

Keragaman Semut di Kampus IPB, Darmaga dan di Kawasan Cagar Alam Telaga Warna (CATW)

Taruni Sri Prawasti, Ruth Martha Winnie, Jazirotul Fitriati

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Semut (Hymenoptera: Formicidae) merupakan salah satu kelompok serangga eusosial yang bersifat kosmopolitan. Semut memiliki jumlah keragaman dan kelimpahan jenis yang tinggi (Hölldobler & Wilson 1990). Penelitian Agosti *et al.* (2000) menyatakan bahwa semut dapat berfungsi sebagai bioindikator terhadap perubahan lingkungan. Hal tersebut karena semut mudah dikoleksi, biomassa dominan, taksonomi relatif maju, dan kondisi hidup yang sensitif pada perubahan lingkungan. Selain itu, semut juga digunakan sebagai *biomonitoring* untuk tujuan konservasi dan pengelolaan kawasan.

Keragaman semut di wilayah tropis dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketersediaan makanan, tempat membuat sarang, predasi, struktur dan komposisi tanaman serta topografi (Wilson 1958; Bestelmeyer & Wiens 1996; Vasconcelos 1999). Keragaman dan kelimpahan semut akan mengalami penurunan berdasarkan ketinggian yaitu dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi. Penurunan keragaman dan kelimpahan semut tersebut dipengaruhi oleh faktor mikroiklim yaitu temperatur dan kelembaban (Noor 2008).

Beberapa penelitian mengenai distribusi semut antara lain dilakukan oleh Rizali (2006) yang mengidentifikasi 28 genus dan 48 spesies semut di Kepulauan Seribu. Selain itu, Ito *et al.* (2001) menemukan ada 216 spesies semut di kebun Raya Bogor, Jawa Barat. Distribusi semut di kawasan Cagar Alam Telaga Warna (CATW) diperoleh enam subfamili, 25 genus, dan 46 spesies semut (Noor 2008).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik dan keragaman semut di Kampus IPB Darmaga dan di kawasan Cagar Alam Telaga Warna (CATW) Bogor, Jawa Barat.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Pengambilan Sampel Semut

Koleksi sampel semut dilakukan pada dua lokasi yaitu di Kampus IPB Darmaga dan di kawasan Cagar Alam Telaga Warna (CATW), Bogor, Jawa Barat. Waktu koleksi semut dilakukan pada bulan Oktober dan November 2010.

Pengambilan sampel semut di sekitar kampus IPB Darmaga terdiri atas dua wilayah yaitu di sekitar Laboratorium Perilaku Hewan, Departemen Biologi (habitat A) dan di depan parkir Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) (habitat B). Pengambilan sampel semut di sekitar Laboratorium Perilaku Hewan, Departemen Biologi memiliki tipe vegetasi hutan yang heterogen. Sedangkan wilayah pengambilan sampel semut di depan parkir FMIPA memiliki tipe vegetasi hutan yang homogen yaitu hutan karet. Jarak antara Laboratorium Perilaku Hewan, Departemen Biologi (wilayah A) dengan parkir FMIPA (wilayah B) yaitu sekitar 1 km.

Lokasi pengambilan sampel semut di kawasan CATW (habitat C) dilakukan di sekitar hutan dan telaga. Kawasan CATW merupakan cagar alam dan kawasan konservasi yang memiliki kekhasan berupa telaga sebagai penyangga kehidupan di sekitar hutan.

