

BIODIVERSITAS SEMUT DI WILAYAH GADING SERPONG, TANGERANG

Giovani Alfonsius¹, Lois Bunga Lestari¹, Viorenda Thery Wijaya¹, Fransiskus Xaverius Ivan²

Department of Biotechnology and Neurology, Surya University

*galfonsius@gmail.com, lois.bunga@yahoo.com, kviorenda.08jung@gmail.com,
fransiskus.ivan@surya.ac.id*

Abstrak

Saat ini semut telah menjadi subyek penelitian yang menarik karena memiliki berbagai peran penting dalam lingkungan, termasuk sebagai 'insinyur ekosistem' dan predator. Meskipun begitu, penelitian tentang semut yang dilakukan di Indonesia masih sedikit, dan oleh karenanya perlu lebih ditingkatkan. Dalam kesempatan ini, kami melaporkan hasil penelitian biodiversitas semut di wilayah Gading Serpong, Tangerang, yang dilaksanakan pada periode awal tahun 2016. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel di dua puluh titik, dan dilanjutkan dengan identifikasi spesies semut berdasarkan ciri-ciri morfologi. Hasil identifikasi mengungkap adanya 26 spesies semut dari tujuh subfamili di wilayah Gading Serpong. Spesies yang paling melimpah adalah *Forelius mccooki*, yang diketahui menyukai lingkungan kering dan panas. Sementara itu, hasil kalkulasi indeks Shannon-Wiener sebesar 2,72 menunjukkan bahwa tingkat biodiversitas semut di Gading Serpong berada pada tingkat sedang, dan dengan demikian tingkat polusi di daerah Gading Serpong masih belum berdampak buruk terhadap lingkungan.

Kata kunci : semut, biodiversitas, Gading Serpong

*Nowadays, ants have become a very interesting research subject due to their roles in environments, including as 'ecosystems engineers' and predators. Nonetheless, ant research in Indonesia is still rare, and hence it needs to be encouraged. Here we present the results of our investigation on ant biodiversity in Gading Serpong, Tangerang, which was conducted in the early of 2016. The investigation was done by collecting ants from 20 spots, and followed by the identification of ant species based on their morphological characteristics. Overall, we uncovered that there are 26 ant species from 7 subfamilies in Gading Serpong area. The most abundant species was *Forelius mccooki*, which has been known for their likeness to dry and hot environment. In addition, the Shannon-Wiener index of 2.72 indicates that the ant biodiversity at Gading Serpong area is at moderate level, and thus the pollution level in Gading Serpong area is still of moderate impact.*

Keywords: ants, biodiversity, Gading Serpong

Pendahuluan

Saat ini semut telah menjadi subjek penelitian yang menarik. Hal ini sebenarnya tidak lepas dari peran semut dalam lingkungan. Peran semut yang berbeda-beda pada setiap spesies merupakan hasil dari aktivitas-aktivitas yang dilakukan. Semut dapat berperan sebagai teknisi dan predator dalam lingkungan. Aktivitas semut dalam menggali tanah untuk sarang menyebabkan kandungan nutrisi dan kesuburan tanah meningkat. Aktivitas pembuatan sarang tersebut menyebabkan tanah bergerak atau secara tidak langsung dipindahkan. Setiap kali semut menggali lubang baru pada sarangnya maka, tanah akan bergerak dan terjadi *bioturbation*. *Bioturbation* adalah proses membolak-balikkan tanah,

sehingga tanah yang awalnya berada di bawah menjadi di atas dan sebaliknya (Eldridge & Pickard, 1994). Semut juga dapat menjadi predator dengan menyerang hewan lain yang bahkan berukuran lebih besar dengan cara menyerang bersamaan (University of Exeter, 2011). Dampak lain yang ditimbulkan adalah keberadaan semut terhadap kepadatan dan keberagaman spesies lain pada daerah yang sama sangat berpengaruh. Berdasarkan penelitian terdahulu, keberadaan semut berdampak pada penurunan kepadatan dan keberagaman spesies herbivora dan dekomposer sedangkan, tingkat kepadatan semut yang tinggi tidak mempengaruhi kepadatan dan keberagaman spesies hewan lain (Sanders & van Veen, 2011).

