

Evaluasi Keragaman Jenis Kumbang Berantena Panjang (Cerambycidae) di Areal IUPHHK PT Utama Damai Indah Timber Kabupaten Berau

Wardi¹, Sugiarto², Arbain²

¹ Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur Jln. Seokarno Hatta Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur Kode pos (75387)

² Program Studi Kehutanan, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur Jln. Seokarno Hatta Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur Kode pos (75387)

ABSTRACT

*This study aims to determine the abundance, diversity and evenness type of beetle aperture length (Cerambycidae) in IUPHHK PT UDIT Berau regency. The time required in this study is 4 months approximately, including field orientation trapping and retrieval of data and identification. Trap installed in 1 location in IUPHHK PT UDIT the two methods used was Malaise Trap, A trap with jackfruit leaves (Arthocarpus Trap). Specimen performed once a week on Malaise Trap, 2 times a week on traps with a Arthocarpus Trap. Data analysis was performed using type Dominance (Di), Diversity index (H) and Evenness type index (e). The results of this study are as follows: (1). During the study period it gained 24 species of beetle with 74 individual abundance. (2). There is 6 species as a dominant beetle (Di > 5%) they are *Acalolepta rusticatrix* (F), *Epepeotes spinosus* (Thomson), *Metopides occipitalis* (Pascoe), *Hoplocerambyx spinicornis* (Newm), *Epepeotes luscus* (F) dan *Pterolophia annulitarsis* (Pascoe). (3). Beetle species diversity index of aperture length in IUPHHK PT UDIT has criteria were as H' value of 1,19. (4). Evenness index beetle in the study site has an individual species evenness was moderate towards the high e' value of 0.86.*

Keywords: Species Of Beetle Cerambycidae, IUPHHK PT UDIT

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan, keragaman dan pemerataan jenis-jenis kumbang berantena panjang (Cerambycidae) di areal IUPHHK PT UDIT Kabupaten Berau. Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini adalah kurang lebih 4 bulan termasuk orientasi lapangan, pemasangan perangkap dan pengambilan data serta pengindentifikasian. Perangkap dipasang pada satu lokasi di areal IUPHHK PT UDIT dengan menggunakan dua metode yaitu Perangkap Malaise Trap dan perangkap Umpan daun Nangka (Arthocarpus Trap). Pengambilan spesimen dilakukan seminggu sekali pada perangkap Malaise Trap, dua kali seminggu pada perangkap umpan daun nangka. Analisis data dilakukan dengan menggunakan Indeks Dominasi Jenis (Di), Indeks Keragaman (H') dan Kemerataan Jenis (e). Hasil dari Penelitian ini sebagai berikut: (1) Selama periode penelitian diperoleh 24 jenis kumbang dengan kelimpahan sebanyak 72 individu. (2). Kumbang yang dominan ada 6 jenis (Di > 5%) yaitu *Acalolepta rusticatrix* (F), *Epepeotes spinosus* (Thomson), *Metopides occipitalis* (Pascoe), *Hoplocerambyx spinicornis* (Newm), *Epepeotes luscus* (F.) dan *Pterolophia annulitarsis* (Pascoe). (3). Indeks Keragaman jenis Kumbang berantena panjang di areal IUPHHK PT UDIT memiliki kriteria sedang sebagaimana nilai H' sebesar 1,19. (4) Indeks Kemerataan (e) jenis kumbang di lokasi penelitian memiliki pemerataan individu jenis tergolong sedang menuju tinggi dengan nilai e' 0,86.

Kata Kunci : Jenis Kumbang Cerambycidae, IUPHHK PT UDIT

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

PT Utama Damai Indah Timber (PT UDIT) merupakan perusahaan pemegang izin usaha pemanfaatan hasil hutan kayu dalam Hutan Alam (IUPHHK) dengan Luas areal kerja \pm 49.250 Ha, terletak di Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur. Kawasan IUPHHK PT UDIT merupakan hutan hujan tropis basah dengan tipe ekologi hutan tanah kering yang ditumbuhi berbagai jenis-jenis pohon yang dominan antara lain dengan kelompok Meranti seperti Meranti putih, Meranti merah, Meranti kuning, Bangkirai, Keruing, Kapur, Nyatoh dan Geronggang. Sedangkan jenis-jenis dari kelompok rimba Campuran antara lain Benuang, Medang, Jabon, Terap, Kacang, Klempayan dan berbagai jenis fauna yang hidup di dalamnya. Salah satu dari fauna yang ada di areal IUPHHK PT UDIT terdapat berbagai jenis serangga yang berkembang biak dan mencari makan untuk kelangsungan hidup pada habitatnya (Anonymous, 2008).