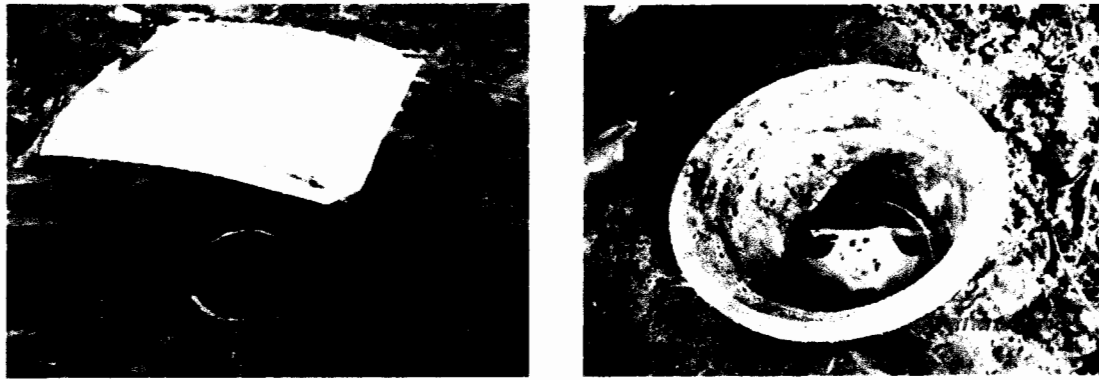
Metode Koleksi Semut

Kampus IPB Darmaga. Setiap lokasi pengambilan sampel semut terdiri atas lima perangkap *pitfall*. Setiap perangkap *pitfall* berisi cairan sabun serta umpan keju (Gambar 1). Perangkap *pitfall* diletakkan selama 24 jam. Setiap perlakuan dengan perangkap *pitfall* dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Koleksi sampel semut di Kampus IPB Darmaga dilakukan antara pukul 08.00 sampai dengan 10.00 WIB.

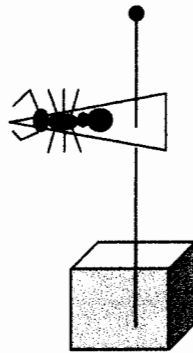
Cagar Alam Telaga Warna (CATW). Pada lokasi CATW, pengambilan sampel semut juga menggunakan perangkap *pitfall*. Total perangkap *pitfall* yang diletakkan yaitu 15 titik yang terdiri atas lima titik di sekitar hutan dan sepuluh titik di sekitar telaga. Waktu peletakkan perangkap *pitfall* yaitu 2 jam. Koleksi semut di kawasan CATW dilakukan antara pukul 09.00 sampai dengan 11.00 WIB. Sampel semut hasil koleksi diawetkan secara basah yaitu dengan memasukkan sampel ke dalam botol yang berisi alkohol 70%.

Identifikasi Semut

Identifikasi semut dilakukan sampai tingkat genus berdasarkan Bolton (1994) serta Hölldobler & Wilson (1990). Proses identifikasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo tipe Nikon SMZ 1000. Setelah proses identifikasi semut, dilakukan proses *mounting* untuk genus semut yang berbeda (Gambar 2).



Gambar 1 Perangkat *pitfall* yang berisi cairan sabun serta umpan keju.



Gambar 2 Proses *mounting* semut (Gullan & Cranston 2005).

Analisis Data

Analisis keragaman semut dilakukan dengan menghitung jumlah individu dan persentase tiap genus. Nilai keragaman semut hasil koleksi dari tiap lokasi dianalisis dengan indeks Shannon (H' ; E). Selanjutnya, analisis nilai kesamaan semut hasil koleksi dari tiap lokasi dengan menggunakan indeks kesamaan Sorenson (C_s) (Magurran 1987). Rumus yang digunakan adalah:

$$H' = - \sum \left[\frac{n_i}{N} \right] \ln \left[\frac{n_i}{N} \right] \quad \text{atau} \quad E = \frac{H'}{\ln S} \quad S_o = \frac{2C}{S_i + S_j}$$

$$- \sum P_i \ln P_i$$

H' : indeks keragaman Shannon-Weaver; n_i : jumlah individu tiap spesies; N : jumlah total individu; P_i : peluang kepentingan untuk tiap spesies ($P_i = \frac{n_i}{N}$); E : kemerataan (*evenness*) Shannon; S : jumlah spesies total; S_o : indeks kesamaan Sorenson; C : jumlah spesies yang ditemukan di kedua pengamatan; S_i : jumlah spesies yang ditemukan pada komunitas I; dan S_j : jumlah spesies yang ditemukan pada komunitas II.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel semut yang berhasil dikoleksi dari tiga lokasi (a) di depan Laboratorium Perilaku Hewan, IPB (12 genus; 386 individu), (b) Hutan karet depan parkir FMIPA, IPB (16 genus; 427 individu) dan (c) Telaga Warna (10 genus; 169 individu) dengan total koleksi berjumlah 982 individu. Keseluruhan semut yang dikoleksi merupakan anggota famili Formicidae yang terdiri dari empat subfamili, yaitu: Formicinae, Myrmicinae, Dolichoderinae, Ponerinae (Tabel 1).

