

KERAGAMAN ARTHROPODA PADA LIMA HABITAT DENGAN VEGETASI BERAGAM

Rut Normasari

Fakultas Pertanian, Universitas Klabat
(rutnormasari@unklab.ac.id)

Abstrak

Keragaman suatu spesies pada suatu daerah maupun kawasan sangat berbeda-beda. Tipe vegetasi dapat mempengaruhi jumlah dan jenis arthropoda yang ditemukan pada vegetasi tersebut. Penelitian keragaman arthropoda pada vegetasi yang berbeda dilakukan di Taman Arboretrum, Darmaga, Bogor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai keragaman arthropoda pada lima vegetasi yang beragam sebagai salah satu indikator yang menunjukkan interaksi antara lingkungan, khususnya vegetasi, dan keragaman arthropoda. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *pitfall trap*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman arthropoda yang didapatkan dengan metode *pitfall trap* pada lima habitat dengan vegetasi yang beragam adalah delapan ordo dan sembilan famili. Keragaman spesies pada masing-masing titik tergolong rendah. Famili yang paling banyak ditemukan dan terdapat pada semua habitat adalah famili Formicidae. Famili lainnya yang juga banyak ditemukan adalah Tetrigidae dan Gryllidae. Vegetasi dan kondisi lingkungan berpengaruh terhadap jenis dan jumlah arthropoda pada tiap habitat.

Kata kunci: keragaman, arthropoda, vegetasi

Abstract

The diversity of a species in an area or region varies widely. The vegetation type may affect the number and types of arthropods found in that vegetation. This study on the diversity of arthropods in different vegetation was carried out in the Taman Arboretrum, Darmaga, Bogor. The purpose of this study was to obtain information about the diversity of arthropods in five different vegetation as an indicator that showed the interaction between the environment, especially vegetation, and arthropod diversity. This research was conducted by using pitfall trap method. The results indicated that the diversity of arthropods obtained by pitfall trap method in five different habitats with various vegetation showed eight orders and nine families. The diversity of species at each point was low. The family most commonly found in all habitats was Formicidae. Other families also found were Tetrigidae and Gryllidae. Vegetation and environmental conditions affected the type and number of arthropods in each habitat.

Keywords: diversity, arthropod, vegetation

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang mempunyai keanekaragaman sumber daya hayati yang tinggi sehingga sering disebut sebagai negara dengan megabiodiversitas. Hal ini mendorong kesadaran masyarakat tentang perlunya melakukan upaya konservasi sumber daya hayati secara global, penggunaan secara berkelanjutan, dan pembagian manfaat yang berkeadilan. Di kepulauan Indonesia diperkirakan hidup sekitar 30,000 jenis tumbuhan (belum termasuk paku-pakuan, lumut, dan jamur), 681 jenis hewan

mamalia atau 12% dari total mamalia dunia, dan 1,598 spesies (17%) dari total burung di dunia. Jumlah burung endemik adalah sebanyak 372 spesies (23.28%) dan 149 spesies (9.32%) spesies burung migran (Sukmantoro *et al.*, 2007). Hal ini belum termasuk sumber daya mikroba yang belum banyak terungkap informasi keragaman jenis dan distribusinya. Selain itu, salah satu keanekaragaman hayati yang dapat dibanggakan Indonesia adalah serangga dengan jumlah 250,000 jenis atau sekitar 15% dari jumlah jenis biota utama yang diketahui di Indonesia (Shahabuddin, Hidayat, Noerdjito, & Manuwoto,

2005). Penggunaan sumber daya hayati yang tidak terkendali, eksploitasi yang berlebihan, dan kerusakan habitat berdampak negatif terhadap keberadaannya di alam. Dampak negatif di antaranya adalah berkurangnya sejumlah populasi flora, fauna, dan mikroba sehingga menjadi terancam punah (Zein, Sulandari, Maharadatunkamsi, Kanti, & Sudiana, 2005).

Keragaman suatu spesies pada suatu daerah maupun kawasan sangat berbeda-beda. Di antara faktor yang berpengaruh terhadap keragaman antara lain keberadaan sumber pakan, tipe habitat, musim, dan iklim. Sumber pakan yang melimpah akan menjadi tempat hidup dan mencari pakan bagi berbagai spesies sehingga kelimpahan keragaman jenisnya lebih tinggi dibanding daerah yang sumber pakannya kurang. Berbagai spesies akan menempati tipe habitat yang berbeda; bahkan ada yang spesifik menempati tipe habitat. Adanya perbedaan tipe habitat menyebabkan perbedaan spesies penghuni habitat tersebut. Musim dan iklim juga menyebabkan perbedaan keragaman spesies di suatu daerah. Pada musim penghujan dan kemarau juga mengalami perbedaan keragaman spesies; hal ini terkait dengan ketersediaan sumber pakan yang cukup. Biasanya pada musim penghujan jumlah makanan akan lebih banyak dibandingkan pada saat musim kemarau.

