

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN ORDO
LEPIDOPTERA PADA BERBAGAI TIPE PENGGUNAAN
LAHAN DI JAMBI**

Oleh
SITI SHOFIATUN



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN ORDO LEPIDOPTERA PADA
BERBAGAI TIPE PENGGUNAAN LAHAN DI JAMBI

OLEH

SITI SHOFIATUN
145040200111184

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
2018

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembukaan lahan perkebunan dari hutan alam dapat menimbulkan ancaman yang serius terhadap ekosistem, biodiversitas dan iklim global (Koh and Wilcove, 2008). Satu diantaranya yaitu hutan hujan tropis di Indonesia yang terdapat di kawasan Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD), Jambi. Kedua kawasan tersebut, hingga saat ini telah mengalami alih fungsi lahan dari hutan alam menjadi perkebunan karet dan kelapa sawit. Alih fungsi hutan menjadi perkebunan karet dan kelapa sawit berpengaruh terhadap penurunan tutupan kanopi, tumbuhan bawah (Hannerz and Hanell, 1997), masukan seresah (Hairssiah *et al.*, 2006), dan diversitas perakaran tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa terjadinya kerusakan hutan di daerah tropis yang disebabkan oleh penebangan liar, pengambilan kayu dari hutan dan alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian akan memengaruhi distribusi, struktur dan komposisi komunitas, kekayaan spesies dan keanekaragaman hayati (Dewenter and Tscharntke, 2000; Schulze, 2000; Liow *et al.*, 2001; Lien and Yuan, 2003; Schulze and Fielder, 2003; Shahabuddin, 2005; Koneri, 2008).

Tahun 2000 sampai 2010, Indonesia mengalami laju kehilangan hutan alam sebanyak 44% di wilayah Kalimantan, Sumatera, Papua, Sulawesi, dan Maluku (Abood *et al.*, 2015). Laju deforestasi hutan di Indonesia mencapai 1,51 juta ha per tahun, dengan lokasi kejadian terbesar berada di Kalimantan sebesar 0,55 juta ha per tahun dan Sumatera sebesar 0,37 juta ha per tahun (Broich *et al.*, 2011). Provinsi Jambi (Sumatera Tengah) merupakan salah satu kawasan yang mengalami deforestasi tertinggi di dunia dengan tingkat kerusakan mencapai 3,2%-5,9% setiap tahunnya (Achard *et al.*, 2002). Jambi memiliki luas hutan hujan tropis sekitar 1.423.187,77 ha, dan luasnya terus menurun secara signifikan. Penurunan luas hutan diiringi dengan peningkatan luas area perkebunan. Perkebunan karet dan kelapa sawit menempati urutan pertama dan kedua, masing-masing mencapai luas 664.943 ha dan 484.137 ha atau sekitar 84% dari luas total perkebunan (Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, 2008).

Rusaknya habitat hutan dapat mengancam keberadaan berbagai jenis hayati di dalamnya, diantaranya serangga (Wardle *et al.*, 2011). Ordo Lepidoptera merupakan salah satu anggota kelas Insekt yang memiliki

kelimpahan dan kekayaan spesies yang tinggi. Banyak ahli yang membuat perkiraan tentang kekayaan spesies lepidopteran di dunia. Menurut Gillot (2005), lepidopteran yang sudah dideskripsikan di dunia sekitar 200.000 spesies, 11.300 spesies dari Amerika Utara 10.000 spesies dari Australia dan 2.500 spesies dari Inggris. Sementara menurut Gullan dan Craston (2005), ada sekitar 150.000 spesies lepidopteran yang sudah dideskripsikan.

Keberadaan ordo Lepidoptera pada suatu habitat sangat bergantung pada keanekaragaman tumbuhan inang, sehingga memberikan hubungan yang erat antara keanekaragaman dengan kondisi habitatnya (Widhiono, 2004). Ordo Lepidoptera bersifat sensitif terhadap perubahan habitat, sehingga dapat menjadi salah satu indikator kualitas lingkungan akibat adanya perubahan tata guna lahan. Secara ekologis, ordo Lepidoptera berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan membantu penyebaran tumbuhan, serta sebagai bioindikator kualitas lingkungan (Achmad, 2002). Oleh karena itu, Ordo Lepidoptera merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang harus dijaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kasmiatun (2018) di Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan memengaruhi keanekaragaman morfospesies, struktur dan komposisi kumbang Elateridae. Nazarreta (2017) juga telah melaporkan bahwa keanekaragaman dan kelimpahan semut arboreal pada tipe penggunaan lahan hutan lebih tinggi dibandingkan tipe penggunaan lahan hutan karet, perkebunan karet dan kelapa sawit, akan tetapi penelitian Rubiana (2014) menunjukkan hasil yang berbeda. Tipe penggunaan lahan hutan, hutan karet, perkebunan karet, dan perkebunan kelapa sawit di lanskap Hutan Harapan dan TNBD tidak memengaruhi keanekaragaman semut, akan tetapi komposisi spesies semut antar tipe penggunaan lahan menunjukkan perbedaan secara signifikan. Penelitian tentang keanekaragaman dan kelimpahan ordo Lepidoptera pada stadia larva hingga saat ini belum banyak dilakukan, khususnya di wilayah Hutan Harapan dan TNBD. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan pengaruh empat tipe penggunaan lahan yang berbeda terhadap keanekaragaman dan kelimpahan serangga lepidopteran.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mempelajari keanekaragaman dan kelimpahan serangga lepidopteran (stadia larva) di lanskap Hutan Harapan dan

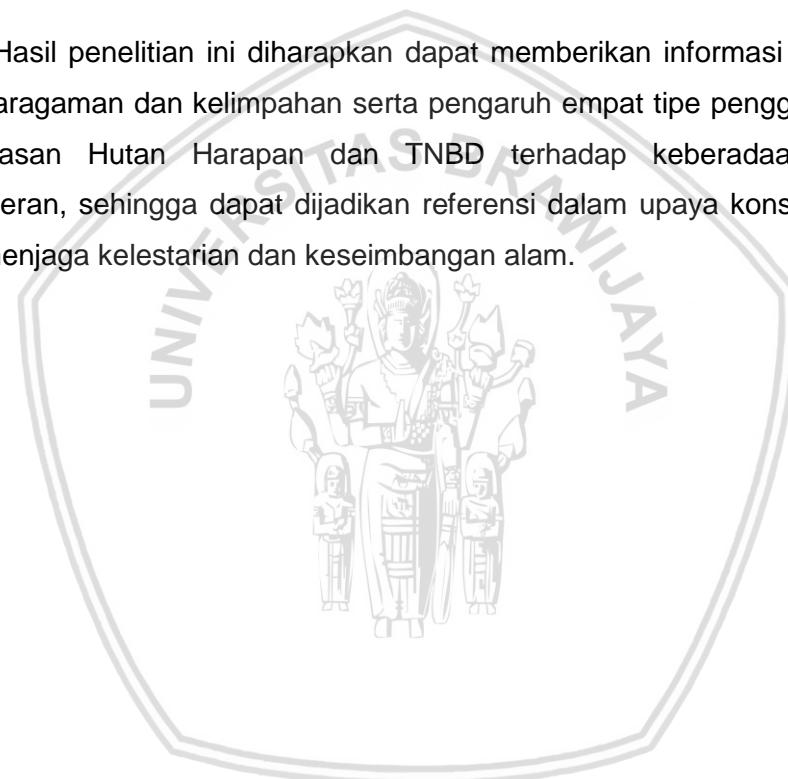
TNBD (2) mempelajari pengaruh empat tipe penggunaan lahan berbeda terhadap keanekaragaman, kelimpahan serta komposisi lepidopteran.

1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah (1) keanekaragaman dan kelimpahan lepidopteran lepidopteran (stadia larva) di lanskap Hutan Harapan dan TNBD berbeda secara signifikan (2) adanya pengaruh empat tipe penggunaan lahan yang berbeda terhadap keanekaragaman, kelimpahan serta komposisi lepidopteran.

1.4 Manfaat

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



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ordo Lepidoptera

Ordo Lepidoptera merupakan serangga yang mengalami perubahan bentuk/metamorfosis sempurna. Siklus hidupnya meliputi bentuk telur, larva (ulat), pupa (kepompong), serangga dewasa (Peggie, 2011). Ordo Lepidoptera merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang harus dijaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya. Secara ekologis, ordo Lepidoptera berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan membantu penyebaran tumbuhan, serta sebagai bioindikator kualitas lingkungan (Achmad, 2002). 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 (Dephut, 2003).

Ordo Lepidoptera, berdasarkan bentuk tubuh dan aktivitasnya dikelompokkan menjadi dua subordo yaitu Heterocera dan Rhopalocera. Heterocera dikenal dengan sebutan ngengat atau *moth*. Subordo Rhopalocera terbagi atas dua superfamili utama, yaitu Hesperoidea dan Papilioidea. Superfamili Hesperoidea mempunyai satu famili yaitu Hesperiidae. Superfamili Papilioidea dikenal dengan sebutan “*true butterflies*” (Soekardi, 2007). Superfamili Papilioidea terbagi menjadi beberapa famili, diantaranya yaitu Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, dan Lycaenidae (Peggie dan Amir, 2006). Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kekayaan spesies kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas terdapat 77 spesies, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 185 spesies, dan Taman Gita Persada, Gunung Betung Lampung terdapat 107 spesies kupu-kupu (Soekardi, 2007). Penelitian Dahelmi (2010) melaporkan bahwa di Sumatera Barat tercatat sekitar 325 spesies kupu-kupu. Di Taman Nasional Kerinci Seblat, Jambi terdapat 230 spesies kupu-kupu (Salmah *et al.*, 2002). Lestari (2017) juga

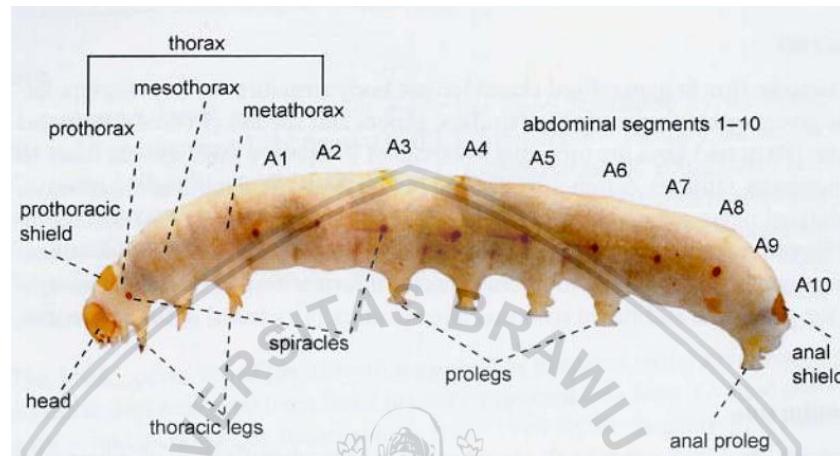
melaporkan bahwa kekayaan spesies kupu-kupu yang ditemukan pada tiga tipe habitat yang berbeda di Cagar Alam Dungus Iwul sebanyak 175 spesies. Kondisi suhu sangat berpengaruh pada aktivitas kupu-kupu dikarenakan merupakan hewan poikilotermik, dimana suhu tubuh dipengaruhi oleh lingkungan. Saat hujan 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 Amir *et al.* (2003), 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. Semakin beragam jenis kupu-kupu disuatu tempat mengindikasikan bahwa lingkungan di kawasan tersebut dalam kondisi baik.

Ngengat merupakan salah satu anggota Ordo Lepidoptera yang mempunyai tingkat keanekaragaman yang tinggi. Lebih dari 90% dari Ordo Lepidoptera merupakan serangga ngengat sedangkan sisanya adalah kupu-kupu dan skipper (Sutrisno, 2012). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kamaludin *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa kekayaan spesies ngengat di Wana Wisata Gonoharjo, Kendal ditemukan 39 spesies dari 85 individu. Sedangkan hasil penelitian Lestari (2017) menunjukkan bahwa terdapat sebanyak 25 spesies ngengat dari 82 individu yang ditemukan di Cagar Alam Dungus Iwul. Keanekaragaman ngengat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik yang menjadi pembatas keanekaragaman ngengat 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.

2.2 Karakter Morfologi Larva Lepidopteran

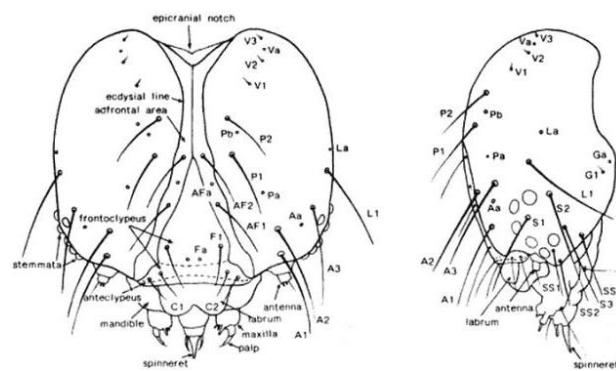
Tubuh larva lepidopteran dibagi menjadi 3 bagian utama, yaitu kepala, thorax dan abdomen. Umumnya larva lepidopteran memiliki kepala yang khas, terdapat sklerotisasi dengan tipe mulut pengunyah, memiliki antena pendek, 3-semen yang muncul berdekatan dengan pangkal mandibulata, dan 6 stemmata, atau mata sederhana, diatur dalam setengah lingkaran yang berdekatan dengan soket antena. Abdomen larva lepidopteran terbagi menjadi 10 segmen, dilambangkan A1-A10 (atau 1A-1OA di beberapa referensi) (Gambar 1). Sepasang spirakel muncul di segmen A1-A8. Segmen abdomen yang terakhir

biasanya memiliki area penebalan yang disebut dengan perisai anal. Pada segmen abdomen A3-A6 dan segmen A10 menanggung sepasang proleg. Setiap proleg memiliki bagian ujung yang disebut crochet. Crochet pada proleg larva Lepidopteran untuk menahan permukaan tubuhnya. Keberadaan karakter crochet berperan dalam identifikasi larva ngengat dan kupu-kupu untuk identifikasi famili, genus atau spesies (Schnitzler et al., 2012).



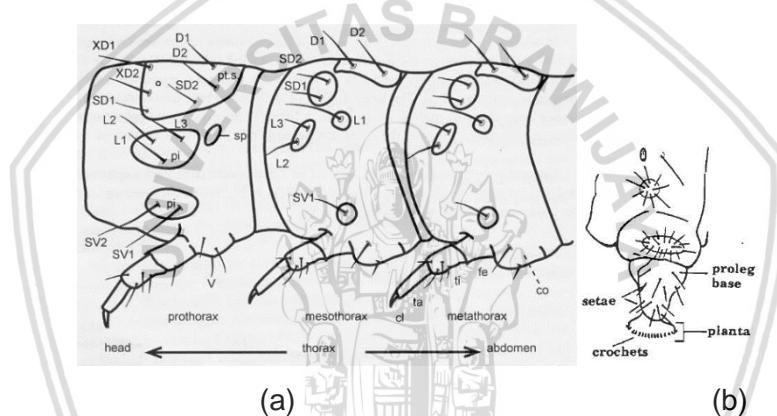
Gambar 1. Karakter morfologi dasar larva lepidopteran (Schnitzler et al., 2012)

Kepala atau *cranium* adalah kapsul keras, bulat, sklerotized dengan lekukan middoral berbentuk V, yang dikenal sebagai takik epikranial atau segitiga vertikal (Gambar 2). Kapsul kepala memberikan dukungan musculas 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 adrontal median dan lateral (Common, 1995).



Gambar 2. Kepala larva lepidopteran (Common, 1995)

Thorax dibagi lagi menjadi 3 segmen, yang pertama disebut prothorax, yang biasanya memiliki area 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).

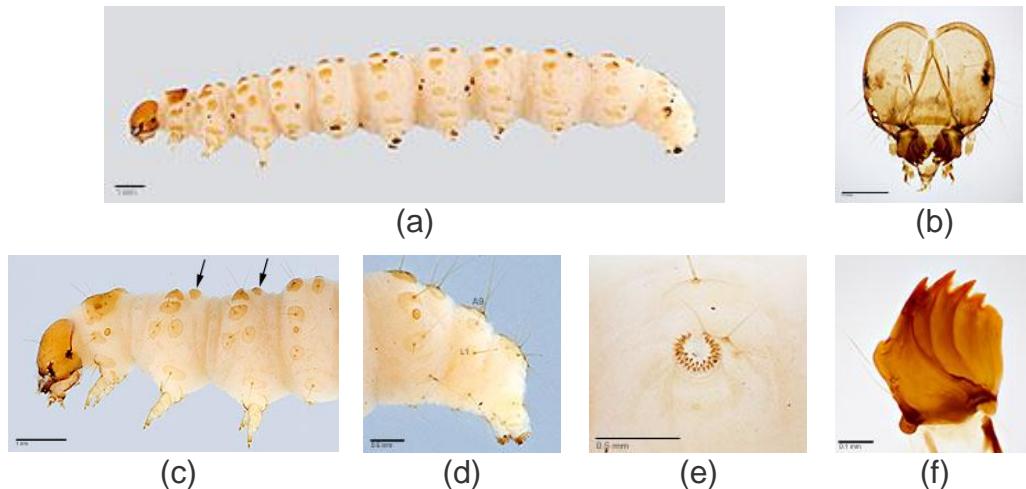


Gambar 3. Bagian tubuh larva lepidopteran (a) Thorax larva lepidopteran (Schnitzler *et al.*, 2012) dan (b) Abdominal proleg larva lepidopteran (Stehr, 1987)

2.3 Karakteristik Larva dari Famili Lepidopteran yang Dominan

2.3.1 Famili Crambidae

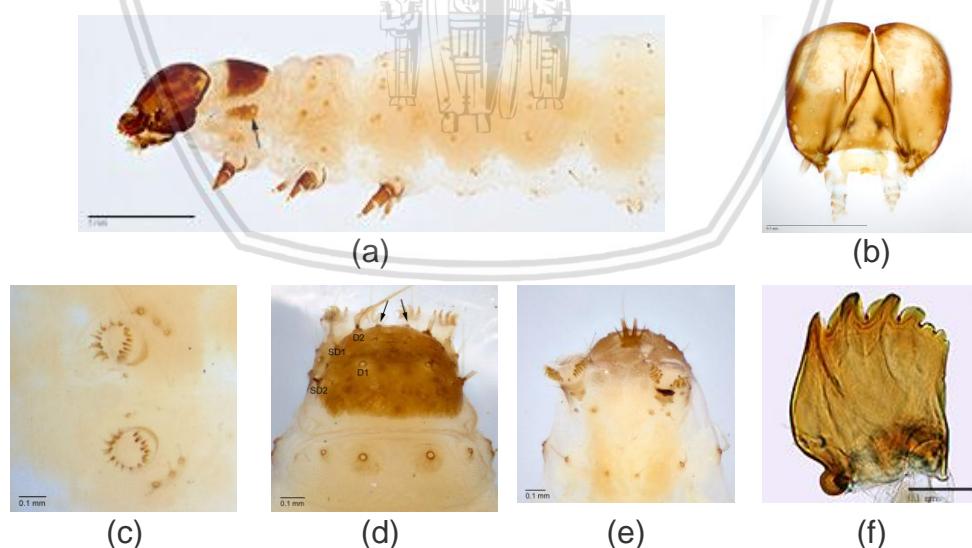
Adapun karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Crambidae adalah sepasang pinacula tanpa seta terdapat pada T2-3 posterior (Gambar 4c), *L group unisetoseter* letak di A9 (Gambar 4d), mandible dengan dua gigi bagian dalam dan gigi luar (Gambar 4f), pinaculum prespirakular pada bentuk bulan sabit T1 dan membentang di bawah spirakel, SD1 pinacula A2 dan A7 tidak berkurang, Tidak ada pinacula tambahan tanpa seta di abdomen (Giligan *et al.* 2014).