Serangga adalah salah satu anggota kerajaan binatang yang mempunyai jumlah anggota terbesar. Hampir dari 72% anggota binatang termasuk ke dalam golongan serangga. (Daly et al., 1978 dalam Putra, 1994).

Serangga telah hidup di bumi kira-kira 350 juta tahun, di bandingkan dengan manusia yang kurang dari dua juta tahun. Selama dalam kurun waktu ini mereka telah mengalami perubahan evolusi dalam beberapa hal dalam menyesuaikan kehidupan pada hampir semua setiap tipe habitat (dengan kekecualian yang terkenal tentang teka tiki lautan) dan telah mengembangkan banyak sifat-sifat yang tidak biasa, indah dan bahkan mengagumkan (Borror et al., 1996). Diperkirakan masih ada 10 juta spesies jenis serangga yang belum dideskripsi, sebagian besar di wilayah hutan hujan tropis khususnya pada kawasan IUPHHK PT UDIT.

Gambaran suku Cerambycidae yang terdapat di hutan pendidikan Universitas Mulawarman Bukit Soeharto sekitar 555 jenis yang teridentifikasi (Makihara, 1999). Di areal kampus Penelitian (PPHT) pada areal hutan yang rusak akibat kegiatan manusia (pembangunan gedung Kulia) diperoleh gambaran 52 jenis kumbang dari suku Cerambycidae yang di peroleh dengan Malaise trap (Sugiarto dkk., 2001). Keanekaragaman kumbang yang sama juga di temukan di hutan sekuder PT Inhutani 1 Bukit Bangkirai Kalimantan Timur adalah sebanyak 437 jenis, diantaranya 300 jenis berhasil diidentifikasi (Makihara et al., 2002). Pada Wisata Alam Sangkima Taman Nasional Kutai, dengan menggunakan 2 jenis perangkat yaitu Malaise trap dan artocarpus trap yang berhasil diidentifikasi, di temukan 32 jenis 427 individu (Budoyo, 2008).

Hasil penelitian sebelumnya sudah menggambarkan keanekaragaman jenis serangga Cerambycidae berdasarkan karakteristik habitatnya. Kelimpahan jenis serangga

tersebut memiliki nilai yang berbeda, maka kemungkinan kehadiran serangga dipengaruhi oleh karakteristik habitatnya. Untuk lebih menguatkan hipotesis yang ada maka dilakukan penelitian sebagai evaluasi keragaman jenis serangga Cerambycidae di areal produksi HPH PT UDIT.

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui kelimpahan, pemerataan dan keragaman jenis kumbang berantena panjang dari suku Cerambycidae di areal IUPHHK PT Utama Damai Indah Timber Kabupaten Berau.

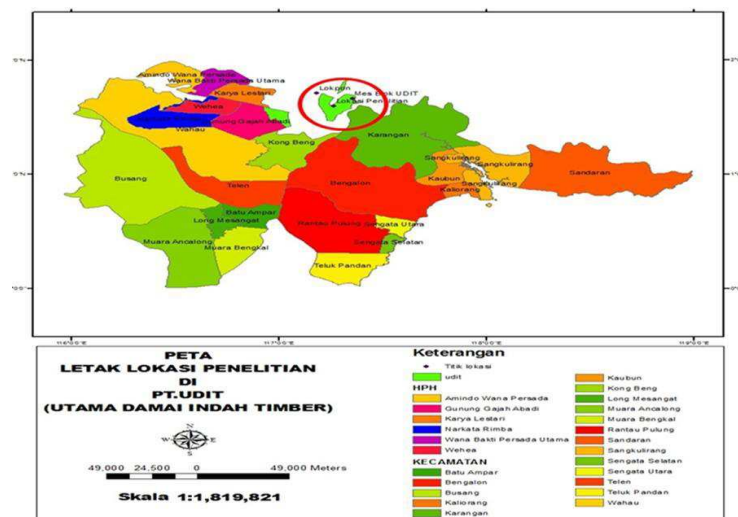
1.3 Manfaat Penelitian

- Memberikan informasi secara aktual mengenai keragaman jenis kumbang berantena panjang Cerambycidae yang ada di areal IUPHHK PT UDIT.
- Sebagai Acuan bagi penelitian selanjutnya untuk mengetahui jenis-jenis suku kumbang di areal IUPHHK PT Utama Damai Indah Timber Kabupaten Berau.

