

Keanekaragaman semut (Hymenoptera: Formicidae) pada empat tipe ekosistem yang berbeda di Jambi

Ants diversity in four different ecosystem type in Jambi

NISFI YUNIAR[✉], NOOR FARIKHAH HANEDA^{✉✉}

Laboratorium Entomologi, Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Jl. Ulin, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Jawa Barat, Indonesia. Tel./Fax. +6285-776-873228, ✉email: yuniar.nisfi@gmail.com; ✉✉ nhaneda@yahoo.com.

Manuskrip diterima: 17 Februari 2014. Revisi disetujui: 19 Agustus 2015.

Abstrak. Yuniar N, Haneda NF. 2015. Keanekaragaman semut (Hymenoptera: Formicidae) pada empat tipe ekosistem yang berbeda. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1582-1585*. Deforestasi atau perubahan fungsi dari hutan menjadi non-hutan berperan dalam perubahan ekosistem dan spesies di dalamnya. Serangga sebagai salah satu fauna di dalamnya merupakan aspek yang menarik untuk dikaji khususnya semut. Penelitian dilaksanakan di Desa Bungku, Kecamatan Bajubang, Kabupaten Batanghari, Jambi. Teknik pengambilan sampel semut menggunakan *pitfall trap* di empat ekosistem, yaitu hutan sekunder, perkebunan kelapa sawit, kebun karet, dan hutan karet. Hasil penelitian secara keseluruhan ditemukan sebanyak 5484 individu semut yang termasuk dalam 50 morfospesies, 33 genus dari 6 subfamili yaitu Formicinae, Myrmicinae, Ponerinae, Dolichodorinae, Pseudomyrmicinae, dan Dolichorinae. Ekosistem hutan sekunder merupakan ekosistem yang relatif stabil dengan nilai indeks keragaman $H' = 2.76$, indeks kekayaan $DMg = 4.96$, dan indeks kemerataan $E = 0.70$. Komunitas semut tergantung pada faktor lingkungan dari masing-masing ekosistem.

Kata kunci: Hutan karet, hutan sekunder, kebun karet, komunitas semut, perkebunan kelapa sawit

Abstract. Yuniar N, Haneda NF. 2015. *Ants diversity in four different ecosystem type in Jambi. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1582-1585*. Deforestation or transformation of forest function to non-forest has been playing a role in the changes of ecosystem and species in it. Insect as one of the living fauna that lives in the forest is an interesting aspect to be studied, especially ants. This experiment was conducted in Bungku, Bajubang District, Batanghari Regency, Jambi. Sampling technique using pitfall traps in four ecosystems. The four ecosystems are namely, secondary forest, oil palm plantations, rubber plantations, and jungle rubber. The results found there were 5484 individuals of 50 ant morphospecies, 33 genera of 6 subfamilies i.e., Formicinae, Myrmicinae, Ponerinae, Dolichodorinae, Pseudomyrmicinae, and Dolichorinae. Secondary forest is an ecosystem that relatively stable with the value of diversity index $H' = 2.76$, index of richness $DMg = 4.96$, and index of evenness $E = 0.70$. The ant communities depend on environment factor of each ecosystem.

Kata kunci: Ant diversity, jungle rubber, oil palm plantation, rubber plantation, secondary forest

PENDAHULUAN

Hutan sebagai salah bentuk ekosistem memiliki karakteristik habitat yang berbeda untuk spesies tertentu. Deforestasi atau perubahan fungsi dari hutan menjadi non-hutan juga berperan dalam perubahan ekosistem dan spesies di dalamnya. Serangga sebagai salah satu fauna yang ada, merupakan aspek yang menarik untuk dikaji lebih lanjut. Semut merupakan jenis serangga yang memiliki populasi cukup stabil sepanjang musim dan tahun. Jumlahnya yang banyak dan stabil membuat semut menjadi salah satu koloni serangga yang penting di ekosistem. Oleh karena jumlahnya yang berlimpah, fungsinya yang penting, dan interaksi yang kompleks dengan ekosistem yang ditempatinya, semut seringkali digunakan sebagai bio-indikator dalam program penilaian lingkungan, seperti kebakaran hutan, gangguan terhadap vegetasi, penebangan hutan, pertambangan, pembuangan limbah, dan faktor penggunaan lahan (Wang et al. 2000).

