

**KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA PADA TIPE HABITAT
YANG BERBEDA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
ASIAN AGRI GROUP ASAHAN, SUMATERA UTARA**

Oleh :

Andhira Wijayanto
0310460005- 46

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2009**

**KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA PADA TIPE HABITAT YANG
BERBEDA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
ASIAN AGRI GROUP ASAHAN, SUMATERA UTARA**

Oleh
ANDHIRA WIJAYANTO
0310460005- 46



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2009
PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruna Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Maret 2009

Andhira Wijayanto



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA PADA TIPE

**HABITAT YANG BERBEDA DI PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT ASIAN AGRI GROUP ASAHAN,
SUMATERA UTARA**

Nama Mahasiswa : Andhira Wijayanto
NIM : 0310460005-46
Jurusan : HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

(DR. Ir. Gatot Mudjiono)
NIP. 130 704 150

(DR. Ir. Aminudin Afandhi, MS.)
NIP. 131 131 024

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

(DR. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.)
NIP. 130 936 225

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji 1

(DR. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.)
NIP. 130 936 225

Penguji 2

(DR. Ir. Sri Karindah, MS.)
NIP. 130 802 231

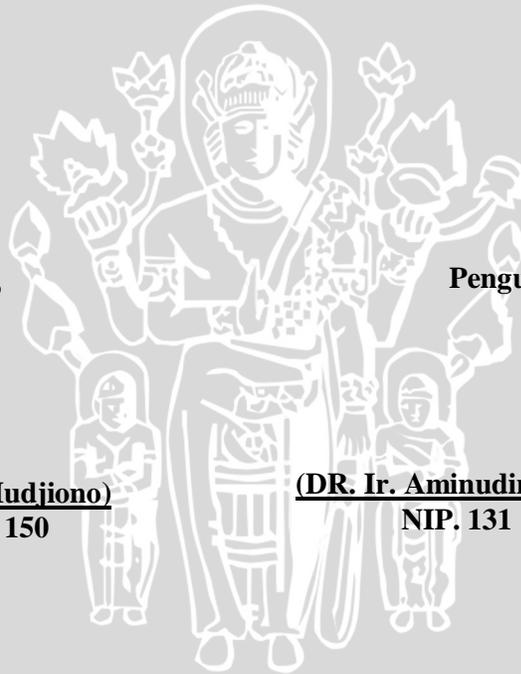
Penguji 3

(DR. Ir. Gatot Mudjiono)
NIP. 130 704 150

Penguji 4

(DR. Ir. Aminudin Afandhi, MS.)
NIP. 131 131 024

Tanggal Lulus :





Skripsi ini kupersembahkan untuk :

**Bapak dan ibuku tercinta
Adikku tersayang (Adinda Nona Adianti) serta
Pujaan hatiku (Rima Dewi Oryza Sativa)**

RINGKASAN

ANDHIRA WIJAYANTO. 0310460005-46. Keanekaragaman Coleoptera Pada Tipe Habitat Yang Berbeda Di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group Asahan, Sumatera Utara. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Gatot Mudjiono dan Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS.

Membuka hutan menjadi lahan pertanian dan peruntukan lainnya, tidak saja menyebabkan rusaknya vegetasi penyusun hutan tersebut, tetapi juga berpengaruh negatif terhadap serangga yang berasosiasi dengan hutan. Sejumlah serangga, seperti kumbang (Coleoptera) memberikan respon terhadap kerusakan habitat, sehingga memiliki potensi sebagai indikator untuk mendeteksi perubahan lingkungan. Pembukaan hutan juga akan menghasilkan suatu struktur lanskap baru atau menyebabkan terjadinya fragmentasi habitat seperti pada perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group. Fragmentasi habitat di dalam perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group termodifikasi menjadi beberapa tipe diantaranya habitat hutan, habitat padang rumput, habitat kebun singkong, habitat tanaman sawit belum menghasilkan, dan habitat tanaman sawit menghasilkan. Keragaman habitat dalam agroekosistem kelapa sawit akan berpengaruh pada keragaman Coleoptera yang ditunjukkan dengan perbedaan keragaman jenisnya pada masing-masing habitat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peran Coleoptera dalam agroekosistem kelapa sawit dan mengetahui keanekaragaman Coleoptera pada tipe habitat padang rumput, hutan, kebun singkong, tanaman sawit belum menghasilkan, dan tanaman sawit menghasilkan di perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group. Pengetahuan tentang peran dan keanekaragaman Coleoptera dapat menghasilkan data biologis dan ekologis yang digunakan sebagai dasar pengelolaan agroekosistem kelapa sawit yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan, serta dapat digunakan untuk menominasikan beberapa spesies sebagai indikator ekologis.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2008 di perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group, PT Gunung Melayu dan PT Saudara Sejati Luhur, Kecamatan Bandar Pulau, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Metode Nisbi, yaitu suatu metode pengamatan Coleoptera dengan menggunakan tiga macam perangkap yaitu: perangkap cahaya, perangkap panci kuning dan perangkap jebak. Pola Pengambilan Sampel menggunakan Pola Acak Berlapis (*stratified random sampling*) yaitu mengambil sampel secara acak terstratifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total Coleoptera yang diperoleh dari penelitian di perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group adalah 1810 individu, terbagi dalam 27 famili, dan 72 spesies. Populasi tertinggi individu serangga dari ordo Coleoptera menurut peranan ditempati oleh herbivora kemudian diikuti detritivora, predator dan terendah adalah polinator pada masing-masing tipe habitat. Dengan perangkap cahaya, serangga dari ordo Coleoptera yang didapat rata-rata adalah serangga yang aktif mencari makan pada malam hari dan jumlah individunya yang tertangkap lebih banyak daripada menggunakan perangkap panci kuning dan perangkap jebak. Total famili serangga dari ordo Coleoptera yang didapat menggunakan perangkap cahaya adalah 21 famili, dengan perangkap panci kuning 16 famili dan dengan perangkap jebak 6 famili.

Dari hasil analisis komunitas, habitat yang mempunyai nilai indeks Keragaman tertinggi adalah habitat hutan dengan nilai 2,519 pada perangkap cahaya, 2,593 pada perangkap panci kuning dan 1,339 pada perangkap jebak selanjutnya habitat tanaman sawit menghasilkan dengan nilai 2,201 pada perangkap cahaya, 1,911 pada perangkap panci kuning dan 1,172 pada perangkap jebak, habitat kebun singkong dengan nilai 2,410 pada perangkap cahaya, 2,269 pada perangkap panci kuning dan 2,027 pada perangkap jebak, habitat tanaman sawit belum menghasilkan dengan nilai 2,540 pada perangkap cahaya, 2,056 pada perangkap panci kuning dan 1,365 pada perangkap jebak dan yang terendah adalah habitat padang rumput dengan nilai 2,628 pada perangkap cahaya, 2,345 pada perangkap panci kuning dan 1,012 pada perangkap jebak. Hasil analisis cluster bahwa habitat tanaman sawit menghasilkan memiliki kesamaan kekayaan jenis dengan habitat hutan, dan habitat tanaman sawit belum menghasilkan memiliki kesamaan kekayaan jenis dengan habitat kebun singkong, sedangkan pada habitat padang rumput memiliki kesamaan yang jauh berbeda dengan keempat habitat pembanding.



SUMMARY

ANDHIRA WIJAYANTO. 0310460005-46. THE DIFERSITY OF COLEOPTERA IN DIFFERENT HABITAT TYPES IN OIL PALM PLANTATION ASIAN AGRI GROUP, ASAHAN, NORTH SUMATRA. SUPERVISOR: DR. IR. GATOT MUDJIONO. CO-SUPERVISOR: DR. IR. AMINUDIN AFANDHI, MS.

The Clearing of forest into agricultural land, not only causing damage to forest vegetation, but also a negative effect on the insects associated with the vegetation. Some insect, such as beetle (Coleoptera) was responsive to habitat destruction, that had potential as an indicator to detect changes in the environment. The establishment of the forest will also generate a new landscape structure or cause habitat fragmentation, such as oil palm plantations in the Asian Agri Group. Habitat fragmentation in the oil palm plantation Asian Agri Group modified into secondary forest habitat, grassland habitat, cassava field, immature oil palm habitat , mature oil palm habitat. Habitat diversity in oil palm agroecosystem will affect the diversity of Coleoptera that are indicated by species composition differences in each habitat.

The goal of this research was to understand the role of Coleoptera in oil palm agroecosystem and to know coleopteran diversity in each habitat types. Knowledge of the role and diversity of Coleoptera can produce biological and ecological data that was used as the basis for the management of oil palm agroecosystem, and can be used to nominate a few species as ecological indicators.

This study was conducted in March to May 2008 in Asian Agri Group oil palm plantations, PT Sejati Saudara Luhur and PT Gunung Melayu, Kecamatan Bandar pulau, Kabupaten Asahan, North Sumatra. This research using relativesurvey method, that was a method of observation Coeleoptera using three types of trap are pitfall trap, yellow pan trap and light trap. The sample pattern using Random Pattern layered (stratified random sampling) that was taking a random sample stratified.

From the results of the analysis of communities, habitats that had the highest diversity index value was a forest habitat with a value of 2,519 in light trap, 2,593 in yellow pan trap and 1,339 in pitfall trap then the mature oil palm plant habitat with a value of 2,201 in light trap, 1,911 in yellow pan trap and 1,172 in pitfall trap, cassava field habitat with a value of 2,410 in light trap, 2,269 in yellow pan trap and 2,027 in pitfall trap, the inmature oil palm plant habitat with a value of 2,540 in light trap, 2,056 in yellow pan trap and 1,365 in pitfall trap, the lowest was of the grassland habitat with a value of 2,628 in light trap, 2,345 in yellow pan trap and 1,012 in pifall trap. Cluster analysis showed that the habitat had the palm trees of the same coleoptera species composition with the forest habitat, and mature plant oil palm habitat had not the same coleoptera species composition with cassava field habitat, while in the pasture habitat that had similarities with the four different habitat's benchmark.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang dengan rahmat dan hidayah Nya telah menuntun penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Coleoptera Pada Tipe Habitat Yang Berbeda di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group, Asahan, Sumatra Utara”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada Dr. Ir Gatot Mudjiono dan Dr. Ir Aminudin Afandhi, MS. Selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingan kepada penulis.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua dan adik tercinta, atas cinta dan kasih sayang, dukungan, semangat dan doanya kepada penulis. Juga kepada rekan-rekan HPT khususnya angkatan 2003 “ARDUTI” atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Januari 2009

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Surabaya, pada tanggal 10 Januari 1986 sebagai anak pertama dari 2 bersaudara dari Bapak Bagus Supomo dan Ibu Wiwiek Mudjilestari. Adik penulis bernama Adinda Nona Adianti.

Pendidikan Sekolah Dasar penulis ditempuh di SDN Simokerto VI Surabaya pada tahun 1991 sampai tahun 1997. Penulis melanjutkan ke SLTPN 2 Sidoarjo pada tahun 1997 sampai tahun 2001. Jenjang selanjutnya di SMU Muhammadiyah 2 Sidoarjo dari tahun 2001 sampai tahun 2003.

Pada tahun 2003 penulis terdaftar sebagai mahasiswa strata 1, Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang, melalui jalur PSB (Penjaringan Siswa Berprestasi).



