

IDENTIFIKASI JENIS SEMUT FAMILI FORMICIDAE DI KAWASAN TAMAN WISATA ALAM PANTAI PANJANG PULAU BAAI KOTA BENGKULU

Rochmah Supriati¹, Winarti Purnama Sari², Nevee Dianty³

¹*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Bengkulu*

²*Program Studi S-1 Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Bengkulu*

³*Balai Konservasi Sumber Daya alam (BKSDA) Provinsi Bengkulu*

ABSTRACT

The existence of insects is very abundant and has an important role in the ecosystem. In addition to a very important function in the ecosystem, ants are used as bioindicators in changing the habitat of an area and seeing changes occur in the environment. Ants are commonly found in a variety of habitats, in addition to terrestrial areas ants are found in coastal areas because there are habitats that allow the presence of ants in the form of mangrove vegetation and ecologically, ant nests are scattered from mangrove forests and trees on the coast. This research was conducted on 10 February - 10 March 2016 in the TWA area of Pantai Panjang, Pulau Baai Bengkulu. Use the roaming or exploration method. Each location point to set a trap (pitfall). When installing pitfalls (pitfall) is done at 09.00-11.00 and 14.00-15.00 WIB, by installing ten trap traps (pitfall) for three days. From the results in the field found 10 types of ants from the Order Hymenoptera Family Formicidae. 8 species constitute members of the Subfamily Formicinae including; *A. gracilipes*, *P. longicornis*, *C. carnelius*, *Oecophylla sp*, *P. carbonaria*, *C. rufipes*, *Camponotus sp*, *P. jerdon*, two other members of the Dolichoderinae Subfamily; *T. melanocephalum*, *D. thoracicus*.

Keyword: *Ant, TWA Pantai Panjang, exploration, Family Formicidae*

PENDAHULUAN

Semut adalah serangga yang memiliki keanekaragaman cukup tinggi. Seluruh anggota semut masuk dalam anggota Famili Formicidae. Keberadaan serangga ini sangat melimpah serta memiliki peranan penting dalam ekosistem, baik secara langsung maupun tidak langsung (Khoo, 1990). Di alam semut dapat memiliki peran positif maupun negatif. Peran negatif dari semut diantaranya merupakan sebagai hama yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman sehingga dapat merugikan. Sementara peranan positif dari semut diantaranya, sebagai predator terhadap hama. Peran positif yang

lainnya sebagai pengurai atau detritus, baik secara sendiri atau bersimbiosis dengan tumbuhan dan berbagai organisme lain (Yamane, 1996).

Peranan semut dalam menyuburkan tanah ini terjadi selama proses pembuatan sarang dalam tanah. Dalam proses tersebut, semut pekerja membuat rongga-rongga tanah yang secara tidak langsung dapat merubah struktur fisik tanah. Selain itu, aktifitas semut mencari makan dan mengumpulkan bahan makanan di sarang, ikut memicu bertambahnya kesuburan di daerah sekitar sarang semut. Pada umumnya lapisan tanah di sekitar sarang semut memiliki lapisan humus dan

kesuburan yang lebih tinggi dibandingkan daerah yang jauh dari sarang semut (Keller & Gordon, 2009).

Pengaruh semut pada lingkungan teresterial sangat besar. Pada sebagian besar habitat teresterial mereka dikenal sebagai predator bagi serangga lain dan bagi invertebrata kecil. Beberapa spesies semut beradaptasi sangat baik bahkan pada habitat yang mengalami gangguan. Selain fungsinya yang sangat penting pada ekosistem, semut dijadikan sebagai bioindikator dalam perubahan habitat suatu kawasan untuk melihat perubahan yang terjadi pada lingkungan (Lee, 2002). Semut biasa ditemukan pada berbagai habitat. Selain pada daerah teresterial semut juga dapat ditemukan di daerah pesisir pantai karena terdapat habitat yang memungkinkan keberadaan semut yaitu vegetasi mangrove dan secara ekologi, sarang semut tersebar dari hutan bakau dan pohon-pohon di pinggir pantai.