Studi tentang semut yang sering dilakukan adalah studi ekologi. Para peneliti ingin mengetahui pola persebaran spesies semut dan respon semut terhadap perubahan lingkungan di sekitarnya. Pada umumnya, kegiatan agrikultural seperti irigasi, drainasi, pemupukan, dan penanaman bibit kembali menurunkan biodiversitas semut (Kanowski, 1956; Breymer, 1971; Galle, 1972; Williard, 1973; Pisarski, 1978; Diaz, 1991; Perfecto & Snelling, 1995; Radford, *et al.*, 1995). Namun, dalam beberapa kasus semut tampak resisten terhadap gangguan-gangguan tersebut bahkan kelimpahannya dapat meningkat (Lavelle & Pashanasi, 1989). Selain itu, semut juga dikenal sebagai makhluk invertebrata yang resisten terhadap polutan, terutama terhadap radioaktif (Torossian & Causse, 1968; Le Masne & Bonavita-Cougourdan, 1972) dan polutan industri (Petal, *et al.*, 1975). Dikarenakan sifat resisten semut terhadap polutan, maka semut biasanya digunakan sebagai indikator rehabilitasi suatu daerah yang tercemar (Majer, 1983; Majer & de Kock, 1992; Andersen, 1993; Majer, 1996). Selain beberapa hal di atas, invasi dari spesies luar juga dapat mempengaruhi biodiversitas semut di suatu area. Baik semut *native* maupun semut yang menginvasi dapat memberikan dampak negatif terhadap biodiversitas dan kelimpahan spesies semut lain di daerah yang sama (Majer, 1985; Folgarait, *et al.*, 1997).

Berdasarkan peran semut di lingkungan, maka peneliti tertarik untuk melakukan identifikasi dan studi biodiversitas terhadap semut di wilayah Gading Serpong. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dari penelitian biodiversitas dan studi ekologi semut di Indonesia. Adapun rumusan masalah yang akan dijawab melalui penelitian ini adalah:

1. Berapa jumlah spesies semut di wilayah Gading Serpong?
2. Bagaimana diversitas semut di wilayah Gading Serpong?

Kemudian, tujuan diadakan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi semut hingga tingkat spesies di wilayah Gading Serpong dan mengukur diversitas semut di wilayah Gading Serpong.

Kerangka Teori

Semut adalah serangga eusosial dari famili Formicidae dan tergabung dalam ordo Hymenoptera bersama serangga-serangga lain seperti lebah dan tawon. Ada sekitar 12,500 jenis semut yang telah diidentifikasi dari estimasi 22,000 spesies semut (Agosti & Johnson, 2003, h. 45-48). Morfologi semut

berbeda-beda tergantung dari posisi dan status semut dalam koloni. Ratu semut dan pejantan memiliki sayap yang dapat digunakan untuk terbang ketika terjadi *nuptial flight* dan saat musim kawin; selain itu ukuran ratu semut dan pejantan lebih besar daripada semut pekerja (Bolton, 1994). Meskipun begitu, ciri khas dari spesies semut adalah memiliki *node* pada bagian *petiole*. *Petiole* adalah bagian berbentuk pinggang yang sempit yang berada diantara mesosoma dan *gaster*. *Petiole* biasanya terbentuk dari *node* (*node* terdiri dari dua jenis, yaitu satu *node* dan dua *node*) yang biasanya digunakan untuk klasifikasi semut secara umum (Borror, dkk, 1989, h.737). Untuk mempermudah proses identifikasi makhluk hidup, selanjutnya digunakan teknik *pinning*. *Pinning* adalah istilah dalam pembuatan spesimen makhluk hidup, salah satunya adalah semut. Tujuan *pinning* adalah untuk memperlihatkan keseluruhan wujud fisik semut tanpa merusak morfologi aslinya.

Indeks Shannon-Wiener merupakan salah satu indeks dalam mengukur diversitas makhluk hidup dan merupakan salah satu indeks yang paling sering digunakan dalam studi ekologi. Indeks Shannon-Wiener atau indeks diversitas Shannon dikembangkan oleh Shannon (1948); Wiener (1948); dan Shannon dan Weaver (sehingga indeks ini juga disebut indeks Shannon-Weaver) (Little, dkk, 1998). Indeks Shannon-Wiener merupakan suatu indeks yang menggabungkan kedua komponen biodiversitas, yaitu *richness* (kelimpahan) dan *evenness* (kelangkaan) dalam suatu komunitas (Kerkhoff, 2010). Kemampuan untuk mengukur diversitas dengan cara ini adalah alat penting bagi ahli biologi mencoba untuk memahami struktur komunitas (Stocks & Hodges, 2011). Berikut adalah formula indeks Shannon-Wiener:

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

yang mana $p_i = S/N$ dan S merupakan jumlah individu dalam suatu spesies, sedangkan N adalah jumlah individu dalam sample yang diperoleh (Stevens, 2009).