Gambar 4. Famili Crambidae: (a) Morfologi tubuh famili Crambidae, (b) kepala, (c) pinacula tanpa seta di T2-3, (d) A9 L unisetose, (e) crochet dan (f) mandible (Giligan et al. 2014)

2.3.2 Famili Gelechiidae

Adapun karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Gelechiidae adalah Prespiracular group di T1 mengelilingi spiracle, *L* group yang terdapat pada A9 merupakan bisetose, crochet pada proleg anal dibagi menjadi dua kelompok (Gambar 5c), seta sekunder berada di anal dan memiliki perisai anal (Gambar 5d), memiliki sisir anal (*anal comb*) (Gambar 5e) (Giligan et al. 2014).

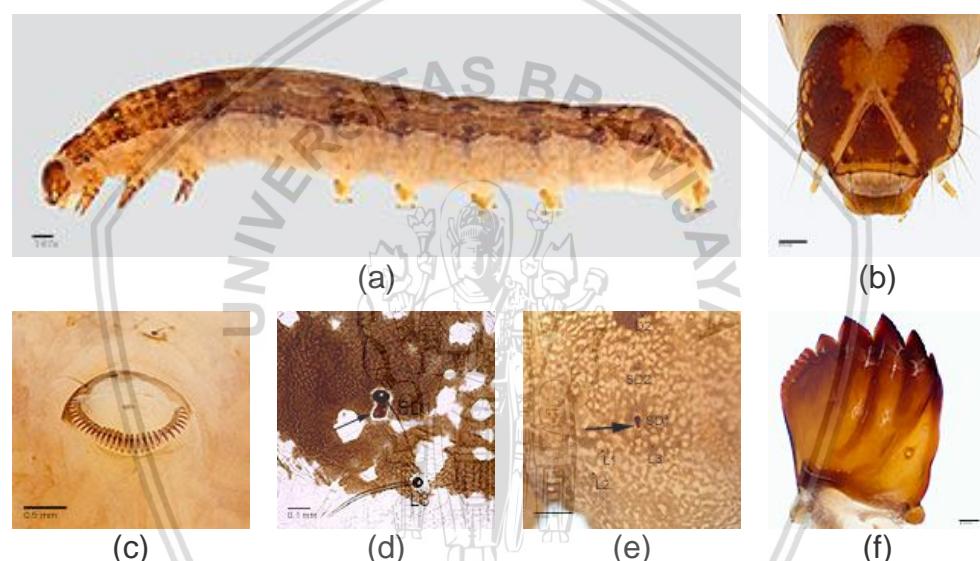


Gambar 5. Famili Gelechiidae: (a) Morfologi tubuh famili Gelechiidae, (b) kepala, (c) crochet, (d) perisai anal, (e) anal comb dan (f) mandible (Giligan et al. 2014)

2.3.3 Famili Noctuidae

2.3.3.1 Subfamili Noctuinae

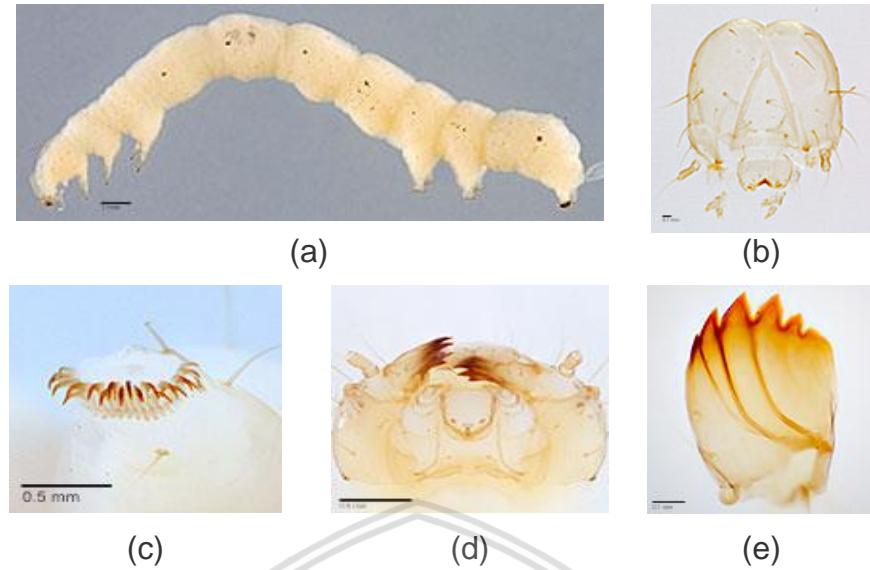
Adapun karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Noctuidae pada subfamili Noctuinae adalah kepala dengan area adfrontal yang digariskan dalam warna putih membentuk "Y" terbalik (Gambar 6b), mandibula dengan empat gigi scissorial dan tidak ada retinakulum (Gambar 6f), SD1 pada T2 dan T3 terhubung ke trombosit tonofibrillaris yang terkait dengan sclerotized bar, Kelompok SV bisetose pada A1 (Gambar 6d), lateral spot terdapat pada segmen abdomen pertama (Gambar 6e), seta pada bagian tubuh pendek (Giligan et al. 2014)



Gambar 6. Subfamili Noctuinae: (a) Morfologi tubuh subfamili Noctuinae, (b) kepala, (c) crochet, (d) T2 bar terletak di SD1, (e) T2 bar terletak di SD1 dan (f) mandible(Giligan et al. 2014)

2.3.3.2 Subfamili Plusinae

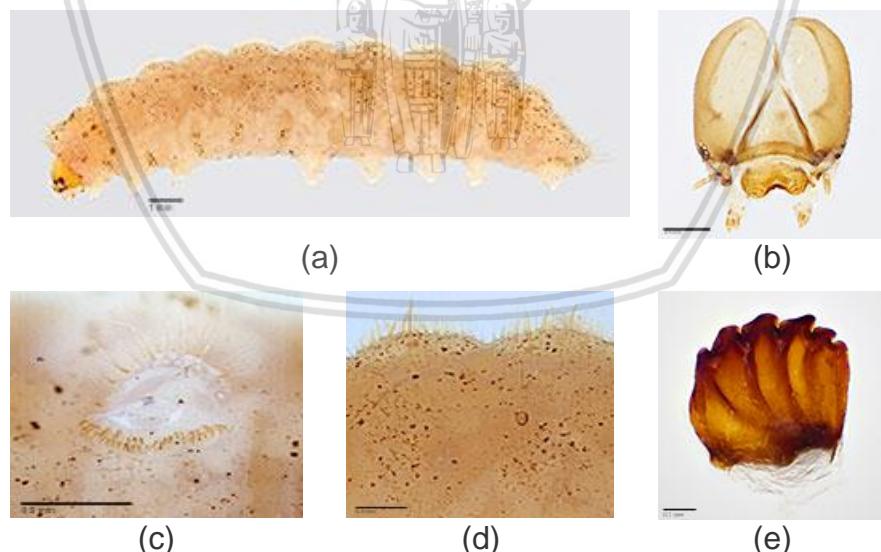
Adapun karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Noctuidae pada subfamili Plusinae adalah memiliki proleg vestigial yang terletak di A3 dan A4, kutikula halus dengan butiran kecil (bukan *microspines*) jika dilihat di bawah pembesaran tinggi, memiliki pinacula mesothoracic dengan jarak yang sama (Giligan et al. 2014).



Gambar 7. Subfamili Plusinae: (a) Morfologi tubuh subfamili Noctuinae, (b) kepala, (c) crochet, (d) kepala bagian ventral dan (e) mandible (Giligan et al. 2014)

2.3.4 Famili Lycaenidae

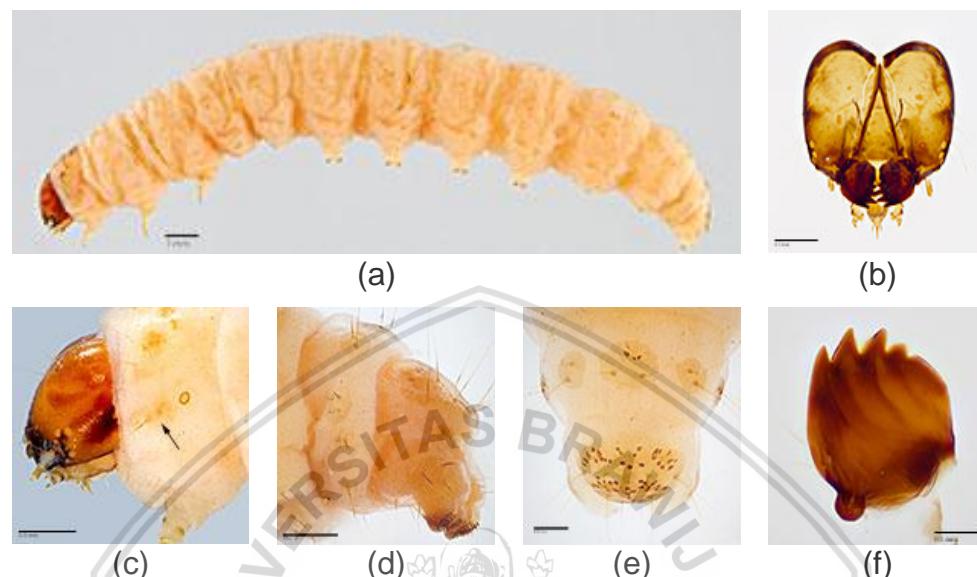
Adapun karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Lycaenidae adalah biasanya tubuh larva Lycaenid berwarna krem, hijau atau merah muda, terdapat kelenjar madu pada bagian posterior A7, tidak ada setang merupakan bentuk modifikasi atau bintang pada tubuh (Giligan et al. 2014).



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

2.3.5 Famili Tortricidae

Adapun karakteristik umum yang dimiliki oleh famili Tortricidae adalah D1 dan SD1 pada pinaculum yang sama pada A9, *L group* pada T1 tidak meluas di bawah spiracle, tidak memiliki sisir anal (Giligan *et al.* 2014).



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

2.4 Kawasan Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas

Hutan Harapan merupakan kawasan restorasi ekosistem pada hutan hujan tropis dataran rendah pertama dan terbesar di Indonesia (www.mongabay.co.id), terletak di perbatasan Provinsi Jambi dan Sumatra Selatan dengan luas 101 355 ha sebagai areal restorasi ekosistem di hutan produksi melalui Kepmenhut SK. No. 83/Menhut-II/2005 (www.jambiprov.go.id). Restorasi hutan harapan adalah bagian dari kebijakan pemerintah dalam upaya memulihkan kondisi hutan produksi yang telah terdegradasi. Kebijakan tersebut merupakan upaya pengelolaan hutan produksi agar kembali seperti kondisi hutan alam. Upaya pengelolaan hutan dilakukan oleh PT. Restorasi Ekosistem Konservasi Indonesia (PT. REKI) pada tahun 2006 sebagai konsesi 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.

Hutan Harapan merupakan sumber serta areal resapan air (*watercatchment area*) penting bagi masyarakat Jambi dan Sumatra Selatan.

Hutan Harapan dihuni oleh lebih dari 307 jenis burung, 64 jenis mamalia, 123 jenis ikan, 55 jenis amfibi, 71 jenis reptil, 728 jeni pohon (www.harapanrainforest.org). Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) merupakan salah satu kawasan hutan hujan tropis dataran rendah di Provinsi Jambi dengan luas 60 500 ha yang dikelola oleh Balai Konservasi Sumberdaya Alam Jambi. Semula kawasan ini merupakan kawasan hutan produksi tetap, hutan produksi terbatas dan areal penggunaan lain yang digabung menjadi taman nasional (www.jambiprov.go.id).

TNBD merupakan kawasan hutan lindung yang mempunyai keunikan tersendiri, karena keberadaannya tidak terlepas dengan kehidupan masyarakat tradisional Orang Rimba yang terdapat di dalam dan sekitar kawasan taman nasional. Kawasan Hutan Harapan dan TNBD di dalamnya terdapat beberapa tipe penggunaan lahan yang terdiri dari hutan karet, perkebunan karet dan perkebunan kelapa sawit. Hutan karet merupakan kawasan yang telah mengalami kerusakan kemudian dipulihkan kembali menjadi sistem agroforestri yang ditanami oleh tanaman karet, dengan kondisi lahan di hutan karet terdapat banyak jenis pohon kayu, rotan dan pertanian ekstensif. Perkebunan karet dan kelapa sawit merupakan sistem monokultur yang ditanam secara manual dan secara khusus dibuka untuk keperluan masyarakat adat.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Mei 2018 bertempat di Laboratorium Pengendalian Hayati, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian yang dilakukan berupa kegiatan identifikasi spesimen larva lepidopteran yang telah tersedia di laboratorium. Sampel lepidopteran diambil pada musim kemarau pada bulan Maret sampai September 2013 di lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD), Jambi.

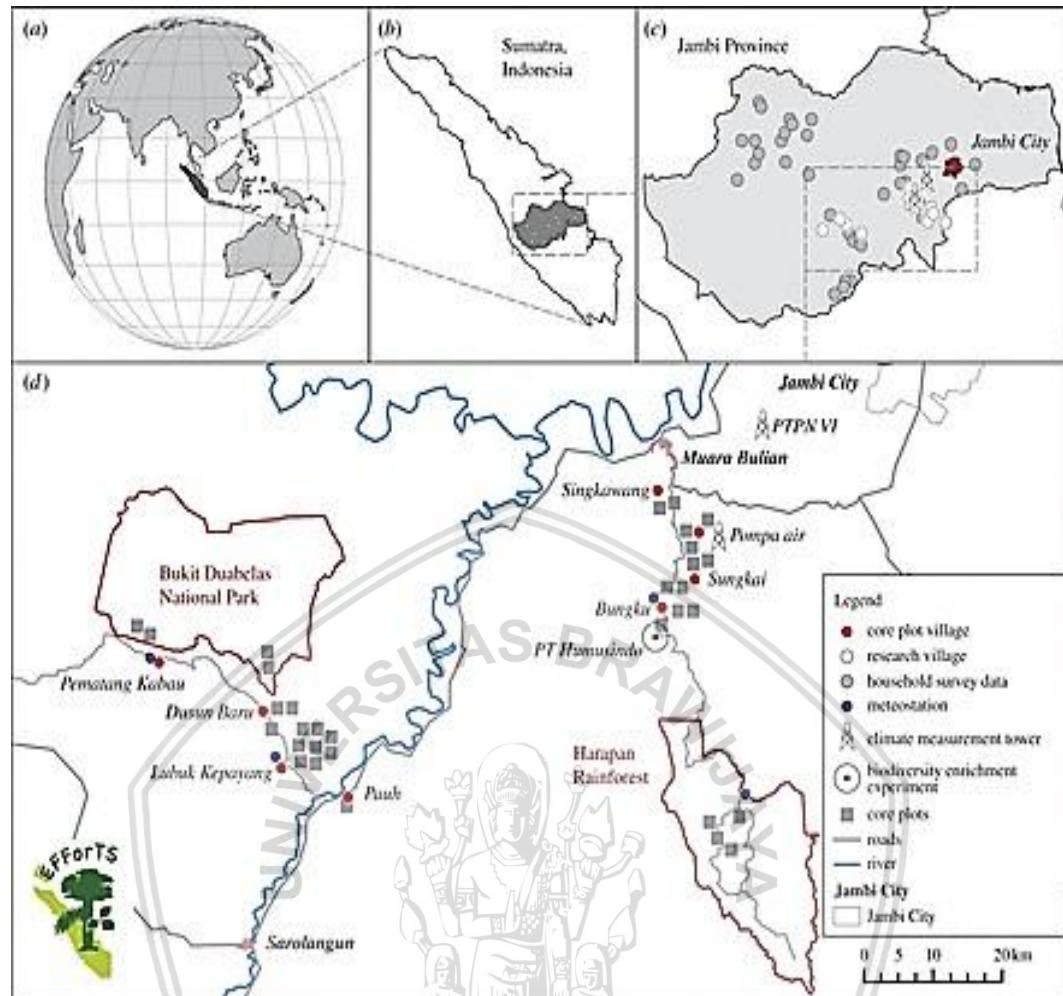
3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: mikroskop stereo, cawan petri, kuas, pinset, eppendorf, gunting, plastik klip, pensil, penggaris dan spidol permanen. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain: spesimen lepidopteran, etanol 70%, etanol 96% dan kertas label.

3.3 Pengambilan Sampel Serangga oleh Jochen Drescher (CRC990-EFForTS) pada tahun 2013

3.3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Serangga

Pengambilan sampel dipimpin oleh Jochen Drescher dari Universitas Göttingen, Jerman di lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD), Jambi (Gambar 11). Sampel lepidopteran diambil pada musim kemarau pada bulan Maret sampai September 2013 di lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD), 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 ±46.585 ha. Hutan Harapan merupakan lanskap yang menjadi kawasan konsesi hutan untuk dikelola dan dipulihkan kembali ekosistemnya (restorasi) (Rubiana, 2014).



Gambar 11. Peta lokasi pengambilan sampel serangga di Provinsi Jambi

3.3.2 Penentuan Plot

Plot pengamatan yang digunakan merupakan plot yang di desain oleh Jochen Drescher dari Universitas Göttingen, Jerman. Adapun informasi plot pengamatan dalam penelitian ini merujuk pada hasil penelitian Rubiana (2014) yang dimuat dalam Nazarreta (2017), tipe penggunaan lahan pada lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas (Tabel 1), antara lain: (1) Hutan (*Forest*; F), yaitu hutan alam dengan kondisi masih utuh dan belum dieksplotasi oleh manusia (berumur lebih dari 20 tahun), (2) Hutan karet (*Jungle*; J), yaitu hutan dengan sistem agroforestri oleh tanaman karet yang tumbuh secara alami setelah terjadinya kerusakan pada hutan pertama, (3) Perkebunan karet (*Rubber*; R), yaitu perkebunan dengan sistem monokultur tanaman karet yang dibuka khusus untuk keperluan masyarakat adat dan (4) Perkebunan

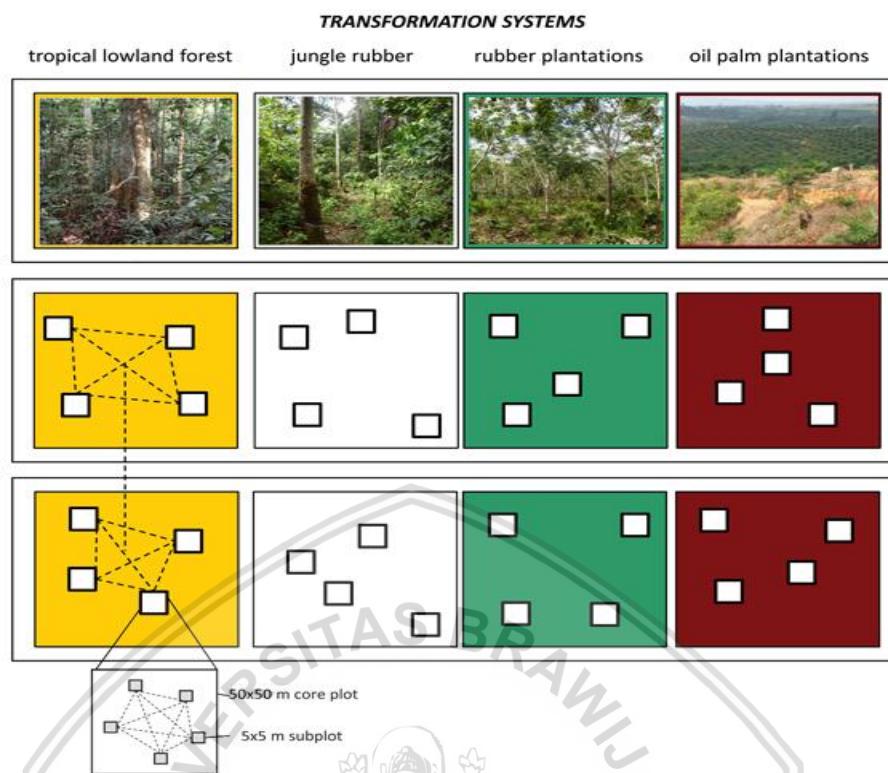
kelapa sawit (*Oil*; O), yaitu perkebunan dengan sistem monokultur tanaman kelapa sawit yang dibuka khusus untuk keperluan masyarakat adat.