2 Metode

2.1 Waktu dan Tempat

Lokasi penelitian dilakukan di areal IUPHHK PT Utama Damai Indah Timber Kabupaten Berau, waktu penelitian kurang lebih selama 4 bulan yaitu Maret sampai Juni 2014.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

- Jarum serangga untuk meletakkan koleksi kumbang dalam bingkai.
- Pinset untuk menjepit serangga.

- c. Botol koleksi untuk pengawetan.
- d. Kotak spesimen untuk pengawetan.
- e. Jarum pentul sebagai perekat sayap dan kaki kumbang agar terbentang.
- f. Perangkat serangga beserta alat pendukungnya.
- g. Sarung tangan untuk melindungi dari gigitan kumbang.
- h. Bak plastik untuk menyimpan botol-botol koleksi hasil tangkapan.
- i. Kalkulator.
- j. Kamera untuk dokumentasi.
- k. Parang sebagai alat perintis jalan

2.2.2 Bahan

- a. Profolin gulucol dan Ethil acetate (eter) untuk membius dan mengawetkan spesimen kumbang.
- b. Daun Nangka sebagai umpan serangga.
- c. Lem untuk melekatkan spesimen kumbang dalam bingkai.
- d. Tisu untuk membersihkan media dan alat.
- e. Kapur barus untuk melindungi spesimen dari serangan semut serta jamur.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Orientasi Lapangan

Orientasi dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum tentang lokasi penelitian yang akan dilakukan penempatan atau pemasangan perangkat serangga yang akan diambil spesimennya.

2.3.2 Teknik Penempatan Perangkat

Lokasi Penempatan perangkat di areal bawah tegakan pohon di hutan produksi dengan menggunakan 1 perangkat Malaise Trap dan 3 Arthocarpus Trap (Umpan daun Nangka)

2.3.3 Pemasangan Perangkat

- a. Pemasangan Malaise trap dilakukan dengan menggunakan tongkat kayu sebanyak 6 buah sebagai penyangga yang di tancapkan ke dalam tanah setiap ujung perangkat diikat dengan tali lalu di kaitkan pada tongkat penyangga, Setelah pemasangan perangkat selesai kemudian botol yang pula di ujung perangkat diisi dengan profolin gulucol yang berfungsi untuk membius dan mengawetkan serangga yang masuk kedalam perangkat untuk diidentifikasi.



Gambar 2. Perangkap Malaise Trap

b. Perangkap Umpan daun Nangka (Arthocarpus trap)

Pada perangkat ini digunakan umpan daun nangka (*Arthocarpus* trap) dengan cara mengambil beberapa bagian daun dan ranting kemudian diikat dan di pasang di sekitar lokasi penelitian. Untuk melakukan pengambilan, setelah 4 hari pemasangan di lakukan dengan cara memukul-mukul daun nangka tersebut dan di bawahnya di hampar kain untuk menampung kumbang yang tertangkap.



Gambar 3. Perangkap umpan daun Nangka (*Arthocarpus* trap)

2.4 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel kumbang yang masuk ke dalam Malaise trap di lakukan 1 minggu sekali. Sedangkan untuk perangkat umpan daun nangka, pengambilan sampel dilakukan 2 kali dalam seminggu dimana setiap pengambilan sampel di lakukan pergantian umpan untuk menarik perhatian kumbang, hingga akhir penelitian.

