate setae yang berdekatan dengan cakar  
 Segmen A8 dengan mid-dorsal horn, tubercle atau spine.....**Sphingidae**
- b. Segmen A8 tanpa mid-dorsal horn, tubercle atau spine..... **22**



- a. Tubuh berbentuk spindle, kepala biasanya masuk kedalam prothorax,  
 setiap segmen abdomen tidak terbagi menjadi annuli.....**Lycaenidae**
- b. Prothorax terdapat osmeterium yang bercabang, tubuh tidak memiliki seta,  
 dan berukuran besar atau fleshy filaments.....**Papilionidae**



Berdasarkan hasil identifikasi larva lepidopteran, ditemukan karakteristik morfologi beberapa morfospesies dari masing-masing tiap famili yang ditemukan sebagai berikut:

### 1. **Tineidae**

Karakteristik dari famili ini adalah *prothoracic shield* pada prothorax menyatu dengan pinaculum L group dan tidak menutupi spirakel, larva ini terkadang memiliki *case bearing* dan tidak. Famili ini ditemukan ada satu morfospesies saja yaitu *Hieroxestinae* sp.01 (Gambar 13). karakter morfologi dari morfospesies *Hieroxestinae* adalah kapsul kepala berwarna gelap, *prothoracic shield* pada prothorax berwarna gelap menyeluruh, terdapat *anal shield* dan *verruca*, pada segmen meso dan metathorax terdapat corak merah khas.



Gambar 13. Morfologi morfospesies *Hieroxestinae* sp.01

### 2. **Gracillaridae**

Karakteristik dari famili ini adalah tidak adanya *prothoracic shield* dan L-pinaculum pada prothorax, tungkai pada thorax terkadang ada dan tidak, kapsul kepala berbentuk lonjong seperti trapezium (Gambar 14). Famili ini ditemukan ada 3 morfospesies yaitu *Gracillaridae* sp.02 sampai *Gracillaridae* sp.04. Karakteristik yang membedakan antar morfospesies adalah bentuk tubuh, warna, proleg dan *anal shield*.



Gambar 14. Morfologi morfospesies *Gracillaridae* sp.02

### 3. Limacodidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah pada setiap proleg tidak memiliki crochet, memiliki seta yang panjang, memiliki *scoli*, memiliki *suckers*, kepala masuk kedalam thorax (Gambar 15). Famili Limacodidae ditemukan 9 morfospesies yaitu *Limacodidae* sp. 05 sampai *Limacodidae* sp.08 *Darna* sp.04, *Darna catentus*, *Darna trima*, *Setora* sp.01 sampai *Setora* sp.03. Karakteristik yang membedakan antar morfospesies adalah ukuran, bentuk tubuh dan corak pada bagian tubuh.



Gambar 15. Morfologi morfospesies *Setora* sp.01

### 4. Gelechiidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah memiliki *prothatoric shield*, lateral group terdapat pada A9, crochet terbagi menjadi dua kelompok (Gambar 16). Famili Gelechiidae ditemukan ada 21 morfospesies yaitu *Gelechiidae* sp.01 sampai sp.35 dan *Anarsia* sp.01. Karakteristik yang membedakan antar morfospesies adalah letak seta pada setiap segmen.



Gambar 16. Morfologi morfospesies *Gelechiidae* sp.24

### 5. Geometriidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah tidak memiliki seta, dan memiliki proleg serta letaknya pada A6 dan A10 (Gambar 17). Famili Geometriidae ditemukan ada 26 morfospesies yaitu *Anavitrinella* sp.01, *Biston* sp.01 sampai *Biston* sp.05, *Chiasmia Clathrata*, *Cylophora* sp.01, *Geometriidae* sp.01 sampai 35, *Hyposidra*

*talaca* dan *Venusia* sp.01. Karakteristik yang membedakan antar morfospesies adalah bentuk kepala, corak pada segmen tubuh, dan ukuran tubuh.



Gambar 17. Morfologi morfospesies *Biston* sp.04

## 6. Hesperiiidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah adanya baasan pada prothorax dan memiliki seta yang tipis serta pendek pada seluruh bagian tubuhnya (Gambar 18).

Famili Elasmidae hanya ditemukan satu morfospesies saja yaitu *Oriens* sp.01 yang memiliki karakteristik memiliki seta pendek, bentuk kepala besar dan bulat, kepala memiliki bentuk corak berwarna gelap, proleg dengan *crochet mesoseriis*.



Gambar 18. Morfologi morfospesies *Oriens* sp.01

## 7. Sesiidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah setiap proleg memiliki sepasang 2 *tranverse band*, anal tidak memiliki *anal comb* (Gambar 19). Famili ini ditemukan ada 1 morfospesies saja yaitu *Sesiidae* sp.03. karakter morfologi dari morfospesies tersebut adalah ukuran tubuh 2 mm, kapsul kepala berwarna coklat, dan tubuh berwarna coklat muda. Memiliki *prothoracic shield* pada prothorax dan terdapat proleg pada bagian A3-A6 dan A10.

Gambar 19. Morfologi morfospesies *Sesiidae* sp.03

## 8. **Elaschistidae**

Karakter morfologi dari famili ini adalah ukuran tubuh yang kecil, setiap proleg memiliki crochet atau *penellipse* (Gambar 20).. Famili *Elaschistidae* hanya ditemukan satu morfospesies saja yaitu *Elaschistia* sp.01 yang memiliki karakteristik memiliki seta pendek, berwarna tubuh gelap, memiliki crochet di setiap prolegnya.

Gambar 20. Morfologi morfospesies *Elaschistia* sp.01

## 9. **Tortricidae**

Karakteristik dari famili ini adalah terdapat *prothoracic shield* dan proleg biasanya berjenis crochet *multiordinal* (Gambar 21). Famili ini ditemukan ada 7 morfospesies yaitu *Tortricidae* sp.05 sampai *Tortricidae* sp.17 dan *Cydia* sp.01 sampai *Cydia* sp.02. Karakteristik yang membedakan antar morfospesies adalah bentuk dan warna tubuh larva, warna *prothoracic shield* dan terdapat gundukan berupa bagian yang menonjol pada A8.

Gambar 21. Morfologi morfospesies *Cydia* sp.01

#### 10. Cosmopterigidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah berwarna abu transparan, memiliki letak posisi seta SD1 pada abdomen A8 didepan spirakel, posisi seta D1 mendekati posisi seta SD1 dari pada D2 (Gambar 22). Famili ini hanya ditemukan 1 morfospesies saja yaitu Cosmopterigidae sp.01, yang memiliki karakteristik tidak memiliki *prothorax shield* dan *anal shield*, tubuh berwarna pucat transparan, bentuk kepala sedikit memanjang kedepan, proleg pada bagian A3-A6 dan A10.



Gambar 22. Morfologi morfospesies Cosmopterigidae sp.01

#### 11. Oecophoridae

Karakter morfologi dari famili ini adalah kapsul kepala memiliki *oval pit* dibagian bawah *labium*, *prothorax* memiliki *protorachic shield*, tubuh berwarna kecoklatan muda, dengan kapsul kepala berwarna coklat (Gambar 23). Famili ini ditemukan ada 1 morfospesies saja yaitu Oecophoridae sp.01. Karakter morfologi dari morfospesies ini adalah ukuran tubuh 1 mm, dengan kapsul kepala berwarna coklat dan memiliki seta tipis pada sekitar area kapsul kepala. Pada area tubuh larva tidak terdapat seta.



Gambar 23. Morfologi morfospesies Oecophoridae sp.01

#### 12. Pyralidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah *prothorax* memiliki sepasang *protathoric shield* yang terpisah, proleg terdapat pada A3-A6 dan A10, terdapat *anal shield*. Terdapat *sclerotised ring* mengelilingi seta SD1 pada segmen A8.

Terdapat tiga seta pada L group pada segmen A9 (Gambar 24). Famili ini ditemukan ada 8 morfospesies, yaitu *Pyralidae* sp.01, *Pyralidae* sp.07, sampai *Pyralidae* sp.12 sampai *Pyralidae* sp.15, *Cadra* sp.01, *Ephestia* sp.01. Karakter yang membedakan antar morfospesies adalah letak seta group pada masing masing segmennya.



