



LAPORAN KEGIATAN

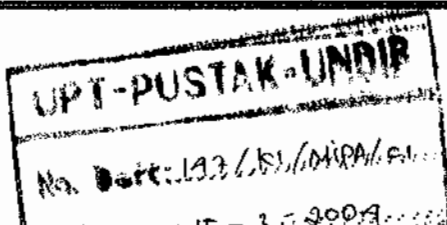
**PENENTUAN KUALITAS EKOSISTEM HUTAN MELALUI
STUDI KOMUNITAS MIKROARTROPODA TANAH
(ORIBATEI DAN COLLEMBOLA)**

Oleh:

Rully Rahadian, S.Si, M.Si

**Biaya Oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, Sesuai Surat Perjanjian
Pelaksanaan Penelitian Tanggal 1 Mei 2003 Nomor: 02/J07 11/PJJ/M/2003**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
OKTOBER 2003**



**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DIK RUTIN**

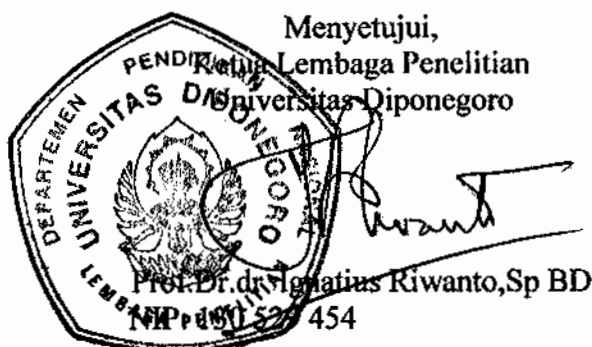
- | | | | |
|----|-----------------------------------|---|--|
| 1. | a. Judul Penelitian | : | Penentuan Kualitas Ekosistem Hutan Melalui Studi Komunitas Mikroartropoda Tanah (Oribatei dan Collembola). |
| | b. Kategori Penelitian | : | Penelitian untuk mengembangkan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni (IPTEKS) |
| 2. | Ketua Peneliti | | |
| | a. Nama Lengkap dan Gelar | : | Rully Rahadian, S.Si, M.Si |
| | b. Jenis Kelamin | : | Pria |
| | c. Golongan Pangkat dan NIP | : | IIIA/Penata Muda/132 262 217 |
| | d. Jabatan Fungsional | : | Staf Pengajar |
| | e. Fakultas/Jurusan | : | MIPA/Biologi |
| | f. Universitas | : | Universitas Diponegoro |
| | g. Bidang ilmu yang Diteliti | : | MIPA-Biologi |
| 3. | Jumlah Anggota Peneliti | : | - |
| 4. | Lokasi Penelitian | : | Wana Wisata Penggaron Ungaran Kab. Semarang dan Lab. Ekologi dan Biosistematik FMIPA UNDIP |
| 5. | Lama Penelitian | : | 6 (enam) bulan |
| 6. | Biaya yang dibelanjakan Terbilang | : | Rp 3.000.000,-
(Tiga juta rupiah) |



Dr. Wahyu Setia Budi, MS
NIP: 131 459 438

Semarang, Oktober 2003
Ketua Peneliti,

Rully Rahadian, S.Si, M.Si
NIP: 132 262 217



Prof. Dr. dr. Ignatius Riwanto, Sp BD
NIP: 131 527 454

RINGKASAN

PENENTUAN KUALITAS EKOSISTEM HUTAN MELALUI STUDI KOMUNITAS MIKROARTROPODA TANAH (ORIBATEI DAN COLLEMBOLA)

Rully Rahadian

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Diponegoro

**Biaya Oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, Sesuai Surat Perjanjian
Pelaksanaan Penelitian Tanggal 1 Mei 2003 Nomor: 02/J07 11/PJJ/PP/2003**

(2003, 13 halaman)