Di Kota Bengkulu terdapat beberapa kelompok hutan terfragmentasi salah satunya yaitu kawasan TWA Pantai Panjang. TWA Pantai Panjang ditetapkan melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor 420 Tahun 1999 tentang Penunjukan Taman Wisata Alam Pantai Panjang Pulau Baai di Provinsi Bengkulu dengan luas 967,5 ha. TWA Pantai Panjang Pulau Baai berada di Kota Bengkulu dan secara geografis terletak di antara $3^{\circ} 48' 16''$ - $3^{\circ} 58' 22''$ LS dan $102^{\circ} 15' 06''$ - $102^{\circ} 18' 30''$ BT. Sehingga memiliki potensi keanekaragaman hayati yang melimpah di kawasan Taman Wisata Alam Pantai Panjang Pulau Baai. Informasi tentang semut pada Kawasan TWA Pantai Panjang

Pulau Baai, masih sedikit sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai jenis spesies semut pada Kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis Semut dari Famili Formicidae di kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Kota Bengkulu.

METODE

Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Februari – 10 Maret 2016 bertempat di Balai KSDA Bengkulu, di Kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Bengkulu.

Alat dan Bahan

Alat berupa Pinset, Sekop, Alat Tulis, Botol Vial, Kantung Plastik, Mikroskop. Bahan berupa Alkohol 70%, Larutan Asam Asetat 5%, Kertas Label, Karet.

Metode Survei

Penelitian menggunakan metode jelajah atau eksplorasi dilakukan dengan metode jelajah secara acak terwakili dimaksudkan untuk mengumpulkan data dari tiap-tiap kawasan jelajah, sehingga tiap kawasan memiliki contoh yang bisa dijadikan sebagai pembandingan dengan daerah lainnya (Harlan, I. 2006).

Waktu Pengambilan Sampel Semut di Lapangan

Aktivitas pencarian makan tertinggi semut terjadi pada siang hari, ini terjadi pada pukul 09.00-11.00 dan 14.00-15.00 wib. Suhu lingkungan merupakan faktor fisik yang mempunyai pengaruh secara langsung terhadap aktivitas pencarian makan. Sehingga waktu

pengambilan sampel dilakukan pada waktu tersebut.

Pengambilan Sampel Pada Jenis Semut di Lapangan

1. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memasang sepuluh perangkap jebak.
2. Perangkap *pitfall* yang dipasang berupa gelas plastik berukuran diameter luas permukaan 51,5 cm² yang ditanam sejajar dengan permukaan tanah
3. Perangkap diisi dengan larutan alkohol 70% dan ditambahkan larutan asam asetat 5% sebanyak 1 tetes pada masing-masing perangkap.
4. Perangkap dipasang secara random dan dibiarkan selama 3 hari kemudian sampel yang tertangkap dikumpulkan.
5. Sampel yang didapatkan diletakkan kedalam botol vial yang berisi alkohol 70% dan telah diberi label.

Identifikasi Sampel di Laboratorium

Sampel yang telah di kumpulkan kemudian dibawa ke Laboratorium Jurusan Biologi Basic Sains Fakultas MIPA Universitas Bengkulu, untuk di lakukan penyortiran, pengukuran, pengidentifikasi, seluruh spesimen diidentifikasi sampai tingkat genus dengan mengacu pada Bolton (1994), Hashimoto, Y. (2003). Setelah itu spesimen diidentifikasi hingga

tingkat morfospesies, yaitu pendekatan identifikasi semut hingga tingkat spesies berdasarkan perbedaan karakter dari tiap genus yang ditemukan dan difoto.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengambilan sampel untuk mengetahui jenis-jenis semut Famili Formicidae di kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Bengkulu, pertama dengan menggunakan metode jelajah dimaksudkan untuk mengumpulkan data dari tiap titik lokasi untuk memasang perangkap jebak (*pitfall*). Waktu pemasangan perangkap jebak (*pitfall*) ini dilakukan pada pukul 09.00-11.00 dan 14.00-15.00 wib, dengan memasang sepuluh perangkap jebak (*pitfall*) selama tiga hari.