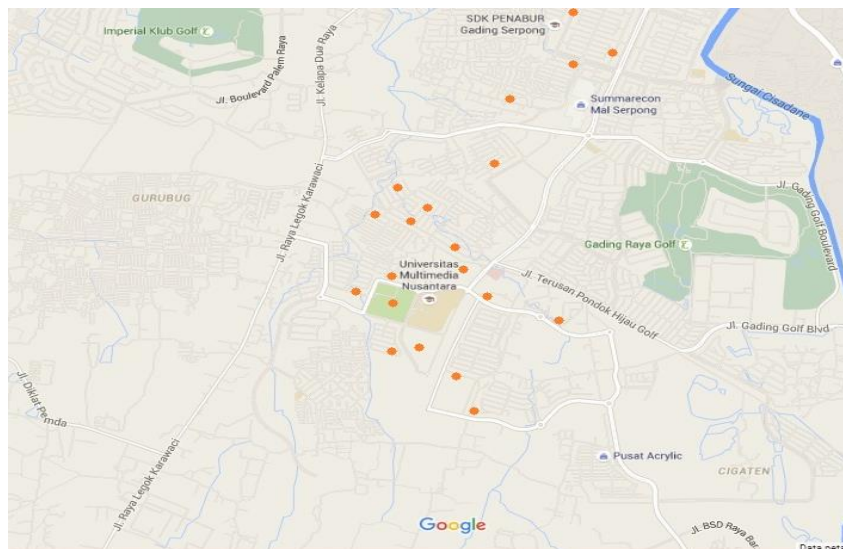
Metode Penelitian

Metode Pengambilan Sampel Penelitian

Metode *hand collecting* merupakan metode pengumpulan sampel dengan cara menangkap langsung serangga menggunakan tangan. Pengumpulan sampel dengan metode ini dilakukan pada serangga berukuran cukup besar dan yang tidak memiliki racun. Sampel yang dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam suatu wadah penyimpanan yang biasanya diisi dengan alkohol. Alkohol berfungsi untuk mengawetkan serangga tersebut (Nautial, *et al.*, 2015, h.26). Metode ini merupakan metode yang lebih efisien dari segi waktu dan bahan jika dibandingkan dengan metode lain seperti metode *pitfall-trap*.

Semut dikumpulkan dalam kantong plastik bersih dan diambil di 20 titik pengambilan sampel di wilayah Gading Serpong dengan lokasi pengambilan secara acak dalam kurun waktu 7 minggu.

Berikut adalah 20 titik pengambilan sampel di wilayah Gading Serpong: *Summarecon Building 01*, *Summarecon Digital Center (SDC)*; *Surya Research Center (SURE)*; *Scientia Residence Apartment*; *Cluster Newton*; *Cluster Pascal*; *Cluster Dalton*; *L'Agicola*; *Cluster Michellia*; *Cluster Fiordini*; *Cluster Trimezia*; *Il Dormitorio*; sektor 1A; sektor 1D; sektor 1E; sektor 1G; sektor 7A; sektor 7B; sektor 7C; sektor 8A. Titik-titik pengambilan sampel tersebut ditunjukkan pada Gambar 1, kemudian setiap sampel yang dikumpulkan dicatat informasinya yaitu; tanggal pengambilan sampel; lokasi pengambilan sampel; habitatnya sampel, dan penemu sampel.



Gambar 1. Peta lokasi dan titik pengambilan sampel

Metode Pinning

Sampel semut yang telah diambil diawetkan di dalam wadah seperti; *microtube* yang berisi $\pm 1,5$ mL alkohol 70% dan cawan petri yang berisi 10-15 mL alkohol 70%. Sesudah itu, wadah-wadah pengawetan semut ditutup rapat dan dibiarkan selama beberapa menit. Kertas *artcarton* dipotong membentuk segitiga yang berujung sangat lancip. Semut diambil dengan bantuan pinset berujung lancip, dirapikan seperti bentuk semula, kemudian dikeringkan menggunakan tisu. Bagian abdomen, kepala, dan kaki ditahan menggunakan jarum pentul atau jarum *pinning* dengan posisi semut terbalik. Bagian lancip ujung kertas *art carton* yang berbentuk segitiga ditempelkan pada bagian bawah toraks semut menggunakan lem *washable*. Sesudah itu, bagian pangkal kertas yang lebih lebar ditusuk menggunakan jarum *pinning* anti karat kemudian diberi keterangan (Wilson & Hölldobler, 2005, h. 7411–7414).