Tabel 1. Karakteristik empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi (Rubiana, 2014)

Plot Penelitian	Umur (tahun)	Ketinggian (mdpl)	Kondisi*	Kanopi
TNBD				
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%)
Hutan Harapan				
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.

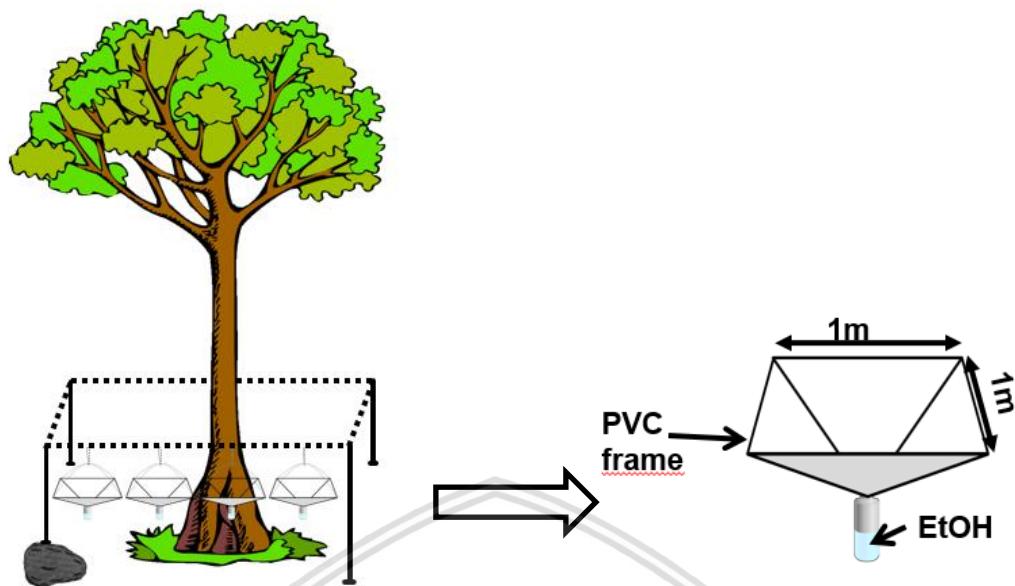
Koordinat lokasi pengambilan sampel dicatat dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Setiap tipe penggunaan lahan terdiri dari empat plot pengamatan dengan tiga subplot berupa kanopi pohon target. Berdasarkan hal ini, jumlah subplot yang diamati berjumlah 96 subplot. Plot pengamatan memiliki ukuran 50 m x 50 m (Gambar 12).



Gambar 12. Desain Plot Penelitian oleh Jochen Drescher CRC 990-EFForTS

3.3.3 Pengambilan Sampel Serangga

Pengambilan sampel dipimpin oleh Jochen Drescher dari Universitas Göttingen, Jerman dilakukan dengan metode pengasapan (*fogging*). Adapun metode pengambilan sampel serangga dalam penelitian ini merujuk pada hasil penelitian Kasmiatun (2018) bahwa 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 m x 1 m, dipasang pada bagian bawah kanopi pohon target (Gambar 13). Ujung wadah penampungan dipasang botol koleksi yang berisi etanol (EtOH) 70%. 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 hingga tingkat morfospesies.



Gambar 13. Ilustrasi pemasangan wadah penampung(Drescher et al. 2016)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 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 ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman dan kelimpahan ordo Lepidoptera (stadia larva) pada empat tipe penggunaan lahan dan pengaruh berbagai tipe penggunaan lahan terhadap keanekaragaman larva lepidopteran. Sampel yang telah dikumpulkan dari lokasi penelitian kemudian diidentifikasi di laboratorium dengan menggunakan mikroskop stereo. Sampel serangga yang telah dikumpulkan kemudian disortir berdasarkan ordo dan diperoleh ordo Lepidoptera. Ordo Lepidoptera tersebut kemudian dipisahkan antara larva dengan imago lepidopteran, selanjutnya 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 In New Zealand* (Bejakovich and Dugdale, 1991), LeplIntercept (Giligan et al., 2014), *The Insect of Australia* (CSIRO, 1991) serta referensi dari berbagai sumber dan jurnal. Satu

individu lepidopteran 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.

3.4.2 Analisis Data

Data hasil identifikasi ditabulasikan ke dalam pivot table dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2010. Selanjutnya disajikan dalam diagram box-plot yang menggambarkan informasi distribusi jumlah spesies lepidopteran berdasarkan lanskap dan tipe penggunaan lahan. Diagram box-plot menunjukkan bahwa semakin panjang bidang bersegi, maka data yang diperoleh semakin menyebar, artinya jumlah morfospesies lepidopteran dalam setiap plot lebih bervariasi. Jumlah plot pengambilan contoh menentukan kelengkapan jenis yang diperoleh. Semakin banyak jumlah plot dan penempatannya dapat mewakili tiap plot tersebut, maka akan diperoleh keanekaragaman suatu spesies yang dapat menggambarkan keseluruhan spesies tersebut di suatu habitat (Rizali, 2006).

Indeks Bray-Curtis berfungsi untuk melihat kemiripan komposisi morfospesies. Indeks Bray-Curtis dapat digunakan untuk menghitung kesamaan dan ketidaksamaan antar dua objek penelitian. Ludwig dan Reynolds (1988) menyatakan bahwa kemiripan suatu komunitas dengan komunitas lain dapat dinyatakan dengan *similarity coefficients* dan *distance coefficients*. Nilai yang dihasilkan bervariasi dari 0 sampai 1. Angka 0 menunjukkan jika objek penelitian berbeda, sebaliknya semakin mendekati angka 1 objek penelitian semakin identik atau sama. Selanjutnya ditampilkan ordinasi *Non-Metric Multidimensional Scalling* (NMDS) untuk menggambarkan secara visual perbedaan antara struktur komposisi lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan melalui analisis *Multidimensional Scalling* (MDS). Analisis *Multidimensional Scalling* (MDS)yaitu metode dalam analisis multivariat yang merepresentasikan (menggambarkan) sekumpulan data dalam sebuah peta untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi suatu objek dan menggambarkan hubungan tersebut ke dalam grafik berdimensi (Clarke dan Warwick, 2001).

Selanjutnya, dilakukan uji lanjut berupa uji Anosim (Analysis of Similarity) pada taraf nyata 5% digunakan untuk mengetahui komposisi kemiripan lepidopteran pada berbagai tipe penggunaan lahan. Anosim (Analysis of Similarity) merupakan analisis ragam yang bertujuan untuk mengetahui nilai signifikan dari sekelompok data yang diujikan (Clarke dan Warwick, 2001). Kelimpahan dan keanekeragaman lepidopteran pada berbagai tipe penggunaan lahan dianalisis menggunakan perangkat lunak R statistic versi 3.5.1 (R Core Team, 2018) dengan package vegan versi 2.4-4 (Oksanen et al., 2018)



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keanekaragaman dan Kelimpahan Ordo Lepidoptera pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan dan TNBD

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kelimpahan lepidopteran yang ditemukan pada lanskap Hutan Harapan dan TNBD berjumlah 2063 individu yang terdiri dari 21 famili dan 260 morfospesies. Lepidopteran yang ditemukan pada lanskap Hutan Harapan sebanyak 808 individu yang terdiri dari 15 famili dan 134 morfospesies. Sedangkan pada lanskap TNBD sebanyak 1254 individu yang terdiri dari 20 famili dan 216 morfospesies (Tabel 2).

Tabel 2. Keanekaragaman larvalepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) dan Hutan Harapan

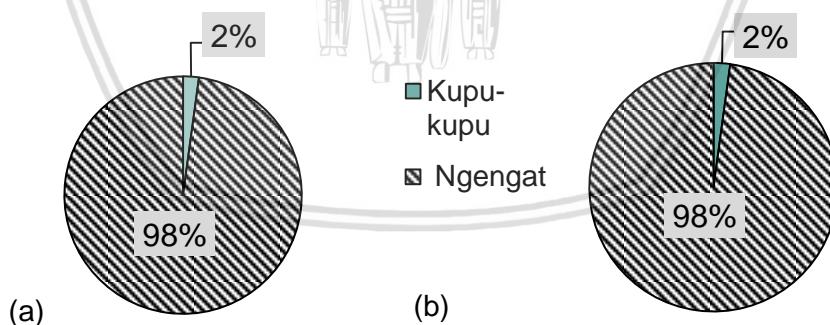
Lokasi penelitian	Famili	Morfospesies	Individu
Hutan Harapan			
Hutan	12	71	270
Hutan karet	13	57	100
Kebun karet	5	29	58
Kebun sawit	8	46	380
Subtotal	15	134	808
TNBD			
Hutan	17	144	660
Hutan karet	16	97	256
Kebun karet	5	14	51
Kebun sawit	9	39	288
Subtotal	20	216	1255
Total	21	260	2063

Keanekaragaman morfospesies lepidopteran tertinggi di lanskap Hutan Harapan dan TNBD ditemukan pada tipe penggunaan lahan hutan (Tabel 2). Hal ini diduga bahwa kondisi hutan dengan vegetasi yang tinggi dapat mendukung keberadaan lepidopteran karena tersedianya pakan atau sumber makanan. Hasil ini sesuai dengan penelitian 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.

Sedangkan keanekaragaman morfospesies lepidopteran yang rendah di lanskap Hutan Harapan dan TNBD ditemukan pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet dan perkebunan sawit (Tabel 2). Hal ini diduga bahwa terjadinya alih fungsi hutan menjadi lahan perkebunan memberikan dampak negatif terhadap keanekaragaman dan kelimpahan lepidopteran di suatu habitat.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian 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.

Keanekaragaman dan kelimpahan morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada lanskap Hutan Harapan dan TNBD didominasi oleh jenis ngengat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis lepidopteran yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan di kedua lanskap tersebut didominasi oleh jenis ngengat senilai 98%. Sedangkan jenis kupu-kupu pada kedua lanskap tersebut senilai 2 % (Gambar 14). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kamaludin (2013) bahwa ngengat merupakan anggota ordo Lepidoptera yang paling besar, hampir menempati 90% dibandingkan dengan kupu-kupu yang hanya terdapat 10% di dunia. Keanekaragaman kupu-kupu dan ngengat di suatu tempat berbeda dengan tempat yang lain, karena keberadaan kupu-kupu ataupun ngengat di suatu habitat sangat erat kaitannya dengan faktor lingkungan yang ada baik abiotik seperti intensitas cahaya matahari, temperatur, kelembaban udara dan air maupun faktor biotik yang meliputi keragaman vegetasi pakan (New et al. 1987), kualitas dan kuantitas tumbuhan inang (Bogs dan Murphy 1997), predator dan parasit (Rizal, 2007).



Gambar 14. Jenis lepidopteran yang ditemukan pada lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD

Jenis ngengat yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD didominasi oleh famili Noctuidae. Noctuidae merupakan famili dengan jenis terbanyak yang ditemukan pada tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Aslam (2009) dan sesuai dengan pernyataan Kalshoven (1981) yang

mengemukakan bahwa famili Noctuidae merupakan salah satu famili ngengat dengan jumlah jenis terbesar. Sedangkan jenis kupu-kupu yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan didominasi oleh famili Nymphalidae. Hal ini diduga bahwa famili Nymphalidae merupakan salah satu famili terbesar dalam sub ordo Rhopalocera dan bersifat kosmopolitan (tersebar di seluruh dunia). Menurut Rod dan Ken (1999), tingginya keanekaragaman famili Nymphalidae dikarenakan famili Nymphalidae merupakan famili yang sangat besar dengan jumlah berkisar 6000 jenis yang terdiri dari 13 subfamili dan bersifat kosmopolitan (tersebar di seluruh dunia). Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Primark dalam Tabadepu *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa famili Nymphalidae merupakan famili kupu-kupu yang memiliki jumlah jenis terbanyak dan bersifat kosmopolit, distribusi famili ini tersebar di banyak wilayah dunia dan memiliki kemampuan bertahan hidup yang tinggi pada berbagai jenis habitat karena bersifat *polifag*.

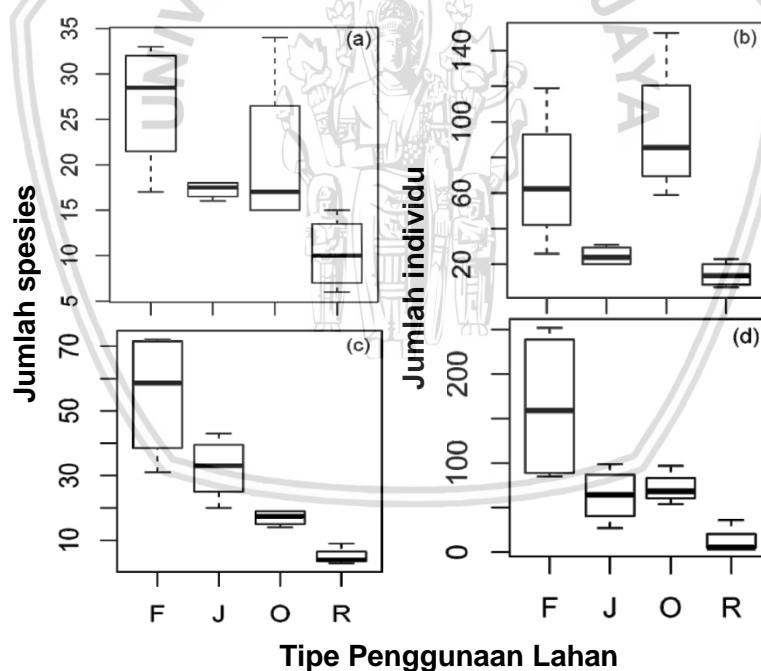
4.2 Pengaruh Tipe Penggunaan Lahan terhadap Kekayaan Spesies dan Kelimpahan Lepidopteran di Lanskap Hutan Harapan dan TNBD

Keanekaragaman dan kelimpahan lepidopteran berbeda-beda pada berbagai tipe penggunaan lahan di kedua lanskap tersebut. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan berbeda pada lanskap Hutan Harapan dan TNBD memengaruhi kekayaan morfospesies lepidopteran (Hutan Harapan: $F_{3,12} = 4.85$; $P < 0.01$, TNBD: $F_{3,12} = 15.04$; $P < 0.0002$). Hal ini dapat dilihat pada tipe penggunaan lahan hutan dan hutan karet di kedua lanskap ditemukan morfospesies lepidopteran yang tinggi. Diduga bahwa kondisi hutan yang masih alami dengan vegetasi beragam, akan mendukung keberadaan lepidopteran pada ekosistem. Hal ini sesuai dengan pernyataan Price (1997) yang mengemukakan bahwa lingkungan yang lebih heterogen akan menghasilkan komunitas tumbuhan atau satwa yang lebih kompleks dan beragam.

Sementara itu, pengaruh tipe penggunaan lahan pada kedua lanskap tersebut memengaruhi terhadap kelimpahan lepidopteran menunjukkan, (Hutan Harapan: $F_{3,12} = 7.26$; $P < 0.004$, TNBD: $F_{3,12} = 6.84$; $P < 0.006$). Hal ini dapat dilihat pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet di kedua lanskap ditemukan kelimpahan individu lepidopteran yang rendah. Hal ini diduga adanya gangguan dari aktivitas manusia di lahan perkebunan. Menurut Kinsyafman (2017), adapun gangguan dari aktivitas manusia di lahan perkebunan seperti penggunaan pestisida, herbisida, pemangkas tumbuhan sekitar dan persiapan

lahan. Adanya gangguan tersebut memungkinkan dapat mengancam keberadaan lepidopteran pada suatu ekosistem. Gangguan lingkungan diindikasikan dapat memengaruhi keberadaan ordo Lepidoptera karena semakin meningkatnya potensi gangguan maka kekayaan dan keanekaragaman jenis lepidopteran semakin rendah serta meningkatkan kecenderungan terjadinya dominansi jenis. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa kelimpahan dan kekayaan ordo Lepidoptera (kupu-kupu) lebih rendah pada daerah terganggu (Kocher dan Williams, 2000).

Penyebaran data jumlah morfospesies lepidopteran disajikan dalam diagram box-plot (Gambar 15). Hasil analisis menunjukkan bahwa kekayaan lepidopteran di kedua lanskap tersebut yang ditemukan pada tipe penggunaan lahan hutan primer dibandingkan dengan ketiga tipe penggunaan lahan lainnya. Sementara itu, pada lanskap Hutan Harapan kekayaan morfospesies lepidopteran tertinggi ditemukan pada tipe penggunaan lahan perkebunan sawit, sedangkan pada lanskap TNBD ditemukan pada tipe penggunaan lahan hutan.



Gambar 15. Box-plot (a) kekayaan spesies lepidopteran ($F_{3,12} = 4.85$; $P = 0.01$), (b) kelimpahan individu ($F_{3,12} = 7.26$; $P = 0.004$) lepidopteran pada lanskap Hutan Harapan. Box-plot (c) kekayaan spesies lepidopteran ($F_{3,12} = 15.04$; $P = 0.0002$), (d) kelimpahan individu lepidopteran ($F_{3,12} = 6.84$; $P = 0.006$) pada lanskap TNBD; F = hutan, J = hutan karet, O = perkebunan kelapa sawit, R = perkebunan karet

4.3 Perbedaan Komposisi Lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan dan TNBD

Berdasarkan nilai ketidakmiripan terdapat perbedaan kemiripan morfospesies lepidopteran antar tipe penggunaan lahan di kedua lanskap. Menurut Ningsih (2009) bahwa semakin mirip tingkat kesamaan dua komunitas maka nilainya akan mendekati nilai satu, begitu pun sebaliknya, jika mendekati nilai nol maka tingkat kesamaan dua komunitas berbeda. Semakin tinggi nilai indeks kesamaan jenis maka komposisi jenis yang berlainan semakin sedikit dan sebaliknya semakin rendah indeks kesamaan jenis maka komposisi jenis yang berlainan semakin banyak (Mawazin *et al.*, 2013).

Kondisi lingkungan dan habitat pada masing-masing tipe penggunaan lahan dapat memengaruhi nilai indeks kemiripan Bray-Curtis yang diperoleh. Nilai tertinggi yang terdapat pada lanskap Hutan Harapan sebesar 42%. Nilai kemiripan tertinggi 42% terdapat pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet dengan hutan. Sedangkan nilai terendah yang terdapat pada lanskap Hutan Harapan sebesar 8%. Nilai kemiripan terendah 8% terdapat pada tipe penggunaan lahan perkebunan sawit dengan perkebunan karet (Tabel 3).