Sampel yang didapatkan kemudian dimasukan kedalam botol vial yang berisi larutan alkohol 70% yang berfungsi untuk mematikan dan pengawetan pada spesies semut dengan menggunakan pinset. Sampel yang telah dikumpulkan kemudian di bawa ke Laboratorium Basic Sains Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Bengkulu, untuk di lakukan penyortiran, dan pengidentifikasi .

Dari hasil pengamatan jenis-jenis Semut Famili Formicidae di Kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Bengkulu yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-Jenis Semut Famili Formicidae di Kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Bengkulu

		Subfamili	Genus	Spesies
Kingdom	Animalia			
Phylum	Arthropoda			
Class	Insecta			
Order	Hymenoptera			
Famili	Formicidae			
		Formicinae	Anoplolepis	<i>A. gracilipes</i>

Lanjutan tabel 1.

	Paratrechina	<i>P. longicornis</i>
	Camponotus	<i>C. carnelius</i>
	Oecophylla	<i>Oecophylla</i> sp
	Polyrhachis	<i>P. carbonaria</i>
	Camponotus	<i>C. rufipes</i>
	Camponotus	<i>Camponotus</i> sp
	Prenolepis	<i>P. jerdon</i>
Dolichoderinae	Tapinomini	<i>T. melanocephalum</i>
	Dolichoderus	<i>D. thoracicus</i>

Berdasarkan tabel 1 di kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Kota Bengkulu, ditemukan 10 jenis semut dari Ordo Hymenoptera Famili Formicidae. 8 jenis merupakan anggota dari Subfamili Formicinae meliputi; *A. gracilipes*, *P. longicornis*, *C. carnelius*, *Oecophylla* sp, *P. carbonaria*, *C. rufipes*, *Camponotus* sp, *P. jerdon*, dua jenis lainnya merupakan anggota dari Subfamili Dolichoderinae meliputi; *T. melanocephalum*, *D. thoracicus*.

Dari hasil mengenai identifikasi jenis semut famili Formicidae di Kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Bengkulu, ditemukan 10 jenis semut dari Ordo Hymenoptera Famili Formicidae. 8 jenis merupakan anggota dari Subfamili Formicinae meliputi; *A. gracilipes*, *P. longicornis*, *C. carnelius*, *Oecophylla* sp, *P. carbonaria*, *C. rufipes*, *Camponotus* sp, *P. jerdon*, dua jenis lainnya merupakan anggota dari Subfamili Dolichoderinae meliputi; *T. melanocephalum*, *D. thoracicus*. Semua jenis ini ditemukan di pohon, ranting kayu, di serasah dan di tumpukan kayu lapuk. dengan metoda menggunakan perangkap jebak (*pitfall trap*).

Hasil identifikasi 10 jenis semut yang terdapat di kawasan TWA Pantai Panjang Kota

Bengkulu, menunjukan rendahnya keanekaragaman jenis semut di kawasan tersebut. Jika dibandingkan dengan hasil jenis-jenis semut yang terdapat pada kawasan Hutan Lindung Sirimau (Odum, 1998). Hal ini diduga karena metode pengambilan sampel hanya digunakan dengan metode *pifall trap*, jika metode pengambilan sampel juga menggunakan metode *bait trap* (ikan), metode *bait trap* (gula) dan metode *handcollecting* hasil yang didapatkan akan lebih beranekaragam.

Kelimpahan jenis semut ini diduga dipengaruhi oleh faktor kemampuan mencari makanan, jenis sumber makanan dan persaingan dalam mendapat sumber makanan subfamili Formicinae lebih tinggi dibandingkan dengan subfamili Dolichoderinae. Spesies semut yang lebih kuat akan memonopoli sumber makanan dan areal jelajah. Biasanya semut subfamili Formicinae merupakan spesies semut yang lebih kuat dalam mempertahankan teritori mereka sehingga koloni mereka lebih kuat bertahan dan akan memenangkan persaingan terhadap sumber makanan (Brühl *et al*, 1998).