DAFTAR ISI

RINGKASAN	
SUMMARY	
KATA PENGANTAR	
RIWAYAT HIDUP	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	
1.2. Tujuan Penelitian	
1.3. Hipotesis	
1.4. Manfaat Penelitian	
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Agroekosistem Kelapa Sawit	
2.2. Coleptera Sebagai Indikator Kerusakan Lingkungan	
2.3. Coleptera dalam Agroekosistem Kelapa Sawit	
2.4. Coleptera Sebagai Hama Dalam Agroekosistem Kelapa Sawit	
2.5. Konsep Analisis Komunitas dalam Teori Keanekaragaman	
2.6. Hubungan Habitat Dengan Keanekaragaman Spesies	
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu	
3.2. Alat dan Bahan	
3.2.1 Alat	
3.2.2 Bahan	
3.3. Metode Penelitian	
3.3.1. Metode Pengambilan Sampel	
3.3.2. Pola Pengambilan Sampel	
3.3.3. Pengelolaan Koleksi Coleoptera	
3.4. Analisis Data	
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengelompokan Serangga Dari Ordo Coleoptera Menurut Taksonomi	
4.2. Pengelompokan Serangga Dari Ordo Coleoptera Menurut Peranan	
4.3. Analisis Komunitas Serangga Dari Ordo Coleoptera	
4.4. Distribusi Populasi Serangga dari ordo Coleoptera	

4.4.1. Status Serangga dari Ordo Coleoptera Berdasarkan Distribusi Pada

Tipe Habitat

4.5. Analisis Cluster

4.6. Pembahasan Umum

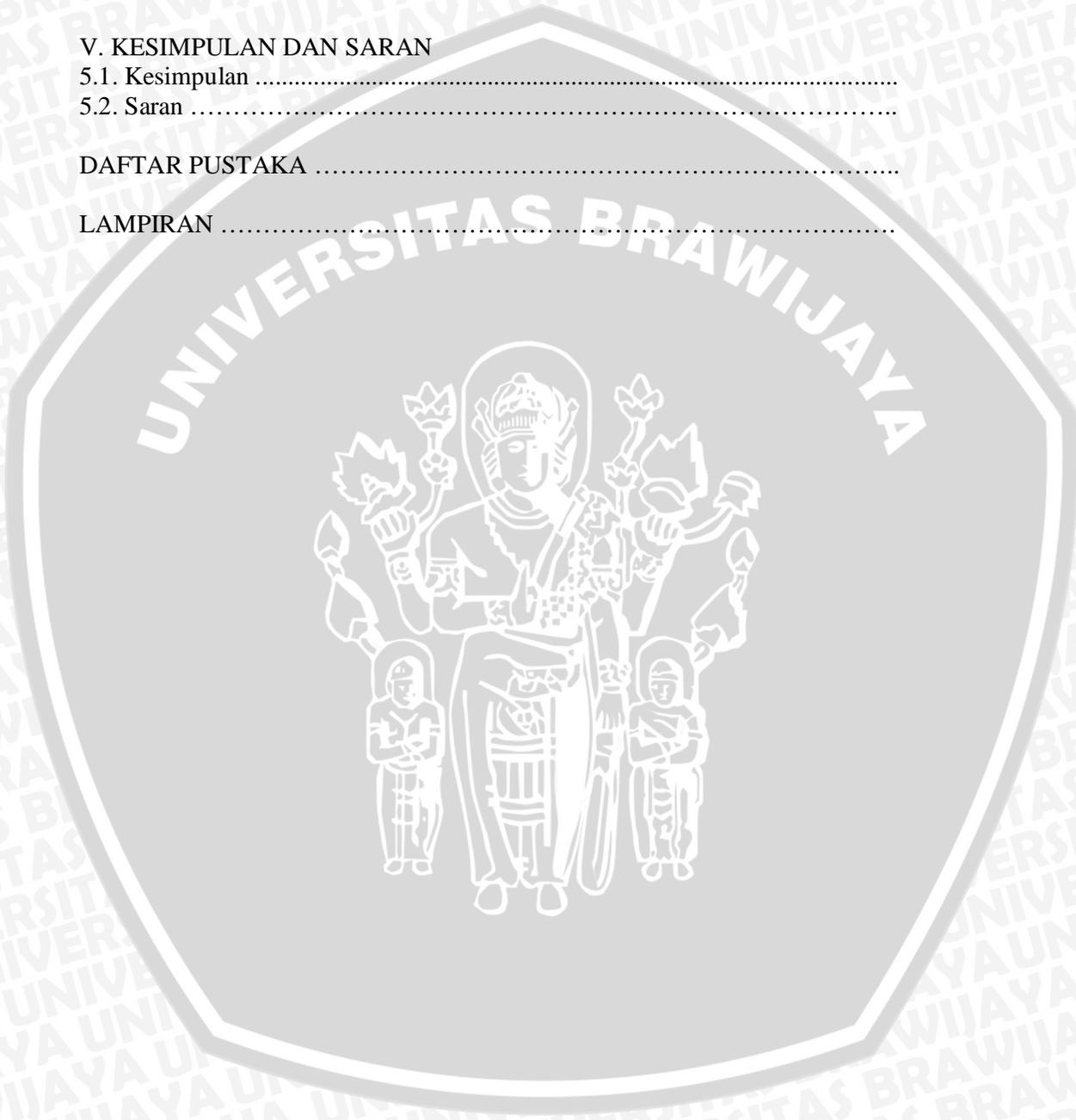
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

5.2. Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



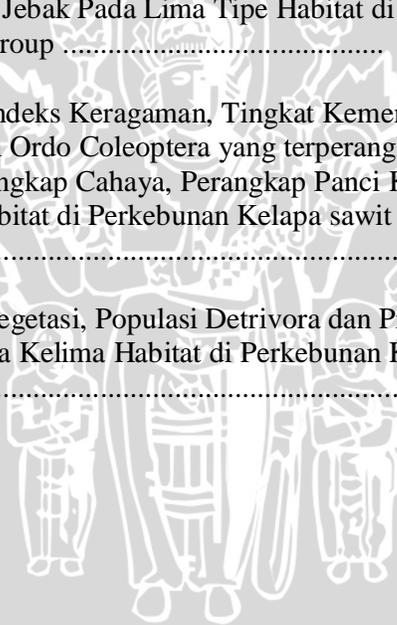
DAFTAR TABEL

Nomor

Halaman

Teks

1. Komposisi Serangga Dari Ordo Coleoptera yang Diperoleh Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group
2. Jumlah dan Prosentase Individu Serangga Dari Ordo Coleoptera Terbagi Menurut Peranan Dalam Ekologi Yang Ditemukan Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri group.....
3. Jumlah Spesies dan, Jumlah Individu Serangga Dari Ordo Coleoptera yang terperangkap Dengan Menggunakan Perangkap Cahaya, Perangkap Panci Kuning, Perangkap Jebak Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group
4. Indeks Dominasi, Indeks Keragaman, Tingkat Kemerataan dan Kekayaan Jenis Serangga Dari Ordo Coleoptera yang terperangkap Dengan Menggunakan Perangkap Cahaya, Perangkap Panci Kuning, Perangkap Jebak Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa sawit Asian Agri Group
5. Nilai Keragaman Vegetasi, Populasi Detrivora dan Prosentase Kandungan Bahan Organik Pada Kelima Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit



DAFTAR GAMBAR

Nomor

Halaman

Teks

1. Denah Pemasangan Perangkat
2. Peta Lokasi Plot Penelitian
3. Grafik Distribusi Populasi Spesies dari Ordo Coleoptera Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group
4. Dendogram Analisis Cluster Pada Habitat PR (padang rumput), H(hutan), KS (kebun singkong), TBM (Tanaman sawit belum menghasilkan), TM (tanaman sawit menghasilkan) di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri group



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

Halaman

Lampiran Tabel

- 1. Hasil Analisis Kandungan Sampel Tanah Dari Habitat Padang Rumput, Hutan, Tanaman Sawit Menghasilkan, Tanaman Sawit Belum Menghasilkan dan Kebun Singkong di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group
- 2. Nilai Indeks Dominasi, Indeks Keragaman, Tingkat Kemerataan, dan Kekayaan Jenis Serangga Dari Ordo Coleoptera Yang Tertangkap Pada Perangkap Cahaya
- 3. Nilai Indeks Dominasi, Indeks Keragaman, Tingkat Kemerataan, dan Kekayaan Jenis Serangga Dari Ordo Coleoptera Yang Tertangkap Pada Perangkap Panci Kuning
- 4. Nilai Indeks Dominasi, Indeks Keragaman, Tingkat Kemerataan, dan Kekayaan Jenis Serangga Dari Ordo Coleoptera Yang Tertangkap Pada Perangkap Jebak
- 5. Spesies Coleoptera Pada Tipe Habitat yang Berbeda di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.....
- 6. Jenis Arthropoda Pada Agroekosistem Kelapa Sawit.....

Nomor

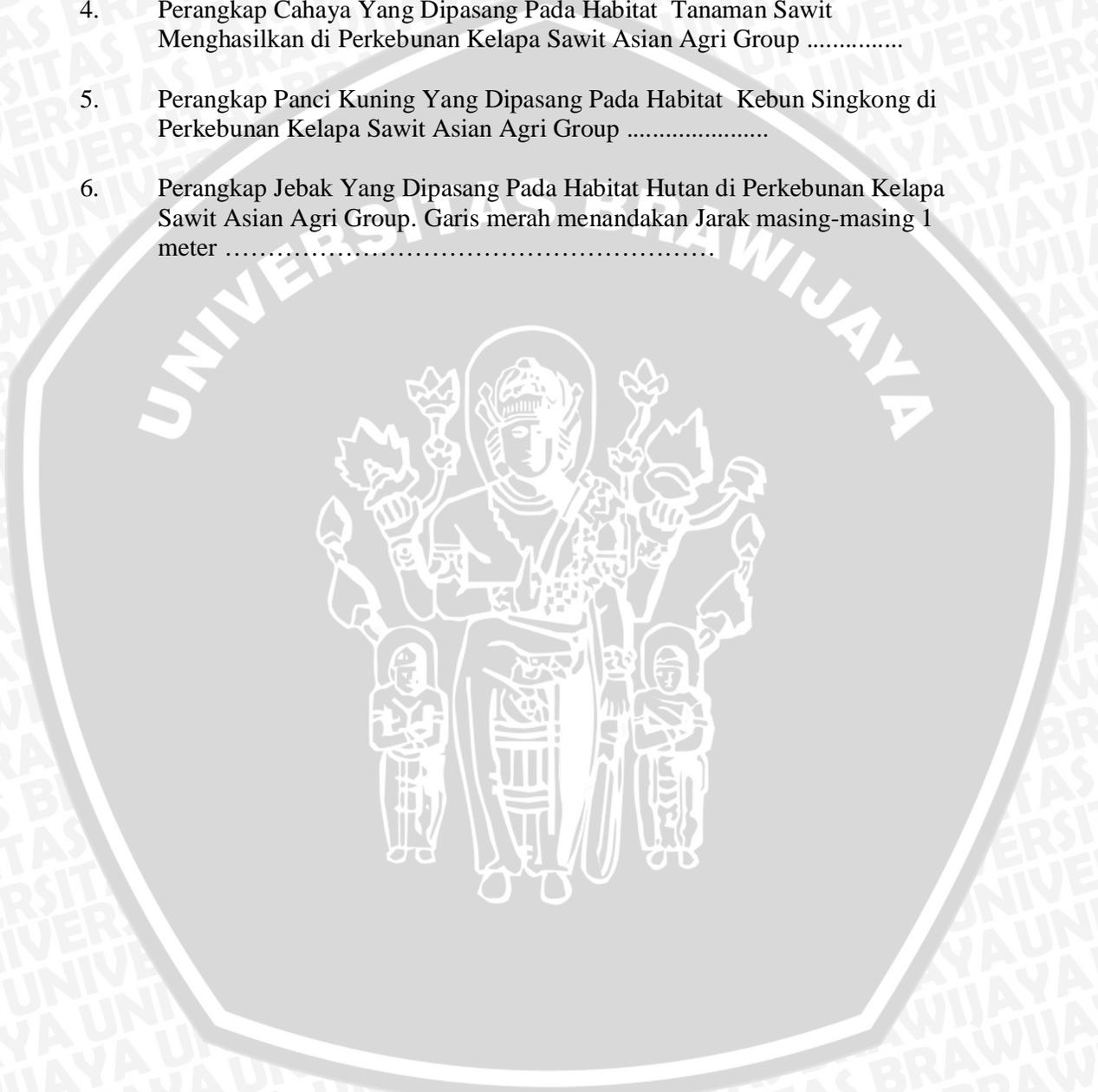
Halaman

Lampiran Gambar

- 1. (a) Perangkap panci kuning, (b) perangkap Cahaya yang dipasang pada Habitat Padang Rumput di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group
- 2. Perangkap Cahaya Yang Dipasang pada Habitat Hutan di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group



3. Perangkat Panci Kuning Yang Dipasang Pada Habitat Tanaman Sawit Belum Menghasilkan di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group
4. Perangkat Cahaya Yang Dipasang Pada Habitat Tanaman Sawit Menghasilkan di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group
5. Perangkat Panci Kuning Yang Dipasang Pada Habitat Kebun Singkong di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group
6. Perangkat Jebak Yang Dipasang Pada Habitat Hutan di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group. Garis merah menandakan Jarak masing-masing 1 meter



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemudahan bagi investor untuk membuka hutan menjadi lahan kelapa sawit serta adanya prediksi kebutuhan kelapa sawit dunia kedepan akan terus bertambah adalah aspek pendorong pengembangan sistem monokultur kelapa sawit secara besar-besaran di Indonesia. Indonesia merupakan produsen kelapa sawit terbesar kedua setelah Malaysia. Sebanyak 85% lebih pasar dunia kelapa sawit dikuasai oleh Indonesia dan Malaysia. Indonesia dapat memproduksi minyak kelapa sawit mentah dengan produksi 15,9 juta ton pada tahun 2006 dan pada tahun 2007 telah mencapai lebih dari 17,2 juta ton (Budi, 2008).

Membuka hutan menjadi lahan pertanian dan peruntukan lainnya, tidak saja menyebabkan rusaknya vegetasi penyusun hutan tersebut, tetapi juga berpengaruh negatif terhadap serangga yang berasosiasi dengan hutan. Sejumlah kelompok serangga yang banyak digunakan sebagai bioindikator adalah ordo Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, dan Isoptera. Coleoptera memberikan respon terhadap kerusakan habitat, sehingga memiliki potensi sebagai indikator untuk mendeteksi perubahan lingkungan. Kelebihan Coleoptera sebagai bioindikator adalah (1) jumlah individu dan spesies yang melimpah sehingga memudahkan dalam menghitung keanekaragaman, (2) populasi Coleoptera dari tahun-ketahun bereaksi dengan cepat terhadap perubahan lingkungan, (3) bersifat spesifik habitat sehingga tepat untuk pemantauan habitat, (4) dapat dimonitor dengan metode sampling perangkap pasif, sehingga lebih ekonomis (Shahabuddin, 2003).