Metode Identifikasi

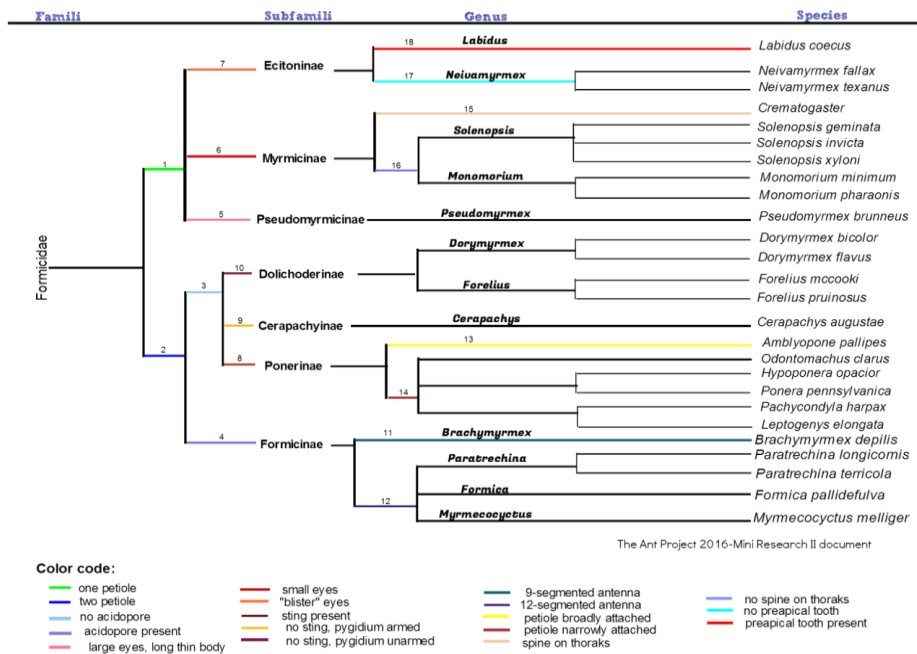
Identifikasi dilakukan berdasarkan pengamatan ciri morfologi sampel spesies, diantaranya: jumlah *node*; bentuk toraks; abdomen; *mandible*; dan *stinger*, kemudian ciri morfologi tersebut akan dibandingkan dengan kunci identifikasi (Fisher & Cover, 2007). Identifikasi semut dilakukan

menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 40-100 kali. Untuk membantu pengamatan dibawah mikroskop dibutuhkan kaca preparat, styrofoam, dan lampu tambahan sehingga memperjelas pengamatan morfologi. Jarum anti karat ditusukkan pada styrofoam, kemudian letak dan posisi spesimen dapat diatur sesuai kebutuhan di bawah mikroskop. Bagi semut yang berukuran besar, dapat diidentifikasi langsung menggunakan lup perbesaran 6 kali. Identifikasi yang dilakukan adalah identifikasi hingga tingkat spesies dan mengacu pada kunci identifikasi: *A Field Key to The Ants (Hymenoptera, Formicidae) found at Brackenridge Field Laboratories, Austin, Travis County, Texas* (Plowes & Patrock, 2000, h.3--22) .

Hasil Penelitian

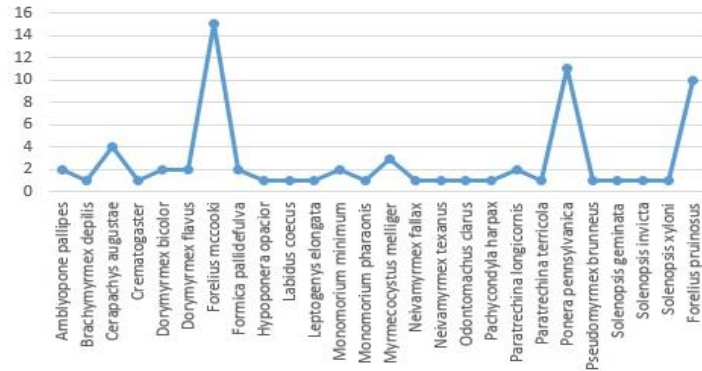
Data Diversitas Morfologi Spesies

Diversitas sampel spesies yang sebelumnya telah diidentifikasi oleh penulis kemudian akan dilihat kekerabatannya menggunakan pohon morfologi yang berdasarkan kunci identifikasi Plowes dan Patrock (2000).



Gambar 2. Pohon Morfologi Hasil Identifikasi Semut di Wilayah Gading Serpong

Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat 7 subfamili dengan total 26 spesies yang tersebar di titik-titik pengambilan sampel. Dari pohon tersebut didapat bahwa sampel spesies memiliki kekerabatan dengan spesies lainnya yang tersebar di wilayah Gading Serpong.



Gambar 3. Grafik Spesies Semut yang Ditemukan pada Titik Pengambilan Sampel

Gambar 3. menunjukkan spesies *Forelius mccooki* ditemukan di lima belas titik pengambilan sampel dan merupakan spesies terbanyak ditemukan di wilayah Gading Serpong. Kemudian spesies *Ponera pennsylvanica* ditemukan di sebelas titik pengambilan sampel dan *Forelius Pruinosus* ditemukan di sepuluh titik pengambilan sampel. Sedangkan spesies-spesies lain hanya ditemukan di tempat-tempat tertentu saja. Hal ini menunjukkan bahwa, ketiga spesies ini memiliki kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan spesies-spesies semut lain di wilayah Gading Serpong.

Sedangkan, dari hasil analisa menggunakan data indeks Shannon-Wiener, diversitas semut di wilayah Gading Serpong cukup tinggi, yaitu $H' = 2,72$ (silahkan lihat Tabel 2).