Desa Bungku termasuk wilayah Provinsi Jambi terdapat empat ekosistem yang menunjukkan penggunaan lahan yang berbeda. Keempat ekosistem tersebut yaitu hutan karet (*Jungle rubber*), kebun karet (*Rubber plantation*), hutan sekunder (*Secondary forest*), dan perkebunan kelapa sawit (*Oil palm plantation*). Penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan tentang jenis-jenis semut di berbagai tipe penggunaan lahan, menghitung keanekaragaman, kekayaan, kemerataan, dan pola penyebaran jenis semut di berbagai tipe penggunaan lahan, mengetahui pengaruh perbedaan karakteristik lahan terhadap keanekaragaman semut yang ada, dan mengetahui jenis semut yang berpotensi sebagai predator serangga hama.

BAHAN DAN METODE

Area kajian

Penelitian dilaksanakan di empat tipe ekosistem yaitu hutan karet (*Jungle rubber*), kebun karet (*Rubber*

plantation), hutan sekunder (*Secondary forest*), dan perkebunan kelapa sawit (*Oil palm plantation*) yang terletak di Desa Bungku, Kecamatan Bajubang, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian dalam penelitian ini adalah data primer yang berupa koleksi semut dari empat ekosistem yang berbeda berasal dari Desa Bungku, Provinsi Jambi yang dikoleksi di Laboratorium Entomologi Hutan, Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB dan alkohol 70% yang digunakan untuk mengawetkan spesimen selama identifikasi.

Cara kerja

Penentuan plot pengamatan

Setiap ekosistem dibuat sejumlah empat plot yang ditentukan secara *purposive sampling*. Masing-masing plot dibuat 5 sub plot untuk pemasangan *pitfall trap*.

Pengambilan sampel semut

Metode *pitfall trap* menggunakan gelas plastik berdiameter ± 7 cm dan tinggi ± 10 cm yang $\frac{1}{4}$ bagiannya diisi dengan alkohol 70% dan cuka makan 1 tetes, sehingga semut yang terperangkap tenggelam dan mati. Satu sub plot dipasang sebanyak 5 trap sehingga diperoleh 100 botol koleksi semut setiap ekosistemnya. Pengambilan sampel semut dilakukan setiap tiga hari sekali selama tiga minggu. Hasil koleksi kemudian diidentifikasi sampai tingkatan genus.

Pengukuran faktor lingkungan

Pengukuran faktor lingkungan dilakukan dengan mengambil data suhu tanah, pH tanah, suhu udara, kelembaban udara, pengukuran tebal serasah, dan pengukuran kerapatan tajuk di setiap plot.

Analisis data

Indeks Keanekaragaman Spesies (H')

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)$$

Nilai P_i diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

n_i = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Indeks Kekayaan Jenis (DMg)

$$DMg = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

Keterangan:

DMg = Indeks Kekayaan Jenis Margalef

S = Jumlah jenis yang ditemukan

N = Jumlah individu seluruh jenis

Indeks Kemerataan Spesies (E)

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

Keterangan:

E = Indeks kemerataan

H' = Indeks keanekaragaman spesies

S = jumlah spesies

Indeks Morisita

$$Id = n \left(\frac{\sum x^2 - N}{N(N-1)} \right)$$

Keterangan:

Id = Indeks Morisita

n = jumlah plot

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat seluruh spesies untuk setiap plot

N = jumlah individu keseluruhan

Apabila $Id = 1$ maka penyebarannya acak, $Id > 1$ maka penyebarannya mengelompok, dan jika $Id < 1$ maka penyebarannya teratur atau seragam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan jumlah individu semut di setiap ekosistem

Setiap ekosistem yang diamati diperoleh jumlah total individu yang tidak sama. Berdasarkan jumlah individu, kelimpahan semut terbanyak di ekosistem *jungle rubber*, diikuti *secondary forest*, *oil palm plantation*, dan *rubber plantation*. Jumlah total individu di ekosistem *jungle rubber* menempati posisi pertama sebanyak 2451 individu (44,70%), sedangkan untuk jumlah morfospesies antara *secondary forest* dan *jungle rubber forest* sama yaitu 36 morfospesies (Tabel 1).

Ada perbedaan jumlah individu, spesies, dan genus semut dari pengambilan sampel semut pada empat ekosistem yang berbeda. Hal ini dikarenakan adanya faktor yang mempengaruhi keberadaan semut. Faktor tersebut yaitu adanya gangguan. Gangguan yang dimaksud adalah gangguan dari aktifitas manusia. Pernyataan ini sesuai dengan Chung dan Maryati (1996) yang menyatakan bahwa habitat yang terganggu karena kehadiran manusia akan memiliki diversitas semut yang lebih rendah jika dibandingkan dengan habitat yang tidak mengalami gangguan.