Tabel 3. Indeks kemiripan Bray-Curtis lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan

TPL	HF	HJ	HR	HO
HF	1.00			
HJ	0.27	1.00		
HR	0.42	0.13	1.00	
HO	0.13	0.26	0.08	1.00

*Keterangan: *Harapan Forest (HF)*: Hutan, *Harapan Jungle (HJ)*: Hutan Karet, *Harapan Rubber (HR)*: Perkebunan Karet, *Harapan Oil (HO)*: Perkebunan Sawit

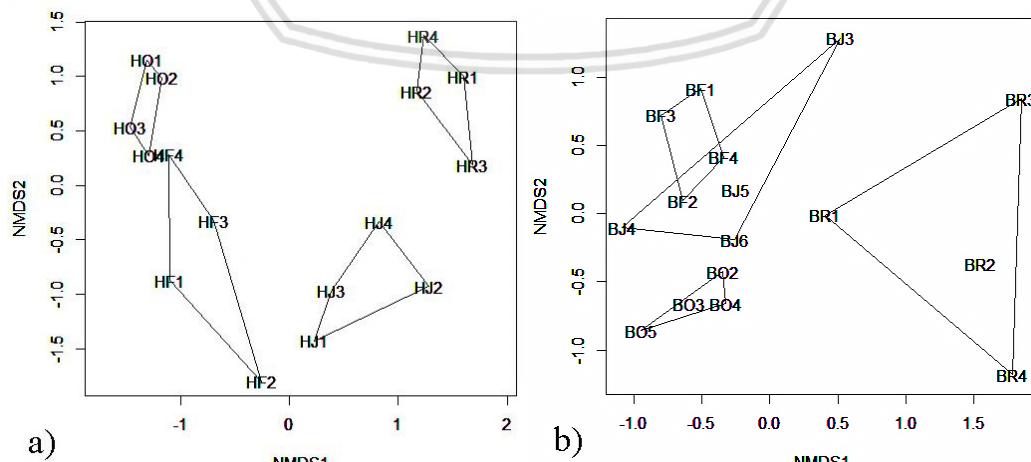
Nilai tertinggi yang terdapat pada lanskap TNBD sebesar 33%. Nilai kemiripan tertinggi 33% terdapat pada tipe penggunaan lahan hutan karet dengan hutan. Sedangkan nilai terendah yang terdapat pada lanskap Hutan Harapan sebesar 9%. Nilai kemiripan terendah 9% terdapat pada tipe penggunaan lahan perkebunan sawit dengan hutan (Tabel 4).

Tabel 4. Indeks kemiripan Bray-Curtis lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap TNBD

TPL	BF	BJ	BR	BO
BF	1.00			
BJ	0.33	1.00		
BR	0.21	0.32	1.00	
BO	0.09	0.19	0.15	1.00

*Keterangan: *Bukit Forest* (BF): Hutan, *Bukit Jungle* (BJ): Hutan Karet, *Bukit Rubber* (BR): Perkebunan Karet, *Bukit Oil* (BO): Perkebunan Sawit

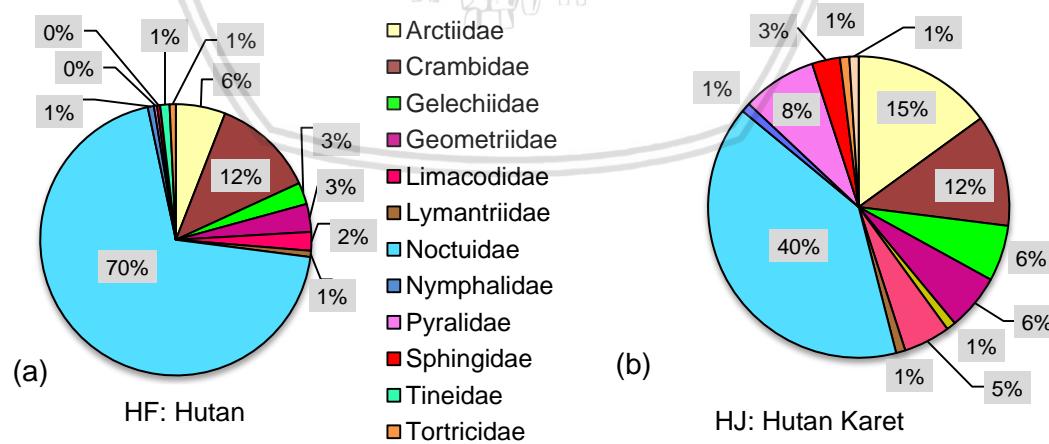
Perbedaan komposisi morfospesies lepidopteran pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD dapat dibandingkan dengan menggunakan analisis kemiripan (ANOSIM) berdasarkan nilai ketidakmiripan. Hasil uji ANOSIM taraf 5% menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan memengaruhi komposisi lepidopteran di kedua lanskap (Gambar 16: (a) Hutan Harapan, $r= 0.77$; $P= 0.001$; (b) TNBD, $r= 0.5977$; $P= 0.001$). Analisis ini menghasilkan grafik NMDS (*Non-Metric Multidimensional Scalling*) yang dapat menampilkan bentuk visual kemiripan antar plot. Semakin dekat jarak titik antar ulangan/plot, maka semakin tinggi tingkat kemiripan komposisi lepidopteran pada setiap tipe penggunaan lahan. Dimensi NMDS pada lanskap TNBD menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan hutan dan hutan karet berada pada posisi berdekatan dan memiliki titik singgung (Gambar 16). Hal ini menunjukkan bahwa hutan dan hutan karet memiliki kemiripan morfospesies meskipun berbeda tipe penggunaan lahan. Kemiripan komposisi morfospesies tersebut dapat disebabkan kedua lahan yang memiliki kesamaan sumber daya seperti vegetasi pepohonan karet.

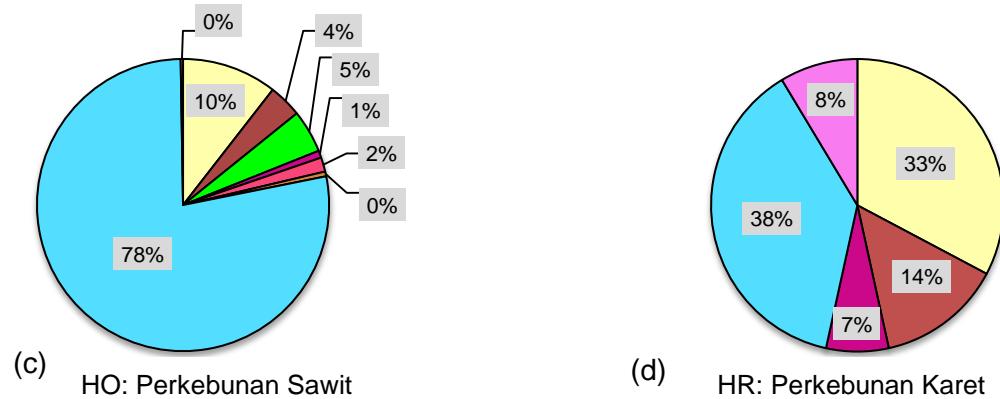


Gambar 16. NMDS komposisi kekayaan morfospesies lepidopteran pada lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD.

Pada lanskap Hutan Harapan, tipe penggunaan lahan perkebunan sawit dan hutan memiliki titik berdekatan karena lahan perkebunan sawit tersebut merupakan salah satu contoh alih fungsi lahan hutan menjadi perkebunan sawit. Plot dengan titik yang berjauhan menggambarkan kondisi komposisi morfospesies yang ditemukan tidak sama antar tipe penggunaan lahan, seperti plot pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet dan perkebunan kelapa sawit di lanskap Hutan Harapan dan TNBD, kedua tipe lahan tersebut berada pada titik plot yang saling berjauhan.

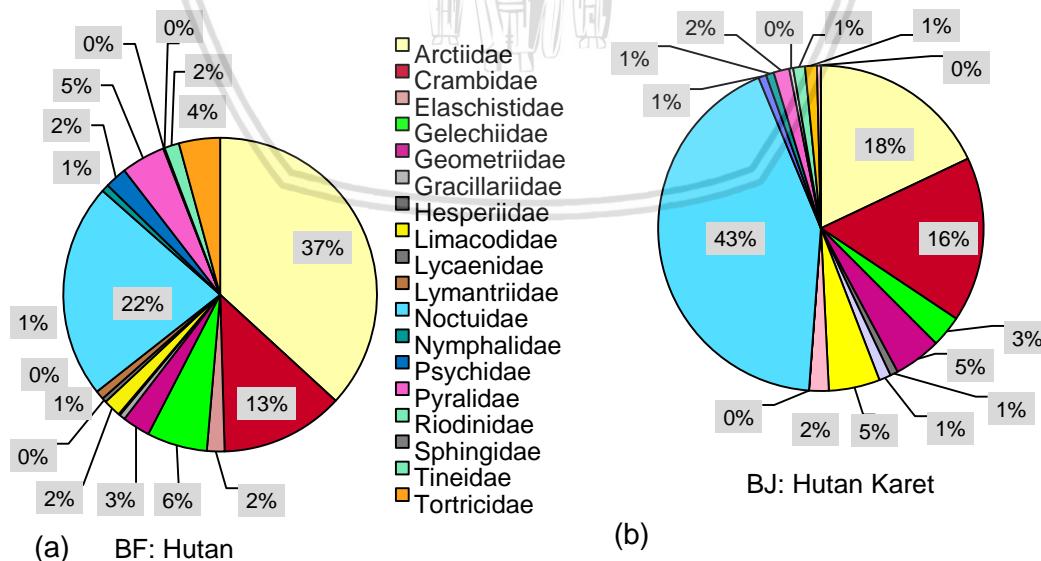
Berdasarkan hasil identifikasi 2063 individu lepidopteran diperoleh 21 famili yang didominasi oleh famili Noctuidae, Arctiidae, Crambidae dan Gelechiidae. Pada lanskap Hutan Harapan ditemukan sebanyak 15 famili, tipe penggunaan lahan Hutan terdapat 12 famili, Hutan Karet 13 famili, Perkebunan Sawit 5 famili dan Perkebunan Karet 8 famili. Adapun famili yang mendominasi pada tipe penggunaan lahan Hutan yaitu famili Noctuidae (70%), Crambidae (6%) dan Geometriidae (3%) (Gambar 17a). Sedangkan pada tipe penggunaan lahan Hutan Karet didominasi oleh famili Noctuidae (40%), Arctiidae (15%) dan Crambidae (12%) (Gambar 17b). Pada tipe penggunaan lahan Perkebunan Sawit didominasi oleh famili Noctuidae (78%), Arctiidae (10%) dan Gelechiidae (5%) (Gambar 17c). Pada tipe penggunaan lahan Perkebunan Karet didominasi oleh famili Noctuidae (38%), Arctiidae (33%) dan Crambidae (14%) (Gambar 17d).

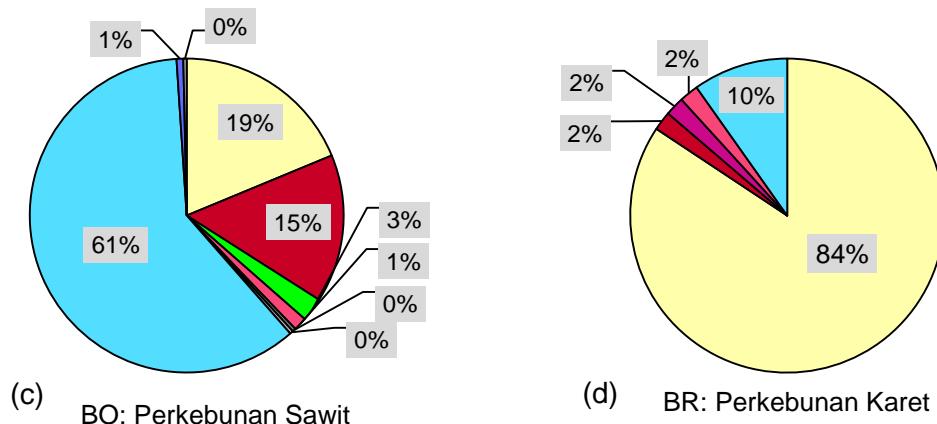




Gambar 17. Komposisi kelimpahan lepidopteran pada tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan

Pada lanskap TNBD ditemukan sebanyak 20 famili, tipe penggunaan lahan Hutan terdapat 17 famili, Hutan Karet 16 famili, Perkebunan Sawit 5 famili dan Perkebunan Karet 9 famili. Adapun famili yang mendominasi pada tipe penggunaan lahan Hutan yaitu famili Arctiidae (37%), Noctuidae (70%), dan Crambidae (13%). Sedangkan pada tipe penggunaan lahan Hutan Karet didominasi oleh famili Noctuidae (43%), Arctiidae (18%) dan Crambidae (16%). Pada tipe penggunaan lahan Perkebunan Sawit didominasi oleh famili Noctuidae (61%), Arctiidae (19%) dan Crambidae (15%). Pada tipe penggunaan lahan Perkebunan Karet didominasi oleh famili Arctiidae (84%) dan Noctuidae (10%).



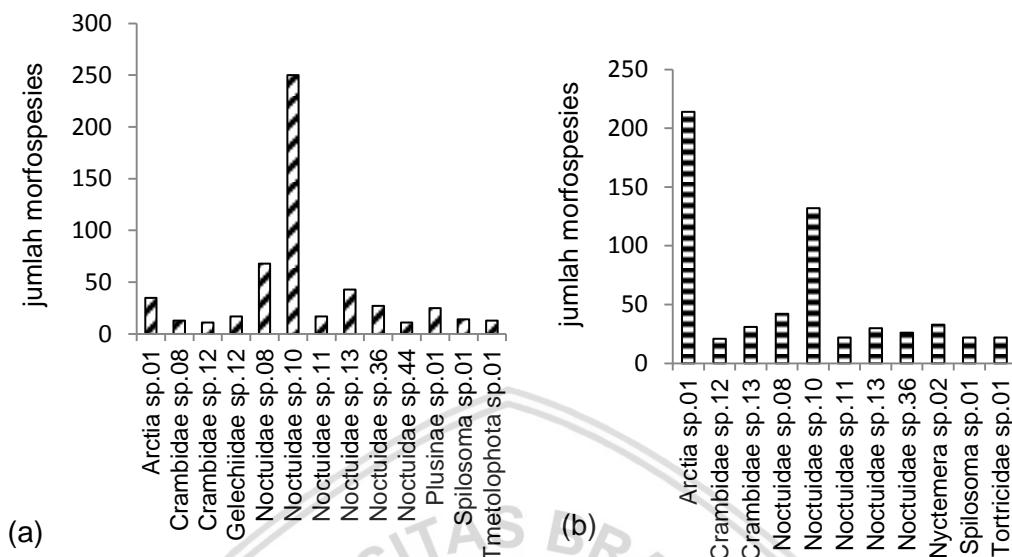


Gambar 18. Komposisi kelimpahan lepidopteran pada tipe penggunaan lahan di lanskap TNBD

Morfospesies larva lepidopteran dominan yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan berjumlah berjumlah 13 morfospesies (Gambar 19a). Lepidopteran dengan jumlah individu tertinggi berasal dari morfospesies Noctuidae sp10 (250 individu), Noctuidae sp08 (68 individu) dan Noctuidae sp13 (43 individu). Sedangkan morfospesies lepidopteran dominan yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan berjumlah berjumlah 11 morfospesies (Gambar 19b). Lepidopteran dengan jumlah individu tertinggi berasal dari morfospesies Arctiidae sp01 (individu), Noctuidae sp10 (250 individu) dan Noctuidae sp08 (68 individu 43).

Komposisi larva lepidopteran di lanskap Hutan Harapan dan TNBD menunjukkan bahwa famili yang dominan pada berbagai tipe penggunaan lahan berasal dari jenis ngengat. Kekayaan morfospesies tertinggi ditemukan pada tipe penggunaan lahan hutan pada lanskap Hutan Harapan (71 morfospesies) dan TNBD (144 morfospesies). Hutan memiliki kekayaan tumbuhan yang berperan sebagai pakan inang yang mendukung keakaragaman lepidopteran di alam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Noerdjito (2010) bahwa pada hutan primer yang memiliki tutupan tajuk lebat dan jumlah jenis flora yang lebih beragam memiliki komposisi penyusun ngengat yang berbeda bila dibandingkan dengan kawasan lainnya. Keanekaragaman tanaman yang tinggi cenderung mempunyai keanekaragaman ngengat yang sangat tinggi. Keanekaragaman jenis tumbuhan menunjukkan komposisi dan keanekaragaman jenis ngengat, karena larva ngengat spesifik terhadap tanaman inangnya meskipun ngengat dewasa dapat

menggunakan bermacam tanaman berbunga sebagai sumber nutrisi (Sutrisno, 2008).

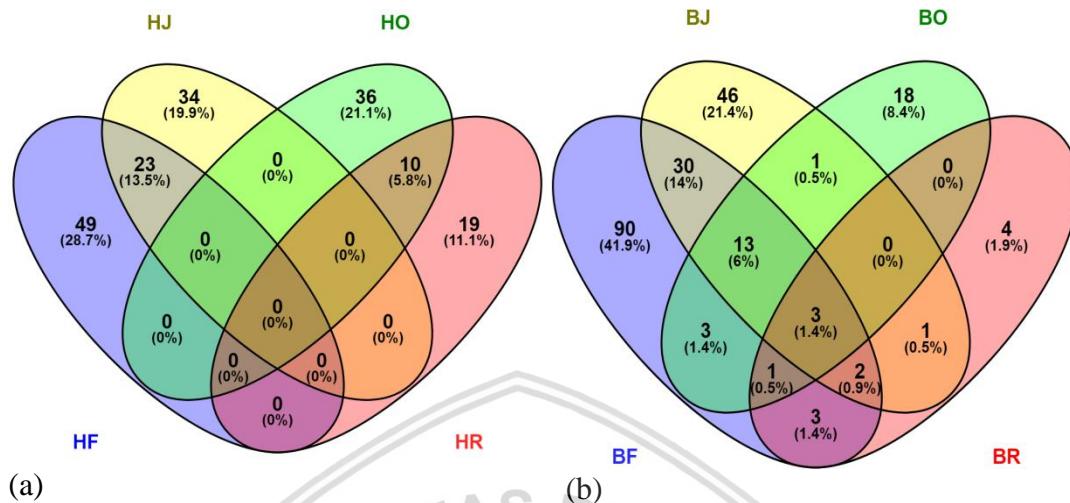


Gambar 19. Grafik komposisi morfospesies larvalepidopteran yang dominan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap: (a) Hutan dan (b) TNBD

Hasil penelitian menunjukkan bahwa morfospesies lepidopteran dominan pada lanskap Hutan Harapan yaitu *Arctia* sp01, *Noctuidae* sp08, *Noctuidae* sp10, *Noctuidae* sp13, sedangkan pada lanskap TNBD yaitu *Arctia* sp01, *Arctia* sp09, *Nyctemera* sp02, *Noctuidae* sp.08, *Noctuidae* sp13 dan *Tortricidae* sp01. Morfospesies lepidopteran yang dapat menempati keempat tipe penggunaan lahan mampu beradaptasi pada berbagai kondisi habitat dan bersifat generalis. Tingginya kemampuan beradaptasi pada berbagai tipe penggunaan lahan diduga dapat menjadi salah satu penyebab morfospesies tersebut dapat ditemukan disetiap plot. Lepidopteran yang ditemukan di semua tipe penggunaan lahan pada lanskap Hutan Harapan berjumlah empat morfospesies (Gambar 20a), terdiri dari *Arctia* sp01, *Noctuidae* sp27, *Plusinae* sp01 dan *Spilosoma* sp01.

Sementara pada lanskap TNBD, morfospesies yang ditemukan di keempat tipe penggunaan lahan berjumlah tiga morfospesies (Gambar 20b), antara lain *Spilosoma* sp01, *Arctia* sp01, dan *Noctuidae* sp01. Morfospesies *Spilosoma* sp01 dan *Arctia* sp01 ditemukan di semua tipe penggunaan lahan, baik di lanskap TNBD maupun Hutan Harapan. Kedua morfospesies tersebut berasal dari famili yang sama, yaitu Arctiidae. *Spilosoma* sp. memiliki warna setae yang bervariasi, mulai dari kuning pucat hingga orange atau merah. Seta lunak dan panjang yang membentang dari segmen abdomen thorax dan

posterior. *Spilosoma* sp. dapat ditemukan di tanah, seresah dan dedaunan, berperan sebagai herbivor berbagai tumbuhan (Conner, 2009).