Tabel 2. Data Analisa Indeks Shannon-Wiener Terhadap Biodiversitas Semut di Wilayah Gading Serpong

Name of Species	p_i	$\ln p_i$	$p_i(\ln p_i)$
<i>Amblyopone pallipes</i>	0,028571	-3,55535	-0,10158
<i>Brachymyrmex depilis</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Cerapachys augustae</i>	0,057143	-2,8622	-0,16355
<i>Crematogaster</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Dorymyrmex bicolor</i>	0,028571	-3,55535	-0,10158
<i>Dorymyrmex flavus</i>	0,028571	-3,55535	-0,10158
<i>Forelius mccooki</i>	0,214286	-1,54045	-0,3301
<i>Formica pallidefulva</i>	0,028571	-3,55535	-0,10158
<i>Hypoponera opacior</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Labidus coecus</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Leptogenys elongata</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Monomorium minimum</i>	0,028571	-3,55535	-0,10158
<i>Monomorium pharaonis</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Myrmecocystus melliger</i>	0,042857	-3,14988	-0,13499
<i>Neivamyrmex fallax</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Neivamyrmex texanus</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Odontomachus clarus</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Pachycondyla harpax</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Paratrechina longicornis</i>	0,028571	-3,55535	-0,10158
<i>Paratrechina terricola</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Ponera pennsylvanica</i>	0,157143	-1,8506	-0,29081
<i>Pseudomyrmex brunneus</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Solenopsis geminata</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Solenopsis invicta</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Solenopsis xyloni</i>	0,014286	-4,2485	-0,06069
<i>Forelius pruinosus</i>	0,142857	-1,94591	-0,27799
Shannon-Wiener Index			2,71732

Hasil Pembahasan

Pohon Morfologi Spesies

Berdasarkan pohon morfologi, spesies: *Labidius coecus* memiliki gigi preapikal pada bagian kaki dan genus *Neivamyrmex* tidak memiliki gigi preapikal pada bagian kakinya, meskipun dengan perbedaan morfologi ini kedua genus ini memiliki kekerabatan tingkat morfologi yaitu mata yang sangat kecil seperti gelembung pada permukaan kepala dan memiliki satu *node* pada bagian petiole. Pada subfamili Myrmicinae (spesies dengan mata kecil; mengacu pada ant key thn. 2000) terdapat dua ciri morfologi pembagi yaitu ada-tidaknya sengat pada bagian thoraks, berdasarkan pembagian ciri tersebut tingkat kekerabatan dibagi menjadi tiga genus yaitu: *Crematogaster*, *Solenopsis*, dan *Monomorium*. Berbeda dengan ciri morfologi Myrmicinae dan Ecitoninae, Pseudomyrmicinae memiliki mata yang sangat besar dibandingkan dengan kedua subfamili tersebut dan panjang badan berkisar > 10 mm, pada wilayah Gading Serpong hanya berhasil teridentifikasi satu jenis spesies *Pseudomyrmex* yaitu *P. brunneus*. Genus *Dorymyrmex*, *Forelius*, *Cerapachys*, *Amblyopone*, *Odontomachus*, *Hypoponera*, *Ponera*, *Pachycodyla*, dan *Leptogenys* memiliki kekerabatan ciri morfologi yaitu tidak adanya *acidopore* (It is a short nozzle with a fringe of setae) dan dibagi dalam tingkat ciri morfologi ada-tidaknya sengat dan melekat-tidak melekatnya bagian pygidium.

Odontomachus clarus; *Hypoconera opacior*; *Ponera pennsylvanica*; *Pachycodyla harpax*; dan *Leptogenys harpax* memiliki ciri morfologi yang sama yaitu bagian *petiole* sedikit menempel, memiliki sengat pada bagian *gaster* dan merupakan bagian subfamili Ponerinae. Ciri morfologi spesies yang mempunyai 12 segmen antena dan memiliki rambut halus pada bagian *acidopore* juga dimiliki oleh beberapa spesies, yaitu genus: *Paratrechina*; *Formica*; dan *Myrmecocystus*. Pada wilayah Gading Serpong ditemukan sebanyak 26 spesies dengan 19 genus dan 7 subfamili Formicidae, yang telah berhasil teridentifikasi mengacu pada Ant Key; Polwes dan Patrock 2000.

Diversitas Spesies Semut

Dari data jumlah pengambilan sampel diperoleh perbedaan yang signifikan terhadap jenis spesies pada tiap lokasi pengambilan sampel. Titik tertinggi ditunjukkan oleh spesies *Forelius mccoiki* yang ditemukan pada lima belas lokasi titik pengambilan sampel; *Ponera pennsylvanica* ditemukan pada sebelas lokasi titik pengambilan sampel; dan *Forelius pruinosus* ditemukan pada sepuluh lokasi pengambilan sampel.