Pembukaan hutan juga akan menghasilkan suatu struktur lanskap baru atau menyebabkan terjadinya fragmentasi habitat seperti pada perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group. Fragmentasi habitat di dalam perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group termodifikasi menjadi beberapa tipe diantaranya habitat hutan, habitat padang rumput, habitat kebun singkong, habitat tanaman sawit belum menghasilkan, dan habitat tanaman sawit menghasilkan. Keragaman habitat dalam agroekosistem kelapa sawit akan berpengaruh pada keragaman spesies serangga dari ordo Coleoptera yang ditunjukkan dengan perbedaan keragaman jenisnya pada masing-masing habitat.

Habitat hutan sebagai acuan dalam penelitian keanekaragaman, karena menggambarkan sebagai habitat alami yang belum rusak dengan tingkat keragaman yang tinggi. Habitat kebun singkong, habitat tanaman sawit belum menghasilkan, dan habitat tanaman sawit menghasilkan menggambarkan pola monokultur yang di dalamnya didominasi oleh satu spesies tanaman dengan umur yang sama dan mempunyai keragaman yang rendah. Habitat padang rumput sebagai habitat yang menggambarkan tingkat pengelolaan lahan yang rendah.

Stabilitas di dalam agroekosistem dapat ditentukan oleh struktur rantai makanan, semakin panjang jumlah mata rantai makanan, maka semakin stabil ekosistem tersebut (Oka, 1995). Jumlah mata rantai makanan sangat bergantung pada beragam pakan Coleoptera, sehingga membuat perannya berbeda di dalam ekologi, seperti sebagai herbivora, predator dan detritivora (Apigian, 2006).

Penelitian mengenai keanekaragaman Coleoptera di dalam agroekosistem kelapa sawit yang terfragmentasi menjadi beberapa habitat dapat menghasilkan data biologis dan ekologis mengenai Coleoptera yang digunakan sebagai dasar pengelolaan agroekosistem kelapa sawit yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Penelitian keanekaragaman dapat juga digunakan untuk menominasikan beberapa spesies Coleoptera sebagai indikator ekologis. Nominator indikator ekologi diuji kembali dalam penelitian yang sama pada beberapa periode jangka panjang untuk mendapatkan spesies yang tepat sebagai indikator ekologi.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini :

- (1) Untuk mengetahui keanekaragaman Coleoptera pada tipe habitat padang rumput, hutan, kebun singkong, tanaman sawit belum menghasilkan, dan tanaman sawit menghasilkan di perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group,
- (2) untuk mengetahui peran Coleoptera dalam agroekosistem kelapa sawit.

1.3 Hipotesis

- (1) Terdapat Perbedaan keanekaragaman Coleoptera pada tipe habitat yang berbeda di perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group,
- (2) peran Coleoptera dalam agroekosistem kelapa sawit sebagai herbivora, detritivora, predator dan pollinator.

1.4 Manfaat Penelitian

Pengetahuan tentang peran dan keanekaragaman Coleoptera dapat menghasilkan data biologis dan ekologis. Data biologis memuat jenis dan populasi Coleoptera, sedangkan data ekologis menggambarkan hubungan timbal balik antara Coleoptera dengan lingkungannya di dalam struktur trofik rantai makanan. Kedua data tersebut digunakan sebagai dasar pengelolaan agroekosistem kelapa sawit yang selalu mengedepankan usaha-usaha yang tidak merusak lingkungan menuju kearah konservasi untuk keberlanjutan perkebunan kelapa sawit, serta dapat digunakan untuk menominasikan beberapa spesies sebagai indikator ekologis.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Agroekosistem Kelapa Sawit

Ekosistem pertanian atau agroekosistem adalah salah satu bentuk ekosistem buatan manusia yang perkembangannya ditujukan untuk memperoleh produk pertanian yang diperlukan untuk memenuhi keperluan manusia (Untung, 1996). Dibandingkan dengan ekosistem alami, agroekosistem memiliki keanekaragaman jenis yang rendah. Keanekaragaman jenis hilang atau menurun karena budidaya monokultur yang disebabkan oleh pembersihan tanah, pembakaran, pembajakan, terasiring, pemupukan dan irigasi (Flint dan Bosch, 1990).

Agroekosistem kelapa sawit bermula dari hutan primer yang mengalami suksesi sekunder. Perubahan yang terjadi pada lingkungan tersebut mengakibatkan tidak stabilnya tatanan iklim mikro, penurunan harkat tanah, dan berkurangnya keragaman spesies (Ewusie, 1990). Karena diversitas rendah, susunan rantai makanan juga lebih sederhana sehingga ekosistem menjadi kurang stabil. Dalam kondisi ekosistem yang kurang stabil sangat mudah goncang oleh adanya gangguan dari luar maupun dari dalam. Salah satu bentuk tidak stabilnya ekosistem adalah letusan populasi organisme seperti hama atau penyakit. Sebagian besar agroekosistem monokultur didominasi oleh satu jenis varietas, yang mempunyai bentuk dan umur yang sama dalam satu areal blok sehingga secara fenologis seragam, ditujukan untuk mempermudah dalam pengelolaan (Untung, 1996).

2.2. Coleoptera Sebagai Indikator Kerusakan Lingkungan

Kelompok organisme yang sensitif terhadap dan memperlihatkan gejala terpengaruh terhadap tekanan lingkungan akibat aktifitas manusia atau akibat kerusakan sistem biotik dapat digunakan sebagai Bioindikator atau indikator ekologis. Beberapa kriteria umum untuk menggunakan suatu jenis organisme, sebagai bioindikator adalah organisme tersebut secara taksonomi telah stabil, sejarah alamiahnya diketahui, mudah disurveyi, taksa yang lebih tinggi terdistribusi secara luas pada berbagai tipe habitat, sedangkan taksa yang lebih rendah spesifik pada

suatu habitat, sensitif terhadap perubahan habitat dan memiliki potensi ekonomi yang penting (Pearson, 1994 *dalam* Shahabuddin, 2003)

Hal ini sesuai dengan Weaver (1995) *dalam* Shahabuddin (2003) bahwa untuk melihat sejauh mana potensi suatu organisme sebagai bioindikator diperlukan pengambilan sampel secara berulang pada kondisi lingkungan yang sama tetapi pada tempat dan musim yang berbeda. Status spesies berdasarkan penelitian Yanto (2005) membaginya menjadi 7 status, yaitu spesies universal, spesies unik, spesies umum, spesies intermediet, spesies jarang, dan spesies singleton. Penentuan status spesies dapat digunakan untuk menominasikan suatu spesies atau kelompok serangga tertentu sebagai suatu bioindikator.

Untuk mengukur efektifitas suatu organisme sebagai bioindikator dapat digunakan metode nilai bioindikator yang disingkat dengan metode IndVal. Metode nilai indikator menggabungkan antara tingkat spesifisitas suatu spesies terhadap suatu kondisi ekologis, seperti tipe habitat, dan fidelitas atau keamatan hubungannya dengan kondisi tersebut (Dufrene dan Legendre, 1997). Metode ini mengelompokkan spesies yang ada pada suatu habitat menjadi spesies indikator jika spesies tersebut menempati posisi yang berkarakteristik pada habitat tersebut mempunyai spesifisitas dan fidelitas tinggi. Spesies yang menempati kombinasi lain dari spesifisitas juga dapat berguna sebagai indikator, misalnya spesies detektor. Spesies yang tinggi spesifisitas dan fidelitas tinggi dengan suatu habitat merupakan spesies yang memiliki nilai indikator yang paling tinggi. Fidelitas yang tinggi suatu spesies sepanjang lokasi sampling umumnya berhubungan dengan kelimpahan yang tinggi dari individu-individu spesies tersebut.

Fidelitas dan spesifisitas mempermudah metode pencuplikan dan monitoring, yang merupakan persyaratan penting untuk suatu bioindikator yang bermanfaat. Untuk keperluan monitoring perubahan lingkungan, spesies yang range status spesifisitasnya rendah lebih berguna sebagai indikator terhadap arah perubahan lingkungan daripada spesies yang spesifisitasnya tinggi. Spesies detektor, spesies yang spesifisitasnya sedang, lebih berguna untuk memantau perubahan, karena mereka memiliki tingkat preferensi yang berbeda terhadap suatu status ekologis. Perubahan relatif dari kelimpahannya sepanjang status ekologis mengindikasikan arah perubahan lingkungan yang terjadi. Spesies-spesies ini juga lebih rentan

dibandingkan dengan spesies indikator, karena variasi habitat atau status ekologis menyediakan sumber daya yang cocok bagi mereka (Shahabuddin, 2003).

2.3. Coleoptera dalam Agroekosistem Kelapa Sawit

Hasil penelitian Chung *et al.* (2000), mencatat 60 famili Coleoptera yang ditemukan pada habitat perkebunan kelapa sawit di Sabah, Malaysia. Hasil tangkapan terbesar menggunakan *Mistblower*. Penelitian lain mengenai Biodiversitas ekosistem di perkebunan kelapa sawit Sagil-Malaysia mencatat 6 famili Coleoptera, yaitu: Cantharidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Scarabaeidae dan Sphindidae (Mathews, 2007).

Dalam agroekosistem, tanaman yang diusahakan menempati aras trofik tingkat pertama sebagai produsen, demikian juga dengan tanaman lain. Pada tingkat kedua ditempati oleh herbivora atau konsumen pertama, kemudian naik ketingkat ketiga dan berikutnya ditempati oleh pemangsa atau karnivora. Pada tingkat trofi yang terakhir dihuni oleh jenis detritivora atau pengurai (Untung, 1996). Serangga herbivora adalah serangga yang memakan tumbuh-tumbuhan dengan berbagai macam cara makan diantaranya pengunyah dan penghisap cairan (Borror *et al.*, 1992). Hampir sebagian besar famili didalam ordo Coleoptera adalah herbivora, diantaranya Bostrichidae, Buprestidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dermestidae, Elateridae, Languriidae, Lyctidae, Melandryidae, Platypodidae, Scarabaeidae, dan Scolytidae. Serangga polinator adalah serangga yang membawa tepung sari dari satu bunga ke bunga lain (Sastrodihardjo, 2000). Coleoptera yang berperan sebagai polinator adalah dari *Elaidobius kamerunicus* dan *Elaidobius subvittatus* dari famili Curculionidae (Corley, 2007). Sebenarnya kumbang ini bukan pollinator asli dari tanaman kelapa sawit tetapi introduksi dari tanaman spesies lain dari famili Palmae. Imago memakan polen dari bunga jantan dan bertelur di tangkai bunga tersebut. Kehadiran *Elaidobius* pada bunga betina karena tertarik bau harum dari bunga betina. Ada dua spesies yang berperan sebagai pollinator, diantaranya *Elaidobius kamerunicus* dan *Elaidobius subvittatus*. Keduanya berasal dari Afrika, tetapi populasi *Elaidobius subvittatus* lebih sedikit daripada *Elaidobius kamerunicus*. Panjang tubuh 3-4 mm, ciri khas *Elaidobius kamerunicus* pada bagian

elitronya terdapat rambut sedangkan pada *Elaidobius subvitatus* tidak ada (Corley, 2007). Serangga detritivora adalah serangga yang memakan bahan organik yang mati dan membusuk. Pada stadia larva, banyak yang berperan sebagai detritivora, yaitu dari famili Carabidae, Elmidae, Rhisodidae, Scarabaeidae dan Spharaeriidae (Borror *et al.*, 1992). Serangga predator merupakan serangga yang hidup bebas dengan memakan atau memangsa binatang lain (Untung, 1993). Famili yang berperan sebagai predator adalah Anthicidae, Cicindelidae, Coccinelidae, Cucujidae dan Dysticidae.

2.4. Coleoptera Sebagai Hama Dalam Agroekosistem Kelapa Sawit

Hama merupakan istilah yang berorientasi pada kepentingan manusia, di dalam ekologi hama adalah herbivora, tetapi tidak semua herbivora adalah hama. Munculnya hama sebagai akibat dari aktifitas manusia dalam membudidayakan suatu tanaman yang mempunyai nilai ekonomi, sehingga apabila ada binatang yang menimbulkan kerusakan yang dapat menurunkan nilai ekonomi dari tanaman budidaya maka binatang tersebut dapat disebut sebagai hama (Untung, 1996). Hama dibagi menjadi 4 kelompok berdasarkan kisaran bahaya yang ditimbulkannya yaitu sebagai hama utama, hama minor, hama potensial dan hama migran. Hama utama merupakan spesies hama yang pada kurun waktu lama selalu menyerang pada suatu daerah dengan intensitas serangan yang berat sehingga memerlukan usaha pengendalian. Hama minor adalah spesies hama yang kurang penting karena kerusakan yang diakibatkan masih dapat ditoleransi. Hama potensial merupakan spesies hama yang tidak mendatangkan kerugian yang berarti tetapi mempunyai potensi untuk menjadi hama utama apabila terjadi kekeliruan dalam pengelolaan ekosistem. Hama migran adalah spesies hama sekunder yang berasal dari daerah lain dan hadir secara sporadis karena sifatnya yang berpindah-pindah (Untung, 1996).