Berdasarkan nilai indeks keragaman Shanon-Weaver (H') yang didapatkan dari ketiga habitat koleksi semut menunjukkan bahwa habitat A (Lab. Perilaku Hewan) memiliki nilai H' paling tinggi dibandingkan habitat yang lain, yaitu sebesar 1,88 (B: $H'=1,24$; C: $H'=1,40$) (Tabel 1) Hal ini tidak secara langsung menunjukkan bahwa keragaman genus pada habitat A paling tinggi, namun menunjukkan bahwa kelimpahan individu masing-masing genus pada habitat A lebih merata dibandingkan dua habitat yang lain. Secara teoritis, kisaran nilai indeks Shanon-Weaver berkisar antara 1,5 (Kekayaan genus rendah atau Kemerataan rendah) sampai 3,5 (Kekayaan genus tinggi atau kemerataan tinggi) (Mc Donald 2003), namun kadang ditemukan juga nilai H' diluar kisaran tersebut (Habitat B dan C) (Spellerberg & Fedor 2003). Nilai H' yang rendah pada habitat B dan C dapat disebabkan oleh dominansi atau kelimpahan individu yang sangat tinggi pada genus *Pheidole*. Hal ini juga didukung oleh nilai Evenness habitat B ($E=0,45$) dan C ($E=0,57$) yang lebih rendah dari habitat A ($E=0,61$).

Indeks Sorensen (S_o) merupakan suatu indeks yang menunjukkan kesamaan pada dua sampel (habitat yang berbeda) dengan kisaran nilai S_o yaitu dari 0 sampai 1 (Sorensen 1957). Hasil perhitungan indeks S_o antara habitat A&B ($S_{o_{ab}} = 0,57$) menunjukkan nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan S_o habitat A&C ($S_{o_{ac}} = 0,36$) dan S_o habitat B&C ($S_{o_{bc}} = 0,31$) (Tabel 1) Hal ini menunjukkan bahwa Keragaman genus pada habitat A (lab. Perilaku Hewan) dan habitat B (FMIPA) lebih seragam dibandingkan dengan habitat A atau B yang dibandingkan dengan habitat C (Telaga Warna). Habitat A dan B tersebut berada wilayah yang sama (IPB Darmaga) dan tidak terpisah terlalu jauh sehingga keragaman genus yang didapatkan lebih banyak yang sama. Sedangkan Habitat C terpisah jauh dengan habitat A dan B, hal ini yang menyebabkan banyak jenis genus yang ditemukan di habitat C tidak terdapat pada habitat A maupun B. Hal ini sesuai dengan penelitian Valencia *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa nilai indeks Sorensen akan menurun seiring dengan bertambahnya jarak antar habitat.

Terdapat beberapa genus hanya terdapat pada salah satu habitat atau terdapat pada ketiga habitat A, B dan C. Genus *Pheidole* dan *Crematogaster* dari subfamili Myrmicinae merupakan genus paling dominan yang ditemukan pada ketiga habitat. Sedangkan genus *Anochetus* dan *Sphinctomyrmex* dari subfamili Ponerinae merupakan genus yang hanya terdapat pada habitat A. Genus yang hanya terdapat pada habitat B yaitu *Hypoclinea* (Dolichoderinae), *Camponotus*, dan *Oechophylla* (Formicinae). Pada habitat C ditemukan 4 genus yang hanya terdapat pada habitat tersebut yaitu: *Mayriella*, *Myrimicinae*, *Myrmicaria*, dan *Tapinoma* yang termasuk ke dalam subfamili Myrmicinae (Tabel 2).

Tabel 1 Jumlah individu, subfamily, dan genus semut di tiga habitat berbeda. A. Laboratorium Perilaku Hewan; B. FMIPA; C. Cagar Alam Telaga Warna (CATW).