Gambar 24. Morfologi morfospesies *Pyralidae* sp.12

### 13. Crambidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah memiliki seta transparan dan pendek di bagian seluruh tubuh, memiliki crochet *multiordinal*, pinaculum prespicular berbentuk bulan sabit (Gambar 25). Famili Crambidae ditemukan ada 21 morfospesies yaitu *Crambidae* sp.07 sampai *Crambidae* sp.43 dan *Spilominae* sp.01 sampai *Spilominae* sp.05. Karakteristik yang membedakan antar morfospesies adalah letak seta pada setiap bagian segmen tubuhnya.



Gambar 25. Morfologi morfospesies *Crambidae* sp.07

### 14. Noctuidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah memiliki adenosoma, memiliki seta group yang lengkap pada tubuh dengan satu seta pada setiap *pinaculum* (kecil, sekitar area *sclerotized*) (Gambar 26). Famili ini ditemukan ada 83 morfospesies yaitu *Noctuidae* sp.03 sampai *Noctuidae* sp.95, *Noctuinae* sp.01 sampai *Noctuidae* sp.03, *Achea* sp.01 sampai *Achea* sp.03, *Catocalinae* sp.01 sampai *Catocalinae*

sp.06, *Choephorinae* sp.01, *Dasypodia* sp.01, *Eudocima* sp.02, *Graphania* sp.01 sampai *Graphania* sp.03, *Hadenidae* sp.04, *Helicoverpa* sp.01 sampai *Helicoverpa* sp.04, *Heliiothinae* sp.01 sampai *Heliiothinae* sp.02, *Herminiinae* sp.05 sampai *Herminiinae* sp.08, *Mythimna* sp.01 sampai *Mythimna* sp.03, *Plusinae* sp.03 sampai *Plusinae* sp.36, *Spodoptera* sp.01, *Tmelophota* sp.01 sampai *Tmelophota* sp.02. Karakter yang membedakan antar morfospesies adalah bentuk kepala, seta groups, corak pada kapsul kepala, dan jumlah proleg pada bagian tubuh larva.



Gambar 26. Morfologi morfospesies *Choephorinae* sp.01

## 15. Arctiidae

Karakter morfologi dari famili ini yaitu memiliki tanda berupa benjolan pada bagian prothorax (*Adenosoma*), seta berwarna gelap dan memiliki ukuran yang pendek serta kaku (*barbellate*), dan tidak memiliki *eversible gland* (Gambar 27). Famili Arctiidae ditemukan ada 47 morfospesies yaitu *Arctiidae* sp.01 sampai *Arctiidae* sp.11, *Amsacta* sp.01 sampai *Amsacta* 04, *Arctia* sp.01 sampai *Arctia* sp.27, *Estigmene* sp.01 sampai *Estigmene* sp.03, *Nyctemera* sp.01 sampai *Nyctemera* sp.10, *Spilosoma* sp.01 sampai *Spilosoma* sp.10. Karakter yang membedakan antar morfospesies adalah warna tubuh, dan jenis dan ukuran seta.



Gambar 27. Morfologi morfospesies *Arctia* sp.11

### 16. Nolidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah seta D2 dan L1 berada *elongate tubercles* pada meso- dan metathorax, tubuh ditutupi dengan spinula kecil (Gambar 28). Famili ini ditemukan ada 2 morfospesies yaitu Nolidae sp.01 dan Nolidae sp.02. Karakter morfologi dari morfospesies yang ditemukan ini adalah tubuh tidak memiliki seta yang lebat, bagian pro-meso dan metathorax menyatu dan mengalami pembengkakan seperti bola berwarna gelap, pada segmen A9 terdapat sepasang *prominences*.



Gambar 28. Morfologi morfospesies Nolidae sp.02

### 17. Lymantriidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah terdapat *eversible-glands* pada bagian tengah segmen A6 dan A7, terdapat *hair pencil* pada bagian tengah dorsal dan tubuh biasanya terdapat seta yang berjumbai (Gambar 29). Famili ini ditemukan 26 morfospesies yaitu Lymantriidae sp.02 sampai sp.26, Lymantria sp.03 sampai Lymantria sp.04, dan Teia sp.01 sampai Teia sp.04. Karakter yang membedakan antar morfospesies adalah warna dan corak tubuh, *hair pencils*, terdapat *verruca* pada segmen tubuh.



Gambar 29. Morfologi morfospesies Lymantriidae sp.23

### 18. Zygaenidae

Karakteristik dari famili ini adalah jenis *crochet* pada proleg *homodeieus* atau ukuran yang sama. Tungkai pada thorax dengan dua *spatulate* yang berdekatan dengan cakar, kepala masuk kedalam thorax, memiliki verruca pada setiap segmen tubuhnya (Gambar 30). Famili ini ditemukan ada 5 morfospesies yaitu *Zygaenidae* sp.01, *Adcista* sp.01 sampai *Adcista* sp.05. Karakteristik yang membedakan antar morfospesies adalah bentuk, warna, dan seta pada tubuh larva.



Gambar 30. Morfologi morfospesies *Adcista* sp.03

### 19. Nymphalidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah anal shield pada segmen A10 bercabang dua, spirakel pada segmen A8 lebih kecil 1,5 kali dari ukuran spirakel pada segmen A7, memiliki tanduk atau *tubercles* pada integument atas (Gambar 31). Famili ini ditemukan ada 7 morfospesies yaitu *Nymphalidae* sp.02, *Elymnias hypermnestra*, *Junonia* sp.01 sampai *Junonia* sp.02, *Opsiphanes* sp.01 sampai *Opsiphanes* sp.02. Karakter yang membedakan antar morfospesies adalah pola corak pada tubuh, modifikasi integument dan *tubercles*.



Gambar 31. Morfologi morfospesies *Opsiphanes* sp.02.

## 20. Sphingidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah memiliki jenis proleg dengan *crochet biordinal* atau *triordinal*, segmen A8 memiliki tanduk seperti tulang pada tengah dorsal (*horn*), memiliki *eye spot* pada segmen A1 (Gambar 32). Famili ini ditemukan ada 2 morfospesies yaitu *Spinghidae* sp.01 dan *Spinghidae* sp.06. Karakter yang membedakan antar morfologi adalah bentuk dan ukuran tubuh, corak tubuh.



Gambar 32. Morfologi morfospesies Spinghidae sp.06

## 21. Lycaenidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah memiliki *crochet meseries*, tubuh berbentuk *spindle*, kepala masuk kedalam *prothorax*, tidak ada segmen *annuli* pada abdomen (Gambar 33). Famili ini ditemukan ada 6 morfospesies yaitu Lycaenidae sp.08 sampai Lycaenidae sp.13. Karakter yang membedakan antar morfospesies adalah bentuk dan ukuran tubuh larva, corak pada bagian tubuhnya.



Gambar 33. Morfologi morfospesies Lycaenidae sp.10

## 22. Papilionidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah tubuh larva tidak memiliki seta, terdapat antenna (*osmeterium*) pada *prothorax*. Pada bagian A1 terdapat corak atau sepasang tanda atau *eye spot* yang sama (Gambar 34). Famili ini ditemukan ada 1 morfospesies saja yaitu Papilionidae sp.01. Karakter morfologi dari

morfospesies tersebut adalah kapsul kepala berwarna gelap, terdapat *osmeterium*, tubuh memiliki corak tubuh berwarna coklat, terdapat sepasang corak lingkaran pada A1, dan pada A10 terdapat sepasang tanduk (*horn*). Proleg terdapat pada A3-A6 dan A10.



Gambar 34. Morfologi morfospesies Papilionidae sp.01

### 23. Notodontidae

Karakter morfologi dari famili ini adalah tidak memiliki seta yang lebat, kapsul kepala modifikasi seperti tanduk, terdapat *verruca*, segmen A7 memiliki ukuran lebih kecil dari pada A10, segmen A10 terdapat modifikasi (Gambar Lampiran 1b). Famili ini ditemukan ada 1 morfospesies saja yaitu *Notodontidae* sp.01. Karakter morfologi dari morfospesies tersebut adalah tubuh berwarna gelap, proleg terdapat pada A4-A6, segmen A10 atau anal shield memiliki modifikasi sepasang tanduk panjang.



Gambar 35. Morfologi morfospesies Notodontidae sp.01.