Oryctes rhinoceros L merupakan hama utama kelapa sawit. Pada serangga jantan mempunyai tanduk pada pronotumnya (Borror *et al.*, 1992). Panjang tubuh antara 35-50 mm, dengan mandible yang kuat untuk merobek daun kelapa yang keras. Daun kelapa yang terserang terpotong membentuk sudut lancip. Larva hidup di dalam tanah dekat perakaran tanaman dan memerlukan waktu 3,5-6,5 bulan untuk

dapat menjadi imago (Kalshoven, 1981). Berperan hama minor kelapa sawit adalah *Diocalandra frumenti*, Famili Curculionidae, Sub Famili Rhynchophorinae. Kumbang ini bertubuh gemuk dan silindris, antenna terletak dekat mata, ruas dasarnya meluas ke posterior dekat mata. Dua pertiga dari antenna bertekstur halus dan mengkilat (Borrer *et al.*, 1992). Panjang tubuh *Diocalandra frumenti* 6-7 mm, elytra berwarna hitam mengkilat, dengan empat spot berwarna coklat. Imago meletakkan telur didekat akar, kemudian telur menetas setelah 4-8 hari dan larva mengebor masuk kedalam jaringan tanaman (Giblin, 2001). Imago tertarik pada getah yang dikeluarkan jaringan tanaman yang terluka. *Diocalandra frumenti* bukan hama yang penting tetapi perlu dipertimbangkan karena populasinya yang berlimpah (Kalshoven, 1981).

Hama potensial kelapa sawit adalah *Metamesius hemipterus*, Famili Curculionidae, hama pengebor pada pelepah daun famili palmae. Imago berukuran 1-2 cm, warna tubuh kuning kecoklatan dengan garis-garis hitam pada toraks dan abdomen. Imago bertelur sampai 500 butir dan dalam 4 hari telur sudah menetas. Tanda kerusakan pada pelepah adalah adanya lubang yang bergetah dengan garis kekuningan serta adanya serutan bekas gigitan kumbang (Giblin, 2001). Hama migran kelapa sawit adalah *Rhabdoscelus obscures* dari Famili Curculionidae. Kumbang ini berwarna hitam dengan garis atau spot putih kekuningan pada elytra dan mempunyai panjang tubuh 11-16 mm. Larva menyerang pelepah daun dan titik tumbuh dengan cara mengebor jaringan. *Rhabdoscelus obscures* sebagian besar adalah hama sekunder pada tanaman palmae (Kalshoven, 1981).

2.5. Konsep Analisis Komunitas dalam Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman adalah jumlah total atau seluruh variasi yang terdapat pada makhluk hidup dari gen, spesies hingga ekosistem disuatu tempat atau dalam biosfer. Keanekaragaman bukan hanya sekedar jumlah variasi, keragaman atau kekayaan pada suatu waktu dan tempat, tetapi yang penting di dalam ekosistem terjadi interaksi diantara komponen sehingga dapat tercipta keseimbangan peran spesies-spesies sebagai produsen, predator, parasitoid, herbivora dan pengurai (Krebs, 1989).

Analisis keragaman komunitas Coleoptera pada suatu habitat dapat dilakukan dengan mengidentifikasi dan menghitung spesies yang tertangkap pada unit sampel. Batasan tentang indeks keanekaragaman membutuhkan dua parameter, yaitu banyaknya spesies atau kekayaan jenis di dalam komunitas dan tingkat pemerataan atau tingkat kesamaan padat populasi serangga, apabila suatu spesies ditambahkan maka keanekaragaman akan meningkat dan apabila spesies-spesies mempunyai distribusi kepadatan yang sama maka keanekaragamannya akan meningkat (Mudjiono, 1996).

Menurut Krebs (1989), Ludwig dan Reynold (1988) bahwa penilaian keragaman jenis dapat disajikan dalam bentuk :

(1) Indeks Dominansi

Indeks dominansi menunjukkan besarnya peranan suatu spesies dalam hubungannya dengan komunitas secara keseluruhan. Spesies dominan adalah spesies yang memiliki jumlah paling banyak, memiliki biomasa paling besar, menempati ruang paling luas, memiliki kontribusi paling besar terhadap aliran energi dan mempengaruhi komunitas lainnya. Nilai indeks dominansi berkisar antar 0-1, semakin kecil nilai indeks, maka semakin kecil pula dominansi populasi. Semakin besar nilai indeks maka ada kecenderungan dominansi semakin besar (Krebs, 1989),

(2) Indeks Diversitas

Diversitas adalah jumlah total atau seluruh variasi yang terdapat pada makhluk hidup dari mulai gen, jenis hingga ekosistem disuatu tempat atau biosfer (Krebs,1989). Indeks diversitas adalah indeks yang mengkombinasikan antara kekayaan jenis dan pemerataan kedalam suatu nilai (Ludwig dan Reynold, 1988). Nilai indeks keragaman berkisar antara 0-1, semakin kecil nilai indeks maka penyebaran individu setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan dominansi dari salah satu spesies (Krebs, 1989),

(3) Indeks Kemerataan

Kemerataan adalah distribusi kelimpahan jumlah individu dalam tiap-tiap jenis. Indeks Kemerataan digunakan untuk mengukur tingkat pemerataan atau kelimpahan jenis yang terdistribusi dalam suatu komunitas (Ludwig dan Reynold, 1988). Nilai indeks pemerataan antara 0-1, semakin kecil nilai indeks

maka semakin kecil pula pemerataan populasi yang berarti penyebaran jumlah individu tidak sama dan cenderung ada dominansi spesies. Semakin besar nilai indeks maka penyebaran tiap spesies akan semakin merata (Krebs, 1989),

(4) Indeks Kekayaan Jenis

Kekayaan jenis adalah jumlah jenis dalam komunitas. Indeks Kekayaan Jenis digunakan untuk mengukur kekayaan jenis atau jumlah semua jenis yang ada dalam suatu komunitas (Ludwig dan Reynold, 1988). Nilai-nilai dalam Indeks Kekayaan Jenis dijabarkan sebagai berikut:

- (a) kekayaan jenis komunitas A lebih besar dari pada B jika banyaknya jenis di A lebih besar dari yang ada di B,
- (b) jika banyak jenis di A sama dengan di B tetapi populasi masing-masing jenis pada komunitas A lebih merata maka A dikatakan lebih beragam dari pada B,
- (c) jika semua jenis memiliki kelimpahan yang sama atau merata dalam komunitas maka dicapai tingkat pemerataan maksimal (Krebs, 1989),

(5) Analisis Cluster

Analisis cluster merupakan teknik multivariat bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis cluster mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam cluster yang sama. Cluster-cluster yang terbentuk memiliki homogenitas internal yang tinggi dan heterogenitas eksternal yang tinggi. Prosedur dari analisis ini menggunakan suatu indeks kesamaan yang digunakan untuk membandingkan beberapa struktur perhitungan. Nilai kesamaan ini didasarkan atas kepadatan relatif dari masing-masing jenis yang terdapat pada habitat yang dibandingkan. Kemudian merubahnya kedalam bentuk matrik dan hasil akhirnya berupa bentuk hierarki dendogram, sehingga kesamaan struktur komunitas dari beberapa lokasi dapat diklasifikasikan (Suin, 1993). Dalam menjalankan analisis ini dibantu dengan software PAST - Palaeontological Statistics (Hammer *et al.*, 2001).

2.6. Hubungan Habitat Dengan Keanekaragaman Spesies

Habitat merupakan tempat dimana organisme terbentuk dari keadaan lingkungan yang baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi organisme tersebut (Naughton, 1990). Dengan semakin banyaknya perubahan kecil di dalam habitat akan menghasilkan banyak spesies yang dapat berkoloni di dalam habitat dan hidup berekosistensi. Beragamnya habitat di daerah tropis kemungkinan disebabkan oleh kondisi iklim yang yang stabil. Stabilitas iklim dapat mendukung peningkatan keragaman tanaman, sehingga dengan demikian juga berarti meningkatkan keragaman serangga. Keanekaragaman yang tinggi akan menghasilkan kestabilan lingkungan. Lingkungan fisik yang heterogen dan kompleks dapat menghasilkan komunitas binatang dan tanaman yang lebih kompleks dan beragam (Mudjiono, 1996)

Penelitian Chung *et al.* (2000) mengenai keanekaragaman kumbang pada tipe habitat yang berbeda di Sabah, Malaysia. Menyatakan bahwa keragaman Coleoptera pada habitat hutan lebih tinggi bila dibandingkan dengan pertanian monokultur yang mempunyai keragaman spesies coleoptera yang lebih rendah. Rendahnya keragaman Coleoptera pada pertanian monokultur sebagai akibat terbatasnya jenis pakan dan tempat singgah, sehingga didominasi oleh beberapa jenis herbivora dengan populasi yang tinggi karena ketersediaan pakan yang berkualitas. Berdasarkan pada suatu teori hipotesis produktifitas menyebutkan bahwa semakin besar produksi maka semakin besar pula keragaman, dengan kata lain semakin luas dasar piramida energi maka semakin banyak spesies di dalam piramida tersebut (Mudjiono, 1996). Menurut Odum (1993), kekayaan jenis lebih tinggi pada komunitas yang lebih tua atau lebih lama terbentuk seperti pada hutan. Sedangkan pada komunitas yang baru terbentuk memiliki kekayaan jenis yang rendah, sedangkan pada habitat peralihan terdapat organisme dari masing-masing komunitas yang saling tumpang tindih dan biasanya terdapat organisme yang khas, jumlah jenis dan kepadatan populasi dari beberapa jenis lebih besar di habitat peralihan dari pada habitat yang mengapitnya.

Kecenderungan untuk meningkatnya keanekaragaman dan kepadatan pada pertemuan komunitas dikenal sebagai pengaruh tepi (Odum, 1993). Hal ini bisa terjadi ketika lingkungan menjadi kurang kompleks dan kesempatan untuk berbagi

sumber daya alam menjadi menurun (Naughton, 1990). Keragaman spesies pada suatu habitat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah gangguan lingkungan, tekanan fisiologi oleh lingkungan dan penyediaan sumber di dalam lingkungan. Pada habitat yang mengalami tekanan fisiologi atau kerusakan fisis yang tinggi, maka spesies yang paling umum akan mempunyai siklus hidup yang pendek, kapasitas pertumbuhan yang cepat dan kapasitas reproduktif yang tinggi (Naughton, 1990).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2008 di perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group, PT Gunung Melayu dan PT Saudara Sejati Luhur, Kecamatan Bandar Pulau, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. Perkebunan ini terbagi menjadi tiga kebun yaitu: Kebun Sentral ($2^{\circ} 42' N-2^{\circ} 47' N$ $99^{\circ} 23' E-99^{\circ} 30' E$), Kebun Batu Anam ($2^{\circ} 42' N-2^{\circ} 48' N$ $99^{\circ} 27' E-99^{\circ} 34' E$) dan Kebun Pulau Maria ($2^{\circ} 44' N-2^{\circ} 48' N$ $99^{\circ} 31' E-99^{\circ} 40' E$). Suhu udara rata-rata selama penelitian antara $23-34,5^{\circ} C$ dengan kelembapan nisbi antara 85-90%, curah hujan bulan Maret 2008 adalah 179 mm dengan 13 hari hujan sedangkan untuk bulan April 2008 adalah 67 mm dengan 3 hari hujan.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat pengolahan tanah (Cangkul), alat pengamatan populasi yang berupa perangkap cahaya, perangkap panci kuning, perangkap jebak, meteran, pinset, lup, mikroskop, binokuler, GPS, fial film, termometer, saringan, alat tulis menulis, kamera digital, identifikasi Coleoptera menggunakan buku Pengenalan Serangga (Boror *et al.*, 1992), buku The Pest Of Crops in Indonesia (Kalshoven, 1981), CD-Room Crop Protection Compendium (CABI, 1999) dan identifikasi online melalui internet (Brisbaneinsects, 2007 dan Bugguide, 2007). Modifikasi perangkap mengikuti standar International Biodiversity of Year (Toda dan Kitching, 1999) untuk studi keanekaragaman hayati di daerah tropis.