Tipe vegetasi mempengaruhi jumlah arthropoda yang ditemukan pada habitat tersebut. Tipe vegetasi mempengaruhi keadaan lantai (tebal, lembab) dan keanekaragaman serasah, yang secara langsung dapat mempengaruhi keanekaragaman arthropoda yang menghuninya. Perubahan lingkungan yang mencolok menyebabkan terjadinya penyusutan populasi dan keanekaragaman arthropoda (Suhardjono, 2005).

Arthropoda merupakan kelompok terbesar yang menghuni tanah dibandingkan dengan takson yang lainnya, yaitu sekitar 65% dari fauna tanah. Oleh sebab itu, arthropoda dianggap penting pada ekosistem tanah (Suhardjono, 2005). Manfaat arthropoda, khususnya arthropoda tanah, adalah berperan dalam dekomposisi bahan organik, berperan dalam siklus nitrogen, mineralisasi, denitrifikasi, fiksasi N, serta pengambilan nutrisi seperti simbiosis mikoriza dengan akar tumbuhan yang membantu pengambilan P dan nutrisi yang lain (Syaufina, Haneda, Buliyansih, 2007).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman arthropoda pada vegetasi yang berbeda. Data perbedaan keanekaragaman arthropoda diharapkan dapat bermanfaat sebagai

indikator biologi keadaan tanah dan kesuburan tanah. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterkaitan antara keanekaragaman populasi arthropoda dan keanekaragaman vegetasi. Manfaat yang lain khususnya dalam bidang pertanian adalah dengan mengetahui keanekaragaman penyusun suatu agroekosistem, maka dapat dilakukan suatu pengelolaan terhadap hama yaitu melalui peningkatan musuh alami hama tersebut (pengendalian secara biologi).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel dilakukan di Taman Arboretrum, Darmaga, Bogor yang memiliki vegetasi tanaman yang beragam. Titik pengambilan sampel dilakukan pada lima tipe habitat yaitu: (1) habitat serasah yang dinaungi oleh pepohonan, (2) habitat padang rumput dengan sedikit naungan, (3) habitat padang rumput yang terbuka, (4) habitat dengan pepohonan besar dan berkanopi, dan (5) habitat padang rumput dengan kerapatan yang jarang. Pengambilan sampel arthropoda dilakukan pada bulan Januari 2010.

Metode

Penangkapan arthropoda dilakukan dengan metode *pitfall trap* (perangkap jebakan) (Schauff, 1986). *Pitfall trap* dibuat dari suatu wadah yang terbuat dari botol plastik yang diisi dengan larutan air sabun dan ditanam di dalam tanah dengan bagian permukaan atas perangkap sejajar dengan permukaan tanah. Fungsi dari larutan air sabun ini supaya arthropoda yang sudah masuk tidak dapat keluar lagi. Pemasangan perangkap dilakukan pada pagi hari dan dibiarkan selama dua hari. Perangkap dipasang pada lima titik dengan jarak antar titik kurang lebih 100 langkah kaki orang dewasa. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pagi, siang, dan sore hari. Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan kecepatan angin. Sampel yang didapat dimasukkan ke dalam botol yang berisi alkohol 70%. Sampel kemudian diidentifikasi berdasarkan Borror, Triplehorn & Johnson (1996). Selanjutnya, dihitung indeks keragaman serangga dengan metode Shannon-Weiner (Magurran, 1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Arthropoda

Keragaman jenis merupakan suatu karakteristik tingkat komunitas berdasarkan organisasi biologinya yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas (Dendang, 2009). Arthropoda yang ditemukan pada masing-masing titik berbeda jumlah dan jenisnya (Tabel 1). Keragaman arthropoda yang berhasil ditemukan pada lima titik tersebut terdiri dari delapan ordo dan sembilan famili (Tabel 2). Famili yang selalu ditemukan pada setiap titik adalah Formicidae. Selain itu famili Formicidae ini juga memiliki jumlah yang paling banyak ditemukan dibandingkan dengan famili lainnya. Famili berikutnya yang sering ditemukan adalah Tetrigidae dan Gryllidae. Pada ordo Isopoda, belum berhasil dilakukan identifikasi sampai tingkat famili. Hal ini disebabkan sampel yang sudah rusak sehingga sulit untuk mengidentifikasi bagian-bagian tertentu.