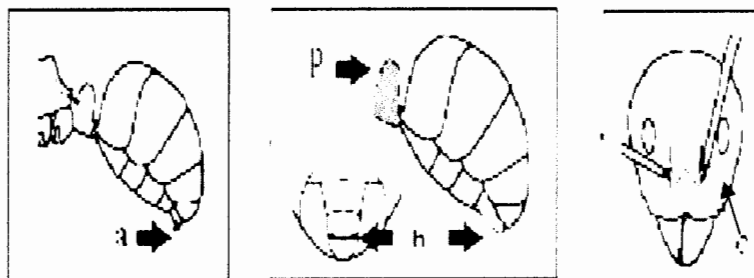
No	Sub famili	Genus	Habitat A				Habitat B				Habitat C											
			Ulangan			Total	Ulangan			Total	Kuadrat											
			1	2	3			1	2		3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dolichoderinae	Technomyrmex					1				1										1	1
2	Dolichoderinae	Hypoelinea							1		1											1
3	Dolichoderinae	Tapinoma															1					1
4	Formicinae	Pseudolasius	1			1								1								1
5	Formicinae	Paratrechina	13	17	3	33	4	2			6											79
6	Formicinae	Anaplolepis	20	53	33	106	7	5			12											
7	Formicinae	Polyrachis	1			1											4					
8	Formicinae	Camponotus					9	6	3		18											
9	Formicinae	Oechophylla					20	1			21											
10	Myrmecinae	Lophomyrmex	2			2	10				10											
11	Myrmecinae	Cardiocondyla	17	1	2	20	22		1		23											
12	Myrmecinae	Crematogaster	1		39	40	3				3						1					2
13	Myrmecinae	Pheidole	41	21	42	104	234	3	70		307	1									11	2
14	Myrmecinae	Tetramorium						1			1	5	17		17						15	45
15	Myrmecinae	Mayriella					-				-				8							28
16	Myrmecinae	Myrmicinae					-				-					4						4
17	Myrmecinae	Myrmecaria					-				-						3					3
18	Ponerinae	Hagensia	43	10	1	54	7		4		11										1	1
19	Ponerinae	Pachycondyla	3	4		7			3		3											
20	Ponerinae	Anochetus	12	2		14																
21	Ponerinae	Sphinctomyrmex	3		1	4																
22	Ponerinae	Probolomyrmex					4		2		6											
23	Ponerinae	Platythyrea					3				3											
24	Ponerinae	Phrynoponera							1		1											
Total						386				427											169	
Index Shanon_Weaver (H')						1,88				1,24											1,40	
Evenness (E)						0,76				0,45											0,61	
Index Sorensen (So) A-B						0,57																
Index Sorensen (So) A-C						0,36														0,36		
Index Sorensen (So) C-B									0,31													

Tabel 2 Jenis genus yang dikoleksi dari habitat A (Lab. Perilaku Hewan), B (FMIPA), dan C (CATW).

No	Subfamili	Genus	Habitat		
			A	B	C
1	Dolichoderinae	<i>Technomyrmex</i>		v	v
2	Dolichoderinae	<i>Hypoclinea</i>		v	
3	Dolichoderinae	<i>Tapinoma</i>			v
4	Formicinae	<i>Pseudolasius</i>	v		v
5	Formicinae	<i>Paratrechina</i>	v	v	
6	Formicinae	<i>Anaplolepis</i>	v	v	
7	Formicinae	<i>Polyrachis</i>	v		v
8	Formicinae	<i>Camponotus</i>		v	
9	Formicinae	<i>Oechophylla</i>		v	
10	Myrmecinae	<i>Lophomyrmex</i>	v	v	
11	Myrmecinae	<i>Cardiocondyla</i>	v	v	
12	Myrmecinae	<i>Crematogaster</i>	v	v	v
13	Myrmecinae	<i>Pheidole</i>	v	v	v
14	Myrmecinae	<i>Tetramorium</i>		v	v
15	Myrmecinae	<i>Mayriella</i>			v
16	Myrmecinae	<i>Myrmicinae</i>			v
17	Myrmecinae	<i>Myrmecaria</i>			v
18	Ponerinae	<i>Hagensia</i>	v	v	
19	Ponerinae	<i>Pachycondyla</i>	v	v	
20	Ponerinae	<i>Anochetus</i>	v		
21	Ponerinae	<i>Sphinctomyrmex</i>	v		
22	Ponerinae	<i>Probolomyrmex</i>		v	
23	Ponerinae	<i>Platythyrea</i>		v	
24	Ponerinae	<i>Phrynoponera</i>		v	
Total Genus			12	16	10