2.5 Analisis data

Data yang diolah dalam penelitian ini sebagai berikut:

2.5.1 Komposisi jenis serangga

Komposisi yang dimaksud adalah variasi jenis kumbang dan banyaknya jumlah individu kumbang yang tertangkap selama periode penelitian dan data tersebut dapat di ketahui jenis kumbang yang dominan pada areal penelitian dengan mengetahui jumlah

jenis kelimpahannya, untuk dapat menghitungnya Menurut Heddy dan Kurniaty (1996) dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Di = \frac{ni}{N} \times 100$$

Keterangan

Di = Indeks dominasi suatu jenis

ni = Jumlah individu jenis i

N = Jumlah seluruh individu

2.5.2 Indeks Keragaman jenis (H)

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkat komonitas berdasarkan organisasi biologisnya yang dapat di gunakan untuk menyatakan srtuktur komunitasnya. Suatu komunitas di katakan keanekaragaman jenis tinggi apabila komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu sangat sedikit jenis dan dari sedikit jenis itu ada yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah. Indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon–Wieaner yang di ikuti oleh Brawinata (1994) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left[\frac{ni}{N} \log \frac{ni}{N} \right]$$

Keterangan:

H = Indeks keragaman jenis

ni = jumlah individu per jenis

N = Jumlah individu keseluruhan jenis

2.5.3 Indeks Kemerataan (e)

Untuk mengetahui individu-individu terdistribusi secara lebih merata pada jenis-jenis yang hadir, dapat ditentukan dengan rumus indeks kemerataan menurut Pielou (1966) sebagai berikut :

$$e = \frac{H'}{\log S}$$

Keterangan:

e = Indeks kemerataan

H' = Indeks keragaman jenis

S = Jumlah jenis yang hadir

2.6 Identifikasi Jenis Kumbang

Hasil penangkapan melalui kedua metode perangkap, kemudian dilakukan pengidentifikasian berdasarkan tata nama zoologi yang ada untuk pengenalan jenis.

Pengidentifikasian kumbang dilakukan dengan pengawetan terlebih dahulu, kemudian dilakukan pengamatan secara seksama terhadap kumbang mengenai bentuk, ukuran, warna serta bagian-bagian tubuh kumbang lainnya. Pencocokan dengan spesimen-spesimen kumbang yang telah teridentifikasi dilakukan penelusuran pada literatur atau kunci determinasi kumbang untuk diketahui nama jenisnya.

Berdasarkan nama-nama jenis yang telah teridentifikasi akan diketahui keanekaragaman jenis kumbang yaitu banyaknya variasi jenis kumbang yang meliputi penggolongan atau pengklasifikasian. Menurut tata nama zoology oleh siwi (1991) adalah sebagai berikut :

Kerajaan (kingdom)

1. Filum (phylum)
2. Kelas (classis)
3. Bangsa (ordo)
4. Suku (famili)
5. Marga (genus)
6. Jenis (spesies)

Kumbang-kumbang yang telah teridentifikasi kemudian difoto untuk dokumentasi laporan selanjutnya dikoleksi dalam kotak spesimen.

2.7 Pelabelan dan Koleksi

Tahap akhir adalah pelabelan yang dimaksudkan untuk memudahkan dalam membedakan antar jenis, lokasi penangkapan, tanggal pengambilan, metode penangkapan. Setelah itu dipasang label pada setiap jenis kumbang, kemudian disusun secara sistematis dan diketahui tingkatan determinasi dalam bingkai koleksi serangga agar mudah untuk dilihat dan dapat menjadi acuan untuk identifikasi selanjutnya.

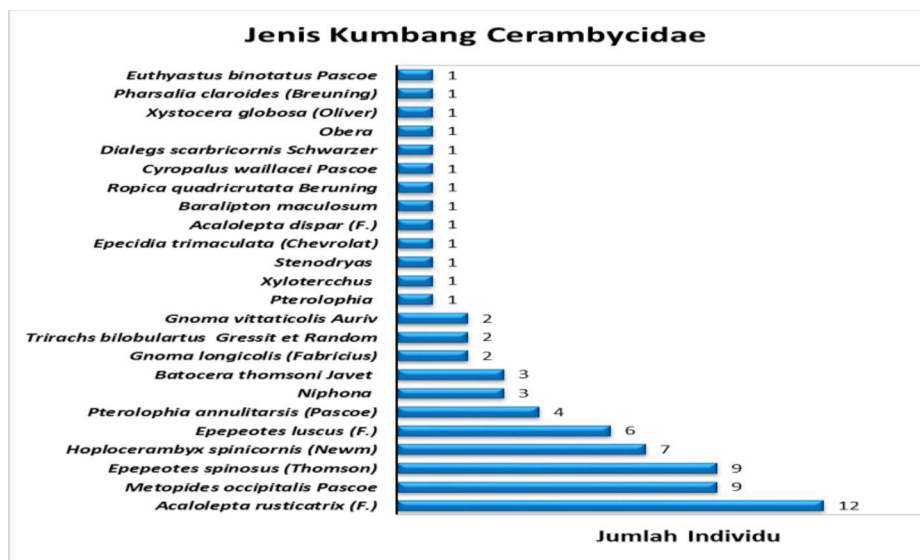
3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Jenis Kumbang Cerambycidae di IUPHHK PT UDIT