Tabel 1

Keragaman Arthropoda pada Tiap Titik

Titik	Ordo	Famili	Jumlah
1	Hymenoptera	Formicidae	11
	Dermaptera	Labiduridae	2
	Araneae	Caponiidae	3
	Isopoda		1
2	Hymenoptera	Formicidae	18
	Orthoptera	Tetrigidae	2
3	Hymenoptera	Formicidae	35
	Orthoptera	Tetrigidae	1
	Orthoptera	Gryllidae	2
	Araneae	Caponiidae	3
	Isopoda		1
	Lepidoptera	Oecophoridae	1
4	Hymenoptera	Formicidae	2
	Orthoptera	Gryllidae	1
	Diptera	Culicidae	1
	Trichoptera	Leptoceridae	1
5	Hymenoptera	Formicidae	17
	Orthoptera	Tetrigidae	1
	Orthoptera	Gryllidae	1
	Araneae	Dictynidae	3
Jumlah total			107

Tabel 2

Keragaman Arthropoda Total

Ordo	Famili	Jumlah
Hymenoptera	Formicidae	83
Orthoptera	Tetrigidae	4
	Gryllidae	4
Araneae	Caponiidae	6
	Dictynidae	3
Isopoda		2
Dermaptera	Labiduridae	2
Trichoptera	Leptoceridae	1
Diptera	Culicidae	1
Lepidoptera	Oecophoridae	1
Jumlah total		107

Banyaknya jumlah famili yang ditemukan terjadi karena lingkungan yang mendukung untuk

kehidupannya. Keberadaan arthropoda di suatu tempat tergantung pada faktor biotik dan abiotik. Keberadaan arthropoda tanah pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat tersebut. Arthropoda tanah akan melimpah pada habitat yang mampu menyediakan faktor-faktor yang dapat mendukung kehidupan arthropoda tanah seperti ketersediaan makanan, suhu yang optimal, dan ada tidaknya musuh alami (Syaufina et al., 2007). Jenis habitat akan mempengaruhi jenis arthropoda yang tinggal pada habitat tersebut. Rayap tanah genus *Microtermes* paling banyak ditemukan pada timbunan jerami padi dan ampas tebu dibandingkan dengan rayap jenis yang lain (Kadarsah, 2005). Hasil penelitian Ruslan (2009) pada hutan homogen dan heterogen menunjukkan bahwa pada lokasi hutan heterogen, jumlah individu serangga permukaan tanah lebih banyak dibandingkan dengan hutan homogen. Hal ini dapat terjadi karena pada lokasi hutan heterogen terdapat vegetasi dan serasah yang lebih banyak dibandingkan lokasi hutan homogen. Faktor vegetasi dapat mempengaruhi penyediaan habitat bagi serangga permukaan tanah. Serangga permukaan tanah sangat tergantung pada tersedianya bahan organik berupa serasah atau lainnya yang terdapat di atas permukaan tanah. Hal ini juga yang menyebabkan banyaknya arthropoda yang ditemukan pada lima habitat dengan vegetasi yang berbeda.

Ordo Hymenoptera. Ordo Hymenoptera yang ditemukan adalah sebanyak 83 individu dan merupakan ordo terbanyak yang ditemukan. Serangga dari ordo ini paling banyak berguna bagi manusia sebagai pengendali serangga-serangga hama dan membantu proses penyerbukan. Ordo Hymenoptera terdapat di semua tingkat kehidupan sosial dari yang soliter, misalnya *Potter wasp*, hingga yang hidup berkoloni eusosial, misalnya *Paper wasp*, *Yellow jacket*, dan *Hornets*. Sebagian besar bersifat zoofag (pemakan hewan), fitofag (pemakan tumbuhan), serta pemakan tepung dan nektar (Borror et al., 1996).

Hymenoptera merupakan salah satu ordo serangga yang banyak ditemukan selain ordo Coleoptera dan Diptera. Hal ini disebabkan karena ordo-ordo tersebut merupakan serangga yang umum, dan banyak jumlah suku yang beraktivitas di permukaan tanah (Ruslan, 2009). Keragaman Hymenoptera dipengaruhi oleh ketinggian, letak lokasi dalam garis lintang, iklim dan cuaca, banyaknya inang, dan keragaman vegetasi. Daerah dengan tumbuhan yang heterogen memiliki keragaman Hymenoptera yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah dengan tumbuhan yang homogen. Suhu

berkorelasi positif dengan jumlah famili Hymenoptera, dan kelembaban berkorelasi negatif dengan jumlah famili Hymenoptera (Sukandar, 2008).

Famili formicidae (semut-semut). Famili Formicidae ditemukan pada setiap titik dengan berbagai macam ukuran dan warna. Selain itu, jumlahnya paling banyak ditemukan dibandingkan dengan famili yang lain yaitu sebanyak 83 individu.