Subfamili Dolichoderinae

Ciri tubuh pada subfamili ini adalah memiliki satu *petiole* dengan ujung hypopygium tidak ada *acidopore* (a) dan *sting*. hypopygium (h) pada sisi lateral tidak memiliki duri, Socket antena terletak dekat di belakan klipeus (c), dengan tergit pada helcium berbentuk U (Gambar 3).



Gambar 3 Ciri subfamili Dolichoderinae. a: posisi *acidopore*; p: posisi petiole; h: posisi hypopygium; c: Klipeus

Genus *Hypoclinea*

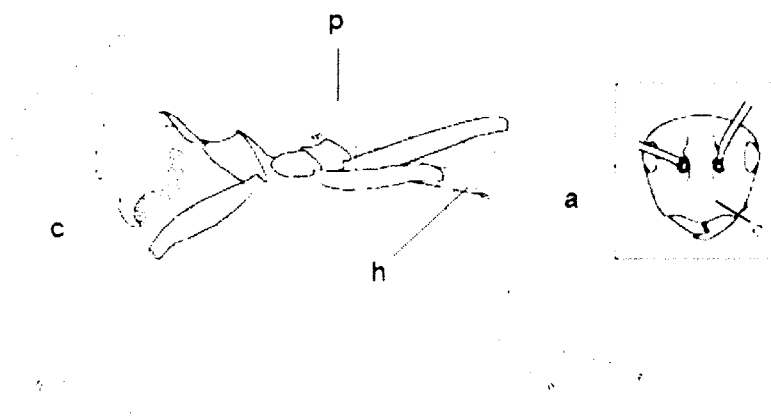
Proyeksi gigi hipostomal muncul berdekatan dengan permukaan ventral dari insersi rahang bawah. Propodeum (p) agak cekung dengan petiole yang tegak (Gambar 4).



Gambar 4 Genus *Hypoclinea* dengan propodeum yang cekung dan petiol tegak.

Subfamili Formicinae

Anggota subfamili ini memiliki satu *petiole* (p) memisahkan *alitrunk* dan *gaster*. Di ujung hypopygium (h) terdapat *acidopore* berupa kerucut berlubang yang biasanya ditumbuhi barisan seta di tepiannya (a). Terkadang *acidopore* tertutup oleh pygidium dan tidak ditemukan sengat. Bila *acidopore* tersembunyi, maka socket antena terletak jauh di belakang tepian belakang klipeus (c) (Gambar 5)

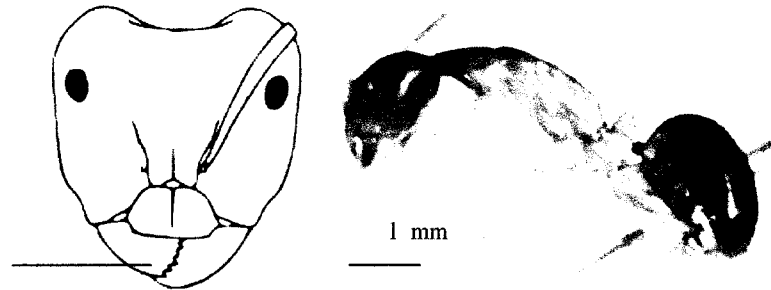


Gambar 5 Ciri subfamili Formicinae. a: posisi *acidopore*; p: posisi *petiole*; h: posisi hypopygium; c: Klipeus.

Genus *Camponotus*

Antena dengan 12 segmen. Mandibula berbentuk segitiga memanjang tidak melebar. Posisi socket jauh di bagian belakang klipeus. Petiole memiliki nodus yang lurus. Mata

sedang dan biasanya terletak dibagian belakang tengah kedua sisi kepala. Metathorak spirakel pada alitrunk biasanya berbentuk tuberculiform prominences yang terletak dibelakang. Ujung antena funikulus tidak berbentuk gada. Terdapat *gland orifice* pada metapleurale. Tergit pada gaster segmen pertama lebih kecil, petiole tidak memiliki duri atau bergerigi. Mandibel dengan 5 gigi, membentuk suatu cuping sempit kedepan di atas mandibula (Gambar 6).