Gambar 20. Jumlah morfospesies lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Lepidopteran yang ditemukan pada lanskap Hutan Harapan dan TNBD memiliki total kelimpahan sebesar 2063 individu dari 21 famili dan 260 morfospesies. Lepidopteran yang ditemukan pada lanskap Hutan Harapan sebanyak 808 individu yang terdiri dari 15 famili dan 134 morfospesies. Sedangkan pada lanskap TNBD sebanyak 1253 individu yang terdiri dari 20 famili dan 215 morfospesies. Jumlah morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada lanskap Hutan Harapan (134 morfospesies) lebih rendah dibandingkan pada lanskap TNBD (215 morfospesies). Berdasarkan tipe penggunaan lahan, morfospesies lepidopteran tertinggi ditemukan di tipe penggunaan lahan hutan dan terendah di perkebunan karet. Lepidopteran dominan berasal dari famili Arctiidae dengan morfospesies *Arctia* sp01 dan *Spilosoma* sp01. Kekayaan dan kelimpahan morfospesies lepidopteran dikedua lanskap pada tipe penggunaan lahan hutan dan hutan karet menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada tipe penggunaan lahan perkebunan karet dan kelapa sawit.

5.2 Saran

Untuk penelitian yang serupa dapat menambahkan beberapa faktor lingkungan sekitar yang dapat memengaruhi keberadaan lepidopteran, diantaranya: suhu, vegetasi, kelembapan relatif, ketinggian tempat dan ketersediaan air. Harapannya hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan Hutan Harapan dan TNBD dimasa mendatang.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	ii
PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
RINGKASAN.....	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	1
1.3 Hipotesis	2
1.4 Manfaat.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Ordo Lepidoptera	3
2.2 Karakter Morfologi Larva Lepidopteran	5
2.3 Karakteristik Larva dari Famili Lepidopteran yang Dominan.....	Error!
Bookmark not defined.	7
2.3.1 Famili Crambidae.....	7
2.3.2 Famili Gelechiidae	8
2.3.3 Famili Noctuidae	9
2.3.4 Famili Lycaenidae	10
2.3.5 Famili Tortricidae	11
2.4 Kawasan Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas.....	Error!
Bookmark not defined.	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Pengambilan Sampel Serangga oleh Jochen Drescher (CRC990-EFForTS) pada tahun 2013.....	13
3.3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Serangga	13
3.3.2 Penentuan Plot	14

3.3.3 Pengambilan Sampel Serangga.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4.1 Sortasi dan Identifikasi Serangga Lepidopteran	17
3.4.2 Analisis Data.....	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Keanekaragaman dan Kelimpahan Ordo Lepidoptera pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan dan TNBD	20
4.2 Pengaruh Tipe Penggunaan Lahan terhadap Kekayaan Spesies dan Kelimpahan Lepidopteran di Lanskap Hutan Harapan dan TNBD.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perbedaan Komposisi Lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan dan TNBD	24
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
Gambar 1.	Karakter morfologi dasar larva lepidopteran	6
Gambar 2.	Kepala larva lepidopteran.....	6
Gambar 3.	Bagian tubuh larva lepidopteran.....	7
Gambar 4.	Famili Crambidae	8
Gambar 5.	Famili Gelechiidae.....	8
Gambar 6.	Subfamili Noctuinae	9
Gambar 7.	Subfamili Plusinae.....	10
Gambar 8.	Famili Lycaenidae	10
Gambar 9.	Famili Tortricidae	11
Gambar 10.	Peta lokasi pengambilan sampel serangga	14
Gambar 11.	Plot Pengamatan pada Empat Tipe Penggunaan Lahan.....	16
Gambar 12.	Ilustrasi pemasangan wadah penampung	17
Gambar 13.	Jenis lepidopteran yang ditemukan di lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD	21
Gambar 14.	Box-plot kekayaan spesies dan kelimpahan individu lepidopteran di lanskap Hutan Harapan dan TNBD.....	24
Gambar 15.	NMDS komposisi kekayaan morfospesies lepidopteran pada lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD	25
Gambar 16.	Komposisi kelimpahan lepidopteran pada tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan	27
Gambar 17.	Komposisi kelimpahan lepidopteran pada tipe penggunaan lahan di lanskap TNBD	28
Gambar 18.	komposisi morfospesies larvalepidopteran yang dominan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap: (a) Hutan dan (b) TNBD	29
Gambar 19.	Jumlah morfospesies lepidopteran pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD	30

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
Tabel 1. Karakteristik empat tipe penggunaan lahan	15	
Tabel 2. Keanekaragaman lepidopteran	20	
Tabel 3. Nilai Kemiripan lepidopteran di lanskap Hutan Harapan.....	24	
Tabel 4. Nilai Kemiripan lepidopteran di lanskap TNBD	24	

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1. Dokumentasi Lepidopteran	36	
2. Analisis Ragam Kekayaan Spesies lepidopteran di Hutan Harapan.....	40	
3. Analisis Ragam Kelimpahan Individu lepidopteran di Hutan Harapan	40	
4. Analisis Ragam Kekayaan Spesies lepidopteran di TNBD	40	
5. Analisis Ragam Kelimpahan Individu lepidopteran di TNBD	40	
6. Daftar Morfospesies lepidopteran	41	





DAFTAR PUSTAKA

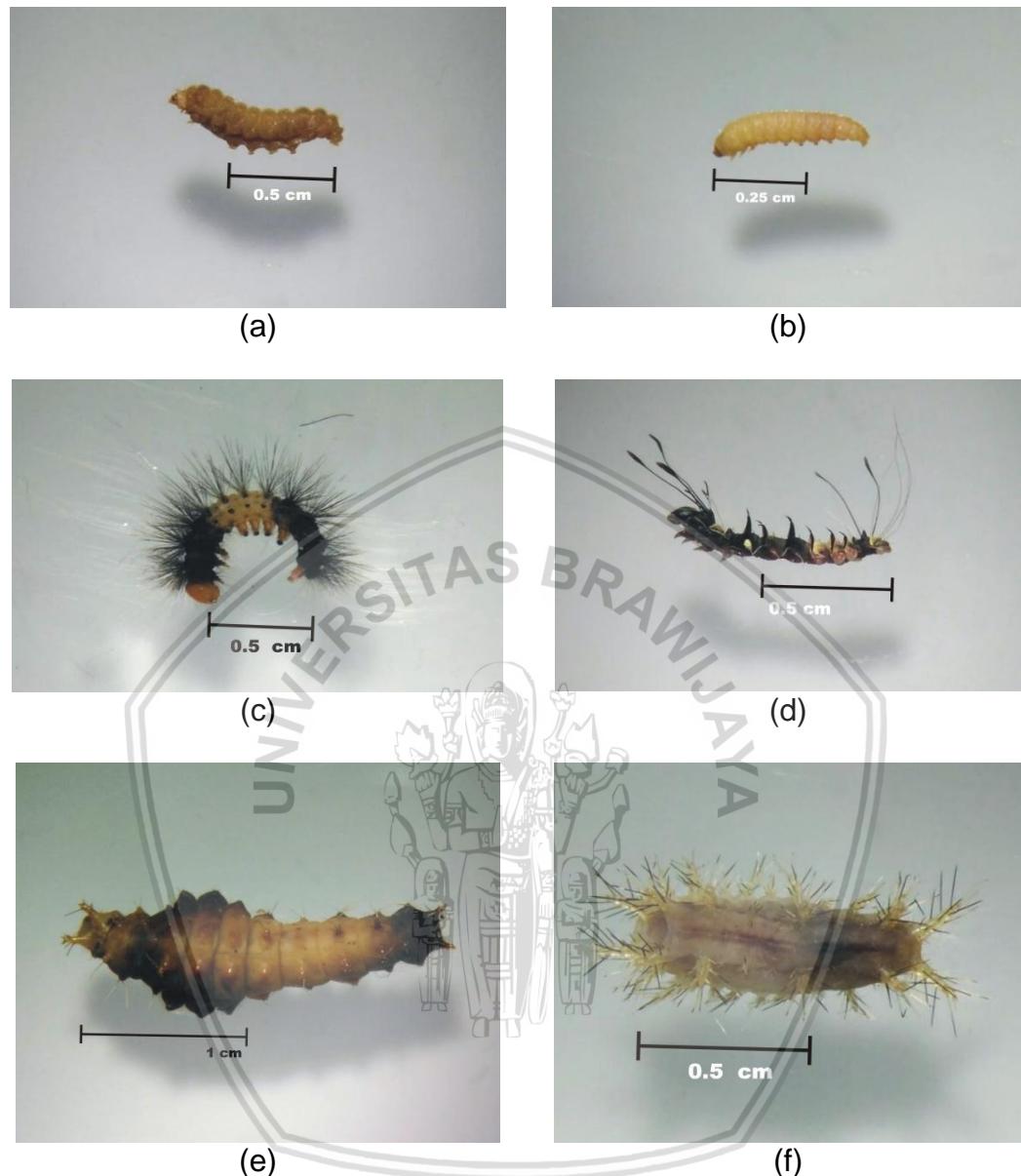
- Achmad, A. 2002. Potensi Dan Sebaran Kupu-Kupu di Kawasan Taman Wisata Alam Bantimurung. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Makasar.
- Altieri, M. A, Nicholls C.I., Ponti, L. 2009. Crop diversification strategies for pest regulation in IPM systems. Di dalam: Radcliffe EB, Hutchinson WD, Cancelado RE, editor. Integrated Pest Management [Internet]. Cambridge (UK): University Press Cambridge. hlm 116-130. doi.org/10.1017/CBO9780511626463.011.
- Aslam, M. 2009. Diversity, Species Richness and Evenness of Moth Fauna of Peshawar. *Pak Entomol.* (31): 99-102.
- Bejakovich, D., Dugdale, J. 1991. Keys to Late-instar Larva & Adult of Noctuidae (Lepidoptera) Encountered in Field Surveys and Border In New Zealand. MAF Quality Management, New Zealand Plant Protection Care.
- Boggs, C. L., Murphy, D. D. 1997. Community Composition in Mountain Ecosystem: Climatic Determinant of Montane Butterfly Distributions. *Glob Ecology and Biogeography Letter.* 6:39-48.
- Chao, A., Colwell, R. K, Lin, C. W., Gotelli, N. J. 2009. Sufficient sampling for asymptotic minimum species richness estimators. *Journal of Ecology.* 90(4): 1125-1133.
- Conner, William E. 2009. Tiger Moths and Woolly Bears. New York: Oxford Univesity Press.
- 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 Converntion. *Phil Trans R Soc B.* 371:20150275.
- Farid, M. Y. 2013. Pengaruh jarak dari hutan dan kondisi lanskap pertanian terhadap keanekaragaman Hymenoptera [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hidayat, S., Naldi, O., Amintakusumah, K. 2006. Diversitas serangga hama dan serangga musuh alami pada pertanaman teh (*Camellia sinensis* L.) sistem organik dan konvensional di perkebunan teh Rancabolang PTPN VIII. Prosiding Simposium Revitalisasi Penerapan PHT dalam Praktek Pertanian yang Baik Menuju Sistem Pertanian yang Berkelanjutan (PEI); 2007 April 10-11; Sukamandi. Sukamandi (ID): PEI. hlm: 313-320.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Corps in Indonesia. Jakarta (ID) : PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve.
- Kamaludin, N., Hadi, M., Rahadian, M. 2013. Keanekaragaman Ngengat di Wana Wisata Gonoharjo, Limbangan Kendal, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi:* Universitas Diponegoro. Hlm 18-26.

- Kasmiyatun. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan Kumbang Elateridae pada Empat Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Taman Nasional Bukit Duabelas dan Hutan Harapan, Jambi [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kinsyafman, K. 2017. Interaksi tropik Artropoda predator dan mangsa pada perkebunan kelapa sawit rakyat dan swasta [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Koh, L.P., Wilcove, D.S. 2009. Oil Palm: Disinformation Enables Deforestation. *Trends in Ecology and Evolution*. 24(2): 67-68.
- Koneri, R dan Saroyo. 2011. Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidopteran) Pada Empat Tipe Habitat di Hutan Lindung Gunung Klabat, Sulawesi Utara. *Biosfera* 28(2): 86-94.
- Koneri, R dan Saroyo. 2012. Distribusi dan Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidopteran) di Gunung Manado Tua, Kawasan Taman Nasional Laut Bunaken, Sulawesi Utara. *Jurnal Bumi Lestari* 12(2): 357-365.
- Koneri, R. 2008. Pengaruh Fragmentasi Habitat Terhadap Keragaman Serangga. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sam Ratulangi. Manado. *Pacific Journal* 2(2) : 137-141.
- Mawazin, & Subiakto, A. (2013). Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Riau. *Forest Rehabilitation* , 1(1): 59-73.
- Nazarreta R. 2017. Keanekaragaman dan Identifikasi Semut Arboreal di Lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi [tesis]. Bogor (ID): Insititut Pertanian Bogor.
- New, T.R, Bush, M.B., Sudarman, H.K. 1987. Butterflies from the Ujung Kulon. National Park, Indonesia. *J Lepidopt Soc* 41:29-40.
- Ningsih, H. 2009. Struktur Komunitas Pohon pada Tipe Lahan yang Dominan di Desa Lubuk Beringin, Kabupaten Bungo, Jambi . Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Noerdjito, A.W. 2010. Dampak Kegiatan Manusia Terhadap Keanekaragaman dan Pola Distribusi Serangga Di Gunung Salak. Bogor (ID) : Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Peterson, A. 1962. Larvae of Insects, Part I. Ohio State University, Columbus. 315 pp.
- Rice, J.A., White, P.J.T. 2015. Community patterns in urban moth assemblages. *Journal of the Lepidopterists' Society* 69(3): 149–156.
- Rizal, S. 2007. Populasi Kupu-kupu di Kawasan Cagar Alam Rimbo Panti Dan Kawasan Wisata Lubuk Minturun Sumatera Barat. *Mandiri* 9 (3): 177-237.

- Rizali, A. 2006. Keanekaragaman semut di kepulauan seribu, Indonesia [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rod dan Ken, P.M. 1999. Butterflies of the World. Hongkong (HK) : Colourcraft Ltd.
- Rubiana, R. 2014. Pengaruh Transformasi Habitat terhadap Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Semut di Jambi [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian 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 (GB) : TheNeutral History Museum in association with Oxford University Press.
- Stehr, F. W. 1987. Immature Insects, vol. 1. KendalVHunt Publishing, Dubuque, Iowa. xiv+754 pp.
- Sutrisno, H. 2008. Moth Diversity at Gunung Halimun-Salak National Park, WestJava. Hayati Journal of Bioscience, 15(3):111-117.
- Tarumingkeng, R. C. 1994. Dinamika Populasi: Kajian Ekologi Kuantitatif. Jakarta (ID): Pustaka Sinar Harapan.
- Widhiono. 2004. Dampak Modifikasi Hutan Terhadap Keragaman Hayati KupuKupu di Gunung Slamet Jawa Tengah. *Biosfera*. 21(3) :89-94.



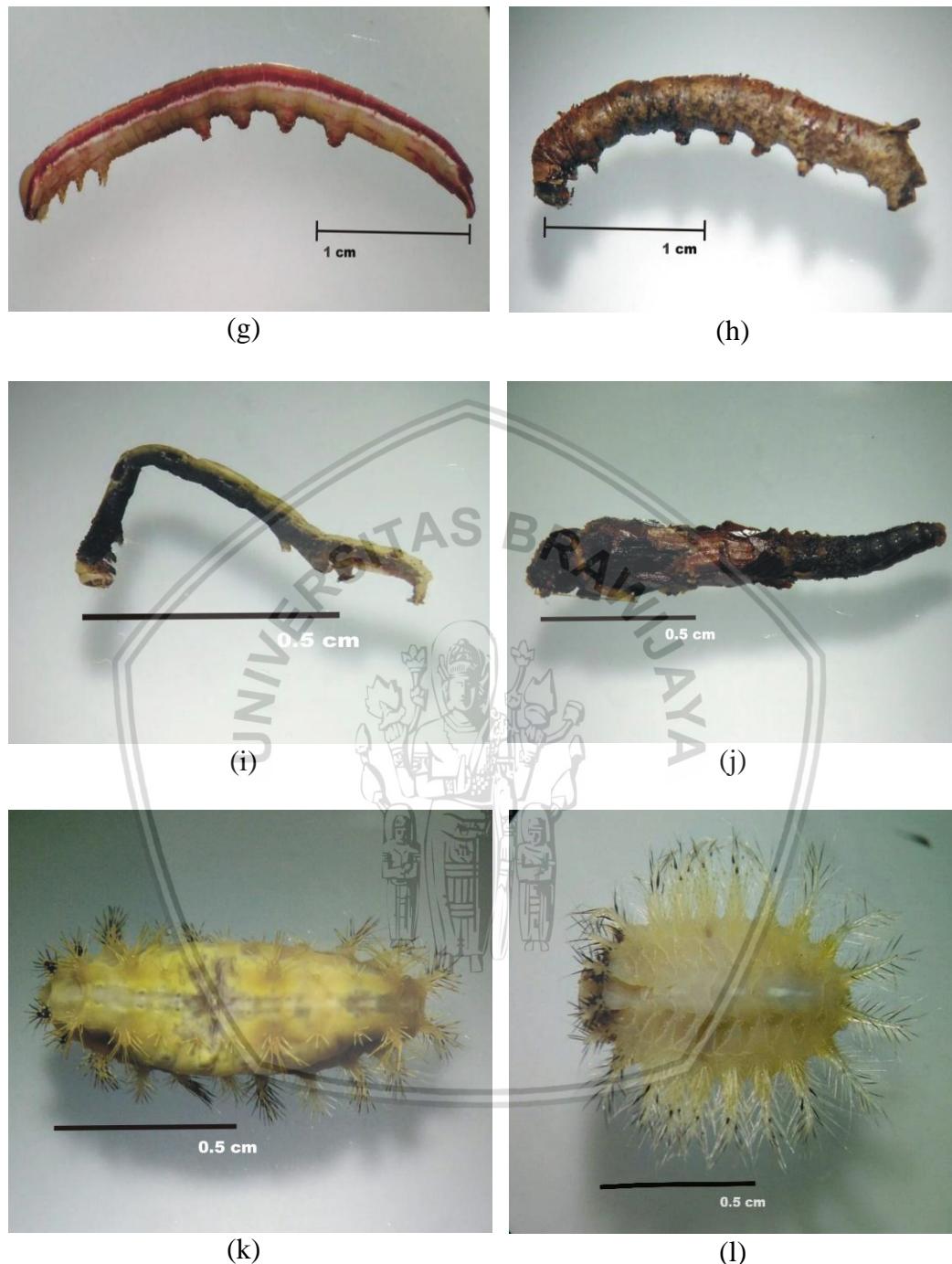
Lampiran 1. Dokumentasi larva lepidopteran



Gambar Lampiran 1. Dokumentasi lepidopteran:

- (a) Lycaenidae sp01
- (b) Gelechiidae sp08
- (c) *Arctia* sp03
- (d) Nymphalidae sp06
- (e) Riodinidae sp01
- (f) *Setora nitens*