#### 4.1.2 Keanekaragaman Lepidoptera pada Lanskap TNBD dan Hutan Harapan

Berdasarkan hasil identifikasi didapatkan total kelimpahan larva lepidopteran sebanyak 3540 individu yang terdiri dari 26 famili dan 493 morfospesies. Pada TNBD ditemukan sebanyak 2030 individu yang terdiri dari 18 famili dan 352 morfospesies, sedangkan Hutan Harapan ditemukan sebanyak 2063 individu yang terdiri 20 famili dan 330 morfospesies. Pada musim hujan ditemukan sebanyak 1477 individu yang terdiri dari 23 famili dan 281 morfospesies, sedangkan pada musim kemarau didapatkan sebanyak 2063 individu dari 21 famili dan 260 morfospesies (Tabel 4).

Tabel 4. Keanekaragaman Larva Lepidopteran pada Empat Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap TNBD dan Hutan Harapan pada Musim Hujan dan Kemarau.

| Lokasi Penelitian | Hujan |     |      | Kemarau* |     |      | Total |     |      |
|-------------------|-------|-----|------|----------|-----|------|-------|-----|------|
|                   | F     | M   | N    | F        | M   | N    | F     | S   | N    |
| <b>TNBD</b>       |       |     |      |          |     |      |       |     |      |
| Hutan Alami       | 17    | 135 | 484  | 17       | 145 | 660  | 20    | 265 | 1144 |
| Hutan Karet       | 13    | 52  | 126  | 16       | 96  | 256  | 19    | 145 | 382  |
| Perkebunan Sawit  | 8     | 33  | 148  | 5        | 39  | 288  | 10    | 69  | 436  |
| Perkebunan Karet  | 8     | 12  | 17   | 9        | 14  | 256  | 9     | 25  | 273  |
| Sub Total         | 18    | 165 | 775  | 19       | 215 | 1255 | 18    | 352 | 2030 |
| <b>HARAPAN</b>    |       |     |      |          |     |      |       |     |      |
| Hutan Alami       | 18    | 99  | 243  | 12       | 72  | 270  | 20    | 167 | 513  |
| Hutan Karet       | 14    | 116 | 209  | 13       | 57  | 100  | 15    | 168 | 309  |
| Perkebunan Sawit  | 8     | 37  | 217  | 5        | 29  | 380  | 9     | 66  | 597  |
| Perkebunan Karet  | 11    | 30  | 51   | 8        | 46  | 58   | 13    | 73  | 109  |
| Subtotal          | 20    | 216 | 1255 | 14       | 134 | 808  | 20    | 330 | 2063 |
| Total             | 23    | 281 | 1477 | 21       | 260 | 2063 | 26    | 493 | 3540 |

Keterangan (\*) menunjukkan data larva lepidopteran pada musim kemarau (Shofiatun, 2018).

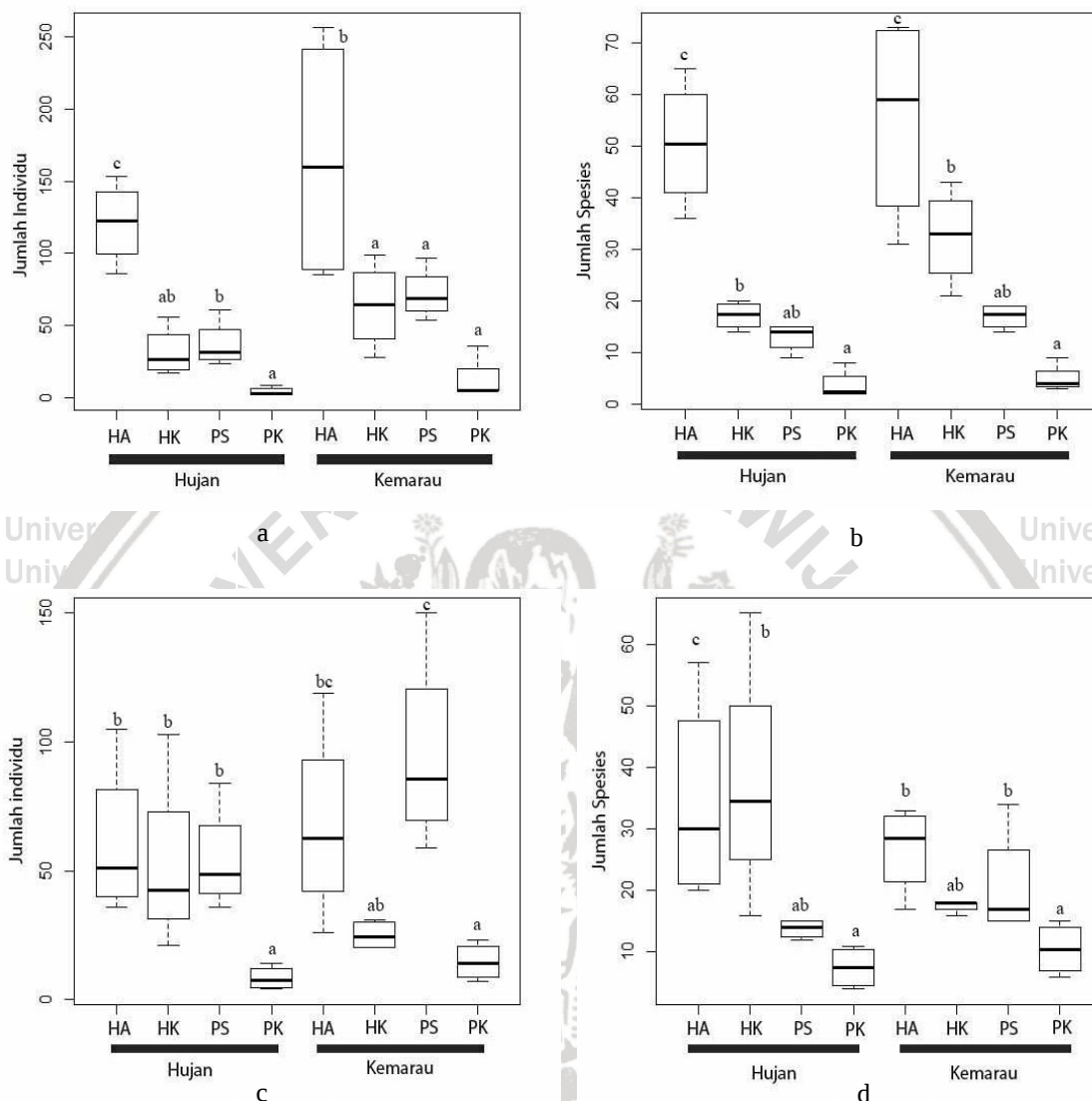
Pada lanskap TNBD di musim hujan, keanekaragaman dan kelimpahan larva lepidopteran tertinggi terdapat di tipe penggunaan lahan hutan alami sebanyak 17 famili, 135 morfospesies, 484 individu dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet sebanyak 8 famili, 12 morfospesies dan 17 individu. Sedangkan pada musim kemarau, tertinggi terdapat pada tipe penggunaan lahan hutan alami, sebanyak 17 famili 145 morfospesies dan 660 individu, dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet sebanyak 9 famili, 14 morfospesies dan 256 individu.

Pada lanskap Hutan Harapan di musim hujan, keanekaragaman dan kelimpahan larva lepidopteran tertinggi terdapat di tipe penggunaan lahan hutan alami sebanyak 18 famili, 99 morfospesies, 243 individu dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet sebanyak 11 famili, 30 morfospesies dan 51 individu. Sedangkan pada musim kemarau, nilai tertinggi terdapat pada tipe penggunaan lahan hutan alami, sebanyak 12 famili 72 morfospesies dan 270 individu, dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet sebanyak 8 famili, 46 morfospesies dan 58 individu.

Berdasarkan hasil analisis ragam (Gambar 36), lanskap tidak berpengaruh terhadap keanekaragaman ( $F_{1,58} = 1,185$ ;  $P=0.281$ ) dan kelimpahan larva lepidopteran ( $F_{1,58} = 3,052$ ;  $P=0.0859$ ), artinya keanekaragaman dan kelimpahan pada lanskap yang TNBD dan Hutan Harapan adalah sama. Tipe penggunaan lahan berpengaruh terhadap keanekaragaman ( $F_{3,58} = 25,225$ ;  $P=0.0001$ ) dan kelimpahan ( $F_{3,58} = 17.795$ ;  $P=0.0002$ ) larva lepidopteran, artinya nilai tertinggi didapatkan pada tipe penggunaan lahan hutan alami dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet. Musim tidak berpengaruh terhadap keanekaragaman ( $F_{1,58} = 0,112$ ;  $P=0.0739$ ) dan kelimpahan ( $F_{1,58} = 3.875$ ;  $P=0.0538$ ) larva lepidopteran, yaitu keanekaragaman dan kelimpahan pada musim yang berbeda adalah sama. (Tabel Lampiran 2 dan 3).