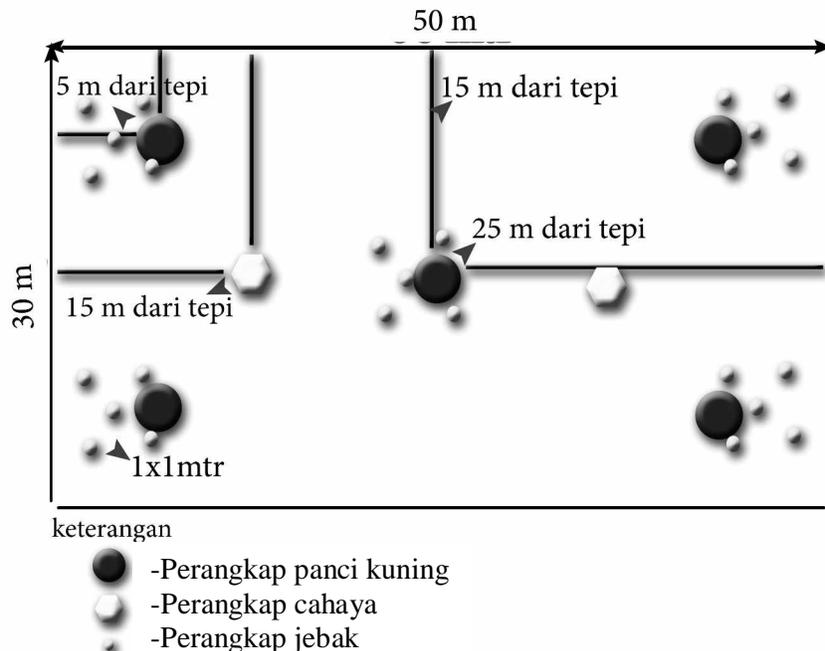
3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tissue, alkohol 70%, aquadest, dan deterjen.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1. Metode Pengambilan Sampel

Menggunakan Metode Nisbi, yaitu suatu metode pengamatan Coleoptera dengan menggunakan tiga macam perangkap yaitu adalah perangkap jebak untuk mengetahui komunitas Coleoptera di permukaan tanah, perangkap panci kuning untuk mengetahui komunitas Coleoptera pada tajuk tanaman yang tertarik dengan warna kuning dan perangkap cahaya untuk mengetahui komunitas Coleoptera yang aktif di malam hari. Periode pengambilan masing-masing perangkap adalah 3 kali dengan interval waktu 2 hari. Denah pemasangan perangkap disajikan pada gambar 1



Gambar 1. Denah Pemasangan Perangkap

Perangkap cahaya, menggunakan lampu flouresen 11 watt yang energinya diperoleh dari aki yang dapat *direcharge*. Perangkap cahaya mampu menyala selama 5 jam, diaktifkan pada pukul 17.30 sampai 22.30 WIB. Pada bagian bawah lampu terdapat ember plastik berisi larutan deterjen untuk menampung Coleoptera yang terperangkap. Perangkap cahaya dipasang sebanyak 2 buah pada tiap plot dengan jarak 15 meter dari tepi dan diletakkan setinggi kepala peneliti. Perangkap panci kuning, menggunakan panci plastik berwarna kuning yang berisi larutan deterjen. Perangkap panci kuning dipasang pada masing-masing sudut, dan tengah plot. Total lima buah perangkap panci kuning pada tiap plot. Cara pemasangan perangkap panci kuning digantung setinggi kepala peneliti dengan jarak 5 meter dari tepi sudut plot. Bahan dasar perangkap jebak menggunakan gelas plastik berukuran 200 ml, kemudian diisi dengan larutan deterjen. Perangkap jebak dipasang pada masing-masing sudut, dan tengah plot. Pada tiap sudut plot tersusun 5 perangkap jebak dengan jarak 1 meter x 1 meter dan tiap plot terdapat 25 perangkap jebak. Coleoptera yang tertangkap pada masing-masing perangkap kemudian disortasi dan dimasukkan ke dalam fial film yang berisi larutan alkohol 70 %. Selanjutnya proses identifikasi di dalam laboratorium.

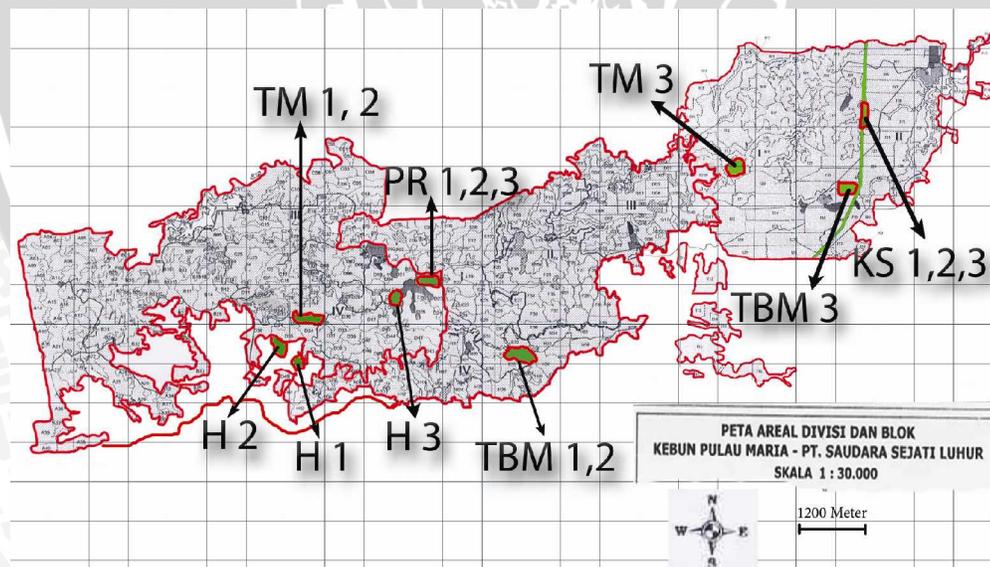
3.3.2. Pola Pengambilan Sampel

Dalam menentukan letak plot sampel, dilakukan survei pendahuluan untuk mendata sebaran habitat di dalam perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group. Luas kebun kurang lebih 12.730 Ha dibagi menjadi 3 kebun yaitu adalah Kebun Sentral 5.240 Ha, kebun Batu Anam 5.172 Ha dan kebun Pulau Maria 2.319 Ha (Asian Agri, 2007).

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah Pola Acak Berlapis yaitu mengambil sampel secara acak terstratifikasi. Sampel diperoleh dengan cara membagi wilayah berdasarkan tipe habitat (Fachrul, 2007). Masing-masing tipe habitat mempunyai 3 plot yang diulang secara random pada tempat yang berbeda. Wilayah pengamatan dibagi menjadi 5 tipe habitat yaitu adalah Padang Rumput, Hutan, Kebun Singkong, Tanaman Sawit Belum Menghasilkan, dan Tanaman Sawit

Menghasilkan. Jadi total penelitian ini menggunakan 15 plot penelitian, luas plot penelitian masing-masing sebesar 1500 m² (30 x 50 m).

Hasil survei pendahuluan, habitat Hutan lebih banyak terdapat pada kebun Sentral. Letak hutan tersebar di beberapa titik di dalam kebun Sentral. Pada kebun Batu Anam dan Pulau Maria, hutan yang tumbuh lebih sedikit dan luasnya kurang dari 0,5 Ha. Sehingga 3 plot ulangan habitat Hutan ditempatkan pada kebun Sentral. Luas habitat Padang Rumput kurang lebih 3 Ha terletak diantara pemukiman penduduk, kantor dan tanaman sawit menghasilkan. 3 plot ulangan habitat Padang Rumput berada pada kebun Sentral. Habitat Kebun Singkong berada pada kebun Pulau Maria. Lahan ini adalah lahan tidur milik PT. Inalum untuk jaringan saluran tegangan tinggi, tetapi oleh pekerja diolah menjadi kebun singkong. 3 plot ulangan habitat Kebun Singkong berada pada kebun Pulau Maria. Untuk habitat Tanaman Sawit Belum Menghasilkan, 2 plot ulangan berada di kebun Batu Anam dan 1 plot ulangan pada kebun Pulau Maria. Habitat Tanaman Sawit Menghasilkan, 2 plot ulangan berada di kebun Sentral dan 1 plot ulangan pada kebun Pulau Maria. Peta lokasi plot penelitian disajikan pada gambar 2. Peta ini adalah peta areal dan divisi PT. Gunung Melayu diberikan atas izin dari Asian Agri Group.



Keterangan : PR adalah habitat Padang Rumput, H adalah habitat Hutan, KS adalah habitat Kebun Singkong, TBM adalah habitat Tanaman Sawit Belum Menghasilkan, TM adalah habitat Tanaman Sawit Menghasilkan.

Gambar 2. Peta Lokasi Plot Penelitian

3.3.3. Pengelolaan Koleksi Coleoptera

Arthropoda yang tertangkap dihitung kelimpahan individunya lalu diawetkan dan diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi (Borror *et al.*, 1992), buku The Pest Of Crops in Indonesia (Kalshoven, 1981), CD-Room Crop Protection Compendium (CABI, 1999) dan identifikasi online melalui internet (Brisbaneinsects, 2007 dan Bugguide, 2007). Data identifikasi dan kelimpahan Arthropoda dipisahkan berdasarkan ordo. Data Ordo Coleoptera dilanjutkan dengan menganalisisnya menggunakan indeks, tetapi untuk serangga dari ordo selain Coleoptera tetap didata untuk digunakan sebagai data pendukung.

3.4 Analisis Data

3.4.1. Indeks Dominasi

Dominasi spesies untuk masing-masing plot sampel diukur berdasarkan Indeks dominasi dari Simpson (Soutwood,1978; Ludwig dan Reynold, 1988):

$$C = \sum(N_i / N)^2$$

N_i adalah jumlah total individu dari suatu spesies

N adalah jumlah total individu dari seluruh spesies

Nilai indeks dominasi berkisar antara 0-1. Apabila nilai indeks dominasi kurang dari 0,4 berarti dominasi parsial rendah. Nilai yang berkisar antara 0,4 – 0,6 menunjukkan dominasi parsial sedang, dan apabila lebih dari 0,6 berarti pada daerah tersebut didapatkan dominasi parsial tinggi.

3.4.2. Indeks Diversitas

Diversitas adalah jumlah total atau seluruh variasi yang terdapat pada makhluk hidup dari mulai gen, jenis hingga ekosistem di suatu tempat atau biosfer (Krebs, 1989). Indeks diversitas adalah indeks yang mengkombinasikan antara kekayaan jenis dan pemerataan kedalam suatu nilai (Ludwig dan Reynold, 1988).

Indeks diversitas dari Shannon-Weaver (Soutwood,1978; Ludwig dan Reynold, 1988) adalah :

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

p_i adalah proporsi jenis ke- i di dalam sampel total

Menurut Djufri (2004), nilai H' biasanya berkisar antara 0-7 yaitu :

$H' < 1$ kategori sangat rendah

$H' < 1-2$ kategori rendah

$H' < 2-3$ kategori sedang

$H' < 3-4$ kategori tinggi

$H' < 4$ kategori sangat tinggi

3.4.3. Indeks Kemerataan

Kemerataan adalah distribusi kelimpahan jumlah individu dalam tiap-tiap jenis (Ludwig dan Reynold, 1988). Rumus tingkat kesamaan (*evenness*) (Ludwig dan Reynold, 1988) adalah :

$$E = \frac{H'}{\ln s}$$

H' adalah indeks keanekaragaman

S adalah keseluruhan individu

Nilai indeks berkisar antara 0-1

$E=0$, Kemerataan antar spesies rendah, artinya kekayaan spesies yang dimiliki masing-masing spesies sangat jauh berbeda.

$E=1$, Kemerataan antar spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama.

3.4.4. Indeks Kekayaan Jenis

Kekayaan jenis adalah jumlah jenis dalam komunitas (Ludwig dan Reynold,1988). Rumus Indeks kekayaan jenis dari Margalef (Ludwig dan Reynold,1988) adalah :

$$R = \frac{s-1}{\ln N}$$

S adalah jenis keseluruhan, dan N adalah jumlah keseluruhan.

3.4.5. Analisis Cluster

Analisis cluster merupakan teknik multivariat bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis cluster mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam cluster yang sama. Cluster-cluster yang terbentuk memiliki homogenitas internal yang tinggi dan heterogenitas eksternal yang tinggi.

Prosedur dari analisis ini menggunakan suatu indeks kesamaan yang digunakan untuk membandingkan beberapa struktur perhitungan. Nilai kesamaan ini didasarkan atas kepadatan relatif dari masing-masing jenis hewan yang terdapat pada habitat yang dibandingkan. Kemudian merubahnya kedalam bentuk matrik dan hasil akhirnya berupa bentuk hierarki dendogram, sehingga kesamaan struktur komunitas dari beberapa lokasi dapat diklasifikasikan (Suin, 1993). Dalam menjalankan analisis ini dibantu dengan software PAST - *Palaeontological Statistics* (Hammer *et al.*, 2001).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengelompokan Serangga Dari Ordo Coleoptera Menurut Taksonomi

Serangga dari ordo Coleoptera yang diperoleh dari perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group dikelompokkan seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Serangga Dari Ordo Coleoptera yang Diperoleh Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.