Famili Formicidae adalah satu kelompok yang sangat umum dan menyebar luas pada berbagai habitat. Semut adalah arthropoda yang paling sukses dari semua semua kelompok serangga. Semut terdapat di mana-mana pada habitat darat, dan jumlah individunya melebihi kebanyakan hewan-hewan darat lainnya (Borror et al., 1996). Pada tanah yang terbakar, Formicidae (semut) mempunyai jumlah individu yang besar. Besarnya jumlah semut ini terkait dengan produksi biji tanaman setelah terbakar. Pinus menghasilkan biji yang banyak setelah kebakaran sehingga bahan makanan bagi semut tersedia lebih banyak dibandingkan dengan biji yang dihasilkan pada tegakan yang tidak terbakar (Syaufina et al., 2007).

Semut menyusun kurang lebih 10% total biomassa dalam hutan tropis, padang rumput, dan tempat lain pada biosfer. Keanekaragaman semut di wilayah tropis umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya predasi, kelembaban, tempat membuat sarang, ketersediaan makanan, struktur dan komposisi tanaman, serta topografi. Keanekaragaman dan kekayaan spesies semut akan mengalami penurunan berdasarkan ketinggian yaitu dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi. Hal ini sangat dipengaruhi oleh faktor mikroiklim yaitu temperatur dan kelembaban (Dakir, 2009).

Ordo Orthoptera. Ordo Orthoptera yang ditemukan pada lima titik penelitian sebanyak delapan individu. Ordo Orthoptera terdiri dari serangga yang bervariasi; ada yang bersifat omnivora, ada yang memakan tumbuhan, dan juga merupakan hama bagi tanaman budidaya. Untuk menghindari predatornya, mereka sering menyamar seperti tanaman yang dimakan.

Belalang dan kerabatnya hidup pada berbagai ekosistem antara lain hutan, semak/belukar, lingkungan perumahan, lahan pertanian, dan sebagainya (Erawati & Kahono, 2003). Di alam, belalang dan kerabatnya berperan sebagai pemangsa, pemakan bangkai, pengurai material organik nabati dan hewani, pemakan bagian tumbuhan hidup dan mati, dan musuh alami dari

berbagai jenis serangga lainnya (Kahono & Amir, 2003).

Famili tetrigidae (belalang cebol dan belalang berbulu). Belalang ini merupakan sebagian dari belalang yang dewasanya hidup pada waktu musim dingin. Belalang dewasa hampir selalu dijumpai pada waktu musim semi dan permulaan musim panas. Belalang cebol tidak memiliki peran yang sangat penting dalam kepentingan ekonomi (Borror et al., 1996).

Famili gryllidae (cengkerik). Banyak dari serangga-serangga ini adalah sebagai penyanyi-penyanyi terkenal, dan tiap-tiap jenis memiliki satu nyanyian yang khas. Kebanyakan jenis dan telur-telurnya hidup di dalam tanah atau tumbuh-tumbuhan. Famili ini bersifat nokturnal sehingga lebih banyak aktif pada malam hari (Borror et al., 1996).

Ordo Araneae. Ordo Araneae yang ditemukan sebanyak sembilan individu. Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan spesies laba-laba dipengaruhi oleh kompleksitas struktur habitat. Perbedaan arsitektur vegetasi yang menyusun masing-masing tipe habitat juga turut mempengaruhi keragaman spesies laba-laba (Suana & Haryanto, 2007).

Famili caponiidae. Caponiid adalah laba-laba yang jarang dijumpai. Mereka unik karena hanya mempunyai dua mata. Famili ini terdapat di reruntuhan dan di bawah bebatuan.

Famili dictynidae. Laba-laba ini membuat sarang tidak teratur, biasanya pada ujung-ujung tumbuhan, tetapi kadang-kadang di dalam celah-celah atau di atas tanah. Famili ini sangat tersebar luas dan mudah untuk ditemukan (Borror et al., 1996).

Ordo Isopoda. Ordo Isopoda yang ditemukan pada penelitian ini sebanyak dua individu. Isopoda berukuran kecil (kebanyakan panjangnya kurang dari 20 mm), dan kebanyakan merupakan binatang laut, tetapi beberapa terdapat di air tawar, dan beberapa merupakan hewan darat. Bentuk-bentuk laut biasanya hidup di bawah batuan atau di antara ganggang-ganggang laut, di mana isopoda merupakan pemakan zat yang membusuk atau omnivora. Tetapi beberapa adalah pembor kayu (terutama makan jamur di dalam kayu), dan beberapa adalah parasitik pada ikan atau krustasea lainnya. Yang paling umum dari isopoda yang jauh dari samudera adalah serangga persemaian (*sowbugs*) atau kutu kayu, yaitu hewan-hewan yang berwarna kehitam-hitaman, kelabu atau kecoklatan, dan biasanya terdapat di bawah batu-batuan, papan-papan, atau di bawah kulit kayu. Beberapa serangga persemaian tersebut (seringkali disebut serangga

gulung) mampu menggulung tubuhnya menjadi satu bola. Di beberapa daerah, serangga ini adalah hama yang penting dari tumbuh-tumbuhan yang dibudidayakan (Borror et al., 1996).