Kelimpahan jenis semut subfamili Formicinae ini pada suatu kawasan juga sangat tergantung pada kondisi lingkungan, dimana semut akan mengalami perubahan dan

respons apabila terjadi gangguan dalam lingkungan dan tanah sebagai habitat hidupnya.

Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi keanekaragaman semut subfamili *Formicinae* yaitu faktor suhu dan kelembaban dimana udara mikro dalam kawasan juga turut mempengaruhi kehidupan semut yang ada, karena titik optimum suhu dan kelembaban untuk masing – masing semut tidak selalu sama. Semut dapat hidup dengan baik pada kisaran suhu 27 – 29 C° untuk wilayah tropis (Rahmawati ,2007).

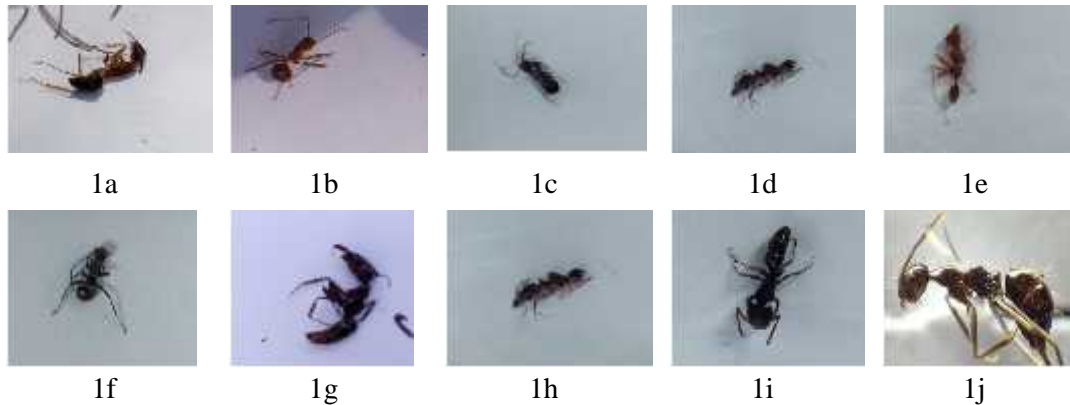
Selain suhu udara Suhu tanah juga salah satu faktor yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah. Suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Secara tidak langsung terdapat hubungan kepadatan organisme tanah dan suhu, bila dekomposisi material tanah lebih cepat maka vegetasi lebih subur dan mengundang serangga untuk datang.

Keragaman semut dapat menjadi indikator kestabilan ekosistem karena makin tinggi keragaman semut maka rantai makanan dan proses ekologis seperti pemangsaan, parasitisme, kompetisi, simbiosis dan predasi dalam ekosistem makin kompleks dan bervariasi sehingga berpeluang menimbulkan keseimbangan dan kestabilan. Keragaman yang tinggi mengindikasikan adanya

keseimbangan ekosistem yang mantap karena memiliki tingkat elastisitas yang tinggi dalam menghadapi guncangan dalam ekosistem dan sebaliknya ekosistem dengan keragaman yang rendah menunjukkan adanya tekanan sehingga akan mempengaruhi kualitas ekosistem. Bioindikator atau indikator ekologis adalah taksa atau kelompok organisme yang sensitif terhadap lingkungannya dan memperlihatkan gejala terpengaruh terhadap tekanan lingkungan akibat aktifitas manusia (Odum, 1998).

Karakteristik Subfamili *Formicinae* terdiri dari antena yang terdiri dari 12 segmen, scape lebih panjang dari kepala, mata relatif kecil dan terletak pada bagian posterior kepala, petiol yang memisahkan alitrunk dengan gaster berjumlah satu segmen, memiliki acidopore yang dikelilingi rambut-rambut halus, memiliki kelenjar metapleural, tidak memiliki *pygidium*, memiliki *spirakle*, tidak memiliki *sting*.