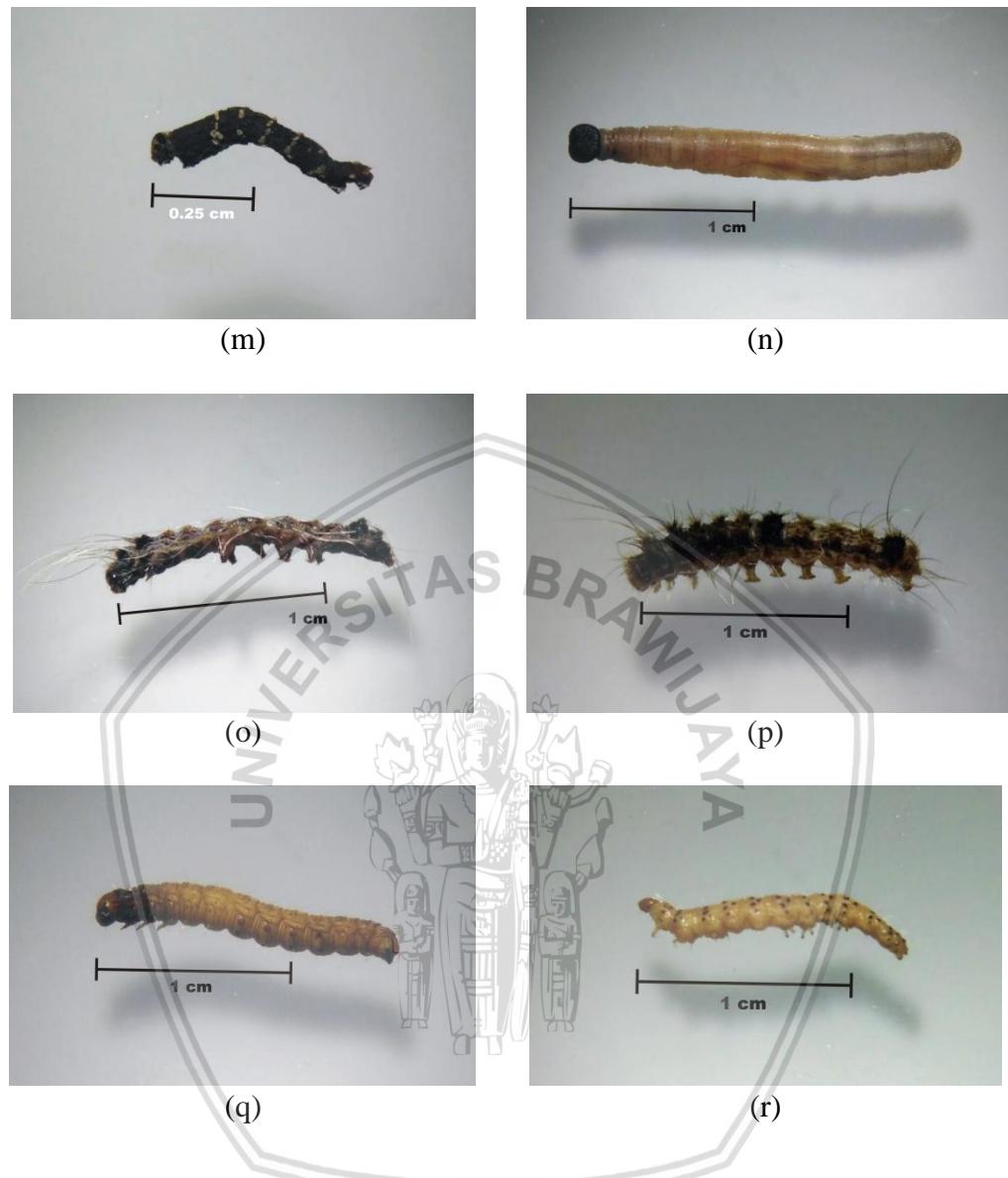
Lampiran 1. Dokumentasi larvalepidopteran... (lanjutan)



Gambar Lampiran 1. Dokumentasi lepidopteran:

- (g) Noctuidae sp25
- (h) Sphingidae sp03
- (i) Noctuidae sp08
- (j) Psychidae sp01
- (k) *Parasa lepida*
- (l) *Thosea* sp01

Lampiran 1. Dokumentasi larvalepidopteran... (lanjutan)



Gambar Lampiran 1. Dokumentasi lepidopteran:

- (m) *Hyposidra talaca*
- (n) *Hidari irava*
- (o) Lymantriidae sp04
- (p) Zygaenidae sp01
- (q) Pyralidae sp04
- (r) Crambidae sp06

Lampiran 1. Dokumentasi larvalepidopteran... (lanjutan)



Gambar Lampiran 1. Dokumentasi lepidopteran:

- (s) Tineidae sp05
- (t) Elachistidae sp01
- (u) Argreysthiidae sp01
- (v) Tortricidae sp11
- (w) Sesiidae sp01
- (x) Gracillariidae sp01

Tabel Lampiran 2. Analisis Ragam Kekayaan Spesies lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan

SK	Db	JK	KT	F	P
Penggunaan Lahan	3	550,2	183,42	4,853	0,0195*
Galat	12	453,5	37,79		

Keterangan: * = 0,05; ** = 0,01; *** = 0,001

Tabel Lampiran 3. Analisis Ragam Kelimpahan Individu lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan

SK	Db	JK	KT	F	P
Penggunaan Lahan	3	16862	5621	7,26	0,00491 **
Galat	12	9290	774		

Keterangan: * = 0,05; ** = 0,01; *** = 0,001

Tabel Lampiran 4. Analisis Ragam Kekayaan Spesies lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap TNBD

SK	Db	JK	KT	F	P
Penggunaan Lahan	3	5536	1845,2	15,04	0,000228 ***
Galat	12	1472	122,6		

Keterangan: * = 0,05; ** = 0,01; *** = 0,001

Tabel Lampiran 5. Analisis Ragam Kelimpahan Individu lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap TNBD

SK	Db	JK	KT	F	P
Penggunaan Lahan	3	48087	16029	6,845	0,0061 **
Galat	12	28102	2342		

Keterangan: * = 0,05; ** = 0,01; *** = 0,001

Tabel Lampiran 6. Daftar Morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD (F = Rainforest, J = JungleRubber, O = OilPalm, R = Rubber)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
Arctiidae										
1	<i>Amsacta</i> sp.01	5	1	0	0	0	1	0	1	8
2	<i>Arctia</i> sp.01	129	30	34	21	9	6	16	4	249
3	<i>Arctia</i> sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	<i>Arctia</i> sp.03	0	0	1	0	0	2	0	0	3
5	<i>Arctia</i> sp.04	3	0	2	0	0	1	0	1	7
6	<i>Arctia</i> sp.05	0	1	0	0	0	0	0	0	1
7	<i>Arctia</i> sp.06	0	1	0	0	0	0	0	0	1
8	<i>Arctia</i> sp.07	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9	<i>Arctia</i> sp.08	0	1	0	0	0	0	0	0	1
10	<i>Arctia</i> sp.09	16	1	1	0	2	1	7	0	28
11	Arctiidae sp.01	0	0	1	0	0	0	0	0	1
12	Arctiidae sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0	1
13	Arctiidae sp.03	12	0	1	1	1	0	4	0	19
14	Arctiidae sp.04	0	0	0	6	1	0	0	4	11
15	<i>Estigmene acrea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
16	<i>Estigmene</i> sp.01	3	0	0	0	0	0	0	0	3
17	<i>Nyctemera</i> sp.01	0	0	0	0	1	1	0	0	2
18	<i>Nyctemera</i> sp.02	28	4	1	0	0	0	1	1	35
19	<i>Nyctemera</i> sp.03	1	0	0	3	0	1	0	0	5
20	<i>Nyctemera</i> sp.04	0	0	3	0	0	0	0	0	3
21	<i>Nyctemera</i> sp.05	0	0	3	0	0	0	0	0	3
22	<i>Nyctemera</i> sp.06	3	0	0	6	0	0	0	0	9
23	<i>Nyctemera</i> sp.07	2	0	0	0	0	0	0	0	2
24	<i>Nyctemera</i> sp.08	1	0	0	0	0	0	0	1	2
25	<i>Spilosoma</i> sp.01	8	4	6	4	2	1	8	3	36
26	<i>Spilosoma</i> sp.02	14	2	0	2	0	0	3	1	22
27	<i>Spilosoma</i> sp.03	2	0	0	0	0	1	0	3	6
28	<i>Spilosoma</i> sp.04	1	0	0	0	0	0	1	0	2
29	<i>Spilosoma</i> sp.05	1	0	0	0	0	0	0	0	1
30	<i>Utetheisa</i> sp.01	11	0	1	0	0	0	0	0	12
Crambidae										
31	Crambidae sp.01	15	0	0	0	1	0	1	0	17
32	Crambidae sp.02	0	0	0	0	3	4	0	0	7
33	Crambidae sp.03	2	0	0	0	0	0	0	0	2
34	Crambidae sp.04	1	0	0	0	1	0	0	0	2
35	Crambidae sp.05	2	1	0	0	3	0	1	0	7
36	Crambidae sp.06	2	0	0	0	0	0	1	0	3

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
37	Crambidae sp.07	8	0	0	0	0	0	0	0	8
38	Crambidae sp.08	2	1	8	0	0	4	1	8	24
39	Crambidae sp.09	1	0	0	0	2	0	0	0	3
40	Crambidae sp.10	1	0	0	0	0	0	0	0	1
41	Crambidae sp.11	0	0	1	0	0	0	0	0	1
42	Crambidae sp.12	2	17	2	0	5	3	3	0	32
43	Crambidae sp.13	6	7	18	0	5	0	4	0	40
44	Crambidae sp.14	0	0	0	0	7	1	2	0	10
45	Crambidae sp.15	1	0	0	0	0	0	0	0	1
46	Crambidae sp.16	4	5	0	0	3	0	0	0	12
47	Crambidae sp.17	0	1	0	0	0	0	0	0	1
48	Crambidae sp.18	0	1	0	0	0	0	0	0	1
49	Crambidae sp.19	0	3	0	0	0	0	0	0	3
50	Crambidae sp.20	0	0	15	0	0	0	0	0	15
51	Crambidae sp.21	1	1	0	1	0	0	0	0	3
52	Crambidae sp.22	4	1	0	0	1	0	0	0	6
53	Crambidae sp.23	15	4	0	0	2	0	0	0	21
54	Crambidae sp.24	0	0	0	0	0	0	1	0	1
55	Crambidae sp.25	2	0	0	0	0	0	0	0	2
56	Crambidae sp.26	1	0	0	0	0	0	0	0	1
57	Crambidae sp.27	2	0	0	0	0	0	0	0	2
58	Crambidae sp.28	1	0	0	0	0	0	0	0	1
59	Crambidae sp.29	1	0	0	0	0	0	0	0	1
60	Crambidae sp.30	3	0	0	0	0	0	0	0	3
61	Crambidae sp.31	2	0	0	0	0	0	0	0	2
62	Crambidae sp.32	2	0	0	0	0	0	0	0	2
63	Crambidae sp.33	1	0	0	0	0	0	0	0	1
64	Crambidae sp.34	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	Elachistidae									
65	Elachista sp.01	12	0	0	0	0	0	0	0	12
	Gelechiidae									
66	Gelechiidae sp.01	10	1	0	0	1	1	0	0	13
67	Gelechiidae sp.02	2	2	4	0	4	0	1	0	13
68	Gelechiidae sp.03	10	0	0	0	0	0	0	0	10
69	Gelechiidae sp.04	0	1	0	0	0	0	0	0	1
70	Gelechiidae sp.05	2	2	0	0	0	0	0	0	4
71	Gelechiidae sp.06	0	1	0	0	1	0	0	0	2
72	Gelechiidae sp.07	6	0	0	0	0	0	0	0	6
73	Gelechiidae sp.08	3	0	0	0	0	0	0	0	3

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
74	Gelechiidae sp.09	1	0	0	0	0	0	0	0	1
75	Gelechiidae sp.10	2	1	0	0	0	1	0	0	4
76	Gelechiidae sp.11	1	0	0	0	0	0	0	0	1
77	Gelechiidae sp.12	3	0	3	0	1	0	16	0	23
78	Gelechiidae sp.13	0	0	0	0	0	4	1	0	5
79	Gelechiidae sp.14	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Geometriidae										
80	<i>Chiasmia clathrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
81	Geometriidae sp.01	2	0	0	0	1	0	0	0	3
82	Geometriidae sp.02	1	0	0	0	0	0	0	1	2
83	Geometriidae sp.03	1	0	0	0	0	0	2	0	3
84	Geometriidae sp.04	0	3	0	0	1	0	0	0	4
85	Geometriidae sp.05	0	1	0	1	0	0	0	1	3
86	Geometriidae sp.06	5	4	0	0	2	1	0	0	12
87	Geometriidae sp.07	3	1	0	0	0	1	0	0	5
88	Geometriidae sp.08	0	0	0	0	0	0	1	0	1
89	Geometriidae sp.09	0	0	0	0	0	2	0	0	2
90	Geometriidae sp.10	2	0	0	0	1	0	0	0	3
91	Geometriidae sp.11	0	0	0	0	1	0	0	0	1
92	Geometriidae sp.12	4	0	0	0	1	0	0	1	6
93	Geometriidae sp.13	0	0	0	0	1	0	0	0	1
94	Geometriidae sp.14	0	1	0	0	0	0	0	0	1
95	Geometriidae sp.15	0	0	0	0	0	1	0	0	1
96	Geometriidae sp.16	0	0	0	0	0	1	0	0	1
97	Geometriidae sp.17	0	0	0	0	1	0	0	0	1
98	<i>Hyposidra talaca</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Gracillariidae										
99	Gracillariidae sp.01	4	2	0	0	0	0	0	0	6
Hesperiidae										
100	<i>Cephrenes</i> sp.01	0	0	0	0	0	0	2	0	2
101	Hesperiidae sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
102	<i>Hidari irava</i>	0	2	4	0	0	1	3	0	10
103	<i>Lambrix</i> sp.01	0	0	0	0	0	0	1	0	1
104	<i>Oriens</i> sp.01	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Limacodidae										
105	<i>Darna</i> sp.01	0	3	0	0	0	0	0	0	3
106	<i>Darna</i> sp.02	1	2	0	0	0	0	1	0	4
107	<i>Darna</i> sp.03	0	2	0	0	4	0	0	0	6
108	Limacodidae sp.01	1	1	0	0	0	0	0	0	2

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
109	Limacodidae sp.02	1	0	0	0	0	1	0	0	2
110	Limacodidae sp.03	0	1	0	0	0	0	0	0	1
111	<i>Parasa lepida</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
112	<i>Setora nitens</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	5
113	<i>Setora</i> sp.01	4	1	0	0	1	1	1	0	8
114	<i>Setora</i> sp.02	1	0	0	0	0	1	0	0	2
115	<i>Setora</i> sp.03	0	0	1	0	1	0	0	0	2
116	<i>Thosea</i> sp.01	0	0	0	1	0	0	0	0	1
117	<i>Thosea</i> sp.02	1	0	0	0	0	2	0	0	3
Lycaenidae										
118	Lycaenidae sp.01	3	1	0	0	0	0	0	0	4
119	Lycaenidae sp.02	0	3	0	0	0	0	0	0	3
120	Lycaenidae sp.03	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Lymantriidae										
121	<i>Lymantria</i> sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
122	<i>Lymantria</i> sp.02	0	0	1	0	0	0	0	0	1
123	<i>Lymantriidae</i> sp.01	3	0	0	0	0	1	0	0	4
124	<i>Lymantriidae</i> sp.02	1	0	0	0	1	0	0	0	2
125	<i>Lymantriidae</i> sp.03	1	0	0	0	0	0	0	0	1
126	<i>Lymantriidae</i> sp.04	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Noctuidae										
127	Hadeninae sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
128	Hadeninae sp.02	0	0	1	0	0	0	1	0	2
129	Herminiinae sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
130	Herminiinae sp.02	0	0	1	0	0	0	0	0	1
131	Herminiinae sp.03	0	0	0	0	0	1	0	0	1
132	Herminiinae sp.04	0	1	0	0	0	0	0	0	1
133	Noctuidae sp.01	1	1	0	0	1	0	0	1	4
134	Noctuidae sp.02	3	3	0	0	0	0	0	0	6
135	Noctuidae sp.03	0	0	0	0	1	0	0	0	1
136	Noctuidae sp.04	1	1	0	0	0	0	0	0	2
137	Noctuidae sp.05	4	6	0	0	4	1	2	0	17
138	Noctuidae sp.06	3	0	0	0	0	0	0	0	3
139	Noctuidae sp.07	2	0	0	0	0	0	0	0	2
140	Noctuidae sp.08	20	12	10	0	39	4	25	0	110
141	Noctuidae sp.09	1	0	0	0	0	0	0	0	1
142	Noctuidae sp.10	15	9	108	0	61	1	188	0	382
143	Noctuidae sp.11	14	5	3	0	4	0	13	0	39
144	Noctuidae sp.12	1	2	1	0	1	1	0	0	6

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
145	Noctuidae sp.13	16	14	0	0	30	11	2	0	73
146	Noctuidae sp.14	0	2	0	0	0	0	0	0	2
147	Noctuidae sp.15	1	0	0	0	0	0	0	0	1
148	Noctuidae sp.16	1	1	0	0	0	1	1	4	8
149	Noctuidae sp.17	5	0	0	0	1	0	1	0	7
150	Noctuidae sp.18	2	1	0	0	1	0	2	0	6
151	Noctuidae sp.19	0	1	0	0	0	0	0	0	1
152	Noctuidae sp.20	0	1	0	0	0	0	0	0	1
153	Noctuidae sp.21	0	1	0	0	0	0	0	0	1
154	Noctuidae sp.22	1	0	0	2	0	0	2	0	5
155	Noctuidae sp.23	0	0	1	0	2	0	0	0	3
156	Noctuidae sp.24	0	0	0	0	2	0	0	0	2
157	Noctuidae sp.25	0	0	0	0	2	0	0	0	2
158	Noctuidae sp.26	5	0	0	0	1	1	0	0	7
159	Noctuidae sp.27	0	1	0	0	3	2	1	2	9
160	Noctuidae sp.28	1	0	0	0	0	0	0	0	1
161	Noctuidae sp.29	5	0	0	0	0	2	2	0	9
162	Noctuidae sp.30	5	0	0	0	0	0	0	0	5
163	Noctuidae sp.31	2	0	0	0	2	0	0	0	4
164	Noctuidae sp.32	1	0	0	0	0	0	1	0	2
165	Noctuidae sp.33	1	0	0	0	0	0	0	0	1
166	Noctuidae sp.34	0	0	0	0	2	0	0	0	2
167	Noctuidae sp.35	3	1	2	0	1	1	0	1	9
168	Noctuidae sp.36	3	12	11	0	5	0	21	1	53
169	Noctuidae sp.37	0	1	0	0	0	0	0	0	1
170	Noctuidae sp.38	0	0	0	1	0	0	0	0	1
171	Noctuidae sp.39	0	1	0	0	0	0	0	0	1
172	Noctuidae sp.40	2	0	0	0	0	0	0	0	2
173	Noctuidae sp.41	1	0	0	0	0	0	0	0	1
174	Noctuidae sp.42	0	5	0	0	3	3	0	0	11
175	Noctuidae sp.43	2	1	0	0	1	0	0	0	4
176	Noctuidae sp.44	8	4	1	1	7	0	1	3	25
177	Noctuidae sp.45	0	0	0	0	1	0	0	0	1
178	Noctuidae sp.46	0	0	0	0	1	0	0	0	1
179	Noctuidae sp.47	0	0	0	0	1	0	0	0	1
180	Noctuidae sp.48	5	0	0	0	0	0	0	0	5
181	Noctuidae sp.49	1	0	0	0	0	0	0	0	1
182	Noctuidae sp.50	0	0	0	0	1	0	0	0	1
183	Noctuidae sp.51	0	3	0	0	0	0	0	0	3