Hasil uji lanjut *Duncan Multiple Rang Test* (DMRT) (Gambar 36) menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan berpengaruh nyata terhadap jumlah individu larva lepidopteran ( $P<0,05$ ; tabel lampiran 4) dan jumlah spesies larva lepidopteran ( $P<0,05$ ; tabel lampiran 5). Jumlah individu pada lanskap TNBD tertinggi (Gambar 36a) didapatkan pada tipe penggunaan lahan hutan alami dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan sawit pada kedua musim. Sedangkan jumlah spesies (Gambar 36b) ditemukan tertinggi pada tipe penggunaan lahan hutan alami dan terendah pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet di kedua musim. Hasil analisis pada lanskap Hutan Harapan, tipe penggunaan lahan berpengaruh nyata terhadap jumlah individu ( $P<0,05$ ; tabel lampiran 6) dan jumlah spesies larva lepidopteran ( $P=0,05$ ; Tabel Lampiran 7). Jumlah individu tertinggi (Gambar 36a) didapatkan pada tipe penggunaan lahan hutan alami pada musim hujan dan perkebunan sawit pada musim kemarau. Jumlah individu terendah terdapat pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet

pada kedua musim. Jumlah spesies (Gambar 36b) tertinggi terdapat pada tipe penggunaan lahan hutan alami dan terendah pada perkebunan karet.

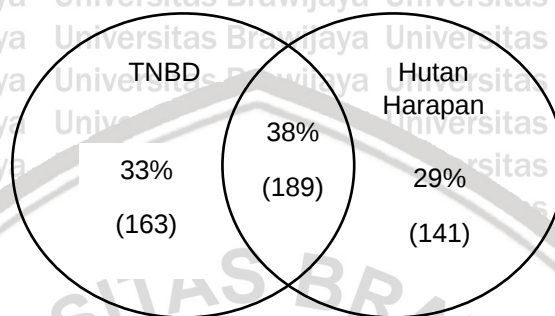


Gambar 36. Boxplot keanekaragaman dan kelimpah lepidopteran. a: kelimpahan individu TNBD, b: keanekaragaman spesies TNBD, c: kelimpahan individu Hutan Harapan, d: keanekaragaman spesies Hutan Harapan. Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf berbeda pada boxplot menunjukkan beda nyata pada uji DMRT, HA = Hutan Alami, HK = Hutan Karet, PS = Perkebunan Sawit, PK = Perkebunan Karet.

#### 4.1.2 Perbedaan Komposisi Morfospesies Larva Lepidopteran di Lanskap TNBD dan Hutan Harapan pada Musim Hujan dan Kemarau.

Dari hasil identifikasi di lanskap TNBD dan Hutan Harapan di musim yang hujan dan kemarau, total morfospesies larva lepidopteran yang ditemukan adalah 493 morfospesies. Nilai komposisi kemiripan morfospesies larva lepidopteran

pada lanskap TNBD dengan Hutan Harapan adalah 38%. Terdapat beberapa morfospesies tertentu yang hanya ditemukan dilanskap TNBD dan tidak ditemukan pada lanskap Hutan Harapan. Morfospesies tertentu ini memiliki ciri yang berbeda dengan morfospesies yang lain. Pada lanskap TNBD ditemukan morfospesies sebesar 33% dan lanskap Hutan Harapan sebesar 29% (Gambar 37).



Gambar 37. Diagram Venn komposisi larva lepidopteran pada Lanskap TNBD dan Hutan Harapan

Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan adanya perbedaan komposisi morfospesies larva lepidopteran pada musim yang berbeda ( $R=0,663$ ;  $P=0,001$ ) (Tabel 5). Nilai indeks kemiripan morfospesies yang tertinggi adalah 69% pada lanskap TNBD pada musim hujan dan Hutan Harapan pada musim hujan. Sedangkan nilai indeks kemiripan morfospesies terendah adalah 39%. Nilai kemiripan 39% ditemukan pada lanskap TNBD pada musim kemarau dan Hutan Harapan pada musim hujan.

Tabel 5. Indeks Kemiripan Bray-Curtis Larva Lepidopteran di lanskap TNBD dan Hutan Harapan pada Musim Hujan dan Kemarau.

|               |         | TNBD  |         | Hutan Harapan |         |
|---------------|---------|-------|---------|---------------|---------|
|               |         | Hujan | Kemarau | Hujan         | Kemarau |
| TNBD          | Hujan   | 1,00  |         |               |         |
|               | Kemarau | 0,42  | 1,00    |               |         |
| Hutan Harapan | Hujan   | 0,69  | 0,39    | 1,00          |         |
|               | Kemarau | 0,52  | 0,64    | 0,49          | 1,00    |

Berdasarkan hasil analisis, tipe penggunaan lahan berpengaruh terhadap komposisi morfospesies larva lepidopteran ( $R=0,2454$ ;  $P=0,001$ ) (Tabel 6 dan 7).

Komposisi morfospesies larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di TNBD pada musim hujan dan kemarau menunjukkan adanya kemiripan spesies yang beragam. Pada lanskap TNBD, nilai indeks kemiripan morfospesies tertinggi adalah 31%. Nilai 31% didapatkan pada tipe penggunaan lahan Hutan Alami pada musim kemarau dan Hutan Karet pada musim kemarau. Sedangkan nilai

kemiripan terendah diperoleh sebesar 1%. Didapatkan dua nilai dengan kemiripan 1% yaitu diperoleh pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet musim hujan dan perkebunan sawit pada musim kemarau, serta pada tipe perkebunan sawit pada musim hujan dan perkebunan karet pada musim kemarau.

Tabel 6. Indeks Kemiripan Morfospesies pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap TNBD Pada Musim Hujan dan Kemarau.

|         |    | Hujan |      |      |      | Kemarau |      |      |      |
|---------|----|-------|------|------|------|---------|------|------|------|
|         |    | HA    | HK   | PS   | PK   | HA      | HK   | PS   | PK   |
| Hujan   | HA | 1,00  |      |      |      |         |      |      |      |
|         | HK | 0,25  | 1,00 |      |      |         |      |      |      |
|         | PS | 0,16  | 0,10 | 1,00 |      |         |      |      |      |
|         | PK | 0,04  | 0,10 | 0,02 | 1,00 |         |      |      |      |
| Kemarau | HA | 0,11  | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 1,00    |      |      |      |
|         | HK | 0,09  | 0,06 | 0,02 | 0,03 | 0,31    | 1,00 |      |      |
|         | PS | 0,08  | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,18    | 0,26 | 1,00 |      |
|         | PK | 0,02  | 0,03 | 0,01 | 0,07 | 0,09    | 0,18 | 0,12 | 1,00 |

Keterangan: HA = Hutan Alami, HK = Hutan Karet, PS = Perkebunan Sawit, PK = Perkebunan Karet.

Tabel 7. Indeks Kemiripan Morfospesies pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan Pada Musim Hujan dan Kemarau.

|         |    | Hujan |      |      |      | Kemarau |      |      |      |
|---------|----|-------|------|------|------|---------|------|------|------|
|         |    | HA    | HK   | PS   | PK   | HA      | HK   | PS   | PK   |
| Hujan   | HA | 1,00  |      |      |      |         |      |      |      |
|         | HK | 0,24  | 1,00 |      |      |         |      |      |      |
|         | PS | 0,12  | 0,15 | 1,00 |      |         |      |      |      |
|         | PK | 0,07  | 0,11 | 0,03 | 1,00 |         |      |      |      |
| Kemarau | HA | 0,13  | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 1,00    |      |      |      |
|         | HK | 0,08  | 0,07 | 0,02 | 0,06 | 0,24    | 1,00 |      |      |
|         | PS | 0,07  | 0,03 | 0,19 | 0,03 | 0,08    | 0,16 | 1,00 |      |
|         | PK | 0,03  | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,35    | 0,13 | 0,07 | 1,00 |

Keterangan: HA = Hutan Alami, HK = Hutan Karet, PS = Perkebunan Sawit, PK = Perkebunan Karet.

Komposisi morfospesies larva lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di Hutan Harapan pada musim yang berbeda menunjukkan adanya kemiripan spesies yang beragam. Nilai indeks kemiripan morfospesies tertinggi diperoleh sebesar 35%. Kemiripan 35% didapatkan pada tipe penggunaan hutan alami pada musim kemarau dan perkebunan karet pada musim hujan. Sedangkan nilai terendah sebesar 1%. Kemiripan 1% diperoleh pada penggunaan hutan karet pada musim hujan dan perkebunan karet pada musim kemarau.