Karakteristik Subfamili *Dolichoderinae* , kepala berbentuk oval, memiliki satu segmen petiol yang terletak antara *alitrunk* dan *gaster*, permukaan gaster licin, tanpa penyempitan antara segmen, tidak memiliki sting dan ujung gaster memiliki celah dan membulat, *hypopygium* pada ujung gaster tidak membentuk *acidopore* dan tidak memiliki rambut pendek.



Gambar 1. Beberapa jenis semut Famili Formicidae hasil koleksi di lapangan.

- | | |
|----------------------------------------|------------------------------------|
| Ket. 1a. <i>Anoplolepis gracilipes</i> | 1f. <i>Polyrhachis carbonaria</i> |
| 1b. <i>Paratrechina longicornis</i> | 1g. <i>Tapinoma melanocephalum</i> |
| 1c. <i>Dolichoderus thoracicus</i> | 1h. <i>Camponotus rufipes</i> |
| 1d. <i>Camponotus carnelius</i> | 1i. <i>Camponotus sp</i> |
| 1e. <i>Camponotus carnelius</i> | 1j. <i>Prenolepis jerdoni</i> |

Berdasarkan hasil dari indentifikasi jenis semut Famili Formicidae pada Tabel 1, dideskripsikan masing-masing semut sebagai berikut;

1. *Anoplolepis gracilipes*

Berdasarkan hasil pengamatan semut ini berwarna kecoklatan dengan abdomen yang berwarna hitam, memiliki tiga pasang kaki. Bentuk kepalanya hyposgantus atau menghadap kebawah dan memiliki antena yang berbentuk geniculate (segmen pertama berukuran lebih panjang kemudian diikuti dengan satu segmen lainnya yang lebih kecil sehingga membentuk suatu sudut) dengan 11 ruas. Memiliki sepasang mata tunggal dengan tipe mulut menggigit dan mengunyah. Tipe tungkainya yaitu ambulatorial seperti tungkai pada serangga umumnya. Dikatakan semut kuning gila karena gerakan tidak menentu ketika terganggu, habitat di tanah, dengan kaki panjang dan antena membuatnya menjadi salah satu invasif terbesar spesies semut di dunia (Bolton B. 1994).

2. *Paratrechina longicornis*

Berdasarkan hasil pengamatan semut ini berwarna kecoklatan dengan abdomen yang berwarna merah, memiliki tiga pasang kaki antenanya yang berjumlah 12 ruas. Memiliki mata majemuk terletak di atas garis tengah kepala, seluruh tubuh memiliki rambut, bentuk mulut tumpul, tipe mulut capit bergerigi, abdomen lonjong, melancip pada ujung, mempunyai 4 segmen, dan mempunyai habitat di tanah. Genus ini yang merupakan *generalized forager* dapat ditemukan di hutan yang kondisinya kering, semak di tepi pantai, dan hutan hujan (Bolton B. 1994).

3. *Camponotus carnelius*

Berdasarkan hasil pengamatan semut ini berwarna hitam dengan abdomen yang berwarna hitam pekat, memiliki tiga pasang kaki, Semut ini memiliki antena 12 ruas. Memiliki sepasang mata tunggal. bentuk abdomen lonjong dan bulat tumpul, memiliki bentuk mulut yang bulat serta

memiliki tipe mulut penghisap (Hashimoto, Y. 2003).

4. *Oecophylla smaragdina*

Berdasarkan hasil pengamatan semut ini memiliki warna merah kehitaman (Orange dengan abdomen bergaris kehitaman dengan abdomen yang berwarna, memiliki tiga pasang kaki, Semut ini memiliki antena 12 ruas, Bentuk abdomen bulat 4 segmen dan bentuk mulut runcing serta memiliki tipe mulut penghisap dan penggigit. Pada bagian kepala terdapat sepasang antena yang variable dan matasitor dan mulut. Mulut berfungsi sebagai alat untuk mengunyah dan menjilat, .Biasanya orang Indonesia menyebut semut ini sebagai semut karerangga atau semut rang-rang, karena biasanya membangun sarang di daun-daun pohon (Bolton B. 1994).