Masalah kerusakan hutan di Indonesia merupakan hal yang kritis. Dampak kerusakan hutan baik secara ekologi, sosial dan ekonomi jauh lebih mahal dibandingkan keuntungan yang didapatkan dari pemanfaatan hutan itu sendiri. Oleh karenanya, diperlukan metode pemantauan alternatif yang mudah diterapkan, memiliki sensitivitas cukup tinggi, relatif murah, dan cukup mampu mencakup permasalahan secara ekologis. Pemanfaatan komunitas mikroartropoda dalam hubungannya dengan kerusakan hutan merupakan alternatif yang berguna dalam menjawab permasalahan diatas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan struktur komunitas mikroartropoda tanah di kawasan Wana Wisata Penggaron yang meliputi kelimpahan relatif antar takson, serta mengkaji perbedaan kualitas ekosistem di tiap stasiun sampling berdasarkan nilai proporsi kelompok takson mikroartropoda yang berhubungan dengan tipe habitat masing-masing stasiun.

Penelitian ini dilakukan di kawasan Wana Wisata Penggaron yang terletak 2,5 km dari kota Ungaran atau 18 km dari kota Semarang. Lokasi penelitian dibagi dalam tiga stasiun; hutan alami, hutan yang dipengaruhi manusia (kawasan perkemahan), dan area vegetasi pinus bekas terbakar. Di masing-masing stasiun penelitian dilakukan pengambilan sampel tanah dengan 3 pengulangan secara acak. Pengambilan sampel tanah dilakukan menggunakan bor tanah dan diekstrak menggunakan alat ekstraksi Berlese-Tullgren. Mikroartropoda yang didapat diidentifikasi dan dihitung sampai kelompok takson tertentu. Perbedaan keanekaragaman kelompok takson mikroartropoda di ke-tiga lahan berbeda dibandingkan menggunakan nilai ΔV indeks keanekaragaman untuk empat

takson berbeda: oribatid, acarina lainnya (seluruh acarina kecuali oribatid), collembola, insecta lainnya (seluruh insecta kecuali collembola).

Hasil penelitian menunjukkan kelimpahan mikroartropoda tanah di ekosistem hutan alami lebih tinggi dibandingkan di lahan yang sudah terganggu yaitu lahan perkemahan dan lahan pinus terganggu. Adapun kelimpahan mikroartropoda di lahan perkemahan sangat kecil (22,47 individu) yang mengindikasikan adanya gangguan cukup berarti pada ekosistem tersebut. Berdasarkan komunitas mikroartropoda tanah yang diamati, terdapat perbedaan kualitas ekosistem yang cukup jelas di tiap tipe lahan yang diamati dimana terdapat degradasi penurunan kualitas ekosistem lahan seiring makin besarnya gangguan yang dialami. Dapat disimpulkan bahwa urutan kualitas ekosistem berdasarkan indeks keanekaragaman mikroartropoda dari yang paling baik ke paling buruk berturut-turut adalah sbb; hutan alami, pinus terbakar dan perkemahan.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang mengkaji hubungan struktur komunitas mikroartropoda tanah dengan kualitas ekosistem hutan, baik secara spatial maupun temporal. Penelitian lanjutan ini dipandang perlu untuk dapat menggambarkan kondisi perubahan musim tahunan.

Kata kunci: mikroartropoda, hutan alami, pinus terbakar, perkemahan

SUMMARY

DETERMINATION OF FOREST ECOSYSTEM QUALITY BY STUDY OF SOIL MICROARTHROPOD (ORIBATEI AND COLLEMBOLA)

Rully Rahadian

Biology Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University

Funded by DIK Rutin Diponegoro University, 1 May 2003 No: 02/J07 11/PJJ/KP/2003

(2003, 13 pages)

Recently, Indonesia have been facing critical problem of forest degradation. Furthermore, impact of forest degradation, from ecology, sosial and economic point of view, is more expensive than benefit of forest management itself. Therefore, we need alternative monitoring method which aplicable, tangible, low cost, and could integrate ecological issue. The use of microarthropod community in relation with forest degradation is a prospective alternative to solve that problem. The aims of this research are to determine structure of soil microarthropod community in Penggaron Forest which involves relative abundance within taxon, and to study the difference of ecosystem quality in each sampling site based on proportional index of taxonomic group of microarthropod with type of each habitat.