Kelimpahan semut di ekosistem *plantation rubber* paling rendah, karena frekuensi pengambilan getah karet oleh pemilik kebun lebih sering dilakukan sehingga aktifitas manusia yang dapat mengganggu keberadaan semut menjadi lebih tinggi. Ekosistem *oil palm plantation* memiliki kelimpahan semut lebih tinggi dibandingkan *rubber plantation*. Aktifitas manusia di ekosistem *oil palm plantation* lebih sedikit karena kegiatan perawatan tanaman hanya dilakukan setiap 4-6 bulan sekali, pemanenan dan pemanenan buah setiap 2 minggu sekali. Selang waktu yang relatif panjang dapat memberi kesempatan kepada komunitas semut yang terganggu untuk memulihkan diri. Aktifitas manusia di ekosistem *jungle rubber* dan *secondary forest* tidak terlalu sering sehingga kelimpahan semut masih relatif tinggi.

Tabel 1. Jumlah total individu, morfospecies, dan genus semut yang ditemukan di empat ekosistem yang berbeda di Desa Bungku, Provinsi Jambi

Kategori	BF	BO	BR	BJ	Total
Jumlah total	1162	1007	864	2451	5484
individu	(21.20%)	(18.36%)	(15.74%)	(44.70%)	(100%)
Jumlah morfospecies	36	31	29	36	50
Genus	28	24	17	24	33
Sub famili	5	6	6	6	6

Keterangan: BF = *secondary forest*, BO = *oil palm plantation*, BR = *rubber plantatiot*, BJ = *jungle rubber*.

Tabel 2. Biodiversitas semut pada empat ekosistem yang berbeda di Desa Bungku, Provinsi Jambi

Ekosistem	Jumlah morfospecies (S)	Indeks keragaman (H')	Indeks Kekayaan (DMg)	Indeks Kemerataan (E)
BF	36	2.76	4.96	0.70
BO	31	2.04	4.34	0.52
BR	29	2.66	4.14	0.68
BJ	36	2.13	4.48	0.54

Keterangan: BF = *secondary forest*, BO = *oil palm plantation*, BR = *plantation rubber*, BJ = *jungle rubber*.

Tabel 3. Perbandingan faktor lingkungan yang mempengaruhi diversitas semut pada empat tipe ekosistem yang berbeda

Faktor	BF	BR	BO	BJ
Strata vegetasi	III	II	I	III
Spesies	II	I	I	I
Ketebalan serasah (cm)	5.20	4.15	0.31	5.85
Suhu tanah (°C)	26.8	27.6	27.8	26.1
Suhu udara (°C)	29.0	29.1	30.0	28.0
Kerapatan tajuk (%)	84	78	64	85
ph tanah	4	4	4	5
Kelembaban udara	86.20	85.4	75.00	91.00

Keterangan: BF = *secondary forest*, BR = *plantation rubber*, BO = *oil palm plantation*, BJ = *jungle rubber*, I = sangat rendah, muda, sangat kecil; II = rendah; III = sedang; IV = tinggi, tua atau luas; V = sangat tinggi (Room 1975)

Keragaman, kekayaan, dan pemerataan semut

Keanekaragaman yang diamati dalam penelitian ini adalah indeks keragaman atau *index of diversity* (H'), indeks kekayaan atau *richness* (DMg), dan indeks pemerataan atau *evenness* (E). Nilai indeks keanekaragaman untuk setiap ekosistem disajikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan data pengamatan terlihat bahwa jumlah morfospecies (S) di ekosistem *secondary forest* dan *jungle rubber forest* paling banyak (36 morfospecies) dibandingkan dengan kedua ekosistem lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah morfospecies ada kemungkinan semakin baik pula keanekaragamannya. Parameter jumlah morfospecies saja tidak menjamin kemungkinan tersebut, tetapi apabila dilihat dari indeks keanekaragamannya menunjukkan bahwa di ekosistem *secondary forest* relatif lebih stabil dibandingkan ketiga

ekosistem lainnya (H' = 2.76, DMg = 4.96, E = 0.70). Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Odum (1998) yang menyatakan bahwa keanekaragaman identik dengan kestabilan ekosistem, yaitu jika keanekaragaman suatu ekosistem tinggi, maka kondisi ekosistem tersebut cenderung stabil. Hasil analisis data untuk indeks pemerataan menunjukkan bahwa ketiga ekosistem tersebut memiliki nilai E berkisar antara 0.52-0.68. Artinya setiap jenis pada ekosistem tersebut memiliki tingkat penyebaran jenis yang hampir merata.