5. *Polyrhachis carbonaria*

Berdasarkan hasil pengamatan semut ini berwarna hitam dengan abdomen yang berwarna hitam keabuan dan ditutupi rambut-rambut tipis, bentuk kepala oval, memiliki tiga pasang kaki. Memiliki sepasang mata tunggal. Semut ini memiliki antena 12 ruas . mesonotum dan propodeum cembung, kepala, thorak dan gaster ditutupi oleh pubescence dan rambut panjang halus, tubuh, thorak, petiole, kaki dan gaster berwarna hitam (Bolton B. 1994).

6. *Camponotus rufipes*

Berdasarkan hasil pengamatan caput semut ini berwarna hitam, dengan thoraks berwarna merah kecoklatan dan abdomen yang berwarna hitam pekat dan memiliki tiga pasang kaki, Semut ini memiliki antena 12 ruas (Bolton B. 1994).

7. *Camponotus* sp

Semut ini memiliki antena 12 ruas, frontal carinae lurus, antennal socket terlihat jelas, mesonotum dan propodeum sedikit cembung, tipe petiole squamiform kepala, thorak, petiole, gaster, tubuh, thorak, petiole, kaki dan gaster berwarna hitam (Hashimoto, Y. 2003).

8. *Prenolepis jerdon*

Karakteristik dari jenis ini adalah alitrunk ramping dan propodeum jelas, mata besar dan scape lebih panjang dari kepala, petiole agak meruncing, gaster berwarna coklat kemerahan dan besar, kepala oval dan terdapat rambut-rambut halus diseluruh tubuh, tubuh berwarna coklat kehitaman (Hashimoto, Y. 2003).

9. *Dolichoderus thoracicus*

Berdasarkan hasil pengamatan semut ini berwarna hitam dengan abdomen yang berwarna hitam, memiliki tiga pasang kaki . antena terdiri dari 12 segmen, tidak memiliki antenal scrobe, kepala berbentuk oval, mata terletak di garis tengah kepala, mata relatif besar, mandibula berbentuk triangular, propodeum tidak memiliki duri (Hashimoto, Y. 2003).

10. *Tapinoma melanocephalum*

Berdasarkan hasil pengamatan kepala semut ini berwarna hitam dengan abdomen yang berwarna kecoklatan dan memiliki tiga pasang kaki. pada propodeum tidak memiliki duri, gaster memiliki empat segmen. Bersarang di berbagai habitat, mulai dari padang rumput, lapangan terbuka, hutan, ke dalam gedung. Mayoritas sarang spesies dalam tanah di bawah objek seperti batu atau kayu pohon, spesies lain membangun sarang di bawah kulit