This research was conducted in Penggaron Forest where located 2.5 km northern of Ungaran City or 18 km southern of Semarang City. Sampling site was divided into 3 station; natural forest, human impacted forest (camping ground site), and pinus vegetation which had already burn. In each station, soil sample was collected using soil core with 3 replication randomly. Soil sample was extracted using Berlese-Tulgren method. Microarthropod was identified and counted into taxonomic group. The difference of biodiversity within taxonomic group of microarthropod in each site was compared using ΔV index of biodiversity for four different taxon, i.e., oribatid, others acarina (all of acarina excluding oribatid), collembola, others insecta (all of insecta excluding collembola).

The finding result showed that soil microarthropod abundance in natural forest ecosystem is higher than in human impacted ecosystem i.e., camping ground and burnt pine vegetation. Moreover, microarthropod abundance in camping ground is the lowest (22,47 individu) which indicated significant disturbance in its ecosystem. According to soil microarthropod community, there are significant differences of ecosystem quality in each habitat. Also there are tendency of degradation of ecosystem which the more intense human disturbance, the more degradation of ecosystem quality. We could conclude that grading of ecosystem quality according to index of microarthropod diversity from the best to the worst is natural forest, burnt pine ecosystem, and camping ground site.

Further research need to be conducted for determining relationship between microarthropod and forest ecosystem quality in term of spatial and temporal study. It is important to figure out changes of annual season condition.

Keywords: microarthropod, natural forest, burnt pine, camping ground

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya dengan rahmat dan hidayat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini. Penelitian tentang Penentuan Kualitas Ekosistem Hutan Melalui Studi Komunitas Mikroartropoda Tanah (Oribatei dan Collembola) di kawasan Wana Wisata Penggaron bertujuan untuk menentukan struktur komunitas mikroartropoda tanah, khususnya oribatid dan collembola, yang digunakan untuk mengkaji perbedaan kualitas ekosistem di tiap stasiun sampling dengan tipe habitat masing-masing.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan dalam waktu yang relatif singkat, sehingga kesimpulan yang diambil masih bersifat prediktif berdasarkan hasil pengambilan sampling secara acak terhadap 3 stasiun yang mewakili lokasi tersebut.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung hingga selesainya penelitian ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap atas masukan atau kritikan yang sekiranya berguna bagi penyempurnaan tulisan ini dan bagi penelitian selanjutnya.

Semarang, 15 Oktober 2003

Ketua peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN <i>SUMMARY</i>	iii
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	6
IV. METODE PENELITIAN	7
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	10
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	13
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN	15

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kategori trofik artropoda tanah	5
Tabel 4.1. Rata-rata, standar deviasi, dan kelimpahan relatif mikroartropoda tanah	10
Tabel 4.2. Kelompok takson mikroartropoda tanah – Unit sampel, global, dan rata-rata keragaman kelompok	11
Tabel 4.3. Kelompok takson mikroartropoda tanah – taksonomik, global	11
Tabel 4.4. Parameter keanekaragaman yang mengkarakterisasi komunitas mikroartropoda	12
Tabel 4.5. Indeks derajat perubahan keanekaragaman	12

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN I. Kondisi lahan perkemahan dan lahan pinus terbakar	15