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
184	Noctuidae sp.52	1	0	0	0	0	0	0	0	1
185	Noctuidae sp.53	1	0	0	0	0	0	0	0	1
186	Noctuidae sp.54	0	0	0	0	0	1	0	0	1
187	Noctuidae sp.55	2	1	0	0	0	0	0	0	3
188	Noctuidae sp.56	0	0	0	0	0	1	0	0	1
189	Noctuidae sp.57	0	1	0	0	0	0	0	0	1
190	Noctuidae sp.59	0	0	0	0	1	0	0	0	1
191	Noctuidae sp.62	0	0	0	0	0	0	2	0	2
192	Noctuidae sp.63	0	2	0	0	0	0	0	0	2
193	Noctuidae sp.64	0	0	1	0	0	0	0	0	1
194	Noctuidae sp.65	0	0	7	0	0	0	7	0	14
195	Noctuidae sp.66	0	1	0	0	0	0	0	0	1
196	Noctuidae sp.67	0	0	0	0	0	0	0	1	1
197	Noctuidae sp.68	0	0	0	0	0	0	0	1	1
198	Noctuidae sp.69	0	1	0	0	0	0	0	0	1
199	Noctuidae sp.70	0	1	0	0	0	0	0	0	1
200	Noctuidae sp.71	0	0	0	0	2	1	0	0	3
201	Noctuidae sp.72	0	2	0	0	0	0	0	0	2
202	Noctuidae sp.73	0	0	0	0	0	1	0	0	1
203	Noctuidae sp.74	0	0	1	0	0	0	0	1	2
204	Noctuidae sp.75	0	1	0	0	0	0	0	0	1
205	Noctuidae sp.76	0	0	1	0	0	0	0	0	1
206	Plusinae sp.01	3	2	5	0	7	4	9	5	35
207	Plusinae sp.02	0	0	0	1	0	1	0	0	2
208	Plusinae sp.03	0	0	0	0	1	0	0	0	1
209	Plusinae sp.04	1	0	0	0	0	0	0	0	1
210	Plusinae sp.05	0	0	0	0	0	1	0	2	3
211	Plusinae sp.06	0	0	0	0	0	0	2	0	2
212	Plusinae sp.07	0	1	0	0	0	0	0	0	1
213	Plusinae sp.08	0	1	0	0	0	0	0	0	1
214	Plusinae sp.09	0	5	0	0	0	0	0	0	5
215	<i>Tmetolophota</i> sp.01	0	0	20	0	0	0	13	0	33
	Nymphalidae									
216	<i>Centhosia</i> sp.01	0	1	0	0	0	0	0	0	1
217	<i>Centhosia</i> sp.02	0	1	0	0	0	0	0	0	1
218	<i>Elymnias hypermnestra</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
219	<i>Elymnias</i> sp.02	0	0	0	0	1	0	0	0	1
220	<i>Junonia</i> sp.01	2	0	0	0	0	0	0	0	2
221	<i>Neptis leucoporos</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

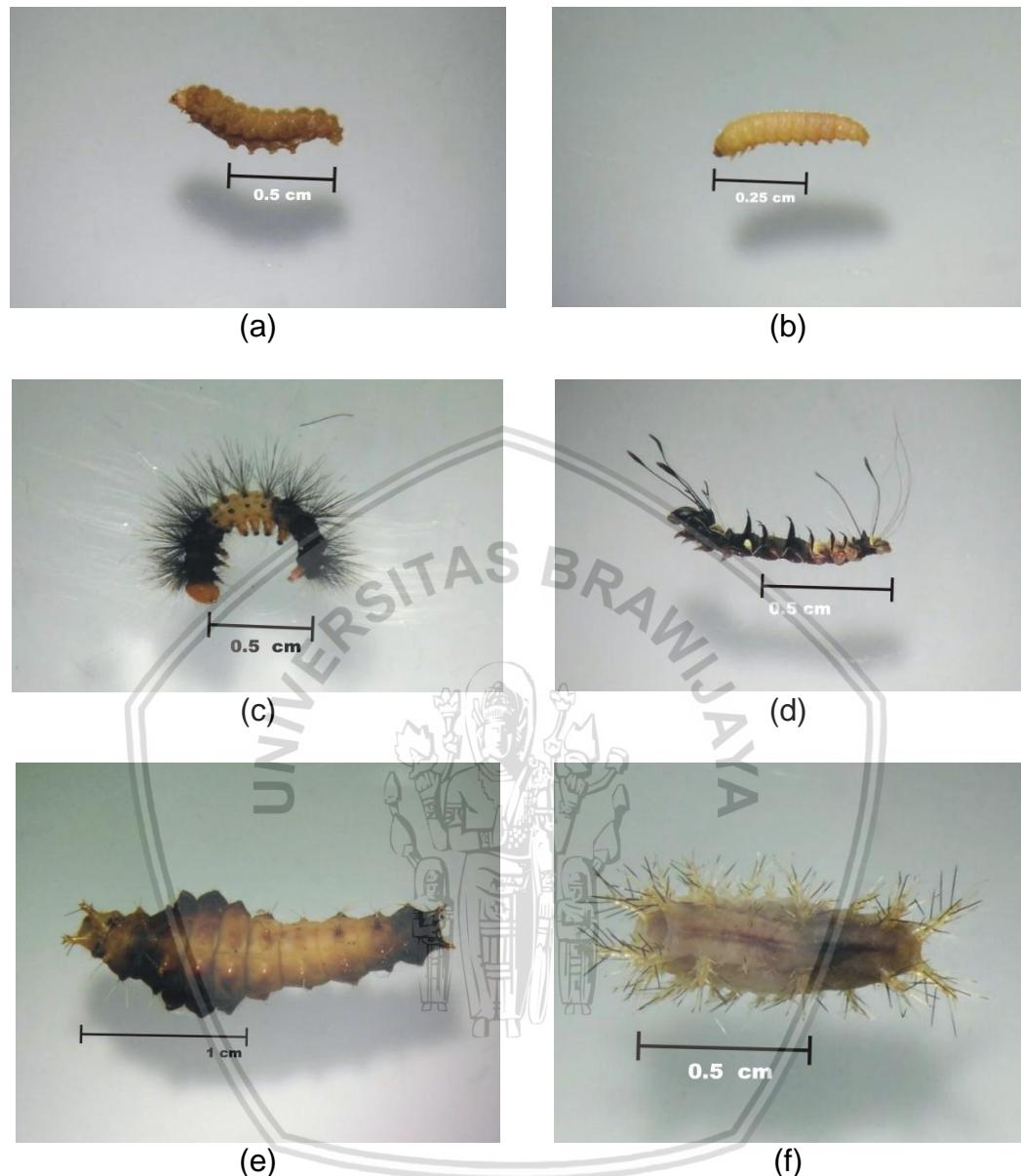
No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
222	Nymphalinae sp.01	2	0	0	0	1	0	0	0	3
223	Nymphalinae sp.02	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Psychidae										
224	Psychidae sp.02	13	0	0	0	0	0	0	0	13
225	<i>Pteroma plagiophelps</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	4
Pyralidae										
226	<i>Cadra</i> sp.01	6	0	0	0	0	1	0	0	7
227	Pyralidae sp.01	7	1	0	0	0	0	0	2	10
228	Pyralidae sp.02	0	1	0	0	0	0	0	1	2
229	Pyralidae sp.03	1	0	0	0	0	0	0	0	1
230	Pyralidae sp.04	1	0	0	0	1	2	0	1	5
231	Pyralidae sp.05	1	0	0	0	0	4	0	0	5
232	Pyralidae sp.06	0	1	0	0	0	1	0	0	2
233	Pyralidae sp.07	0	1	0	0	0	0	0	1	2
234	Pyralidae sp.08	1	0	0	0	0	0	0	0	1
235	Pyralidae sp.09	4	0	0	0	0	0	0	0	4
236	Pyralidae sp.10	9	0	0	0	0	0	0	0	9
Riodinidae										
237	Riodininae sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Sesiidae										
238	Sesiidae sp.01	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Sphingidae										
239	Sphingidae sp.01	0	0	0	0	0	1	0	0	1
240	Sphingidae sp.02	0	0	0	0	0	1	0	0	1
241	Sphingidae sp.03	0	0	0	0	0	1	0	0	1
242	Sphingidae sp.04	0	1	0	0	0	0	0	0	1
243	Sphingidae sp.05	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Tineidae										
244	Tineidae sp.01	4	2	0	0	0	0	0	0	6
245	Tineidae sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0	1
246	Tineidae sp.03	0	1	0	0	0	0	0	0	1
247	Tineidae sp.04	0	0	0	0	1	0	0	0	1
248	Tineidae sp.05	3	0	0	0	1	0	0	0	4
249	Tineidae sp.06	1	0	0	0	1	0	0	0	2
250	Tineidae sp.07	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Tortricidae										
251	Tortricidae sp.01	20	2	0	0	1	1	0	0	24
252	Tortricidae sp.02	0	1	0	0	0	0	0	0	1
253	Tortricidae sp.03	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
254	Tortricidae sp.04	1	0	0	0	0	0	0	0	1
255	Tortricidae sp.05	2	0	0	0	0	0	0	0	2
256	Tortricidae sp.06	3	0	0	0	0	0	0	0	3
257	Tortricidae sp.07	0	0	0	0	1	0	0	0	1
258	Tortricidae sp.08	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Yponomeutidae										
259	Argyresthia sp.01	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Zygaenidae										
260	Zygaenidae sp.01	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Total		660	256	288	51	270	100	380	58	2063

LAMPIRAN

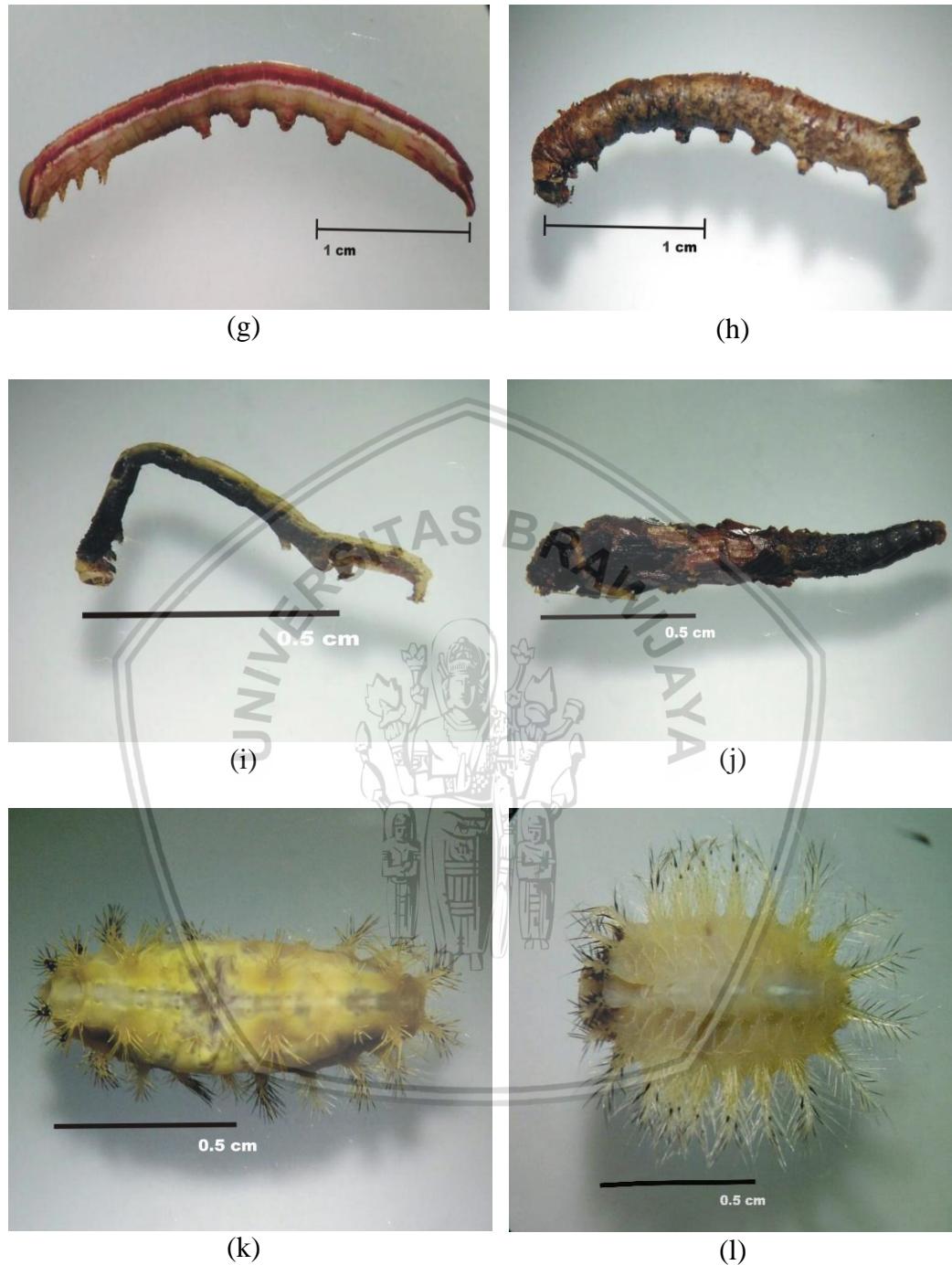
Lampiran 1. Dokumentasi larva lepidopteran



Gambar Lampiran 1. Dokumentasi lepidopteran:

- (a) Lycaenidae sp01
- (b) Gelechiidae sp08
- (c) *Arctia* sp03
- (d) Nymphalidae sp06
- (e) Riodinidae sp01
- (f) *Setora nitens*

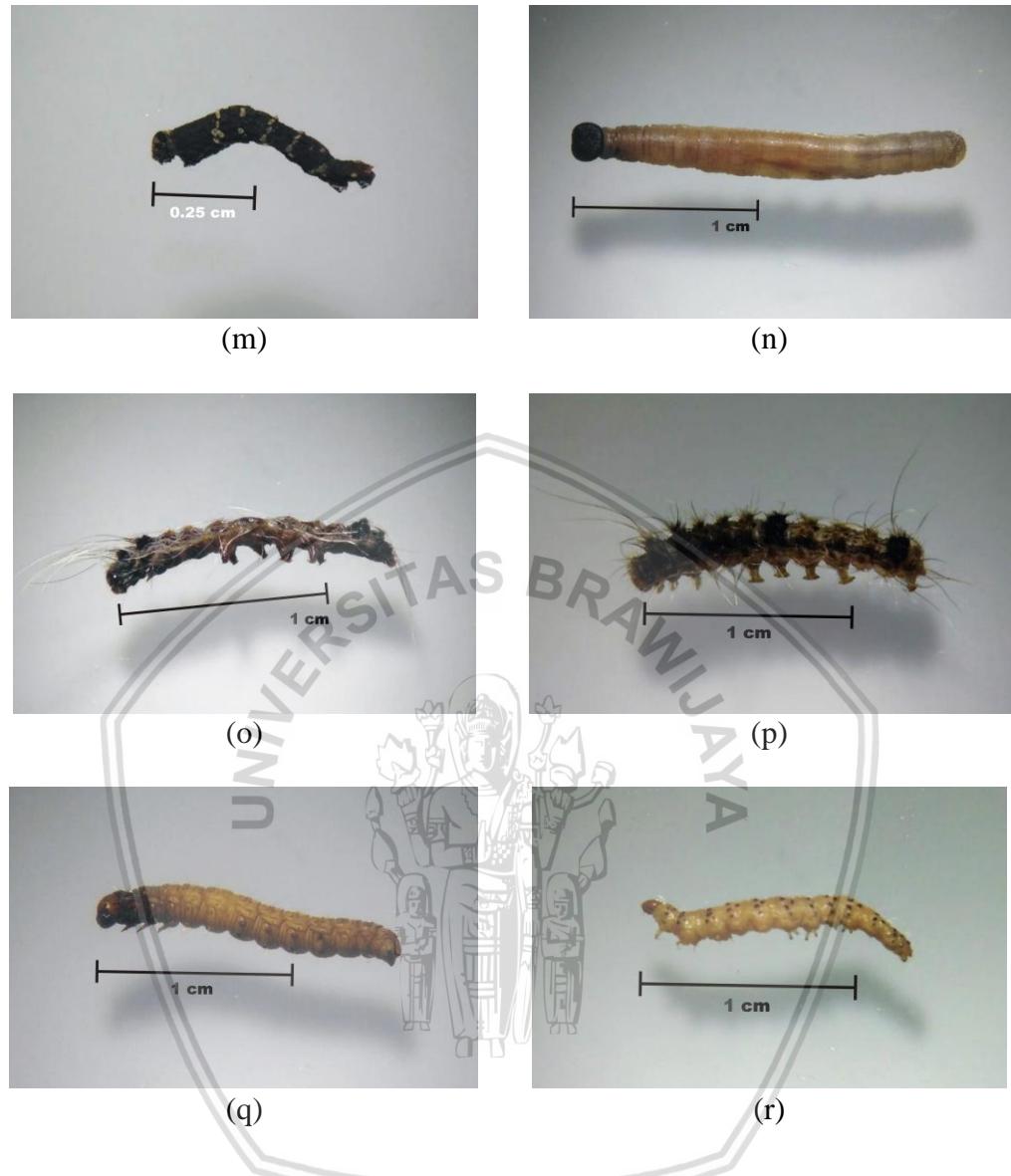
Lampiran 1. Dokumentasi larvalepidopteran... (lanjutan)



Gambar Lampiran 1. Dokumentasi lepidopteran:

- (g) Noctuidae sp25
- (h) Sphingidae sp03
- (i) Noctuidae sp08
- (j) Psychidae sp01
- (k) *Parasa lepida*
- (l) *Thosea* sp01

Lampiran 1. Dokumentasi larvalepidopteran... (lanjutan)



Gambar Lampiran 1. Dokumentasi lepidopteran:

- (m) *Hyposidra talaca*
- (n) *Hidari irava*
- (o) Lymantriidae sp04
- (p) Zygaenidae sp01
- (q) Pyralidae sp04
- (r) Crambidae sp06

Lampiran 1. Dokumentasi larvalepidopteran... (lanjutan)



Gambar Lampiran 1. Dokumentasi lepidopteran:

- (s) Tineidae sp05
- (t) Elachistidae sp01
- (u) Argreysthidae sp01
- (v) Tortricidae sp11
- (w) Sesiidae sp01
- (x) Gracillariidae sp01

Tabel Lampiran 2. Analisis Ragam Kekayaan Spesies lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan

SK	Db	JK	KT	F	P
Penggunaan Lahan	3	550,2	183,42	4,853	0,0195*
Galat	12	453,5	37,79		

Keterangan: * = 0,05; ** = 0,01; *** = 0,001

Tabel Lampiran 3. Analisis Ragam Kelimpahan Individu lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan

SK	Db	JK	KT	F	P
Penggunaan Lahan	3	16862	5621	7,26	0,00491 **
Galat	12	9290	774		

Keterangan: * = 0,05; ** = 0,01; *** = 0,001

Tabel Lampiran 4. Analisis Ragam Kekayaan Spesies lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap TNBD

SK	Db	JK	KT	F	P
Penggunaan Lahan	3	5536	1845,2	15,04	0,000228 ***
Galat	12	1472	122,6		

Keterangan: * = 0,05; ** = 0,01; *** = 0,001

Tabel Lampiran 5. Analisis Ragam Kelimpahan Individu lepidopteran pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Lanskap TNBD

SK	Db	JK	KT	F	P
Penggunaan Lahan	3	48087	16029	6,845	0,0061 **
Galat	12	28102	2342		