Keterangan	Tipe Habitat				
	Padang Rumput	Hutan	Kebun Singkong	Tanaman Sawit Belum Menghasilkan	Tanaman Sawit Menghasilkan
Famili	20	21	23	18	16
Spesies	40	44	41	32	34
Individu	552	294	307	366	286

Jumlah tertinggi spesies serangga dari ordo Coleoptera terdapat pada habitat hutan dan terendah pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan. Jumlah spesies serangga dari ordo Coleoptera pada habitat kebun singkong lebih tinggi dari pada kedua habitat yang mengapitnya yaitu habitat tanaman sawit belum menghasilkan dan tanaman sawit menghasilkan.

Jumlah individu serangga dari ordo Coleoptera tertinggi pada habitat padang rumput dan terendah pada habitat tanaman sawit menghasilkan. Habitat padang rumput, tanaman sawit belum menghasilkan dan tanaman sawit menghasilkan memiliki jumlah individu serangga dari ordo Coleoptera lebih tinggi daripada habitat hutan, tetapi pada habitat kebun singkong memiliki jumlah spesies dan individu serangga dari ordo Coleoptera tidak jauh berbeda dengan habitat hutan.

4.2. Pengelompokan Serangga Dari Ordo Coleoptera Menurut Peranan

Serangga dari ordo Coleoptera yang didapat di perkebunan kelapa sawit Asian Agri Group terdiri atas herbivora, predator, detritivora, dan polinator. Data yang diperoleh pada kelima habitat disajikan pada Tabel 2. Dalam penelitian ini terdapat 1

jenis serangga dari ordo Coleoptera yang tidak teridentifikasi peranannya dalam ekologi, sehingga data pada Tabel 2 adalah belum mutlak. Spesies tersebut adalah Coleoptera A (Lampiran 3) dengan total individu 52 ekor dengan rincian 24 ekor di habitat padang rumput, 11 ekor pada habitat hutan, 17 ekor pada habitat kebun singkong.

Tabel 2. Jumlah dan Prosentase Individu Serangga Dari Ordo Coleoptera Terbagi Menurut Peranan Dalam Ekologi Yang Ditemukan Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri group.

Keterangan	Tipe Habitat									
	Padang Rumput		Hutan		Kebun Singkong		Tanaman Sawit Belum Menghasilkan		Tanaman Sawit Menghasilkan	
	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
Herbivora	415	78,60	247	87,28	256	88,28	259	70,77	165	57,69
Predator	7	1,33	17	6,01	15	5,17	28	7,65	1	0,35
Detrivor	106	20,08	19	6,71	16	5,52	50	13,66	76	26,57
Polinator	0	0	0	0	3	1,03	29	7,92	44	15,38
TOTAL	528	100	283	100	290	100	366	100	286	100

Kelompok herbivora mendominasi pada kelima habitat dengan populasi tertinggi pada habitat padang rumput. Populasi Predator pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan lebih tinggi dari pada keempat habitat perbandingan, sedangkan Populasi detrivora tertinggi terdapat pada habitat padang rumput. Kelompok Polinator lebih banyak populasinya pada habitat tanaman menghasilkan. Pada habitat tanaman belum menghasilkan dan habitat kebun singkong populasi polinator lebih sedikit jumlahnya.

Famili serangga dari ordo Coleoptera yang berperan sebagai herbivora adalah Bostrichidae, Buprestidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dermestidae, Elateridae, Languriidae, Lyctidae, Melandryidae, Platypodidae, Scarabaeidae, dan Scolytidae. Famili serangga dari ordo Coleoptera yang berperan sebagai predator adalah Cicindelidae, Coccinellidae, Cucujidae dan Dytiscidae. Famili serangga dari ordo Coleoptera yang berperan sebagai polinator adalah dari famili Curculionidae.

4.3. Analisis Komunitas Serangga Dari Ordo Coleoptera

Analisis komunitas bertujuan untuk menganalisis populasi serangga dari ordo Coleoptera, mencakup jenis Coleoptera, jumlah Coleoptera, dominasi Coleoptera, indeks keragaman Coleoptera, tingkat pemerataan dan kekayaan jenis (Tabel 3 dan Tabel 4). Populasi serangga dari ordo Coleoptera dari kelima habitat yaitu padang rumput, hutan, kebun singkong, tanaman sawit belum menghasilkan, dan tanaman sawit menghasilkan disajikan pada Tabel 3. Jumlah individu serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap pada perangkap cahaya, perangkap panci kuning dan perangkap jebak diperoleh secara kumulatif tertinggi adalah pada habitat padang rumput, sedangkan jumlah spesies serangga dari ordo Coleoptera secara kumulatif lebih tinggi pada habitat hutan.

Tabel 3. Jumlah Spesies dan, Jumlah Individu Serangga Dari Ordo Coleoptera yang terperangkap Dengan Menggunakan Perangkap Cahaya, Perangkap Panci Kuning, Perangkap Jebak Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.

Peubah	Perangkap	Tipe Habitat				
		Padang Rumput	Hutan	Kebun Singkong	Tanman Sawit Belum Menghasilkan	Tanaman Sawit Menghasilkan
Jumlah Spesies	Perangkap Cahaya	24	24	20	17	13
	Perangkap Panci Kuning	12	15	11	11	15
	Perangkap Jebak	4	5	9	4	6
	Kumulatif	40	44	41	32	34
Jumlah Individu	Perangkap Cahaya	481	236	253	293	198
	Perangkap Panci Kuning	37	24	21	51	62
	Perangkap Jebak	35	34	33	22	26
	Kumulatif	552	294	307	366	286

Dengan perangkap cahaya, serangga dari ordo Coleoptera yang didapat rata-rata adalah serangga yang aktif mencari makan pada malam hari dan jumlah individunya yang tertangkap lebih banyak daripada menggunakan perangkap panci

kuning dan perangkap jebak. Total famili serangga dari ordo Coleoptera yang didapat menggunakan perangkap lampu adalah 21 famili yaitu Carabidae, Rhisodidae, Scarabaeidae, Spharaeriidae, Elmidae, Rhisodidae, Bostrichidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dermestidae, Elateridae, Languriidae, Lyctidae, Melandryidae, Nitidulidae, Ptilodactylidae, Scolytidae, Cicindelidae dan Dysticidae.

Kelipahan jenis serangga dari ordo Coleoptera yang terperangkap pada perangkap jebak lebih rendah daripada menggunakan perangkap panci kuning dan perangkap cahaya. Rendahnya kelimpahan jenis serangga dari ordo Coleoptera pada perangkap jebak disebabkan karena sedikitnya jenis serangga dari ordo Coleoptera yang menjadikan lapisan tanah sebagai habitat mereka. Dari hasil tangkapan diperoleh 6 famili yaitu: Carabidae, Curculionidae, Scarabaeidae, Anthicidae, Cicindelidae dan Dysticidae, sedangkan pada perangkap panci kuning spesifik menampung serangga dari ordo Coleoptera yang tertarik dengan warna kuning. Total 16 famili serangga dari ordo Coleoptera diantaranya adalah Buprestidae, Carabidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dermestidae, Elateridae, Languriidae, Lyctidae, Nitidulidae, Ptilodactylidae, Scarabaeidae, Scolytidae, Rhisodidae, Spharaeriidae dan Cucujidae.

Data pada Tabel 4 nilai Indeks Dominasi tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap cahaya adalah pada habitat tanaman sawit menghasilkan, sedangkan terendah pada habitat hutan. Sebaliknya, indeks Keragaman tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap cahaya adalah di habitat hutan, sedangkan terendah adalah pada habitat tanaman sawit menghasilkan. Indeks Dominasi tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap panci kuning adalah habitat tanaman sawit menghasilkan, sedangkan terendah adalah habitat hutan. Sebaliknya, indeks Keragaman tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap panci kuning adalah habitat hutan, sedangkan nilai terendah pada habitat tanaman menghasilkan. Indeks Dominasi tertinggi pada serangga dari ordo

Tabel 4. Indeks Dominasi, Indeks Keragaman, Tingkat Kemerataan dan Kekayaan Jenis Serangga Dari Ordo Coleoptera yang terperangkap Dengan Menggunakan Perangkap cahaya, Perangkap Panci Kuning, Perangkap Jebak Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa sawit Asian Agri Group.

Peubah	Perangkap	Tipe Habitat				
		Padang Rumput	Hutan	Kebun Singkong	Tanaman Sawit Belum Menghasilkan	Tanaman Sawit Menghasilkan
Indeks	Perangkap Cahaya	0,109	0,136	0,160	0,091	0,141
Dominasi	Perangkap Panci Kuning	0,118	0,083	0,116	0,178	0,243
	Perangkap Jebak	0,473	0,317	0,148	0,260	0,411
Indeks	Perangkap Cahaya	2,628	2,519	2,410	2,540	2,201
Keragaman	Perangkap Panci Kuning	2,345	2,593	2,269	2,056	1,911
	Perangkap Jebak	1,012	1,339	2,027	1,365	1,172
Tingkat	Perangkap Cahaya	0,577	0,518	0,530	0,746	0,695
Kemerataan	Perangkap Panci Kuning	0,802	0,891	0,879	0,710	0,454
	Perangkap Jebak	0,688	0,763	0,843	0,979	0,538
Kekayaan	Perangkap Cahaya	3,724	4,210	3,614	2,817	2,269
Jenis	Perangkap Panci Kuning	3,349	4,405	3,285	2,543	3,392
	Perangkap Jebak	0,844	1,134	2,288	0,971	1,535

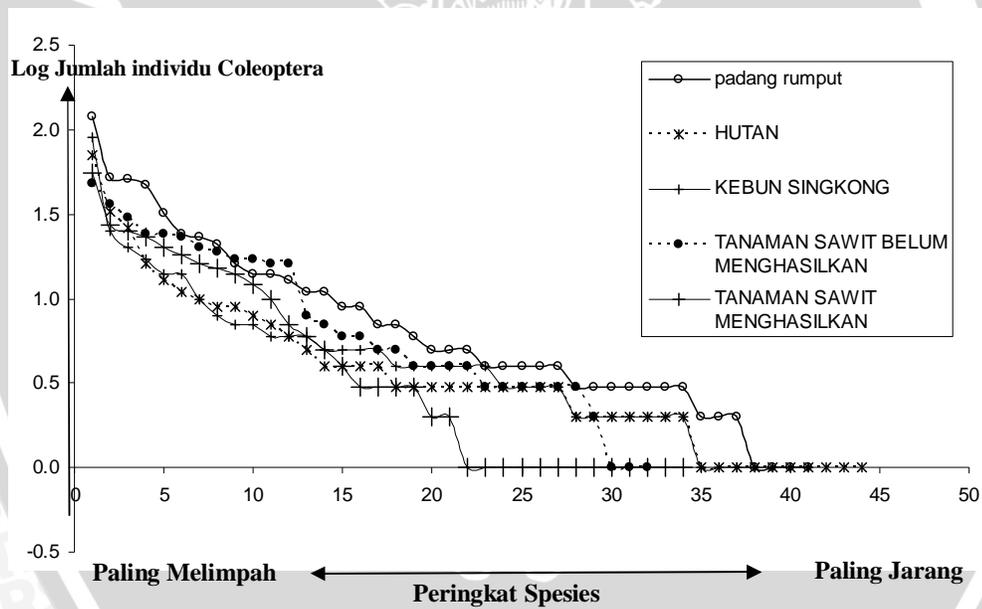
Coleoptera yang tertangkap perangkap jebak adalah habitat padang rumput, sedangkan terendah adalah habitat kebun singkong. Sebaliknya, indeks Keragaman tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap jebak adalah habitat kebun singkong dan nilai terendah adalah habitat padang rumput. Indeks Kemerataan terendah pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap cahaya adalah habitat hutan apabila dibandingkan keempat habitat pembanding, sedangkan nilai tertinggi adalah habitat tanaman sawit belum menghasilkan. Untuk Perangkap panci kuning nilai terendah adalah habitat tanaman sawit menghasilkan dan tertinggi adalah habitat hutan. Nilai tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap jebak adalah habitat tanaman sawit belum menghasilkan dan terendah adalah habitat tanaman sawit menghasilkan.

Nilai kekayaan jenis tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap cahaya adalah habitat hutan dan terendah adalah habitat tanaman sawit

menghasilkan. Nilai kekayaan jenis tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap panci kuning adalah habitat hutan dan terendah adalah habitat tanaman sawit menghasilkan. Nilai kekayaan jenis tertinggi pada serangga dari ordo Coleoptera yang tertangkap perangkap perangkap jebak adalah habitat kebun singkong dan nilai terendah adalah habitat padang rumput.