Ordo Dermaptera. Ordo Dermaptera yang ditemukan sebanyak dua individu. Serangga pada ordo ini memiliki nama umum Cocopet, berbentuk memanjang, ramping, dan agak gepeng menyerupai kumbang Carabid tetapi mempunyai sersi seperti capit. Serangga ini bersifat subsosial primitif dan nokturnal.

Famili labiduridae (cocopet bergaris-garis). Famili labiduridae paling mudah dikenali karena ukurannya yang besar (panjang 20-30 mm) dan ada garis-garis hitam longitudinal pada pronotum dan tegmina. Serangga ini aktif pada waktu malam hari dan sebagai pemangsa, mereka bersembunyi di bawah kotoran pada waktu siang hari (Borror et al., 1996).

Ordo Trichoptera. Ordo Trichoptera yang ditemukan hanya satu individu pada titik empat yaitu habitat dengan pepohonan besar dan berkanopi. Individu tersebut termasuk ke dalam famili Leptoceridae.

Famili leptoceridae (lalat ngengat bersungut panjang). Lalat ngengat ini adalah ramping, seringkali berwarna pucat, dan panjangnya 5-17 mm. Mereka mempunyai antena yang sangat ramping dan seringkali hampir dua kali panjang tubuhnya. Larva terdapat di dalam berbagai habitat dan terdapat cukup variasi pada tipe-tipe selubung yang mereka buat. Beberapa jenis membuat selubung-selubung panjang, ramping dan melancip; beberapa membuat selubung-selubung dari ranting-ranting; beberapa membuat selubung-selubung dari butir-butir pasir yang berbentuk mangkuk tanduk (Borror et al., 1996).

Ordo Diptera. Ordo Diptera yang ditemukan pada penelitian ini hanya satu individu pada titik empat yaitu habitat dengan pepohonan besar dan berkanopi.

Famili culicidae (nyamuk-nyamuk). Famili Culicidae adalah satu kelompok serangga yang penting, besar, banyak, dan terkenal. Tahapan-tahapan larva adalah akuatik. Betina adalah penghisap darah; banyak jenis menggigit manusia dan bertindak sebagai vektor dalam penularan beberapa penyakit manusia yang penting.

Larva nyamuk atau jentik terdapat di dalam berbagai macam genangan air, di dalam air dalam wadah-wadah buatan, di dalam lubang-lubang pohon, dan pada tempat-tempat lainnya, tetapi masing-masing jenis biasanya hanya terdapat di dalam tipe habitat akuatik yang khusus. Telur-telur diletakkan di atas permukaan air, baik dalam rakit-rakit (*Culex*), secara tunggal (*Anopheles*),

atau dekat air (*Aedes*). Larva dari kebanyakan jenis nyamuk memakan alga dan kotoran organik, tetapi beberapa bersifat pemangsa dan makan larva nyamuk lainnya. Larva nyamuk bernafas terutama pada permukaan air, biasanya melalui satu buluh pernafasan pada ujung posterior tubuh.

Pupa nyamuk juga akuatik dan tidak seperti kebanyakan pupa serangga, pupa nyamuk sangat aktif dan seringkali disebut akrobat (*tumblers*). Pupa nyamuk bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada toraks. Kebanyakan nyamuk dewasa tidak pergi jauh dari air tempat mereka hidup pada tahapan larva mereka.

Ordo Lepidoptera. Ordo ini terdiri dari kupu-kupu dan ngengat. Mereka mempunyai ciri khas yaitu mempunyai sisik pada sayap dan tungkai. Larva dari serangga ini berarti penting dari segi ekonomi karena adalah sebagai pemakan tumbuhan, menjadi hama pada tanaman budidaya, dan juga ada yang bersifat predator bagi serangga lain, sehingga dapat dijadikan sebagai pengendali hayati gulma.

Larva dari serangga ini bertipe *eruciform* yaitu pada abdomen ada tungkai palsu dengan *crochets* yang digunakan untuk membantu memegang substrat dan mempunyai tipe mulut menggigit dan pengunyah. Pupanya bertipe *obtecta*, kupu-kupu pupanya telanjang, dan ngengat pupanya terbungkus oleh kokon. Imagonya bersifat teresterial dan *fitofag* (alat mulut penghisap) pemakan nektar dan penyerbuk.