Berdasarkan hasil penelitian dilaksanakan di areal IUPHHK PT UDIT Kecamatan Kelay, Kabupaten Berau, ditemukan jenis kumbang Cerambycidae yang berhasil diidentifikasi yaitu terdiri dari 2 Sub family, 11 Tribe, 24 jenis dan 72 jumlah individu. Semua jenis kumbang yang hadir memiliki jumlah individu berbeda-beda sebagaimana yang disajikan pada gambar histogram (gambar 4).

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah individu kumbang yang paling banyak tertangkap di lokasi penelitian adalah jenis kumbang *Acalolepta rusticatrix* (F.) sebanyak 12 individu, kemudian disusul oleh jenis *Epepeotes spinosus* (Thomson) dan *Metopides occipitalis* Pascoe sebanyak 9 individu sedangkan jenis-

jenis kumbang lainnya yang di temukan hanya < 7 individu. Spesies kumbang *Acalolepta rusticatrix* (F), *Epepeotes spinosus* (Thomson) dan *Metopides occipitalis* Pascoe merupakan spesies-spesies yang bersifat mampu hidup di berbagai tipe habitat atau mempunyai sebaran luas dan jumlah tertinggi dibanding spesies lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Utung (1996) mengatakan bahwa populasi setiap organisasi pada setiap ekosistem tidak pernah sama.



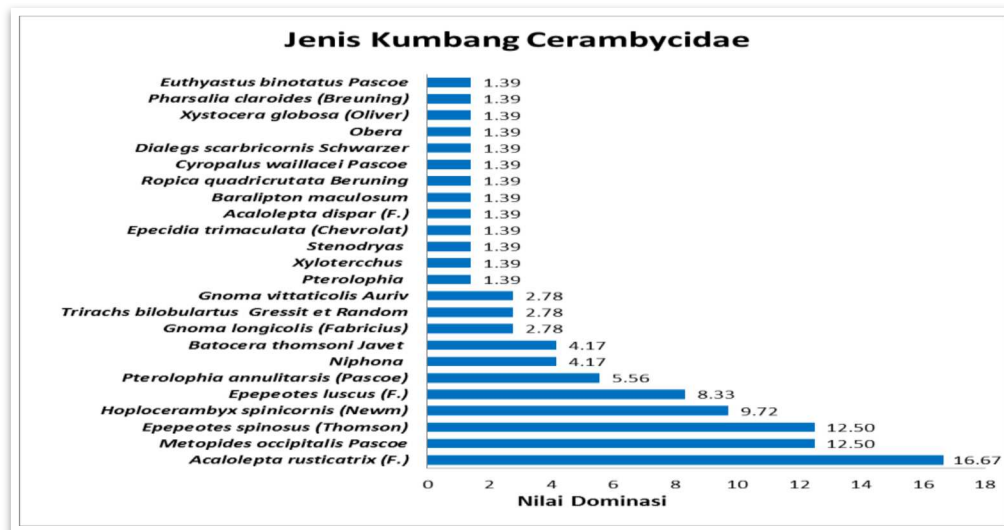
Gambar 4. Histogram jumlah Jenis-Jenis Kumbang yang ditemukan di Areal IUPHHK PT UDIT

3.2 Indeks Dominasi

Kehadiran jenis kumbang memiliki peran penting dalam suatu ekosistem yang dapat dilihat dari besaran kelimpahan dan tingkat dominasinya. Semakin tinggi nilai kelimpahan/dominasi pada suatu jenis spesies maka semakin tinggi pula tingkat peranannya. Untuk mengetahui nilai tersebut maka dapat disajikan pada Gambar 5.