4.4. Distribusi Populasi Serangga dari ordo Coleoptera

Distribusi populasi dapat menggambarkan proses yang terjadi di dalam suatu habitat, melibatkan pemanfaatan sumberdaya alam dan stabilitas lingkungan. Perbedaan kelimpahan spesies pada suatu habitat dengan habitat lainnya dapat dibandingkan dengan mengurutkan kelimpahan dan membentuknya dalam grafik garis pada seperti disajikan pada Gambar 3,



Gambar. 3. Grafik Distribusi Populasi Spesies dari Ordo Coleoptera Pada Lima Tipe Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan termasuk dalam model seri broken stick, menggambarkan sebaran spesies yang tidak merata karena mempunyai sedikit spesies yang menempati ruang habitat yang besar, sehingga di dalam habitat terkesan seperti ruang yang kosong. Pada habitat model broken stick, keragaman spesiesnya seperti pada awal suksesi. Habitat padang rumput termasuk dalam model seri geometris, di dalam habitat ini

terdapat dominansi oleh salah satu spesies dan sumber daya alam di habitat ini dimanfaatkan secara tidak merata serta menunjukkan suatu habitat yang terganggu. Pada habitat tanaman sawit menghasilkan, kebun singkong, dan hutan termasuk dalam model log normal menandakan bahwa jumlah spesies dalam peringkat kelimpahan terdistribusi secara normal dan sumber daya alam di habitat ini dimanfaatkan secara merata.

4.4.1. Status Serangga dari Ordo Coleoptera Berdasarkan Distribusi Pada Tipe Habitat.

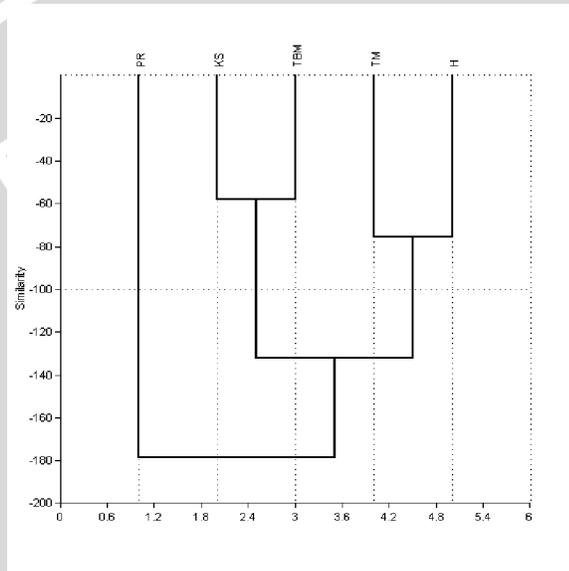
Penentuan status spesies dapat digunakan untuk menominasikan suatu spesies atau kelompok serangga tertentu sebagai suatu bioindikator. Spesies universal terdiri dari 10 spesies, tersebar pada semua tipe habitat, yaitu *Aegialia sp*, *Aulacophora indica*, Carabidae A, Chrysomelidae A, *Xylosandrus morigerus*, *Cyclocephala sp*, *Diplotaxis sp*, Lyctidae (A), Nitidulidae (B) dan *Xylosandrus compactus*.

Spesies unik terdiri dari 11 spesies, umumnya menjadi khas dari suatu habitat. Seperti pada spesies *Agrius acustus* terdapat pada habitat kebun singkong dan hutan, *Elaidobius kamerunicus* dan *Elaidobius subvittatus* terdapat pada habitat tanaman sawit menghasilkan dan tanaman sawit belum menghasilkan, *Oryctes rhinoceros* dan *Cicindela sexguttata* (Fabricius) terdapat pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan, *Formicomus ruficollis* terdapat pada habitat kebun singkong, Curculionidae B, *Sternochetus sp*, *Myrmex sp* terdapat pada habitat hutan, Melandryidae (A) dan Nitidulidae (A) terdapat pada habitat padang rumput. Spesies jarang terdiri dari 5 spesies, muncul dengan populasi yang sedikit, yaitu tidak lebih dari 2 ekor. Spesies tersebut adalah, *Anoplodera Canadensis* *Byrsax sp* dan Scarabaeidae E, *Caenolanguria vulgaris* terdapat pada habitat padang rumput.

Spesies singleton terdiri dari 5 spesies, merupakan spesies yang sangat jarang sekali muncul dan bila muncul maka populasinya tidak lebih dari 1 ekor. Seperti pada spesies Dysticidae (A) dan *Rhabdoscelus obscures* terdapat pada habitat tanaman sawit menghasilkan, *Dytiscus verticalis* terdapat pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan, *Epilachna sparsa* terdapat pada habitat kebun singkong, *Aspidomorpha elevata* dan Chrysomelidae B terdapat pada habitat hutan. Spesies lainnya yang dapat dikelompokkan masuk pada kategori spesies umum.

4.5. Analisis Cluster

Pada gambar 4, habitat padang rumput memiliki kesamaan yang jauh berbeda dari keempat habitat pembanding. Sedangkan habitat kebun singkong memiliki kesamaan paling dekat dengan habitat tanaman sawit belum menghasilkan. Kondisi yang sama pada habitat tanaman sawit menghasilkan memiliki kesamaan paling dekat dengan habitat hutan.



Gambar 4. Dendrogram Analisis Cluster Pada Habitat PR (padang rumput), H(hutan), KS (kebun singkong), TBM (Tanaman sawit belum menghasilkan), TM (tanaman sawit menghasilkan) di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri group.

Dari analisis cluster dapat dikatakan bahwa habitat yang lebih tua atau lebih lama terbentuk memiliki kesamaan dalam keragaman jenis, seperti pada habitat hutan dan tanaman sawit menghasilkan. Pada habitat yang lebih muda, seperti habitat kebun singkong dan tanaman sawit belum menghasilkan juga memiliki kesamaan dalam keragaman jenis.

4.6. Pembahasan Umum

Populasi Predator pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan lebih tinggi dari pada populasi Predator keempat habitat pembanding. Diduga kehadiran *Aphids sp* pada tanaman *Mucuna bracteata* yang digunakan sebagai tanaman penutup

tanah menarik kedatangan *Verania lineata*, *Cicindela sexgutata* dan *Cicindela sylvatica* pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan. Populasi predator pada habitat padang rumput, hutan dan kebun singkong didominasi oleh *Cicindela sylvatica*. Spesies lain adalah *Formicomus ruficollis* yang juga merupakan predator dari *Aphids sp.*, jumlah populasinya sedikit pada habitat kebun singkong.

Detrivora yang dapat dikumpulkan dari habitat padang rumput didominasi oleh spesies *Aegialia sp.* Populasi detrivora tersebut sangat dipengaruhi oleh banyak sedikitnya sampah organik yang dibuang oleh tanaman misalkan seresah daun yang sudah tua atau investasi dari kotoran binatang lain. Selain itu faktor abiotik juga berpengaruh terhadap keberadaan dan kepadatan detrivora ini (Naughton, 1990). Kelimpahan dekomposer pada habitat padang rumput lebih tinggi bila dibandingkan dengan habitat hutan. Data sekunder mengenai uji laboratorium contoh tanah (Tabel 5), menunjukkan bahwa kandungan bahan organik pada habitat padang rumput nilainya 2,04 % lebih rendah dari habitat hutan yaitu 3,24%.

Perbedaan kandungan bahan organik di dalam tanah hutan dan tanah padang rumput (Tabel 5) diduga sebagai akibat dari perbedaan dalam pertumbuhan tanaman dan bagaimana sisa-sisa tanaman bergabung ke dalam tanah. Akar-akar rumput hidup dalam waktu yang singkat, setiap periode perombakan akar dan jaringan rumput yang mati mendukung besarnya humifikasi bahan organik (Foth, 1991). Rumput mempunyai laju pertumbuhan dan proses pergantian jaringan yang cepat, sehingga daun batang yang gugur lebih banyak dan lebih cepat tersedia diatas permukaan tanah padang rumput dari pada lantai hutan. Melimpahnya sampah organik yang dibuang oleh rumput menarik kumbang-kumbang detrivora untuk datang sehingga membuat populasi detrivora pada habitat padang rumput lebih tinggi dari habitat lain.

Tabel 5. Nilai Keragaman Vegetasi, populasi Detrivora dan Prosentase Kandungan Bahan Organik Pada Kelima Habitat di Perkebunan Kelapa Sawit.

Habitat	H' Vegetasi ¹⁾	Populasi Detrivora (Ekor)	Bahan Organik Tanah ²⁾
Padang Rumput	3,13	106	2,04 %
Hutan	3,44	19	3,24 %
Kebun Singkong	2,87	16	2,09 %
Tanaman Sawit Belum Menghasilkan	2,72	50	2,00 %

Tanaman Sawit Menghasilkan	2,86	76	2,22 %
----------------------------	------	----	--------

Keterangan: ¹Data H' Vegetasi dari Sudiarmo (2008). ²Data Bahan Organik Tanah hasil Analisa sampel tanah Jurusan Tanah Universitas Brawijaya (Lampiran. 1).

Begitu cepatnya siklus tersebut hingga tidak ada kesempatan untuk menyimpan bahan organik tersebut di dalam tanah. Unsur hara dari bahan organik dipergunakan kembali untuk mensuplai nutrisi pertumbuhan vegetasi pada habitat padang rumput. Pada habitat padang rumput populasi herbivora melimpah karena ketersediaan makanan yang tak terbatas.

Naughton (1990), menjelaskan bahwa prosentase pemanfaatan padang rumput sebagai sumber pakan herbivora sangat tinggi, dibandingkan dengan hutan, karena di dalam hutan energi untuk mencari inang jauh lebih tinggi daripada energi yang akan dimakan herbivora. Spesies herbivora pada habitat ini mempunyai siklus hidup yang pendek, kapasitas pertumbuhan yang cepat dan kapasitas reproduktif yang tinggi. Spesies herbivora yang mendominasi adalah *Diplotaxis sp.* Rendahnya nilai Keragaman pada habitat padang rumput juga akibat dari dominasi dari spesies *Diplotaxis sp.* *Diplotaxis sp.* merupakan famili dari Scarabaeidae sub famili Melolonthinae yang berperan sebagai herbivora. Kumbang ini berwarna coklat dan sering ditemukan di sekitar cahaya lampu dimusim semi. Imago aktif mencari makan diwaktu malam. Larvanya dikenal dengan nama lundil putih yang memakan akar tanaman didalam tanah (Borror *et al.*, 1992). *Diplotaxis sp.* yang tertangkap sebagian besar diperoleh dengan menggunakan perangkap cahaya dan perangkap jebak.

Interaksi mutualisme antara kumbang polinator *Elaidobius kamerunicus* dan *Elaidobius subvittatus* dengan tanaman kelapa sawit adalah sangat spesifik dimana spesies kumbang ini hanya menyerbuki satu jenis tanaman yaitu kelapa sawit. Populasi *Elaidobius* banyak terdapat pada habitat tanaman sawit menghasilkan dan lebih sedikit pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan. Diduga karena munculnya bunga pada tanaman sawit muda masih sedikit bila dibandingkan dengan tanaman sawit produktif sehingga mengurangi kehadiran *Elaidobius* pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan. Diduga habitat kebun singkong adalah habitat peralihan, sehingga spesies-spesies di dalamnya saling tumpang tindih dengan spesies dari habitat yang mengapitnya yaitu habitat tanaman sawit menghasilkan dan

tanaman sawit belum menghasilkan. Hal ini bisa terjadi ketika lingkungan menjadi kurang kompleks dan kesempatan untuk berbagi sumber daya alam menjadi menurun (Naughton, 1990).

Habitat kebun singkong digunakan sebagai pembanding sistem budidaya monokultur pada kebun kelapa sawit. Tetapi kelimpahan dan keragaman spesies pada habitat kebun singkong lebih tinggi dari pada habitat tanaman sawit belum menghasilkan dan tanaman sawit menghasilkan. Diduga pada habitat kebun singkong adalah daerah pertemuan yang berada diantara habitat tanaman sawit belum menghasilkan dan tanaman sawit menghasilkan. Daerah pertemuan ini terdapat organisme dari masing-masing komunitas yang saling tumpang tindih dan biasanya terdapat organisme yang khas. Spesies yang khas tersebut adalah *Formicomus ruficollis*, yang hanya ditemukan pada habitat ini. Jumlah jenis dan kepadatan populasi dari beberapa jenis lebih besar di habitat peralihan dari pada habitat yang mengapitnya. Kecenderungan untuk meningkatnya keanekaragaman dan kepadatan pada habitat pertemuan dikenal sebagai pengaruh tepi (Odum, 1993).