kayu dan tunggul, di rongga tanaman, serangga nyali atau menolak tumpukan (Bolton B. 1994).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi yang didapatkan bahwa di kawasan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Kota Bengkulu, ditemukan 10 jenis semut dari Ordo Hymenoptera Famili Formicidae. 8 jenis merupakan anggota dari Subfamili Formicinae meliputi; *A. gracilipes*, *P. longicornis*, *C. carnelius*, *Oecophylla* sp, *P. carbonaria*, *C. rufipes*, *Camponotus* sp, *P. jerdon*, dua jenis lainnya merupakan anggota dari Subfamili Dolichoderinae meliputi; *T. melanocephalum*, *D. thoracicus*. Semua jenis ini ditemukan di pohon, serasah dan ditumpukan kayu lapuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Agosti, D., J. D. Majer, L. E. Alonso and T. R. Schultz. 2000. *Ants Standard Method For Measuring and Monitoring Biodiversity*. Smithsonian Institution Press. Washington, U.S.A
- Anonim (1998). Australian ants. *Their Biology and Identification*. Csiro publishing. Australia. 3:122-175
- BKSDA. 2008. *Kawasan Hutan TWA Pantai Panjang Pulau Baai Reg.91 Kota Bengkulu*. BKSDA Bengkulu.
- Bolton B. 1994. *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Cambridge: Harvard University Press.
- Brühl *et al.* 1998. Stratification of ants (Hymenoptera, Formicidae) in primary rain forest in Sabah, Borneo. *Journal of Tropical Ecology* 14: 285-297
- Bernard, F. 1953. La réserve naturelle intégrale du Mt Nimba. 11. Hyménoptères Formicidae. *Mémoires de l'Institut Français d'Afrique Noire*, 19 (1952), 165–270.
- Chung dan Maryati, 1996. A comparative study of the ant fauna in a primary and secondary forest in Sabah, Malaysia. In Edward, D. S., Booth, W. E & Choy, S.C (eds). *Tropical rainforest research-Current Issues*, pp 357-366. Kluwer Academic Publisher, Dodrecht, Netherlands.
- Daly, H.V., J.T. Doyen, and P.R. Ehrlich. 1978. *Introduction to Insect Biology and Diversity*. International Student Edition. Mc. Graw-Hill Kogakusha, Ltd. Tokyo.
- Gordon, 2003. *Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Formicidae) di PerkebunanKakao (Theobroma cacao L.) Kecamatan V Koto Kampung Dalam Kabupaten Padang Pariaman*. [Skripsi]. Univeersitas Andalas. Padang .
- Gordon, D.M. 2003. "The Organization of Work in Social Insect Colonies". 02 Januari 2007.
- Harlan, I. 2006. Aktivitas Pencarian Makan Dan Pemindahan Larva Semut Rangrang *Oecophylla smaragdina* (Formicidae: Hymenoptera). IPB. Bogor.
- Hashimoto, Y. 2003. *Identification Guide To The Ant Subfamili of*

- Borneo*. Tools for Monitoring Soil Biodiversity in The ASEAN Region.
- Khoo, Y. H. 1990. A note on the Formicidae (Hymenoptera) from Pitfall traps at Ulu Kinchin, Pahang, Malaysia. *Malayan Nature Journal* 43: 290-293.
- Keller & Gordon, (2009). Monograph of Nylanderina (Hymenoptera: Formicidae) of the World, *Nylanderina in the Afrotropics*. *Zootaxa*. **3110**: 10–36.
- Kramadibrata. 1995. *The Insect Societies*. Harvard University Press. Cambridge. Massachusette, London.
- Kimball, J. W. 1999. *Biologi*. Jilid Tiga. Erlangga. Jakarta. Hal : 997-999.
- Lee, Y. C. 2002. *Tropical Household Ants: Pest Status, Species Diversity, Foraging Behavior and Baiting Studies*. Proceeding of the 4th International Conference On Urban Pests.
- Odum, E. P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Terjemahan Tjahjono Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hal.
- Olson, D. M. 1991. A comparison of the efficacy of litter sifting and pitfall traps for sampling leaf litter ants (Hymenoptera, Formicidae) in a tropical wet forest. *Biotropica*. 23(2): 166-172.
- Sulaiman, 2001. “*Penggunaan Semut Hitam Dolichoderus thoracicus dalam Pengendalian Hama Tanaman Kakao Theobroma cacao*”. *Laporan Penelitian*. Departement of Plant Protection Faculty of Agriculture- University Putra Malaysia. Kuala Lumpur.
- Suhardjono, Y. R. dan Adisoemarto. 1997. Arthropoda Tanah : Artinya Bagi Tanah Makalah pada Kongres dan Simposium Entomologi V, Bandung 24 – 26 Juni 1997. Hal : 10.
- Yamane, S., Itino, T. dan Rahman, N. Abd. 1996. Ground Ant Fauna In The a Bornean Dipterocarp Forest. *The Raffles Buletin Of Zoology* **44** (1): 253-262.
- Zungoli, P. and E. Benson. 2008. Seasonal Occurrence Of Swarming Activity And Worker Abundance Of *Pachycondyla Chinensis* (Hymenoptera: Formicidae). Clemson University. USA. Jurnal, (Online).