Famili oecophoridae. Famili Oecophoridae adalah ngengat-ngengat kecil yang agak gepeng dengan sayap-sayap yang relatif lebar dan membulat di ujungnya. Ulat jaring tumbuhan sejenis wortel (*parsnip*), *Depressaria patinacella* (Duponchel), menyerang *parsnip*, seledri, dan tanaman sekerabat lainnya. Larva menganyam bersama dan makan kepala-kepala kuncup yang

belum terbuka, dan kemudian membenamkan diri ke dalam cabang-cabang untuk berkepompong. Yang dewasa timbul pada akhir musim panas dan hidup aktif dalam tempat-tempat yang terlindung (Borror et al., 1996).

Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan menunjukkan kondisi yang beragam pada pagi, siang, dan sore hari (Tabel 3). Hal ini disebabkan kondisi cuaca yang berbeda pada saat pengukuran. Pagi dan sore hari cuaca mendung dan gerimis, sedangkan pada siang hari cuaca cerah.

Taman Arboretum Darmaga Bogor memiliki pohon dan tanaman yang cukup banyak, sehingga memiliki banyak daerah yang ternaungi oleh pepohonan yang cukup rindang. Hal ini mengakibatkan tingginya kelembaban di daerah tersebut. Selain itu, hal ini juga disebabkan sedang musim penghujan pada saat pengukuran, kecuali di padang rumput yang memiliki kelembaban yang rendah. Kandungan air dalam tubuh serangga sangat bervariasi mulai kurang dari 50% sampai lebih dari 90%. Faktor kelembaban lingkungan sangat penting untuk menjaga keseimbangan kandungan air dalam tubuh serangga tersebut (Romoser, 1981).

Kecepatan angin di Taman Arboretum, Darmaga cukup rendah. Hal ini bisa dilihat dari nilai kecepatan angin yang tidak dapat terukur atau memiliki nilai yang sangat kecil. Kelimpahan arthropoda tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya sehingga faktor ini harus benar-benar diperhatikan. Perubahan pada lingkungan akan berdampak pada keberadaan arthropoda tanah baik secara langsung maupun tidak langsung (Syaufina et al., 2007).

Tabel 3
Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Tanggal	Pukul	Titik	Kec Angin (m/s)	Suhu (OC)	Kelembaban (%)	Int Cahaya (lux)	Keterangan cuaca
10-Jan-10 pagi	08:27	1	0	29	76	140	Mendung
	08:20	2	0	29	76	968	
	08:33	3	0	28	80	1,164	
	08:40	4	0	28	83	1,066	
	08:47	5	0	28	85	1,735	
			0	28.40	80	1,014.60	
11-Jan-10 siang	13:00	1	0.01	34	63	503	Cerah
	13:15	2	2.81	47	45	1,245	
	13:40	3	0	39	55	1,044	
	13:51	4	0	37	65	344	
	13:55	5	0	35	61	942	
			0.56	38.40	57.80	815.60	
11-Jan-10 sore	15:30	1	0.10	29	80	99	Mendung
	15:45	2	0	28	86	585	
	15:55	3	0.10	28	89	514	
	16:10	4	0	28	87	388	
	16:15	5	0.10	28	88	1,202	
			0.06	28.20	86	557.60	

Suhu di sekitar Taman Arboretrum cukup dingin, yaitu sekitar 20-30 °C. Hal ini berhubungan dengan kondisi lingkungan dan musim penghujan yang sedang terjadi. Pada dasarnya, serangga adalah poikiloterm. Hal ini berarti suhu tubuhnya sama dengan suhu lingkungan. Setiap spesies serangga memiliki suhu yang beragam di mana serangga tersebut dapat bertahan hidup. Kisaran suhu adalah relatif di mana hampir semua serangga mungkin dapat hidup adalah 0-50 °C, tetapi ada pengecualian di mana ada beberapa serangga yang dapat hidup di luar kisaran tersebut (Romoser, 1981).

Analisis Hubungan Keragaman Arthropoda dan Lingkungan

Berdasarkan hasil analisis dengan metode Shannon diversity index ($H' = 2.13$), diperoleh nilai keragaman sebesar $Var H' = 0.01$ dan nilai keseragaman $E = 0.92$. Artinya, keragaman antara tiap titik sampling rendah (Tabel 4). Dari lima titik pengambilan sampel, jumlah individu yang ditemukan sebanyak 107 yang tergolong dalam 8 ordo (9 Famili). Terdapat satu famili yang ditemukan berada di semua titik sampling yaitu famili Formicidae (Ordo Hymenoptera) dengan jumlah 83 individu. Delapan famili lainnya hanya ditemukan pada titik sampling tertentu. Famili Formicidae merupakan semut yang memiliki daya jelajah cukup luas dan dapat ditemukan pada beragam tipe habitat.