Forelius sp., memiliki sarang dalam tanah pada area terbuka, seperti: ladang, tanah di pinggir jalan, perkebunan, dan habitat yang serupa. Koloni *Forelius mccoiki* atau *Forelius pruinosus* umumnya dapat ditemukan di atas atau di bawah batu, kayu, daun atau objek lain. Spesies ini aktif sepanjang hari, bahkan pada hari yang sangat panas, semut-semut pekerja bekerja dengan cepat dan memiliki pola pencarian makanan yang padat. Dikarenakan hal tersebut, *Forelius* sp. sering dianggap menjadi hama rumah tangga, tetapi tidak dikategorikan sebagai hama serius.

Ponera pennsylvanica memiliki ciri yang serupa dengan *Forelius* sp., yaitu tinggal pada habitat perumahan dan perkebunan seperti: kayu busuk, pada buah atau biji pohon, pohon berkulit keras (seperti kacang), cetakan daun, dan di dalam tanah. Spesies ini banyak ditemukan pada wilayah Asia Tenggara (mengacu pada kunci identifikasi: Bolton, 1994) dan penyebaran spesies ini tergolong cepat di wilayah Indonesia didukung dengan aktivitas manusia sekitar. Aktivitas *P. pennsylvanica* tergolong padat dan berjalan sangat cepat, cenderung memakan buah, tumbuhan berkulit keras, dan serangga.

Tiga spesies ini memiliki tingkat populasi yang tinggi di wilayah Gading Serpong. Hal ini ditunjang oleh lingkungan dengan aktivitas manusia yang cukup tinggi, habitat yang sesuai yaitu, sarang di dalam tanah; di dalam rumah; area terbuka seperti ladang atau kebun; pohon atau kayu; dan dedaunan. Spesies-spesies ini juga memiliki aktivitas yang cukup padat bahkan pada musim panas sekalipun, berkembang biak dengan cepat yang didukung dengan perpindahan spesies dari lokasi yang satu ke lokasi lainnya, seiring dengan tingginya aktivitas manusia.

Indeks Shannon-Wiener

Shannon-Wiener Index merupakan formula yang digunakan untuk melakukan pendekatan terhadap diversitas semut yang terdapat di wilayah Gading Serpong. Dalam penelitian ini ditemukan sekitar 26 spesies semut yang berasal dari 7 subfamili. Pada tabel 2 dapat terlihat bahwa jumlah spesies semut paling banyak terdapat pada titik pengambilan sampel di SURE, yaitu 12 spesies, sedangkan yang paling sedikit adalah titik pengambilan sampel di Il Lago, Michelia, 1D, 1E, 7B, 7C, 8A, Cluster Dalton, dan Scientia Residence memiliki jumlah yang sama, yaitu 2 spesies. Dengan jumlah tersebut, dapat dikatakan jika daerah SURE memiliki kelimpahan spesies semut yang lebih besar dibandingkan titik-titik pengambilan sample yang lain.

Perhitungan diversitas menggunakan formula Indeks Shannon-Wiener, dimana S = proporsi spesies yang terdapat dalam satu titik pengambilan contoh, N = jumlah seluruh spesies yang ditemukan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya tentang diversitas semut Costa Rica (Roth *et al.* 1994), yang mana S = proporsi individu dalam spesies pada suatu habitat dan N = jumlah seluruh individu yang ditemukan pada suatu habitat. Meskipun demikian, nilai indeks yang diperoleh tetap dapat mewakili kelimpahan semut yang sebenarnya di wilayah Gading Serpong, karena indeks ini menyatakan bahwa sampel yang diambil secara acak diasumsikan merupakan representasi dari komunitas yang ada di alam (Stocks & Hodges, 2011). Selain itu, jumlah sampel yang dikumpulkan juga berperan penting. Semakin sedikit sampel yang dikumpulkan akan membuat bias yang besar, sehingga nilai indeks Shannon-Wiener semakin menurun, begitu juga sebaliknya.

Nilai yang biasanya diperoleh dalam perhitungan indeks Shannon-Wiener berkisar di antara 1,5--3,5 pada kebanyakan studi ekologi yang telah dilakukan dan biasanya nilai yang lebih dari 4 sangatlah jarang. Indeks Shannon-Wiener meningkat seiring dengan peningkatan *richness* dan *evenness* pada komunitas (Magurran, 2004). Jika indeks yang diperoleh kurang dari 1, maka dapat disimpulkan bahwa komunitas tersebut memiliki tingkat polutan yang sangat tinggi sehingga tingkat

biodiversitasnya rendah. Jika indeks yang diperoleh berkisar di antara 1--2, maka tingkat polutan di komunitas terdapat pada tingkat menengah, begitu pula dengan tingkat biodiversitasnya. Terakhir, indeks yang diperoleh di atas 3 mengindikasikan kondisi lingkungan yang stabil (Shah & Pandit, 2013). Berdasarkan indikator yang telah disebutkan di atas, maka indeks Shannon-Wiener yang diperoleh dari perhitungan spesies semut di Gading Serpong sebesar 2,72 masuk ke dalam kategori tingkat biodiversitas menengah.