#### 4.1.3 Kelimpahan Morfospesies dan Dominasi Jenis Larva Lepidopteran Dominan pada Musim Hujan dan Kemarau.

Kelimpahan morfospesies dan dominansi jenis larva lepidopteran di empat tipe penggunaan lahan yang berbeda pada lanskap TNBD dan Hutan Harapan, Jambi memiliki nilai yang beragam. Jenis lepidopteran terbagi menjadi dua, yaitu kupu-kupu dan ngengat.

Pada musim hujan, ditemukan sebanyak 1477 individu lepidopteran yang terdiri dari 23 famili. Ditemukan 5 jenis larva lepidopteran yang termasuk kedalam jenis famili kupu-kupu yaitu Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, dan Sphingidae. Jumlah individu tertinggi yang tergolong dalam kategori kupu-kupu terdapat pada famili Nymphalidae sebanyak 27 individu dan nilai terendah pada famili Papilionidae dan Hesperidae sebanyak 1 individu. Kemudian, ditemukan 18 jenis famili larva lepidopteran yang termasuk kedalam jenis famili ngengat yaitu Arctidae, Cosmopterigidae, Crambidae, Elasmidae, Gelechiidae, Limacodidae, Lymantriidae, Noctuidae, Nolidae, Notodontidae, Oecophoridae, Pyralidae, Sesiidae, Tineidae, Tortricidae, Zygaenidae. Jumlah individu tertinggi yang tergolong dalam jenis ngengat terdapat pada famili Noctuidae sebanyak 473 individu dan nilai terendah pada famili Oecophoridae sebanyak 1 individu (Tabel 8).

Pada musim kemarau, ditemukan larva lepidopteran sebanyak 2063 individu lepidopteran yang terdiri dari 21 famili. Ditemukan 5 jenis larva lepidopteran yang termasuk kedalam jenis famili kupu-kupu yaitu Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Riodinidae, dan Sphingidae. Nilai tertinggi adalah pada famili Hesperidae sebanyak 15 individu dan nilai terendah pada famili Riodinidae sebanyak 1 individu. Kemudian, ditemukan 16 jenis famili larva lepidopteran yang termasuk kedalam jenis famili ngengat yaitu Arctidae, Crambidae, Elasmidae, Gelechiidae, Limacodidae, Lymantriidae, Noctuidae, Pyralidae, Sesiidae, Tineidae, Yponomeutidae, Tortricidae, Zygaenidae. Jumlah individu tertinggi yang tergolong dalam jenis ngengat terdapat pada famili Noctuidae sebanyak 980 individu dan nilai terendah pada famili Sesiidae dan Yponomeutidae sebanyak 1 individu.

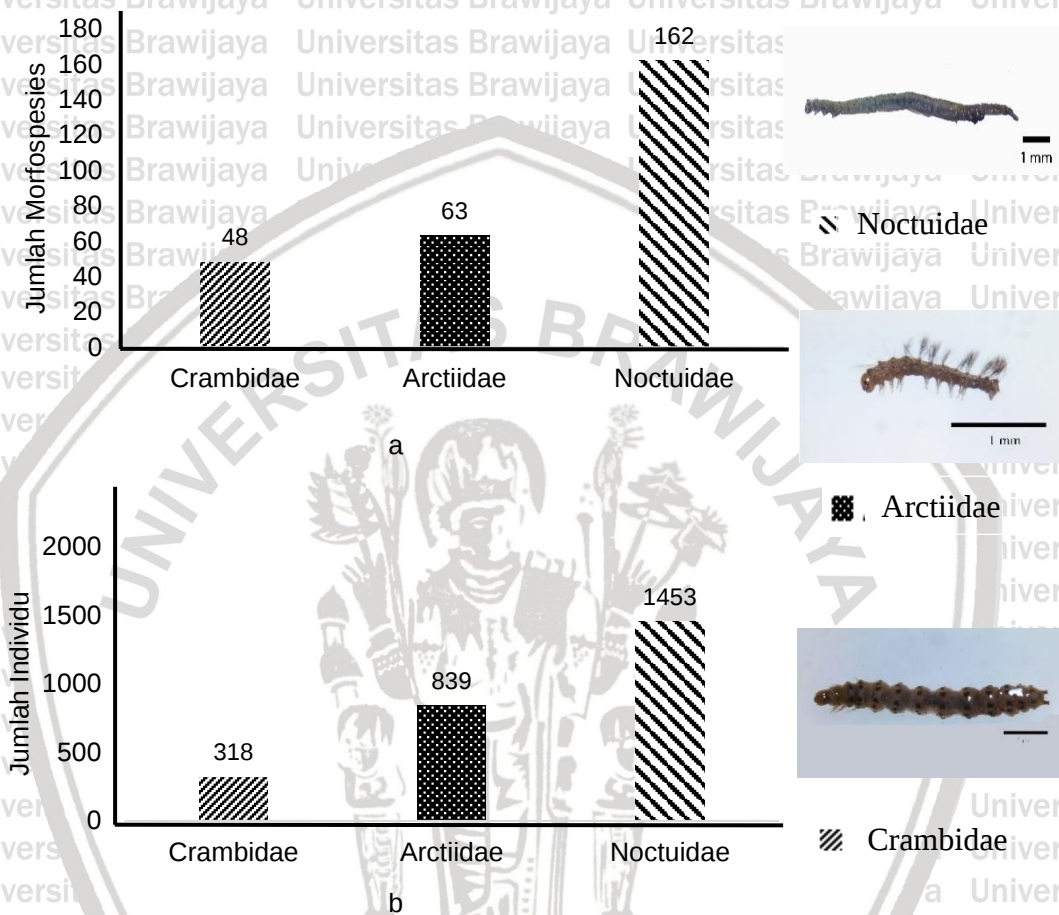
Tabel 8. Keanekaragaman Jenis Famili dan Kelimpahan Individu Larva Lepidopteran pada Musim Hujan dan Kemarau.

| Jenis              | Famili          | Total |          |
|--------------------|-----------------|-------|----------|
|                    |                 | Hujan | Kemarau* |
| Kupu - Kupu        | Riodinidae      | 0     | 1        |
|                    | Papilionidae    | 1     | 0        |
|                    | Sphingidae      | 2     | 5        |
|                    | Hesperiidae     | 1     | 15       |
|                    | Lycaenidae      | 13    | 8        |
|                    | Nymphalidae     | 27    | 12       |
| Subtotal Kupu-Kupu |                 | 44    | 41       |
| Ngengat            | Yponomeutidae   | 0     | 1        |
|                    | Oecophoridae    | 1     | 0        |
|                    | Cosmopterigidae | 3     | 0        |
|                    | Sesiidae        | 2     | 1        |
|                    | Tineidae        | 2     | 16       |
|                    | Psychidae       | 0     | 17       |
|                    | Nolidae         | 14    | 0        |
|                    | Notodontidae    | 11    | 0        |
|                    | Elaschistidae   | 17    | 12       |
|                    | Zygaenidae      | 18    | 2        |
|                    | Pyrilidae       | 17    | 48       |
|                    | Limacodidae     | 27    | 40       |
|                    | Gracillariidae  | 44    | 6        |
|                    | Geometriidae    | 56    | 54       |
|                    | Tortricidae     | 72    | 34       |
|                    | Crambidae       | 80    | 238      |
|                    | Gelechiidae     | 115   | 87       |
|                    | Lymantriidae    | 118   | 10       |
|                    | Arctiidae       | 363   | 476      |
|                    | Noctuidae       | 473   | 980      |
| Subtotal Ngengat   |                 | 1433  | 2022     |
| Total              |                 | 1477  | 2063     |

Keterangan(\*): Larva lepidopteran pada musim kemarau (Shofiatun, 2018).