Berdasarkan histogram gambar 5 menunjukkan bahwa nilai dominasi jenis kumbang yang paling tinggi adalah jenis *Acalolepta rusticatrix* (F) sebesar 16.67, kemudian disusul oleh jenis *Epepeotes spinosus* (Thomson) dan *Metopides occipitalis* Pascoe sebesar 12.50 sedangkan jenis-jenis kumbang lainnya memiliki nilai dominasi sebesar 1.23 - 9.71. semua jenis kumbang yang hadir terdapat 6 jenis kategori dominan, 5 jenis kategori sub dominan dan 13 jenis kategori tidak dominan. Hal ini mendasari pengelompokkan kategori-kategori yang digunakan berdasarkan pendapat (Hedi dan Kurniati, 1996) dalam (Nasruddin, 2012), apabila kisaran indeks dominasi >5% maka termasuk dominan, 2-5% termasuk sub dominan dan <2% maka termasuk tidak dominan. Sepesies kumbang *Acalolepta rusticatrix* (F), *Epepeotes spinosus* (Thomson) dan *Metopides occipitalis* Pascoe merupakan spesies-spesies yang bersifat mampu hidup di

berbagai tipe habitat atau mempunyai sebaran luas dan jumlah tertinggi dibanding spesies lainnya.



Gambar 5. Histogram nilai dominasi jenis-jenis kumbang Cerambycidae

Kumbang berantena panjang sebenarnya terdiri dari 6 suku (Makihara,1999), yaitu Hypocephalidae, Oxypelitidae, Anoplodermatidae, Vesperidae dan Cerambycidae. Cerambycidae merupakan suku terbesar dan kurang lebih 35.000 jenis yang teridentifikasi (Makihara dkk.,2002) data kumbang yang didapat pada areal hutan produksi PT UDIT Desa Panaan, Kecamatan Kelay Kabupaten Berau dari suku cerambycidae yang berhasil diidentifikasi terdiri dari 24 jenis dan 72 individu.

Kehadiran spesies serangga dipengaruhi karena adanya populasi tanaman yang menjadi inang dan sumber makanan dari serangga tersebut sudah berkurang akibat adanya pengelolaan hutan, sehingga mengakibatkan jumlah populasi dari predator serta parasitoid juga menjadi berkurang. Oka (1995) menyatakan faktor faktor yang mengatur kepadatan suatu populasi dapat terjadi karena perubahan lingkungan kimia akibat adanya sekresi dan metabolisme, kekurangan makanan, serangan predator/parasit/penyakit, emigrasi, faktor iklim misalnya cuaca, suhu dan kelembapan.

3.3 Nilai Indeks Keragaman (H')

Keragaman merupakan suatu indikator untuk mengetahui keberadaan serangga dalam jenis family tertentu yang dikaitkan mengenai kondisi ekologisnya. Gambaran umum tentang keragaman kumbang berantena panjang (Cerambycidae) di areal lokasi penelitian dapat diketahui dengan menggabungkan data dari dua metode jenis perangkap antara Malaise Trap dan Artocarpus Trap. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan keragaman jenis Cerambycidae termasuk kategori sedang dengan nilai indeks keragamannya (H') sebesar 1,19 (data selengkapnya terdapat pada tabel 9. Kriteria keragaman jenis tersebut menurut Shanon dan Wiener (1949) dalam Odum (1993) adalah

keragaman jenis rendah bila indeksinya kurang dari satu ($H < 1$), sedang bila indeks keragaman jenisnya berada antara satu dan tiga ($1 < H < 3$) dan tinggi bila indeks keragaman jenisnya lebih dari tiga ($H > 3$).

Keragaman serangga yang memiliki kriteria sedang di areal tersebut sangat relevan dengan kondisi lingkungan. Hutan yang pernah mengalami gangguan seperti di areal produksi akan mengurangi indeks keanekaragaman baik dari segi vegetasi, fauna, maupun sumber pakannya. Kehadiran jenis serangga juga sangat dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal. Faktor internal bisa terjadi jika terjadi persaingan dalam komunitas untuk memperebutkan sumber pakan maupun tempat tinggal. Serangga kurang mampu bersaing dalam komunitas tersebut akan mengurangi jumlah individunya hingga mengalami kepunahan. Sedangkan faktor eksternal sangat berpengaruh besar terhadap keragaman serangga karena hal ini menyangkut masalah perubahan fisik lingkungan hutan. Kerusakan yang diakibatkan oleh alam maupun manusia sangat berdampak besar karena dapat mengubah ekosistem secara makro sehingga perubahan keragamannya juga bisa dipastikan berubah makro, seperti mengalami penyusutan kualitas lingkungan, menurunnya keanekaragaman hayati dan perubahan iklim mikro ke iklim makro (suhu, curah hujan, kelembapan).