Simpulan & Saran

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, spesies teridentifikasi pada titik pengambilan sampel yang berbeda memiliki kekerabatan dalam ciri-ciri morfologi, dan spesies terbanyak yang ditemukan adalah *Forelius mccooki*. Hasil analisa data statistik menggunakan Indeks Shannon-Wiener menunjukkan bahwa tingkat diversitas spesies semut di wilayah Gading Serpong tergolong menengah yaitu sebesar 2,72, maka dengan demikian polutan di wilayah Gading Serpong tergolong tingkat menengah.

Diharapkan pada penelitian selanjutnya, para peneliti menggunakan kunci identifikasi terkini sehingga bias yang ditemukan dapat diminimalisasi, serta menggunakan metode sampling yang harus efisien dan terorganisir seperti; pemilihan metode sampling yang tepat dan disiplin terhadap kriteria identifikasi yaitu data penelitian.

Endnotes

¹ Mahasiswa Department of Biotechnology and Neurology, Surya University.

² Dosen Department of Biotechnology and Neurology, Surya University.

Daftar pustaka

- Agosti D.; Johnson, N. F. L. 2003. La nueva taxonomía de hormigas. Dalam *Fernández, F. Introducción a las hormigas de la región neotropical*, h. 45-48. Bogotá: Instituto Humboldt.
- Andersen. A.N. 1993. Ants as indicators of restoration success at a uranium mine in tropical Australia. *Restor. Ecol.*, 156-167.
- Breymer, A. 1971. Productivity investigation of two types of meadows in the Vistula valley. *Ekologia polska* 19, 93-201.
- Bolton, B. 1994. *Identification guide to the ant genera of the world*. USA: Harvard University Press.
- Borror, D. J.; Triplehorn, C. A.; DeLong, D. M. 1989. *An Introduction to the study of insects*. Philadelphia: Saunders Publisher.
- Diaz, M. 1991. Spatial patterns of granivores and nest abundance and nest site selection in agricultural landscapes of Central Spain. *Ins. Soc.* 38, 351-363.

- Sanders, D., van Veen, F. J. F. 2011. Ecosystem engineering and predation: the multi-trophic impact of two ant species. *Journal of Animal Ecology* 80 (3), 569-576.
- Eldridge, D.J., Pickard, J. 1994. The effect of ants on sandy soils in semi-arid eastern Australia. II: Nest turnover and consequences for bioturbation. *Australian Journal of Soil Research* 32, 323-333.
- Fisher, B. L., Cover, S. P. 2007. *Ants of North America: a guide to the genera*. USA: University of California Press.
- Folgarait, P.J., Gorosito, N., Zipeto, G. 1997a. Reduction of biodiversity by camponotus punctulatus ants mediated by human disturbance: association for tropical biology annual meeting. *Symposium on Tropical Diversity, Origins, Maintenance And Conservation*, hal. 57. San Jose, Costa Rica.
- Galle, L. 1972. Study of ant-population in various grassland ecosystems. *Acta biologica, Szeged* 18, 159-164.
- Kannowski, P. B. 1956. The ants of Ramser Country, North Dakota. *Am. Midl. Nat.* 56, 168-185.
- Lavelle, P., Pashanasi, B. 1989. Soil macrofauna and land management in Peruvian Amazonia (Yurimaguas, Loreto). *Pedobiologia* 33, 283-291.
- Le Masne, G. and Bonavita-Cougourdan, A. 1972. Premiers résultats d'une irradiation prolongée au césium sur les populations de fourmis en Haute-Provence. *Ekologia Polska* 20, 129-144.
- Little, E. E., Greenberg, B. M., DeLonay, A. J. 1998. *Environmental toxicology and risk assessment*. ASTM International.
- MacGown, J. A. *Ants (Formicidae) of the Southeastern United States*. Mississippi State University. Diunduh pada 26 Maret 2016 dari <http://mississippientomologicalmuseum.org.msstate.edu/Researchtaxapages/Formicidaepages/genericipages/Forelius.mccooki.htm#.VvZ1hdJRi3M/>
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. USA: Blackwell.
- Majer J. D. 1983. Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use and land conservation. *Env. Manag.* 7, 375-383.
- Majer, J. D. 1985. Recolonisation by ants of rehabilitated mineral sand mines on North Stradbroke island, Queensland, with particular reference to seed removal. *Aust. J. Ecol.* 10, 31-48.
- Majer, J. D. 1996. Ant recolonization of rehabilitated bauxite mines at Trombetas, Pará, Brazil. *J. Trop. Ecol.* 12, 257-273.
- Majer, J. D., de Kock, A. E. 1992. Ant recolonization of rehabilitated mineral sand mines near Richards Bay, South Africa: an evaluation of progress with rehabilitation. *S. Afr. J. Sci.* 88, 31-36.
- Nautiyal, S., Bhaskar, K., & Khan, Y. I. *Biodiversity of semiarid landscape: baseline study for understanding the impact of human development on ecosystems*. Switzerland: Springer International Publishing
- Perfecto, I., R. Snelling. 1995. Biodiversity and the transformation of the tropical agroecosystem: ants in coffee plantations. *Ecol. Appl.* 5, 1084-1097.