Pengaruh karakteristik ekosistem terhadap keberadaan semut

Spesies semut memiliki tingkat toleransi yang sempit dan respon yang cepat terhadap perubahan lingkungan. Ukuran semut yang kecil dan relatif bergantung pada kondisi temperatur, membuat mereka sangat sensitif terhadap perubahan iklim dan iklim mikro dalam suatu habitat (Kaspari dan Mejer 2000). Oleh karena itu, dilakukan pengamatan terhadap beberapa faktor fisik atau lingkungan yang kemungkinan berpengaruh terhadap keberadaan semut di setiap ekosistem (Tabel 3).

Menurut Andersen (2000) keberadaan semut sangat terkait dengan kondisi habitat dan beberapa faktor pembatas utama yang mempengaruhi keberadaan semut yaitu suhu rendah, habitat yang tidak mendukung untuk pembuatan sarang, sumber makanan yang terbatas serta daerah jelajah yang kurang mendukung. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka diambil pengamatan terhadap strata vegetasi, spesies pohon, ketebalan serasah, suhu tanah, kerapatan tajuk, pH tanah, kelembaban udara. Strata vegetasi meliputi komposisi penyusun suatu ekosistem misalnya pohon, perdu dan semak, serta tumbuhan bawah. Spesies pohon yaitu jenis pohon yang terdapat di setiap ekosistem, apakah hanya tersusun dari satu jenis pohon atau lebih. Hal ini tentu saja akan berpengaruh terhadap ketersediaan makanan bagi semut.

Ekosistem *jungle rubber* (BJ) memiliki jumlah total individu semut paling banyak yaitu 2451 individu, tetapi untuk keanekaragamannya masih lebih stabil ekosistem *secondary forest* (BF). Kondisi strata vegetasi antara BJ dan BF sama-sama berada dalam tingkat sedang (III) dominasi pohon karet, perdu dan semak, serta tumbuhan bawah yang cukup padat. Perbedaan yang menyebabkan kondisi tersebut adalah faktor spesies pohon penyusun ekosistem. Pada ekosistem *secondary forest*, spesies pohon penyusun ekosistem tidak hanya pohon karet (*Hevea brasiliensis*) tetapi terdapat juga jenis bambu, bulian dan rambutan hutan (*Nephelium mutabile*).

Faktor suhu dan kelembaban udara mikro dalam ekosistem turut mempengaruhi variasi kehidupan semut, karena titik optimum suhu dan kelembaban untuk masing-masing semut pasti berbeda. Data menunjukkan bahwa suhu tanah pada empat ekosistem berkisar antara 26.1-27.8°C sehingga semut masih banyak dijumpai, sedangkan suhu udara berkisar antara 28.0-30.0°C. Menurut (Riyanto 2007) kisaran suhu 25-32°C merupakan suhu optimal dan toleran bagi aktifitas semut di daerah tropis. Suhu tanah merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah. Suhu tanah akan

menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Secara tidak langsung terdapat hubungan kepadatan organisme tanah dan suhu, bila dekomposisi material tanah lebih cepat maka vegetasi lebih subur dan mengundang serangga untuk datang. Suhu tanah yang tidak terlalu dingin disukai oleh *arthropoda* terutama fauna di permukaan tanah (epifauna), sehingga individu semut masih banyak dijumpai pada masing-masing ekosistem.

Perbedaan suhu dan kelembaban udara dari masing-masing ekosistem dapat terjadi karena penyinaran matahari yang berbeda. Penyinaran matahari dipengaruhi oleh kerapatan tajuk, berdasarkan data pengamatan semakin tinggi kerapatan tajuk maka kelembaban udara semakin tinggi pula. Kerapatan tajuk di *jungle rubber* dan *secondary forest* hampir sama yaitu 85% dan 84%. Selanjutnya diikuti oleh *plantation rubber* dan *oil palm plantation* masing-masing 78% dan 64%. Faktor berikutnya yaitu pH tanah, ketiga ekosistem sama-sama memiliki pH sedikit asam yaitu 4 untuk *secondary forest*, *plantation rubber*, *oil palm plantation* dan 5 (netral) untuk *jungle rubber*. Kondisi pH tanah ini masih toleran untuk semut, artinya semut masih dapat hidup dengan baik pada pH netral dan sedikit asam. Fauna tanah ada yang senang hidup pada pH asam dan ada pula yang senang pada pH basa tergantung pada jenisnya (Rahmawati 2004).