Tabel 4
Analisis Keragaman Arthropoda

Ordo	Famili	Jumlah	Wilayah	Pi	pi x Ln pi	pi x (ln pi) ²
Hymenoptera	Formicidae	83	5	0.25	-0.35	0.48
Orthoptera	Tetrigidae	4	3	0.15	-0.29	0.54
	Gryllidae	4	3	0.15	-0.29	0.54
Araneae	Caponiidae	6	2	0.10	-0.23	0.53
	Dictynidae	3	1	0.05	-0.15	0.45
Lepidoptera	Oecophoridae	1	1	0.05	-0.15	0.45
Isopoda		2	2	0.10	-0.23	0.53
Dermaptera	Labiduridae	2	1	0.05	-0.15	0.45
Trichoptera	Leptoceridae	1	1	0.05	-0.15	0.45
Diptera	Culicidae	1	1	0.05	-0.15	0.45
	Jumlah total	107	20	1.00	-2.13	4.86

Jumlah spesies (S) = 10

Jumlah wilayah (N) = 20

pi = ni/N

H' = - Σ(pi x ln pi) = 2.13

E = H'/ln S = 0.92

var H' = [(Σpi x (ln pi)² - (Σpi x ln pi)²)/N] - [(S-1)/2N²] =

Var H' = 0.01

Keadaan iklim pada saat pengambilan sampel adalah mendung pada pagi dan sore hari, dan cerah pada siang hari (Tabel 3). Intensitas cahaya tertinggi ditemukan pada titik pengambilan sampel nomor 2 dan 3 (dapat dilihat pada keterangan skala lux meter) karena kedua titik pengambilan sampel tersebut berada pada tipe habitat padang rumput yang terbuka. Titik pengambilan sampel lainnya merupakan tipe habitat dengan pepohonan besar dan berkanopi atau habitat serasah yang dinaungi oleh pepohonan.

Adanya avertebrata pada suatu daerah dipengaruhi oleh faktor yang beragam termasuk kompetisi, predasi, pemilihan habitat, dan ketersediaan sumber. Manipulasi terhadap satu atau lebih dari faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kelangsungan hidup. Hal ini didasarkan pada perbedaan-perbedaan kemampuan untuk mendeteksi kualitas habitat (Riesch *et al.*, 2007).

Ketersediaan sumber baik secara kualitas (misalnya kepadatan habitat) maupun kuantitas (misalnya komposisi nutrient) mempengaruhi kesuksesan dan kelangsungan hidup avertebrata. Kepadatan pada suatu habitat mempengaruhi

keberlangsungan hidup dengan cara menyediakan perlindungan dari predasi. Ada hubungan yang positif antara kepadatan tanaman inang dengan kelimpahan serangga (Riesch *et al.*, 2007). Pada hutan homogen, keanekaragaman lebih tinggi dibanding hutan heterogen. Tingginya indeks keanekaragaman pada hutan homogen ini disebabkan pada hutan homogen, vegetasi herba yang merupakan tempat hidup dan sumber makanan bagi serangga permukaan tanah lebih beragam dan rimbun bila dibandingkan dengan vegetasi heterogen. Pada hutan homogen tutupan kanopi dari vegetasi kurang rapat sehingga penetrasi sinar matahari lebih banyak. Hal ini menyebabkan vegetasi herba atau rumput yang membutuhkan sinar matahari untuk kehidupan dapat dipenuhi. Sedangkan pada hutan heterogen, tutupan kanopi lebih rapat sehingga penetrasi sinar matahari lebih kurang. Hal ini yang menyebabkan indeks keanekaragaman lebih tinggi. Faktor vegetasi dapat mempengaruhi penyediaan habitat bagi serangga permukaan tanah (Ruslan, 2009). Hal ini sesuai dengan hasil yang didapatkan yaitu jumlah individu paling banyak ditemukan pada titik

tiga yang merupakan padang rumput terbuka yang cukup terkena cahaya matahari.

Keragaman hewan dan keragaman atau heterogenitas habitat memiliki hubungan yang positif. Habitat dengan struktur yang kompleks menyediakan lebih banyak *niche* dan cara yang beragam untuk memanfaatkan sumber yang ada di lingkungan, dan hal itu meningkatkan keragaman spesies (Tews *et al.*, 2004). Kelimpahan dan jumlah spesies Hymenoptera parasitoid pada ekosistem sayuran polikultur lebih tinggi daripada sayuran dan padi monokultur. Keanekaragaman habitat dan struktur lanskap pertanian berpengaruh terhadap kekayaan, pemerataan, dan keanekaragaman spesies Hymenoptera parasitoid. Keanekaragaman spesies Hymenoptera parasitoid lebih tinggi di ekosistem sayuran polikultur daripada ekosistem sayuran dan padi monokultur, sedangkan keanekaragaman spesies di ekosistem sayuran dan monokultur tidak berbeda jauh (Yaherwandi, 2009).