- Petal, J., Jakubczyk, H., Chmielewski, K., Tatur, A 1975. Response of ants to environmental pollution. Dalam *Progress in Soil Zoology* (J. Vabek, ed.) , hal. 363-373. Prague: Czechoslovakia Academy of Sciences.
- Pisarski, B. 1978. Comparison of various biomes. Dalam *Production Ecology of Ants and Termites* (M.V. Brian, ed.). hal. 325-332. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press
- Plowes, N. J. R., Patrick, R. 2000. A field key to the ants (hymenoptera, formicidae) found at Brackenridge Field Laboratories, Austin, Travis County, Texas. University of Texas.
- Radford, B. J., Key, A. J., Robertson, L.N., Thomas, G.A. 1995. Conservation tillage increases soil water storage, soil animal populations, grain yield, and response to fertiliser in the semi-arid tropics. *Austr. J. Exp. Agric* 35, 223-232.
- Roth, D. S., I. Perfecto, B. Rathcke. 1994. The effects of management systems on ground-foraging ant diversity in Costa Rica. *Ecological Applications* 4 (3), 423-436.
- Shah, J. A., Pandit, A. K. 2013. Application of diversity indices to crustacean. *International Journal of Biodiversity*, 311-316.
- Stevens, M. H. 2009. *A primer of ecology with r*. New York: Springer-Verlag.
- Stocks S., Hodges A. 2011. *Biodiversity, invasive species, and plant biosecurity*. Diunduh pada 11 Maret 2016 dari <http://www.protectingusnow.org/>
- Torossian, C., Causse, R. 1968. Effets des radiations gamma sur la fertilité et la longévité des colonies de *Dolichoderus quadripunctatus*. Compte rendu du Colloque "Isotopes and radiation in entomology". *International Atomic Energy Agency*, hal. 155-164. Vienna.
- University of Exeter. 2011. Ants have big impact on environment as 'ecosystem engineers'. *ScienceDaily*. Diunduh pada 8 Maret 2016 dari www.sciencedaily.com/releases/2011/01/110131133227.htm
- Willard, J. R. 1973. *Soil invertebrates III: collembola and minor insects, populations and biomass*. Canada: University of Saskatchewan.
- Wilson, E. O., Bert H. 2005. The rise of the ants: a phylogenetic and ecological explanation. Dalam *The National Academy of Sciences*, hal. 7411-7414.

Lampiran

Data Spesies Semut yang Ditemukan di Titik Pengambilan Sampel

Name of Species	SURE	SDC	Newton	Pascal	Fiordini	1G	SB1	L'agricola	Il Dormitorio	Il Lago	Michella	1D	1E	7A	7B	7C	8A	Trimezia	Dalton	Apart	
<i>Amblyopone pallipes</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Brachymyrmex depilis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cerapachys auustae</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Crematogaster</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dorymyrmex bicolor</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dorymyrmex flavus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Forelius mccooki</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	15
<i>Formica pallidefulva</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Hypoponera opacior</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Labidus coecus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leptogenys elongata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Monomorium minimum</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Monomorium pharaonis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrmecocystus melliger</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
<i>Neivamyrmex fallax</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Neivamyrmex texanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Odontomachus clarus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pachyscondyla harpax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Paratrechina longicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Paratrechina terricola</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ponera pennsylvanica</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	11
<i>Pseudomyrmex brunneus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Solenopsis geminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Solenopsis invicta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Solenopsis xyloni</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Forelius pruinosus</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	10
Total per site	12	5	3	3	3	3	6	7	3	2	2	2	2	3	2	2	2	4	2	2	70

Catatan: Baris menyatakan nama spesies semut dan kolom menyatakan nama lokasi atau titik pengambilan sampel; kolom terakhir menyatakan jumlah total lokasi di mana spesies semut ditemukan, dan baris terakhir menyatakan jumlah spesies yang ditemukan per lokasi. Angka 0 pada tabel (kecuali baris dan kolom terakhir) menyatakan bahwa spesies semut tidak ditemukan di lokasi, sedangkan angka 1 menyatakan bahwa spesies tersebut ditemukan di lokasi.