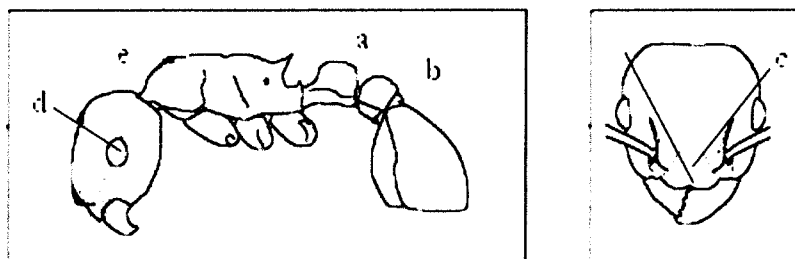
Gambar 6 Genus *Camponotus* dengan satu petiol dan mandibula dengan 5 gigi (Torang 2009)

Subfamili Myrmicinae

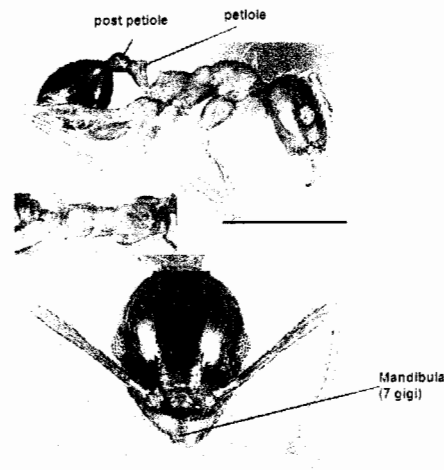
Anggota Myrmicinae memiliki ciri yang paling mencolok yaitu memiliki dua *petiole* yang terdiri dari *petiole* (a) dan *post petiole* (b). Permukaan pygidium selalu cembung dan tidak terdapat *sting* pada daerah lateral atau bagian belakang dengan duri-duri pendek. Tidak terdapat *frontal lobes* (c), antenal socket terlihat sempurna dipermukaan wajah. Mata ada dan menyolok dengan banyak ommatidia (d). Tidak terbentuk jelas atau tidak ada sutura promesonotal (e), tibia ujung belakang memiliki taji pada ujungnya (gambar 7).

Genus *Pheidole*

Ruas antena *Pheidole* berjumlah 12. Daerah pertengahan kliepus melebar dengan tepi apical mandibula dengan 7 gigi atau lebih dimana gigi ketiga lebih kecil dari gigi keempat (Gambar 8).



Gambar 7 Ciri subfamili Formicinae. a: petiole; b: post petiole; c: tidak memiliki frontal lobe; d: mata; e: promesonotal (Torang 2009)



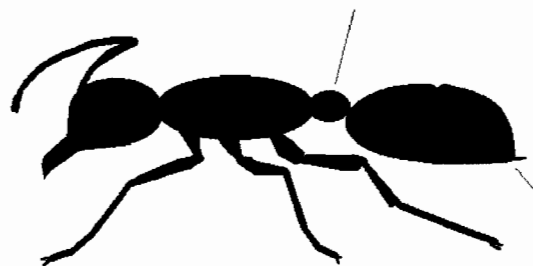
Gambar 8 Genus *Pheidole* dengan dua petiole dan mandibula dengan 7 gigi (http://antbase.org/ants/africa/pheidole/pheidole_teneriffana/pheidole_teneriffana_fisher_minor.jpg).