KESIMPULAN

Keragaman arthropoda yang didapatkan dengan metode *pitfall* pada habitat dengan lima vegetasi yang beragam (Taman Arboretum, Darmaga, Bogor) adalah delapan ordo dan sembilan famili. Keragaman pada masing-masing titik tergolong rendah. Famili yang paling banyak ditemukan adalah famili Formicidae.

DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (1996). *An introduction to the study of insects*. (S. Partosoedjono, penerjemah). Belmont: Thompson Brooks/Cole (Publikasi pertama 1950).
- Dakir. (2009). *Keanekaragaman dan komposisi spesies semut (hymenoptera: formicidae) pada vegetasi mangrove kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara dan Muara Angke Jakarta* (Tesis Pascasarjana). Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Dendang, B. (2009). Keragaman kupu-kupu di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 6(1), 25-36.
- Erawati, N. V., & Kahono, S. (2010). Keanekaragaman dan kelimpahan belalang dan kerabatnya (orthoptera) pada dua ekosistem pegunungan di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(2), 100-115.
- Kadarsah, A. (2005). Studi keragaman rayap tanah dengan teknik pengumpulan pada tumpukan jerami padi dan ampas tebu di perusahaan jamur PT. Zeta Agro Corporation Jawa Tengah. *Bioscientiae*, 2(2), 17-22.
- Kahono, S., & Amir, M. (2003). Ekosistem dan khasanah serangga Taman Nasional Gunung Halimun. Di dalam M. Amir & S. Kahono (Ed.), *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat* (1-22). Bogor.
- Magurran, A. E. (1987). *Ecological diversity and its measurement*. London: Chapman and Hill.
- Riesch, R., Clifton, J., Fisher, J., Forney, A., Geurin, E., Kuzmic, A., Morris, D., Riley, M., Shelley, C., Sivanesan, E., Sprague, T., Washington, G., Williams, D., Wong, M., & Spooner, D. (2007). The role of habitat type and nutrient quality on invertebrate dispersal and diversity. *Proceeding of Oklahoma Academy of Science*, 87, 89-94.
- Romoser, W. S. (1981). *The science of entomology*. London: Macmillan.
- Ruslan, H. (2009). Komposisi dan keanekaragaman serangga permukaan tanah pada habitat hutan homogen dan heterogen di Pusat Pendidikan Konservasi Alam (PPKA) Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat. *Vis Vitalis*, 2(1), 43-53.
- Schauff, M. E. (1986). *Collecting and preserving insects and mites: Techniques and tools*. Washington: Systematic Entomology Laboratory, USDA National Museum of Natural History.
- Shahabuddin., Hidayat, P., Noerdjito, W. A., & Manuwoto, S. (2005). Penelitian biodiversitas serangga di Indonesia: Kumbang tinja (coleoptera: scarabaeidae) dan peran ekosistemnya. *Biodiversitas*, 6(2), 141-146.
- Suana, I. W., & Haryanto, H. (2007). Keanekaragaman laba-laba pada ekosistem sawah monokultur dan polikultur di Pulau Lombok. *Jurnal Biologi FMIPA UNUD*, 11(1), 1-11.
- Suhardjono, Y. R. (2005). *Collembola hutan dipterocarp campuran wanariset-samboja, Kalimantan Timur setelah tiga kali terbakar dalam kurun waktu 25 tahun*. Laporan Teknik 2005 Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Sukandar, R. (2008). *Keanekaragaman ordo hymenoptera di daerah tepi "Hutan Koridor" Taman Nasional Gunung Halimun-Salak* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Sukmantoro, W., Irham, M., Novarino, W., Hasudungan, F., Kemp, N., & Muchtar, M. (2007). *Daftar burung Indonesia No. 2*. Bogor: Indonesian Ornithologists' Union.
- Syaufina, L., Haneda, N. F., & Buliyansih, A. (2007). Keanekaragaman arthropoda tanah di hutan pendidikan Gunung Walat. *Media Konservasi*, 12(2), 57-66.
- Tews, J., Brose, U., Grimm, V., Tielborger, K., Wichmann, M. C., Schwager, M., & Jeltsch, F.

(2004). Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: The importance of keystone structures. *Journal of Biogeography*, 31, 79-92.

Yaherwandi. (2009). Struktur komunitas Hymenoptera parasitoid pada berbagai lanskap pertanian di Sumatra Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 6(1), 1-14.

Zein, M. S. A., Sulandari, S., Maharadatunkamsi, K. A., & Sudiana, M. (2005). *Pengembangan bank DNA hidupan liar tahun 2005*. Laporan Teknik Pusat Penelitian Biologi-LIPI.