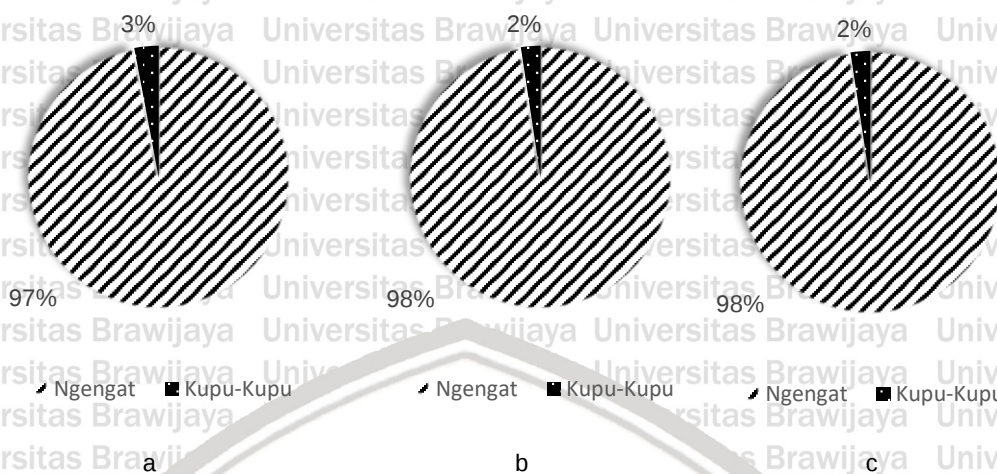
Morfospesies larva lepidopteran dominan yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan yang berbeda, lanskap dan musim yang berbeda ditemukan empat jenis famili yaitu, famili Noctuidae (162 morfospesies), Arctiidae (63 morfospesies), Crambidae (48 morfospesies). Larva lepidopteran dengan jumlah individu tertinggi dari masing-masing famili dominan yang ditemukan, berasal dari

morfospesies Noctuidae sp.10 (382 individu), Arctia sp.01 (266 individu) dan Crambidae sp.13 (40 individu) (Gambar 38).



Gambar 38. Grafik famili dominan yang ditemukan. a: morfospesies famili dominan di berbagai tipe penggunaan lahan dan musim yang berbeda, b: kelimpahan individu famili dominan

Keanekaragaman dan kelimpahan morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada musim yang berbeda didominasi oleh jenis ngengat. Persentase jenis kupu-kupu pada musim hujan diperoleh adalah 3% dan 97% jenis ngengat. Pada musim kemarau, diperoleh jenis kupu-kupu 2% dan 98% ngengat. Kelimpahan kupu-kupu dan ngengat pada kedua musim sebanyak 2% dan 98% (Gambar 39).



Gambar 39. Persentase jenis lepidopteran yang ditemukan. a: musim hujan, b: musim kemarau, c: kedua musim

## 4.2 Pembahasan

Keanekaragaman morfospesies dan kelimpahan individu larva lepidopteran pada berbagai tipe penggunaan lahan dilanskap dan musim yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda. Keanekaragaman morfospesies tertinggi didapatkan pada musim hujan dan kelimpahan tertinggi didapatkan pada musim kemarau. Keanekaragaman morfospesies larva lepidoptera terkait pula dengan kelimpahan dari setiap jenis yang hadir di suatu area. Larva lepidopteran dipengaruhi oleh kelimpahan tumbuhan inang, kehadiran predator, dan kondisi faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan penelitian Sulistyani (2013) bahwa lepidoptera lebih banyak ditemukan pada masa peralihan dari musim kemarau menuju musim penghujan. Peralihan musim berpengaruh pada ketersediaan tumbuhan inang dan sumber makanan kupu-kupu ataupun larva. Hujan akan memicu pertumbuhan tunas daun, terdapat sumber air sebagai penyedia mineral utama serta periode berbunga tumbuhan jenis tertentu. Dalam mendukung kehidupannya, kupu-kupu akan berpindah ke area dengan vegetasi yang melimpah untuk memenuhi kebutuhan makanannya dan berkembangbiak, sehingga keanekaragaman dan kelimpahan larva pada hutan alami adalah tertinggi pada musim hujan dan musim kemarau. Hutan memiliki hasil tertinggi terkait keanekaragaman dan kelimpahan larva dan apabila dibandingkan dengan hutan karet memiliki jumlah keanekaragaman dan kelimpahan yang hampir sama. Berbeda dengan tipe penggunaan lahan perkebunan sawit dan perkebunan karet yang jauh lebih sedikit. Adanya dominasi vegetasi tertentu pada tipe penggunaan

lahan monokultur menyebabkan jenis tumbuhan inang di suatu area menjadi sedikit, sehingga kelimpahan tiap jenis lepidopteran yang hadir untuk melakukan proses keberlanjutan hidup di area ini pun menjadi tidak merata sehingga mempengaruhi jumlah larva lepidopteran pada suatu habitat. Hasil ini sesuai pendapat Rahayu dan Basukriadi (2012), bahwa kelimpahan jenis larva lepidopteran erat kaitannya dengan kelimpahan tumbuhan sumber pakannya.

Hasil analisis ragam, diketahui bahwa dari ketiga faktor yaitu lanskap, tipe penggunaan lahan dan musim, hanya pada faktor tipe penggunaan lahan saja yang berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman morfospesies dan kelimpahan individu. Keadaan kondisi lanskap yang berbeda tidak memberikan dampak pengaruh yang signifikan terhadap keanekaragaman morfospesies dan kelimpahan individu. Hal ini karena, vegetasi penyusun kedua lanskap memiliki jenis kesamaan didalam tipe penggunaan lahan, yaitu Hutan Alami, Hutan Karet, Perkebunan Karet, dan Perkebunan Sawit. Berdasarkan pernyataan Farid (2013), bahwa kesamaan tanaman penyusun lanskap dapat mengakibatkan spesies serangga hama dan musuh alami yang ada pada kedua lanskap juga akan memiliki tingkat kesamaan yang tinggi.

Hasil analisis ragam, tipe penggunaan lahan diketahui berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman morfospesies dan kelimpahan individu di lanskap dan musim yang berbeda. Keragaman dan kelimpahan individu tertinggi terdapat pada tipe penggunaan lahan hutan alami dan hutan karet. Nilai terendah didapatkan pada tipe penggunaan lahan perkebunan sawit dan karet. Pada habitat hutan alami dan hutan karet kondisi habitatnya membentuk habitat yang kompleks. Menurut Nazarreta (2017) bahwa tipe penggunaan lahan hutan memiliki keanekaragaman yang tinggi karena kondisi habitat hutan yang masih alami dengan tutupan kanopi >70% dan kondisi lingkungan hutan yang mendukung dalam penyediaan sumber daya bagi spesies di dalamnya.

Hasil analisis ragam pada faktor musim tidak menunjukkan pengaruh terhadap keanekaragaman morfospesies dan kelimpahan individu. Pada dasarnya, faktor musim adalah salah satu faktor yang mempengaruhi larva lepidopteran, seperti curah hujan dan suhu. Menurut pernyataan Pozo *et al.* (2008) bahwa keragaman spesies kupu-kupu tinggi pada akhir musim kemarau sampai musim penghujan dan menurun dari musim hujan sampai pertengahan musim kemarau. Dari hasil pengambilan data suhu pada BMKG tahun 2013 pada bulan

oktober hingga maret (musim penghujan), diketahui bahwa suhu yang didapat berkisar rata-rata sebesar 27 °C. Aktivitas lepidoptera umumnya memerlukan suhu tubuh 25-41°C untuk melakukan aktivitasnya (Watanabe & Imoto 2003).

Berdasarkan penelitian Stefanescu *et al.* (2004), menyatakan keragaman spesies kupu-kupu berkorelasi negatif dengan suhu. Hal ini berarti semakin tinggi suhu lingkungan maka semakin rendah kelimpahan spesies kupu-kupu dan semakin rendah suhu lingkungan maka semakin tinggi kelimpahannya.

Hasil analisis indeks *Bray-Curtis*, menunjukkan bahwa lanskap tidak berpengaruh terhadap komposisi larva lepidopteran, akan tetapi tipe penggunaan lahan dengan musim yang berbeda mempengaruhi komposisi larva lepidopteran pada lanskap TNBD dan Hutan Harapan. Berdasarkan tipe penggunaan lahannya, hutan alami dan hutan karet memiliki indeks kemiripan yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua tipe penggunaan lahan tersebut memiliki kondisi lingkungan yang hampir sama. Dengan adanya perubahan hutan alami yang telah dirubah menjadi hutan karet masih memiliki tingkat kanopi yang masih tinggi dengan jumlah vegetasi yang masih beragam walaupun telah terdapat aktivitas manusia. Sedangkan pada tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan pada tipe penggunaan lahan hutan alami dengan perkebunan karet memiliki indeks kemiripan yang hampir sama. Perubahan fungsi hutan menjadi lingkungan monokultur memiliki kemiripan morfospesies meskipun berbeda tipe penggunaan lahan. Menurut Shofiatun (2018), kemiripan komposisi morfospesies pada kedua tipe penggunaan lahan, disebabkan memiliki kesamaan sumber daya seperti vegetasi pepohonan karet.