Keterangan: * = 0,05; ** = 0,01; *** = 0,001

Tabel Lampiran 6. Daftar Morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD (F = Rainforest, J = JungleRubber, O = OilPalm, R = Rubber)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
Arctiidae										
1	<i>Amsacta</i> sp.01	5	1	0	0	0	1	0	1	8
2	<i>Arctia</i> sp.01	129	30	34	21	9	6	16	4	249
3	<i>Arctia</i> sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	<i>Arctia</i> sp.03	0	0	1	0	0	2	0	0	3
5	<i>Arctia</i> sp.04	3	0	2	0	0	1	0	1	7
6	<i>Arctia</i> sp.05	0	1	0	0	0	0	0	0	1
7	<i>Arctia</i> sp.06	0	1	0	0	0	0	0	0	1
8	<i>Arctia</i> sp.07	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9	<i>Arctia</i> sp.08	0	1	0	0	0	0	0	0	1
10	<i>Arctia</i> sp.09	16	1	1	0	2	1	7	0	28
11	Arctiidae sp.01	0	0	1	0	0	0	0	0	1
12	Arctiidae sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0	1
13	Arctiidae sp.03	12	0	1	1	1	0	4	0	19
14	Arctiidae sp.04	0	0	0	6	1	0	0	4	11
15	<i>Estigmene acrea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
16	<i>Estigmene</i> sp.01	3	0	0	0	0	0	0	0	3
17	<i>Nyctemera</i> sp.01	0	0	0	0	1	1	0	0	2
18	<i>Nyctemera</i> sp.02	28	4	1	0	0	0	1	1	35
19	<i>Nyctemera</i> sp.03	1	0	0	3	0	1	0	0	5
20	<i>Nyctemera</i> sp.04	0	0	3	0	0	0	0	0	3
21	<i>Nyctemera</i> sp.05	0	0	3	0	0	0	0	0	3
22	<i>Nyctemera</i> sp.06	3	0	0	6	0	0	0	0	9
23	<i>Nyctemera</i> sp.07	2	0	0	0	0	0	0	0	2
24	<i>Nyctemera</i> sp.08	1	0	0	0	0	0	0	1	2
25	<i>Spilosoma</i> sp.01	8	4	6	4	2	1	8	3	36
26	<i>Spilosoma</i> sp.02	14	2	0	2	0	0	3	1	22
27	<i>Spilosoma</i> sp.03	2	0	0	0	0	1	0	3	6
28	<i>Spilosoma</i> sp.04	1	0	0	0	0	0	1	0	2
29	<i>Spilosoma</i> sp.05	1	0	0	0	0	0	0	0	1
30	<i>Utetheisa</i> sp.01	11	0	1	0	0	0	0	0	12
Crambidae										
31	Crambidae sp.01	15	0	0	0	1	0	1	0	17
32	Crambidae sp.02	0	0	0	0	3	4	0	0	7
33	Crambidae sp.03	2	0	0	0	0	0	0	0	2
34	Crambidae sp.04	1	0	0	0	1	0	0	0	2
35	Crambidae sp.05	2	1	0	0	3	0	1	0	7
36	Crambidae sp.06	2	0	0	0	0	0	1	0	3

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
37	Crambidae sp.07	8	0	0	0	0	0	0	0	8
38	Crambidae sp.08	2	1	8	0	0	4	1	8	24
39	Crambidae sp.09	1	0	0	0	2	0	0	0	3
40	Crambidae sp.10	1	0	0	0	0	0	0	0	1
41	Crambidae sp.11	0	0	1	0	0	0	0	0	1
42	Crambidae sp.12	2	17	2	0	5	3	3	0	32
43	Crambidae sp.13	6	7	18	0	5	0	4	0	40
44	Crambidae sp.14	0	0	0	0	7	1	2	0	10
45	Crambidae sp.15	1	0	0	0	0	0	0	0	1
46	Crambidae sp.16	4	5	0	0	3	0	0	0	12
47	Crambidae sp.17	0	1	0	0	0	0	0	0	1
48	Crambidae sp.18	0	1	0	0	0	0	0	0	1
49	Crambidae sp.19	0	3	0	0	0	0	0	0	3
50	Crambidae sp.20	0	0	15	0	0	0	0	0	15
51	Crambidae sp.21	1	1	0	1	0	0	0	0	3
52	Crambidae sp.22	4	1	0	0	1	0	0	0	6
53	Crambidae sp.23	15	4	0	0	2	0	0	0	21
54	Crambidae sp.24	0	0	0	0	0	0	1	0	1
55	Crambidae sp.25	2	0	0	0	0	0	0	0	2
56	Crambidae sp.26	1	0	0	0	0	0	0	0	1
57	Crambidae sp.27	2	0	0	0	0	0	0	0	2
58	Crambidae sp.28	1	0	0	0	0	0	0	0	1
59	Crambidae sp.29	1	0	0	0	0	0	0	0	1
60	Crambidae sp.30	3	0	0	0	0	0	0	0	3
61	Crambidae sp.31	2	0	0	0	0	0	0	0	2
62	Crambidae sp.32	2	0	0	0	0	0	0	0	2
63	Crambidae sp.33	1	0	0	0	0	0	0	0	1
64	Crambidae sp.34	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	Elachistidae									
65	Elachista sp.01	12	0	0	0	0	0	0	0	12
	Gelechiidae									
66	Gelechiidae sp.01	10	1	0	0	1	1	0	0	13
67	Gelechiidae sp.02	2	2	4	0	4	0	1	0	13
68	Gelechiidae sp.03	10	0	0	0	0	0	0	0	10
69	Gelechiidae sp.04	0	1	0	0	0	0	0	0	1
70	Gelechiidae sp.05	2	2	0	0	0	0	0	0	4
71	Gelechiidae sp.06	0	1	0	0	1	0	0	0	2
72	Gelechiidae sp.07	6	0	0	0	0	0	0	0	6
73	Gelechiidae sp.08	3	0	0	0	0	0	0	0	3

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
74	Gelechiidae sp.09	1	0	0	0	0	0	0	0	1
75	Gelechiidae sp.10	2	1	0	0	0	1	0	0	4
76	Gelechiidae sp.11	1	0	0	0	0	0	0	0	1
77	Gelechiidae sp.12	3	0	3	0	1	0	16	0	23
78	Gelechiidae sp.13	0	0	0	0	0	4	1	0	5
79	Gelechiidae sp.14	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Geometriidae										
80	<i>Chiasmia clathrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
81	Geometriidae sp.01	2	0	0	0	1	0	0	0	3
82	Geometriidae sp.02	1	0	0	0	0	0	0	1	2
83	Geometriidae sp.03	1	0	0	0	0	0	2	0	3
84	Geometriidae sp.04	0	3	0	0	1	0	0	0	4
85	Geometriidae sp.05	0	1	0	1	0	0	0	1	3
86	Geometriidae sp.06	5	4	0	0	2	1	0	0	12
87	Geometriidae sp.07	3	1	0	0	0	1	0	0	5
88	Geometriidae sp.08	0	0	0	0	0	0	1	0	1
89	Geometriidae sp.09	0	0	0	0	0	2	0	0	2
90	Geometriidae sp.10	2	0	0	0	1	0	0	0	3
91	Geometriidae sp.11	0	0	0	0	1	0	0	0	1
92	Geometriidae sp.12	4	0	0	0	1	0	0	1	6
93	Geometriidae sp.13	0	0	0	0	1	0	0	0	1
94	Geometriidae sp.14	0	1	0	0	0	0	0	0	1
95	Geometriidae sp.15	0	0	0	0	0	1	0	0	1
96	Geometriidae sp.16	0	0	0	0	0	1	0	0	1
97	Geometriidae sp.17	0	0	0	0	1	0	0	0	1
98	<i>Hyposidra talaca</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Gracillariidae										
99	Gracillariidae sp.01	4	2	0	0	0	0	0	0	6
Hesperiidae										
100	<i>Cephrenes</i> sp.01	0	0	0	0	0	0	2	0	2
101	Hesperiidae sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
102	<i>Hidari irava</i>	0	2	4	0	0	1	3	0	10
103	<i>Lambrix</i> sp.01	0	0	0	0	0	0	1	0	1
104	<i>Oriens</i> sp.01	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Limacodidae										
105	<i>Darna</i> sp.01	0	3	0	0	0	0	0	0	3
106	<i>Darna</i> sp.02	1	2	0	0	0	0	1	0	4
107	<i>Darna</i> sp.03	0	2	0	0	4	0	0	0	6
108	Limacodidae sp.01	1	1	0	0	0	0	0	0	2

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
109	Limacodidae sp.02	1	0	0	0	0	1	0	0	2
110	Limacodidae sp.03	0	1	0	0	0	0	0	0	1
111	<i>Parasa lepida</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
112	<i>Setora nitens</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	5
113	<i>Setora</i> sp.01	4	1	0	0	1	1	1	0	8
114	<i>Setora</i> sp.02	1	0	0	0	0	1	0	0	2
115	<i>Setora</i> sp.03	0	0	1	0	1	0	0	0	2
116	<i>Thosea</i> sp.01	0	0	0	1	0	0	0	0	1
117	<i>Thosea</i> sp.02	1	0	0	0	0	2	0	0	3
Lycaenidae										
118	Lycaenidae sp.01	3	1	0	0	0	0	0	0	4
119	Lycaenidae sp.02	0	3	0	0	0	0	0	0	3
120	Lycaenidae sp.03	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Lymantriidae										
121	<i>Lymantria</i> sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
122	<i>Lymantria</i> sp.02	0	0	1	0	0	0	0	0	1
123	<i>Lymantriidae</i> sp.01	3	0	0	0	0	1	0	0	4
124	<i>Lymantriidae</i> sp.02	1	0	0	0	1	0	0	0	2
125	<i>Lymantriidae</i> sp.03	1	0	0	0	0	0	0	0	1
126	<i>Lymantriidae</i> sp.04	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Noctuidae										
127	Hadeninae sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
128	Hadeninae sp.02	0	0	1	0	0	0	1	0	2
129	Herminiinae sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
130	Herminiinae sp.02	0	0	1	0	0	0	0	0	1
131	Herminiinae sp.03	0	0	0	0	0	1	0	0	1
132	Herminiinae sp.04	0	1	0	0	0	0	0	0	1
133	Noctuidae sp.01	1	1	0	0	1	0	0	1	4
134	Noctuidae sp.02	3	3	0	0	0	0	0	0	6
135	Noctuidae sp.03	0	0	0	0	1	0	0	0	1
136	Noctuidae sp.04	1	1	0	0	0	0	0	0	2
137	Noctuidae sp.05	4	6	0	0	4	1	2	0	17
138	Noctuidae sp.06	3	0	0	0	0	0	0	0	3
139	Noctuidae sp.07	2	0	0	0	0	0	0	0	2
140	Noctuidae sp.08	20	12	10	0	39	4	25	0	110
141	Noctuidae sp.09	1	0	0	0	0	0	0	0	1
142	Noctuidae sp.10	15	9	108	0	61	1	188	0	382
143	Noctuidae sp.11	14	5	3	0	4	0	13	0	39
144	Noctuidae sp.12	1	2	1	0	1	1	0	0	6

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
145	Noctuidae sp.13	16	14	0	0	30	11	2	0	73
146	Noctuidae sp.14	0	2	0	0	0	0	0	0	2
147	Noctuidae sp.15	1	0	0	0	0	0	0	0	1
148	Noctuidae sp.16	1	1	0	0	0	1	1	4	8
149	Noctuidae sp.17	5	0	0	0	1	0	1	0	7
150	Noctuidae sp.18	2	1	0	0	1	0	2	0	6
151	Noctuidae sp.19	0	1	0	0	0	0	0	0	1
152	Noctuidae sp.20	0	1	0	0	0	0	0	0	1
153	Noctuidae sp.21	0	1	0	0	0	0	0	0	1
154	Noctuidae sp.22	1	0	0	2	0	0	2	0	5
155	Noctuidae sp.23	0	0	1	0	2	0	0	0	3
156	Noctuidae sp.24	0	0	0	0	2	0	0	0	2
157	Noctuidae sp.25	0	0	0	0	2	0	0	0	2
158	Noctuidae sp.26	5	0	0	0	1	1	0	0	7
159	Noctuidae sp.27	0	1	0	0	3	2	1	2	9
160	Noctuidae sp.28	1	0	0	0	0	0	0	0	1
161	Noctuidae sp.29	5	0	0	0	0	2	2	0	9
162	Noctuidae sp.30	5	0	0	0	0	0	0	0	5
163	Noctuidae sp.31	2	0	0	0	2	0	0	0	4
164	Noctuidae sp.32	1	0	0	0	0	0	1	0	2
165	Noctuidae sp.33	1	0	0	0	0	0	0	0	1
166	Noctuidae sp.34	0	0	0	0	2	0	0	0	2
167	Noctuidae sp.35	3	1	2	0	1	1	0	1	9
168	Noctuidae sp.36	3	12	11	0	5	0	21	1	53
169	Noctuidae sp.37	0	1	0	0	0	0	0	0	1
170	Noctuidae sp.38	0	0	0	1	0	0	0	0	1
171	Noctuidae sp.39	0	1	0	0	0	0	0	0	1
172	Noctuidae sp.40	2	0	0	0	0	0	0	0	2
173	Noctuidae sp.41	1	0	0	0	0	0	0	0	1
174	Noctuidae sp.42	0	5	0	0	3	3	0	0	11
175	Noctuidae sp.43	2	1	0	0	1	0	0	0	4
176	Noctuidae sp.44	8	4	1	1	7	0	1	3	25
177	Noctuidae sp.45	0	0	0	0	1	0	0	0	1
178	Noctuidae sp.46	0	0	0	0	1	0	0	0	1
179	Noctuidae sp.47	0	0	0	0	1	0	0	0	1
180	Noctuidae sp.48	5	0	0	0	0	0	0	0	5
181	Noctuidae sp.49	1	0	0	0	0	0	0	0	1
182	Noctuidae sp.50	0	0	0	0	1	0	0	0	1
183	Noctuidae sp.51	0	3	0	0	0	0	0	0	3

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
184	Noctuidae sp.52	1	0	0	0	0	0	0	0	1
185	Noctuidae sp.53	1	0	0	0	0	0	0	0	1
186	Noctuidae sp.54	0	0	0	0	0	1	0	0	1
187	Noctuidae sp.55	2	1	0	0	0	0	0	0	3
188	Noctuidae sp.56	0	0	0	0	0	1	0	0	1
189	Noctuidae sp.57	0	1	0	0	0	0	0	0	1
190	Noctuidae sp.59	0	0	0	0	1	0	0	0	1
191	Noctuidae sp.62	0	0	0	0	0	0	2	0	2
192	Noctuidae sp.63	0	2	0	0	0	0	0	0	2
193	Noctuidae sp.64	0	0	1	0	0	0	0	0	1
194	Noctuidae sp.65	0	0	7	0	0	0	7	0	14
195	Noctuidae sp.66	0	1	0	0	0	0	0	0	1
196	Noctuidae sp.67	0	0	0	0	0	0	0	1	1
197	Noctuidae sp.68	0	0	0	0	0	0	0	1	1
198	Noctuidae sp.69	0	1	0	0	0	0	0	0	1
199	Noctuidae sp.70	0	1	0	0	0	0	0	0	1
200	Noctuidae sp.71	0	0	0	0	2	1	0	0	3
201	Noctuidae sp.72	0	2	0	0	0	0	0	0	2
202	Noctuidae sp.73	0	0	0	0	0	1	0	0	1
203	Noctuidae sp.74	0	0	1	0	0	0	0	1	2
204	Noctuidae sp.75	0	1	0	0	0	0	0	0	1
205	Noctuidae sp.76	0	0	1	0	0	0	0	0	1
206	Plusinae sp.01	3	2	5	0	7	4	9	5	35
207	Plusinae sp.02	0	0	0	1	0	1	0	0	2
208	Plusinae sp.03	0	0	0	0	1	0	0	0	1
209	Plusinae sp.04	1	0	0	0	0	0	0	0	1
210	Plusinae sp.05	0	0	0	0	0	1	0	2	3
211	Plusinae sp.06	0	0	0	0	0	0	2	0	2
212	Plusinae sp.07	0	1	0	0	0	0	0	0	1
213	Plusinae sp.08	0	1	0	0	0	0	0	0	1
214	Plusinae sp.09	0	5	0	0	0	0	0	0	5
215	<i>Tmetolophota</i> sp.01	0	0	20	0	0	0	13	0	33
	Nymphalidae									
216	<i>Centhosia</i> sp.01	0	1	0	0	0	0	0	0	1
217	<i>Centhosia</i> sp.02	0	1	0	0	0	0	0	0	1
218	<i>Elymnias hypermnestra</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
219	<i>Elymnias</i> sp.02	0	0	0	0	1	0	0	0	1
220	<i>Junonia</i> sp.01	2	0	0	0	0	0	0	0	2
221	<i>Neptis leucoporos</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
222	Nymphalinae sp.01	2	0	0	0	1	0	0	0	3
223	Nymphalinae sp.02	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Psychidae										
224	Psychidae sp.02	13	0	0	0	0	0	0	0	13
225	<i>Pteroma plagiophelps</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	4
Pyralidae										
226	<i>Cadra</i> sp.01	6	0	0	0	0	1	0	0	7
227	Pyralidae sp.01	7	1	0	0	0	0	0	2	10
228	Pyralidae sp.02	0	1	0	0	0	0	0	1	2
229	Pyralidae sp.03	1	0	0	0	0	0	0	0	1
230	Pyralidae sp.04	1	0	0	0	1	2	0	1	5
231	Pyralidae sp.05	1	0	0	0	0	4	0	0	5
232	Pyralidae sp.06	0	1	0	0	0	1	0	0	2
233	Pyralidae sp.07	0	1	0	0	0	0	0	1	2
234	Pyralidae sp.08	1	0	0	0	0	0	0	0	1
235	Pyralidae sp.09	4	0	0	0	0	0	0	0	4
236	Pyralidae sp.10	9	0	0	0	0	0	0	0	9
Riodinidae										
237	Riodininae sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Sesiidae										
238	Sesiidae sp.01	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Sphingidae										
239	Sphingidae sp.01	0	0	0	0	0	1	0	0	1
240	Sphingidae sp.02	0	0	0	0	0	1	0	0	1
241	Sphingidae sp.03	0	0	0	0	0	1	0	0	1
242	Sphingidae sp.04	0	1	0	0	0	0	0	0	1
243	Sphingidae sp.05	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Tineidae										
244	Tineidae sp.01	4	2	0	0	0	0	0	0	6
245	Tineidae sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0	1
246	Tineidae sp.03	0	1	0	0	0	0	0	0	1
247	Tineidae sp.04	0	0	0	0	1	0	0	0	1
248	Tineidae sp.05	3	0	0	0	1	0	0	0	4
249	Tineidae sp.06	1	0	0	0	1	0	0	0	2
250	Tineidae sp.07	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Tortricidae										
251	Tortricidae sp.01	20	2	0	0	1	1	0	0	24
252	Tortricidae sp.02	0	1	0	0	0	0	0	0	1
253	Tortricidae sp.03	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabel Lampiran 6. Daftar morfospesies lepidopteran yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD... (lanjutan)

No.	Famili Morfospesies	TNBD				Harapan				Total
		F	J	O	R	F	J	O	R	
254	Tortricidae sp.04	1	0	0	0	0	0	0	0	1
255	Tortricidae sp.05	2	0	0	0	0	0	0	0	2
256	Tortricidae sp.06	3	0	0	0	0	0	0	0	3
257	Tortricidae sp.07	0	0	0	0	1	0	0	0	1
258	Tortricidae sp.08	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Yponomeutidae										
259	Argyresthia sp.01	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Zygaenidae										
260	Zygaenidae sp.01	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Total		660	256	288	51	270	100	380	58	2063