Krebs (1978) mengatakan bahwa nilai keragaman komunitas sejalan dengan berjalannya waktu, berarti komunitas tua yang sudah lama berkembang lebih banyak terhadap organisme daripada komunitas muda yang belum berkembang.

3.4 Indeks kemerataan jenis (e)

Berdasarkan analisis tentang indeks kemerataan pada tabel 9 diperoleh nilai indeks kemerataan sebesar 0,86. Indeks kemerataan 0,86 yang mendekati 1 pada areal produksi PT UDIT menunjukkan bahwa nilai indeks kemerataan berkategori sedang menuju tinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya sumber pakan yang masih banyak sehingga menyediakan nutrisi yang cukup bagi keragaman kumbang berantena panjang. Krebs (1978) menyatakan bahwa jika spesies-spesies yang ditemukan pada suatu komunitas memiliki jumlah spesies (Individu) yang sama atau hampir sama, maka kemerataan tersebut menjadi tinggi.

4 Penutup

4.1 Kesimpulan

1. Kelimpahan jenis kumbang Cerambycidae di Areal IUPHHK PT UDIT ditemukan 24 jenis dengan jumlah 74 individu, diantaranya terdapat jenis *Acalolepta rusticatrix* (F.) sebanyak 12 individu, kemudian disusul oleh jenis *Epepeotes spinosus* (Thomson) dan *Metopides occipitalis* Pascoe sebanyak 9 individu, sedangkan jenis lainnya hanya memiliki nilai 1 – 7 jumlah individu.

2. Keragaman jenis kumbang berantena panjang Cerambycidae di areal IUPHHK PT UDIT K Kabupaten Berau menunjukkan memiliki kriteria sedang sebagaimana nilai H' sebesar 1,19
3. Indeks Kemerataan Jenis (e') di areal IUPHHK PT UDIT memiliki nilai sebesar 0,86, hal tersebut mendekati angka 1 maka dapat dikatakan kemerataan jenisnya sedang menuju tinggi.

4.2 Saran

1. Hasil penelitian menunjukkan kondisi IUPHHK PT UDIT mengalami kerusakan sedang berdasarkan keberadaan jenis Cerambycidae, demi menjaga kelestarian lingkungan diharapkan pihak PT UDIT lebih mengutamakan sistem TPTI dan memperhatikan aspek-aspek kelestarian demi terwujudnya hutan produksi lestari.
2. Mengingat waktu pengamatan yang relatif singkat, perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan waktu yang lebih lama guna mendapatkan keanekaragaman jenis kumbang yang lebih banyak dan data yang lebih rinci.
3. Pada penelitian berikutnya dalam penggunaan alat perangkap *Arthocapus* bisa digantikan dengan jenis daun lainnya agar lebih banyak memberi pengetahuan baru.

Daftar Pustaka

- Anonimous, 2008. Indeks Diversitas/Keanekaragaman. Available on line at :http://www.irwantoshut.com/indeks_diversitas.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn., dan N.F. Johnson., 1996. Pengenalan Pelajaran serangga Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Budoyo, To. 2008. Keanekaragaman Kumbang Berantena Panjang (logicorn Beetle) Suku Dari Cerambycidae Di Areal Taman Wisata Sangkima. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Kutai Timur. Arief, 2001. Hutan dan Kehutanan Kanisius, Jakarta.
- Krebs, C., J., 1978. Ecology. The Eksperimental Analysis of Distibution and Abudance. Third Edition. Harper and Row Publisher, New York.
- Makihara, H. 1999. Atlas Longicorn Beetle In Bukit Soeharto Education Forest Mulawarman University Earst Kalimantan 140 h.
- Nasruddin. 2002. Inventarisasi Kumbang Cerambycidae (Longicorn Beetle) di Kawasan Karst Briun Kecamatan Karang. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Kutai Timur.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasarekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Oka. I.n., 1995. Pengendalian Hama Terpadu Dan Implementasinya Di Indonesia UGM-Press, Yogyakarta.
- Sugiarto dkk. 2001. Atlas Longicorn Beetle In Bukit Soeharto Education Forest Mulawarman University Earst Kalimantan.
- Siswi, S.S. 1991. Kunci Diterminasi Serangga. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.