Dari hasil analisis indeks *Bray-Curtis*, diketahui bahwa perbedaan musim berpengaruh terhadap komposisi larva lepidopteran. Lepidopteran memiliki sifat poikilotermal, yaitu perilaku adaptasi suhu tubuh suatu hewan yang selalu berubah seiring dengan berubahnya suhu lingkungan, sehingga aktivitasnya ditentukan oleh suhu lingkungan (Bhuyan *et al.*, 2005). Adanya musim hujan pada masing-masing tipe penggunaan lahan menyebabkan tingkat keberadaan larva lepidopteran berkurang. Menurut Jumar (2000), mengatakan bahwa kebanyakan spesies kupu-kupu berada pada tahap pupa saat musim hujan, curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan kematian kupu-kupu yang bertebangan dan menghanyutkan larva atau nimfa serangga yang baru menetas. Salah satu famili dominan adalah famili *Famili noctuid*. Larva famili *noctuid*, pada musim hujan lebih

sedikit dari pada musim kemarau. Keberadaan noctuid pada suatu habitat akan tinggi atau rendah seiring dengan kondisi lingkungannya. Noctuid memiliki sifat polifag, dengan kisaran inang yang luas pada suatu habitat, sehingga pada hasil ditemukan noctuid lebih mendominasi dari keseluruhan famili. Hal ini sesuai dengan penelitian Rauf (1999) bahwa populasi larva noctuid pada musim kemarau jauh lebih tinggi dari pada musim hujan. Berkurangnya populasi larva akibat dampak curah hujan, akan mempengaruhi jumlah individu pada masing-masing tipe penggunaan lahan yang akan berdampak pada nilai komposisi.

Morfospesies dan kelimpahan individu larva lepidopteran yang dominan pada lanskap dan musim yang berbeda, salah satunya adalah famili noctuid. Berdasarkan pernyataan Sivasankaran *et al.* (2011) noctuid adalah keluarga terbesar di ordo lepidoptera. Famili ini mendominasi dari keseluruhan famili yang didapatkan pada kedua musim. Hal ini sesuai dengan penelitian Shofiatun (2018), ditemukan kelimpahan individu Noctuidae sebanyak 980 individu pada lanskap TNBD dan Hutan Harapan pada musim kemarau. Dilanjutkan dengan penelitian Ardillah *et al.*, (2014), bahwa kelimpahan terbanyak ordo lepidoptera adalah famili Noctuidae.

Pada fase larva, lepidopteran hanya memiliki peran sebagai herbivor dan pada tanaman sebagai hama (Kalshoven, 1981). Pada fase larva, akan aktif pada kisaran daun inangnya. Di samping itu lepidopteran juga memberi kontribusi dalam menjaga keberlangsungan hidup predator yang menjadi musuh alami berbagai jenis hama, diantaranya adalah pada fase telur kupu-kupu dimangsa oleh serangga lainnya, seperti kumbang lembing (*lady beetle*) (Koch *et al.*, 2005) dan semut (Matthew dan Daniels 2011). Pada fase larva, parasitoidnya adalah lalat *Lespesia archippivora* (Oberhauser *et al.*, 2007) dan fase imago adalah burung yang merupakan salah satu predator utama kupu-kupu di alam yang mengenali pola warna sayap kupu-kupu sebagai penanda mangsanya (Langham 2006). Selain itu, pada saat imago kupu-kupu dapat berperan sebagai penyerbuk (*polinator*). Penyerbukan oleh kupu-kupu bersifat tidak sengaja (*pollinator incidental*) (Scoble, 1992).

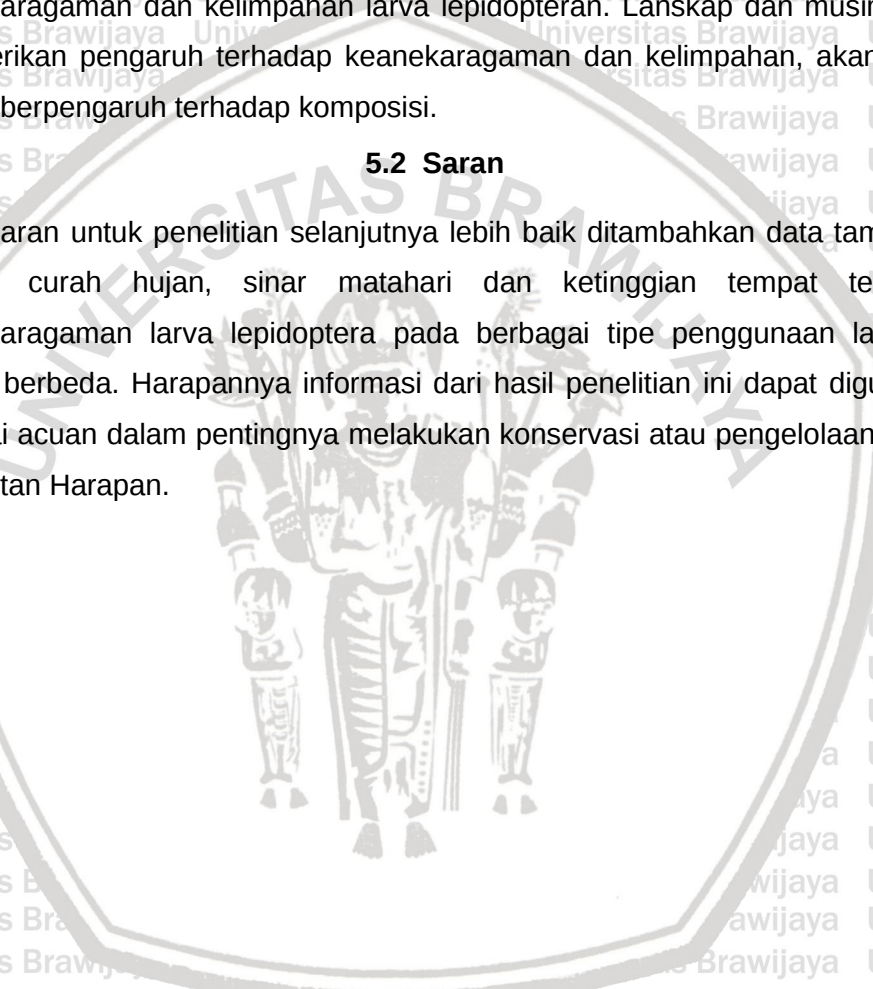
## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, keanekaragaman morfospesies dan kelimpahan individu larva lepidopteran di lanskap TNBD dan Hutan Harapan menunjukkan perbedaan pada tipe penggunaan lahan, dan musim berbeda. Tipe penggunaan lahan memberikan pengaruh terhadap keanekaragaman dan kelimpahan larva lepidopteran. Lanskap dan musim tidak memberikan pengaruh terhadap keanekaragaman dan kelimpahan, akan tetapi musim berpengaruh terhadap komposisi.

### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya lebih baik ditambahkan data tambahan berupa curah hujan, sinar matahari dan ketinggian tempat terhadap keanekaragaman larva lepidoptera pada berbagai tipe penggunaan lahan di musim berbeda. Harapannya informasi dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pentingnya melakukan konservasi atau pengelolaan TNBD dan Hutan Harapan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alimudin, L.O. 2010. Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agriplus* 6(2): 114-125.
- Ardillah, J.S., Amin S.L., Lukman, H. 2014. Diversitas Arthropoda Tanah di Area Restorasi Ranu Pani Kabupaten Lumajang. *Jurnal Biotropika* 2(4): 208-213.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2019. Data Harian Kota Jambi Stasiun Meteorologi Sultan Thaha. [http://dataonline.bmkg.go.id/data\\_iklim](http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim). (Diakses 27 Juni 2019).
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah. 2014. Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jambi Tahun 2014. [http://175.184.234.138/p3es/uploads/unduhuan/Buku\\_Data\\_SLHD\\_Provinsi\\_Jambi\\_Tahun\\_2014.pdf](http://175.184.234.138/p3es/uploads/unduhuan/Buku_Data_SLHD_Provinsi_Jambi_Tahun_2014.pdf). (Diakses 09 Mei 2019).
- Bejakovich, D., Dugdale, J.S. 1998. Keys to Late-Instar Larvae and Adults of Noctuidae (Lepidoptera) Encountered in Field Surveys and Border Control in New Zealand. MAF Quality Management & Manaaki Whenua Landcare Research. 55 pp.
- Borror, D.J., Charles A.T., dan Norman F.J. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Busnia dan Munzir. 2006. Entomologi. Padang: Andalas University Press.
- Common, I.F.B. 1990. Moths of Australia. E.J. Brill, Leiden. 535 pp.
- David, L. 2009. Research Activities in Harapan Rainforest, a Contribution to Restoration Strategi. PT REKI. Bogor. 8 hlm.
- Departemen Kehutanan. 2003. Potensi Kupu-kupu di Wilayah Kerja Balai KSDA Sulawesi Selatan I. Makassar. Departemen Kehutanan, Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam.
- Drescher, J., Rembold, K., Allen, K., Beckschafer, P., Buchori, D., Clough, Y., Faust, H., Fauzi, A. M., Gunawan, D. & Hertel, D. 2016. Ecological and Socioeconomic Functions Across Tropical Land Use Systems After Rainforest Conversion. *Phil Trans R Soc B*. 371:20150275.
- Farid, M.Y. 2013. Pengaruh Jarak dari Hutan dan Kondisi Lanskap Pertanian Terhadap Keanekaragaman Hymenoptera. Skripsi. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Forister, M.L., Fordyce J.A., Nice, C.C., Gompert Z., Shapiro, A.M. 2006. Egg Morphology Varies among Populations and Habitats along a Suture Zone in the *Lycaeides idas-melissa* Species Complex. *Annals of the Entomological Society of America*. 99(5): 933-937.
- Indrawan, M., Richard B.P., dan Jatna S. 2007. Biologi Konservasi: Edisi Revisi. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Jakarta: Rineka Cipta.
- Junaidi, J. 2014. Statistika Deskriptif dengan Microsoft Excel. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi. Jambi.

Kalshoven, L. G. E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Jakarta: Ikhtiar Baru Van Hoeve.

Kasmiatun. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan Kumbang Elateridae pada Empat Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Taman Nasional Bukit Duabelas dan Hutan Harapan, Jambi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Koch, R.L, Venette, R.C, Hutchison, W.D. 2005. Influence of Alternate Prey on Predation of Monarch Butterfly (Lepidoptera: Nymphalidae) Larvae by the Multicolored Asian Lady Beetle (Coleoptera: Coccinellidae). *Env Entomol*. 34: 410-416.

Lamatoa, D.C., Koneri, R., Siahaan, R. dan Maabuat, P.V. 2013. Populasi Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Pulau Mantehage, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*. 13(1): 52–56.

Langham, G.M. 2006. Rufous-Tailed Jacamars and Aposematic Butterflies: do older birds attack novel prey. *Behav Ecol* 17: 285–290.

Latumahina, F.S. dan Agus I. 2011. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Keanekaragaman Semut Alam Hutan Lindung Gunung Nona-Ambon. *Jurnal Agroforestri: Universitas Gajah Mada* 6(1): 18-22.

Matthew, D.T. dan Daniels J.C. 2011. Ant Tending of Miami Blue Butterfly Larvae: Partner Diversity and Effects on Larval Performance. *Florida Entomologist*: 1-8.

Nazarreta R. 2017. Keanekaragaman dan Identifikasi Semut Arboreal di Lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi. Tesis. Insitut Pertanian Bogor, Bogor.

Odum, E.P. 1988. *Fundamental of Ecology*. 3rd Edition By W.B Sounders Co. Philadelphia, Toppan Company Ltd. Tokyo.

Pechenik, Jana A. 2015. *Biology of The Invertebrate*, Fifth Edition. Boston: McGraw-Hill, Higher Education.

Peggie, D. 2014. *Mengenal Kupu-kupu*. Jakarta: Pandu Aksara Publishing.

Pozo C., Luis M.A., Lorente B.J. , Salas S.N., Maya M.A., Vargas F.I., Warren A. D. 2008. Seasonility and Phenology of the Butterflies (Lepidoptera: Papilionidae and Hesperioidea) of Mexico's Calakmul Region. *Flor Entomol* 91: 407-422.

Pracaya. 2008. *Hama dan Penyakit Tanaman*, Jakarta: Penebar Swadaya.

Purwowododo. 2015. Studi Keanekaragaman Hayati Kupu-Kupu (Sub Ordo Rhopalocera) dan Peranan Ekologisnya di Area Hutan Lindung Kaki Gunung Prau Kabupaten Kendal Jawa Tengah. Skripsi. Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang.

Putra, N.S. 1994. *Serangga di Sekitar Kita*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Putri, E., Rofiza Y., Jismi M. 2015. Diversitas Kupu-Kupu (Rhopalocera) di Dusun Kumu Baru Kecamatan Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu Riau. *Jurnal Mahasiswa FKIP Universitas Pasir Pangaraian* 1(1): 327.

Reki (Restorasi Ekosistem Indonesia). 2008. *Harapan Rainforest Sumatra*. Bogor. 8 hlm.

- Rismayani, R. 2017. Siklus Hidup Larva *Nyctemera Coleta* Dan *Paliga Auratalis* Sebagai Hama Pada Tanaman Daun Sambung Nyawa (*Gynura Procumbens*). Jurnal Bul. Littro 28(1): 89-96.
- Rubiana, R. 2014. Pengaruh Transformasi Habitat terhadap Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Semut di Jambi. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rusyana, A. 2013. Zoologi Invertebrata: Teori dan Praktik. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sardi, I. 2010. Konflik Sosial Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Hutan. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Schnitzler. 2012. Identification Guide to Lepidopteran Intercepted on Trade Pathways. Bulletin of the Entomological Society of New Zealand. 15:110.
- Scoble, M. J. 1992. The Lepidopteran Form, Function, and Diversity. Inggris: The Neutral History Museum in Association with Oxford University Press.
- Shofiatun, S., Keanekaragaman dan Kelimpahan Ordo Lepidoptera pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Jambi. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Simanjuntak, O.F.M. 2000. Kajian Produksi Dan Tingkah Laku Beberapa Jenis Kupu-kupu yang terdapat di Beberapa Daerah di Kabupaten Bogor. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sivasankaran, K., Gnanasekaran S., Parandhaman D., Ignacimuthu S. 2011. Diversity of Noctuid Moths (Lepidoptera: noctuidae) in Tamilnadu Part of Western Ghats (Nilgiris Biosphere and Kodaikanal Hills), India. Elixir Bio Diver 38: 4131-4134.
- Soekardi, H. 2007. Kupu-Kupu di Kampus Unila. Lampung : Universitas Lampung.
- Stefanescu C, Herrando S, Paramo F. 2004. Butterfly Species Richness in the North-West Mediterranean Basin: The Role Of Natural and Human-Induced Factor. J Biogeogr 31: 905-915.
- Stehr, F. W. 1987. Immature Insects, vol. 1. Kendal V Hunt Publishing, Dubuque, Iowa. xiv+754 pp.
- Sulistiyani, T, H. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) Di Kawasan Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang 9. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.Semarang, Semarang.
- Sunarmi. 2014. Melestarikan Keanekaragaman Hayati melalui Pembelajaran di Luar Kelas dan Tugas yang Menantang. Jurnal Pendidikan Biologi: Universitas Malang 6(1): 38-49.
- Sutrisno, H. 2008. Moth Diversity at Gunung Halimun-Salak National Park, West Java. Hayati. Journal of Bioscience 15(3): 111-117.
- Tamimi, C. 2017. Studi Siklus Hidup dan Perilaku Kupu-Kupu *Papilio Polytes* di Penangkaran Kupu-Kupu *Gita Persada* Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung.
- Utomo, S,P. 2010. Kajian Hubungan Kondisi Terumbu Karang dengan Kelimpahan Ikan Chaetodontidae di Kawasan Konservasi Laut Daerah Pulau Liwutongkidi, Kabupaten Buton. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Watanabe, M., dan Imoto T. 2003. Thermoregulation and Flying Habits of the Japanese Sulfur Butterfly *Colias Erate* (Lepidoptera: Pieridae) in an Open Habitat. *Entomol Sci* 6: 111-118.

Widhiono. 2004. Dampak Modifikasi Hutan Terhadap Keragaman Hayati KupuKupu di Gunung Slamet Jawa Tengah. *Biosfera*. 21(3): 89-94.