Dominansi dapat dideskripsikan sebagai hubungan kompetitif antar spesies. Hal ini terjadi dalam suatu komunitas yang keragamannya rendah, karena dominansi dari suatu spesies. Rendahnya nilai Dominansi pada habitat hutan karena jumlah individu dan spesies Coleoptera terdistribusi merata di dalam hutan sehingga dominansi menjadi rendah. Nilai dominansi yang tinggi terdapat pada habitat tanaman sawit menghasilkan diduga karena adanya dominansi dari spesies *Diocalandra frumenti*. Spesies ini bukan hama yang penting, tetapi perlu dipertimbangkan karena populasinya yang berlimpah. Imago meletakkan telur di dekat akar, kemudian telur menetas setelah 4-8 hari dan larva masuk kedalam jaringan tanaman. Elitra berwarna hitam mengkilat, dengan empat spot berwarna coklat (Giblin, 2001). Imago tertarik pada getah yang dikeluarkan jaringan tanaman yang terluka (Kalshoven, 1981). Ketertarikan *Diocalandra frumenti* pada getah tanaman sawit membuat kelimpahannya lebih spesifik pada habitat tanaman sawit menghasilkan karena pada tanaman sawit menghasilkan lebih banyak jaringan tanaman yang terluka dan mengeluarkan getah akibat aktifitas pemanenan buah dan pemotongan pelepah daun.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan keanekaragaman spesies serangga dari ordo Coleoptera dalam agroekosistem kelapa sawit Asian Agri Group yang ditunjukkan dengan keanekaragaman spesiesnya pada masing-masing habitat.
2. Kelimpahan individu menurut peranan Coleoptera dalam ekologi, tertinggi ditempati oleh herbivora kemudian diikuti detritivora, predator dan terendah adalah polinator pada masing-masing tipe habitat.
3. Hasil analisis cluster menggambarkan bahwa habitat di dalam agroekosistem kelapa sawit Asian agri group terdapat hubungan ekologi yang saling melengkapi sehingga dapat dikatakan sebagai agroekosistem yang mantap. Pada habitat tanaman sawit menghasilkan memiliki kesamaan dalam hal kekayaan jenis dengan habitat hutan dan habitat tanaman sawit belum menghasilkan memiliki kesamaan dalam hal kekayaan jenis dengan habitat kebun singkong.

5.1. Saran

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa fragmentasi habitat sangat berpengaruh pada keragaman Coleoptera, sehingga membentuk spesies yang berkarakteristik dengan habitatnya. Potensi tersebut sangat baik bila dijadikan tolak ukur dalam pendeteksian kesehatan dan vitalitas habitat guna mendukung struktur di dalam keberlangsungan perkebunan kelapa sawit. Diharapkan penelitian serupa dapat dilakukan secara periodik jangka panjang sampai ditemukannya suatu spesies yang menjadi indikator penting dalam pendeteksian dini terhadap perubahan lingkungan. Salah satu sebab potensi munculnya serangga hama adalah adanya perubahan hutan sebagai habitat alami menjadi pola monokultur tanaman budidaya. Untuk mengurangi dampak tersebut maka diperlukan perluasan penanaman tanaman refugia serta pembersihan gulma secara selektif, sebagai bagian dari upaya konservasi arthropoda yang memegang peranan penting dalam menjalankan fungsi ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Agri. 2007. Peta Tanam dan Peta Divisi Blok Gunung Melayu. Asian Agri Group. Sumatera Utara.
- Apigian, K. 2006. Diversity of Coleopteran and the Importance of Habitat Structural Features in Sierra Nevada Mixed Conifer Forest. Department of environmental science, policy and management University Of California. Entomol. 35(4): 964-975. <http://www.nature.berkeley.edu/Allendiazlab/images/apigian/ApigianResume2.pdf>. Diakses pada tanggal 4 Desember 2008.
- Borror, D.J., N.F. Johnson., dan C.A. Triplehorn. 1992. Pengantar Pelajaran Serangga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 1083 hlm.
- Brisbaneinsects. 2007. Guide to The Genera Australian Beetle. Australia. [Http://www. Brisbaneinsects.com](Http://www.Brisbaneinsects.com). Diakses pada tanggal 26 Desember 2008.
- Budi, I. 2008. Monokultur Kelapa Sawit Penuh Resiko. Radar Banjarmasin online news. <http://www.radarbanjarmasin.Com/Berita>. Diakses pada tanggal 5 Februari 2008.
- Bugguide. 2007. Identification, Images and Information for Insects, Spiders and Their Kin for the United States and Canada. Iowa State University Entomology USA. <http://www.bugguide.net>. Diakses pada tanggal 26 desember 2008.
- CABI (Commonwealth Agricultural Bureaux International). 1999. CD-Room Crop Protection Compendium-1999 edition. Wallingford, UK.
- Chung, A.Y.C., P. Eggleton dan M.R. Speight. 2000. The Diversity of Beetle Assamblages in Different habitat Types in Sabah, Malaysia.. Bulletin of Entomological Research. 90: 475-496.
- Corley, R.H.V. 2007. The oil Palm. Black Well publishing. UK. P. 562.
- Dufrene, M., dan P. Legendre. 1997. Species Assemblages and Indicator Species : The Need For a Flexible Asymmetrical Approacch. Ecological Monographs. 67 : 345-366.
- Djufri. 2004. Pengaruh Tegakan Akasia (*Acacia nilotica*) Terhadap Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan di Savana Baluran Taman Nasional Baluran Jawa Timur. Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi Lembaga penerbitan Universitas Terbuka. 6 : 37-59.

- Ewusie, Y. 1990. Pengantar Ekologi Tropika. Penerbit ITB. Bandung. 369 hlm.
- Flint, M.L., dan R. Van Den Bosch. 1990. Pengendalian Hama Terpadu. Penerjemah Kartini Indah K. dan John Priyadi. Kanisius. Yogyakarta.
- Foth, H., 1991. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 782 hlm.
- Giblin, R.M. 2001. Borers of Palm in Insect On Palm. CABI Publishing, UK. P. 256-304.
- Hammer, O., D.A.T. Harper dan P.D. Ryan. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica. 4(1) : 9pp. http://www.palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Diakses tanggal 25 April 2008.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest Of Crops In Indonesia. Revised and Translated By Vander Laan. PT. Ichtiar Baru – Van Hoeve. Jakarta. P. 701.
- Krebs, J. C. 1989. Ecological Methodology. Herper Collins Publisher. New York. P. 654.
- Ludwig, J.A., dan J.F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. John Wiley and Sons, Inc. New York USA. P. 337.
- Mathews, J. 2007. Preliminary Investigation on Biodiversity and its Ecosystem in Oil Palm plantation. Proceedings of the PIPOC 2007 International Palm Oil Congress (Agriculture, Biotechnology & Sustainability). IOI Research Centre. Malaysia.
- Mudjiono, G. 1996. Ekologi Serangga. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 129 hlm.
- Naughton, J.MC. 1990. Ekologi Umum. Gadjah Mada university Press. Yogyakarta. 1140 hlm.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Gadjah Mada university Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Oka, I. N. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 255 hlm.

Shahabuddin. 2003. Pemanfaatan Serangga Sebagai Bioindikator Kesehatan Hutan. Pengantar Falsafah Sains Program Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor. Bogor. http://www.tumoutou.net/702_07134/shahabuddin.pdf. Diakses pada tanggal 28 Juli 2008.

Sastrodihardjo. 2000. Peranan dan Pelestarian Serangga Penyerbuk, 77-83. Editor : H. Soesilohadi dan R. C. Purwatiningsih. Dalam Panduan Makalah Utama, Simposium Keanekaragaman Hayati Artropoda Pada Sistem Produksi Pertanian. 16-18 Oktober 2000. Cipayang.

Southwood, T.R.E. 1978. Ecological Methods. Second Edition. Chapman and Hall., New Yorks. P. 391.

Suin, N.M. 1993. Ekologi Hewan Tanah. Bumi Aksara. Bandung. 189 hlm.

Sudiarso. 2008. Laporan Proyek Penelitian Identifikasi Keanekaragaman Hayati Agroekosistem Kelapa Sawit PT. Gunung Melayu (Asian agri group). Universitas Brawijaya. Malang.

Toda, M.J., dan R.L. Kitching. 1999. International Biodiversity Observation Year (IBOY). FOREST ECOSYSTEMS: The Assessment Of Plant And Animal Biodiversity In Forest Ecosystems. Kyoto. P. 1-95.

Untung, K. 1993. Konsep dan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu. Andi offset. Yogyakarta. 150 hlm.

Untung, K. 1996. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 273 hlm.

Yanto, C. 2005. Coleoptera Sebagai Indikator Dari Kondisi Lahan Yang Berbeda Di Kawasan Gunung Tangkuban Parahu, Jawa Barat. Master Theses Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati-ITB JBPTITBBI. Bandung.

LAMPIRAN TABEL

Tabel Lampiran 1. Hasil Analisis Kandungan Sampel Tanah Dari Habitat Padang Rumput, Hutan, Tanaman Sawit Menghasilkan, Tanaman Sawit Belum Menghasilkan dan Kebun Singkong di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.

No.Lab	Kode	pH 1:1		C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P.Brays	K
		H ₂ O	KCl 1%						NH ₄ OAC 1% pH:7
TNH 521	H	5.4	4.6	1.87	0.21	9	3.24	4.48	0.29
TNH 522	AT	5.3	4.2	1.18	0.14	9	2.04	1.35	0.19
TNH 523	TM	4.3	3.7	1.28	0.14	9	2.22	1.33	0.04
TNH 524	TS	5.7	4.9	1.21	0.17	7	2.09	7.63	0.26
TNH 525	TBM	4.9	4.1	1.15	0.14	8	2.00	7.68	0.34

Keterangan : AT adalah habitat padang rumput, H adalah habitat hutan, TM adalah habitat tanaman sawit menghasilkan, TBM habitat adalah tanaman sawit belum menghasilkan, TS adalah habitat kebun singkong.

Tabel Lampiran 2. Nilai Indeks Dominasi, Indeks Keragaman, Tingkat Kemerataan, dan Kekayaan Jenis Serangga Dari Ordo Coleoptera Yang Tertangkap Pada Perangkap Cahaya.

Indeks	Habitat				
	Padang Rumput	Hutan	Kebun Singkong	Tanaman Belum Menghasilkan	Tanaman sawit Menghasilkan
Spesies	24	24	21	17	13
Individu	481	236	253	293	198
Dominansi (D)	0,109	0,136	0,160	0,091	0,141
Shannon (H)	2,628	2,519	2,410	2,540	2,201
Simpson (1-D)	0,892	0,864	0,840	0,910	0,859
Evenness _e ^{H/S}	0,577	0,518	0,530	0,746	0,695
Menhinick	1,094	1,562	1,320	0,993	0,922
Margalef (R)	3,724	4,210	3,614	2,817	2,269
Equitability(J)	0,827	0,793	0,792	0,897	0,858
Fisher-alpha	5,314	6,680	5,439	3,931	3,121

Tabel Lampiran 3. Nilai Indeks Dominasi, Indeks Keragaman, Tingkat Kemerataan, dan Kekayaan Jenis Serangga Dari Ordo Coleoptera Yang Tertangkap Pada Perangkap Panci Kuning.

Indeks	Habitat				
	Padang Rumput	Hutan	Kebun Sinngkong	Tanaman Belum Menghasilkan	Tanaman sawit Menghasilkan
Spesies	13	15	11	11	15
Individu	36	24	21	51	62
Dominansi (D)	0,119	0,083	0,116	0,172	0,244
Shannon (H)	2,345	2,593	2,269	2,056	1,916
Simpson (1-D)	0,881	0,917	0,884	0,828	0,757
Evenness_e ^{H/S}	0,803	0,891	0,879	0,710	0,453
Menhinick	2,167	3,062	2,400	1,540	1,905
Margalef (R)	3,349	4,405	3,285	2,543	3,392
Equitability(J)	0,914	0,957	0,946	0,857	0,708
Fisher-alpha	7,304	17,120	9,332	4,310	6,290

Tabel Lampiran 4. Nilai Indeks Dominasi, Indeks Keragaman, Tingkat Kemerataan, dan Kekayaan Jenis Serangga Dari Ordo Coleoptera Yang Tertangkap Pada Perangkap Jebak.

Indeks	Habitat				
	Padang Rumput	Hutan	Kebun Sinngkong	Tanaman Belum Menghasilkan	Tanaman sawit Menghasilkan
Spesies	4	5	9	4	6
Individu	35	34	33	22	26
Dominansi (D)	0,473	0,317	0,148	0,260	0,411
Shannon (H)	1,012	1,339	2,027	1,365	1,172
Simpson (1-D)	0,527	0,683	0,852	0,740	0,589
Evenness_e ^{H/S}	0,688	0,763	0,843	0,979	0,538
Menhinick	0,676	0,856	1,567	0,853	1,177
Margalef (R)	0,842	1,134	2,288	0,971	1,535
Equitability(J)	0,730	0,832	0,922	0,985	0,654
Fisher-alpha	1,164	1,617	4,077	1,431	2,445



Gambar Lampiran 1. (a) perangkat panci kuning, (b) perangkat cahaya yang dipasang pada Habitat Padang Rumput di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.



Gambar Lampiran 2. Perangkat Cahaya Yang Dipasang pada Habitat Hutan di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.



Gambar Lampiran 3. Perangkap Panci Kuning Yang Dipasang Pada Habitat Tanaman Sawit Belum Menghasilkan di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.



Gambar Lampiran 4. Perangkap Cahaya Yang Dipasang Pada Habitat Tanaman Sawit Menghasilkan di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.



Gambar Lampiran 5. Perangkat Panci Kuning Yang Dipasang Pada Habitat Kebun Singkong di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group.



Gambar Lampiran 6. Perangkat Jebak Yang Dipasang Pada Habitat Hutan di Perkebunan Kelapa Sawit Asian Agri Group. Garis merah menandakan Jarak masing-masing 1 meter.