Subfamili Ponerinae

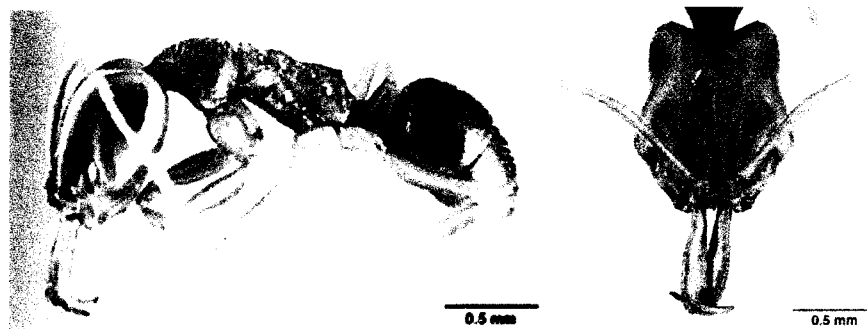
Subfamili Ponerinae memiliki satu *petiole* yang dapat memisahkan alitrunk dan gaster. Ujung gaster terdapat *sting* yang terlihat jelas dengan pygidium dan tidak dilengkapi sisir atau susunan duri yang menebal. Kantung antena dengan ujung tepi posterior clypeus terpisah. Gaster dengan garis segmen yang tegas (Gambar 9).

Genus *Anochetus*

Genus *Anochetus* memiliki *petiole* yang hampir melekat dengan ruas pertama gaster. Mandibula panjang dengan ujung apikalnya berseri tiga gigi. Puncak kepala tidak membentuk alur namun membentuk lekukan ke dalam seperti parit (Gambar 10).



Gambar 9 Ciri subfamili Ponerinae dengan satu petiole dan sting (http://www.brisbaneinsects.com/brisbane_ants/Ponerinae.html)



Gambar 10 Genus *Anochetus* dengan satu petiol dan mandibula panjang dengan tiga gigi. M: mandibula (*Mandibula*)

SIMPULAN

Sampel semut yang berhasil dikoleksi dari tiga lokasi (A) di depan laboratorium perilaku hewan, IPB (12 genus; 386 individu), (B) Hutan karet depan parkir FMIPA, IPB (16 genus; 427 individu) dan (C) Telaga Warna (10 genus; 169 individu) dengan total koleksi berjumlah 982 individu. Keseluruhan sampel semut yang dikoleksi merupakan anggota dari empat subfamil, yaitu Formicinae, Myrmicinae, Dolichoderinae, Ponerinae. Kelimpahan individu masing-masing genus pada habitat A (Lab Perilaku hewan) lebih merata dibandingkan habitat B dan C. Habitat A dan B tersebut berada wilayah yang sama (IPB Darmaga) dan tidak terpisah terlalu jauh sehingga keragaman genus yang didapatkan lebih banyak yang sama. Sedangkan Habitat C terpisah jauh dengan habitat A dan B, hal ini yang menyebabkan banyak jenis genus yang ditemukan di habitat C tidak terdapat pada habitat A maupun B. Genus *Pheidole* dan *Crematogaster* dari subfamili Myrmicinae merupakan genus paling dominan yang ditemukan pada ketiga habitat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agosti D, Majer DJ, Alonso LE, Schultz TR. 2000. *ANTS. Standard Methods For Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington: Smithsonian Institution Pr.
- Gullan PJ, Cranston C. 2005. *The Insects An Outline of Entomology*. California: Blackwell Sci.
- Hölldobler B, Wilson EO. 1990. *The Ants*. Canada: Harvard Univ.Pr.
- McDonald, Glen 2003. *Biogeography: Space, Time and Life*, John Wiley & Sons inc. pg 409
- Noor MF. 2008. Diversitas semut (Hymenoptera: Formicidae) di beberapa vertikal ketinggian di kawasan Cagar Alam Telaga Warna Jawa Barat [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

- Sørensen T. 1957. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biologiske Skrifter* 5 : 1–34.
- Spellerberg IF dan Fedor PJ. 2003. A tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the ‘Shannon–Wiener’ Index. *Global Ecology & Biogeography* 12: 177-179.
- Torang D. 2009. Keanekaragaman dan Komposisi Spesies Semut (Hymenoptera: Formicidae) pada Vegetasi Mangrove Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara Dan Muara Angke, Jakarta [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Valencia R *et al.* 2004. Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology* 92: 214-229.
- Vasconcelos HL. 1999. Effects of forest disturbance on the structure of ground foraging ant communities in central Amazonia. *Biodiv Conserv* 8: 409-420.