Selanjutnya diukur juga ketebalan serasah di setiap ekosistem. Ketebalan serasah berpengaruh terhadap jumlah serasah yang dapat terdekomposisi, semakin tebal serasah maka akan semakin banyak bahan organik yang dihasilkan (Syaufina et al. 2007). Mengingat semut sebagai salah satu jenis *arthropoda* yang keberadaannya sebagai pendekomposisi bahan organik maka adanya serasah dapat dijadikan sebagai sumber makanan dan mengundang kedatangan semut. Selain itu, serasah yang lebih tebal dapat menciptakan iklim mikro yang sesuai dengan keberadaan semut.

Potensi semut sebagai predator serangga hama

Hasil identifikasi semut yang dilakukan, telah ditemukan 33 genus semut. Berdasarkan peranannya, akan dibagi menjadi 3 kelompok besar yaitu pencari makan (*foragers*), predator, dan peran lainnya. Peran lainnya yang dimaksudkan di sini seperti pengumpul jamur, penjaga pintu, harvester, dan *scavengers*. Berdasarkan temuan genus pada empat ekosistem pengamatan, terdapat 15 genus yang berpotensi sebagai predator. Beberapa diantaranya yaitu dari genus *Amblyopone*, *Centromyrmex*, *Calomyrmex*, *Solenopsis*, *Dolichoderus*, *Pheidole* dan lain-lain. Penggunaan semut sebagai predator telah dilakukan penelitian sebelumnya.

Penggunaan semut dari jenis *Solenopsis* sp. sebagai agen pengontrol kepadatan larva *Diatraea saccharalis* yang merupakan larva pengebor tanaman tebu (Rossi dan Flower

2002). Hal ini didukung pula oleh Depparaba dan Memesah (2005) yang menyatakan bahwa populasi dan serangan penggerek daun (*Phyllocnistis citrella* Staint) pada tanaman jeruk dapat dikurangi dengan musuh alami semut hitam (*Dolichoderus* sp.). Genus *Camponotus* sebagai genus dominan dalam penelitian ini, menurut Agosti et al. (2000) mempunyai peran fungsional sebagai *general foragers*, dan genus *Pheidole* mempunyai peran sebagai penghancur biji-bijian dan beberapa jenis sebagai omnivora.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada *Collaborative Research Center* yang telah membiayai penelitian ini, dan seluruh pihak yang telah membantu hingga selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agosti D, Majer JD, Alonso LE, Schultz TR. 2000. *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Smithsonian Inst, Amerika Serikat.
- Andersen AN. 2000. Global ecology of rainforest ants: functional groups in relation to environmental stress and disturbance. In: Agosti D, Majer JD, Alonso LE, Schultz TR (eds). *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Volume 3. Smithsonian Inst, Amerika Serikat.
- Chung AY, Maryati M. 1996. A comparative study of the ant fauna in primary and secondary forest in Sabah, Malaysia. In: Edward DS, Booth WE, Choy SC (eds). *Tropical Rainforest Research-Current Issues*. Kluwer Academic, Dodrecht.
- Depparaba F, Memesah D. 2005. Populasi dan serangan penggerek daun (*Phyllocnistis citrella* Staint) pada tanaman jeruk dan alternatif pengendaliannya. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 8 (1): 88-93.
- Kaspari M, Majer JD. 2000. Using ants to monitor environmental change. In: Agosti D, Majer JD, Alonso LE, Schultz TR (eds). *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Volume 7. Smithsonian Inst, Washington DC.
- Odum EP. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ke-3. Samingan T (penerj.). Gajahmada Univ Press, Yogyakarta.
- Rahmawati. 2004. Studi keanekaragaman mesofauna tanah di kawasan hutan wisata alam Sibolangit. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Riyanto. 2007. Kepadatan, Pola Distribusi dan Peranan Semut pada Tanaman di Sekitar Lingkungan Tempat Tinggal. *Jurnal Penelitian Sains* 10 (2): 241-253.
- Rossi MN, Fowler HG. 2002. Manipulation of fire ant density, *Solenopsis* spp, for short-term reduction of *Diatraea saccharalis* larva densities in Brazil. *Scientia Agricola* 59 (2): 389-392.
- Syaufina L, Haneda NF, Buliyansih A. 2007. Keanekaragaman arthropoda tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Media Konservasi* 7 (2): 57-66.
- Wang C, Strazanac J, Butler L. 2000. Abundance, diversity, and activity of ants (Hymenoptera: Formicidae) in oak-dominated mixed appalachian forest treated with microbial pesticides. *Environ Ecol* 29 (3): 579-586.