BAB I

PENDAHULUAN

Mikroartropoda tanah terdistribusi secara luas di seluruh dunia dan mempunyai peran biologis yang sangat penting di ekosistem alami maupun pertanian. Mikroartropoda tanah ini mempunyai peran penting dalam pengaturan populasi mikroba, dekomposisi materi organik, dan siklus nutrien di dalam tanah (Doles *et al.*, 2001). Degradasi kualitas tanah yang disebabkan kerusakan secara fisik akibat pertanian, hilangnya materi organik tanah, pengurangan keanekaragaman flora, dan tidak adanya tumbuhan penutup yang berlangsung bertahun-tahun memicu berkurangnya bahkan hilangnya populasi mikroartropoda tanah (Adejuyigbe *et al.*, 1999). Oleh karena itu kelimpahan dan komposisi populasi fauna di dalam tanah merupakan bioindikator kondisi tanah dan rehabilitasi kualitas ekosistem, baik pertanian maupun hutan.

Oribatid (Acari: Oribatei) dan collembola (Insecta: Collembola) merupakan penyusun mikroartropoda tanah dengan ukuran tubuh antara 0,08 mm dan 0,5 mm dan mewakili kelompok besar fauna tanah (Seastedt, 1984). Oribatid dan collembola merupakan komponen utama mikroartropoda tanah yang paling melimpah, baik dalam hal jumlah individu maupun spesies. Jumlahnya yang melimpah, menjadikan kedua kelompok hewan itu mempunyai peran penting didalam beberapa proses yang berlangsung didalam tanah, seperti dekomposisi bahan organik, siklus materi dan energi dan pembentukan tanah.

Sebagai komponen organisme tanah yang dominan, oribatid dan collembola dapat berfungsi sebagai bioindikator yang baik (Addison *et al.*, 1998). Di beberapa negara, kedua kelompok hewan ini ataupun komunitas mikroartropoda secara keseluruhan telah dikaji kemungkinannya sebagai bioindikator suksesi suatu ekosistem hutan (Addison *et al.*, 1998) maupun bioindikator perubahan kualitas hutan dalam hubungannya dengan degradasi kerusakan hutan (Vu *et al.*, 2000). Namun di Indonesia sendiri, penelitian semacam itu belum dilakukan, terutama yang secara khusus mengkaji oribatid dan collembola dalam hubungannya dengan kerusakan ekosistem hutan.

Masalah kerusakan hutan di Indonesia merupakan hal yang kritis. Dampak kerusakan hutan baik secara ekologi, sosial dan ekonomi jauh lebih mahal dibandingkan keuntungan yang didapatkan dari pemanfaatan hutan itu sendiri. Ironisnya di Indonesia masih sangat sedikit metode pemantauan kerusakan hutan yang telah digunakan. Umumnya, metode

pemantauan tersebut dilakukan menggunakan citra foto udara atau satelit yang cukup mahal dan lebih bersifat visual. Metode seperti itu kurang berbicara secara ekologi dan tidak cukup sensitif untuk kerusakan hutan tingkat awal. Oleh karenanya, diperlukan metode pemantauan alternatif yang mudah diterapkan, memiliki sensitivitas cukup tinggi, relatif murah, dan cukup mampu mencakup permasalahan secara ekologis.

Pemanfaatan komunitas mikroartropoda, khususnya oribatid dan collembola, dalam hubungannya dengan kerusakan hutan merupakan alternatif yang berguna dalam menjawab permasalahan diatas. Di negara lain, contohnya Vietnam, telah dilakukan upaya-upaya melihat hubungan struktur komunitas mikroartropoda tanah khususnya oribatid dan collembola terhadap kerusakan taman nasional di negara tersebut (Vu *et all*, 2000). Namun di Indonesia, penelitian semacam ini belum dilakukan. Untuk itu, dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian struktur komunitas mikroartropoda tanah, khususnya oribatid dan collembola di kawasan hutan. Hal ini sangat penting untuk melihat hubungannya dengan degradasi kerusakan hutan. Selain itu, juga ingin diketahui apakah kedua kelompok fauna tanah tersebut dapat digunakan sebagai bioindikator suksesi tumbuhan hutan di Indonesia.