



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural I

KEANEKARAGAMAN DAN IDENTIFIKASI SEMUT ARBOREAL DI LANSKAP HUTAN HARAPAN DAN TAMAN NASIONAL BUKIT DUABELAS, JAMBI

RIZKY NAZARRETA



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2017**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul **Keanekaragaman dan Identifikasi Semut Arboreal di Lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi** adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau diikuti dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Oktober 2017

Rizky Nazarreta
NIM A351140091

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural I

RINGKASAN

RIZKY NAZARRETA. Keanekaragaman dan Identifikasi Semut Arboreal di Lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi. Dibimbing oleh DAMAYANTI BUCHORI dan PURNAMA HIDAYAT.

Keanekaragaman hayati memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan ekosistem. Pola keanekaragaman hayati di Indonesia sebagian besar dapat dijumpai di wilayah hutan hujan tropis yang mempunyai iklim yang stabil sepanjang tahun. Salah satu hutan hujan tropis di Indonesia terdapat di Jambi yang telah banyak mengalami perubahan tipe penggunaan lahan dalam skala luas. Dampak dari perubahan tipe penggunaan lahan berpengaruh terhadap semut yang merupakan salah satu kelompok serangga paling dominan di daerah tropis. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman dan pembuatan kunci identifikasi semut arboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan berbeda.

Lokasi penelitian yang digunakan merupakan lanskap hutan hujan tropis yang berlokasi di dan sekitar Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Provinsi Jambi. Masing-masing lanskap terdiri dari empat tipe penggunaan lahan yang berbeda, yaitu *rainforest* (hutan hujan tropis), *jungle rubber* (hutan karet), *rubber* (perkebunan karet), dan *oil palm* (perkebunan kelapa sawit). Pengambilan sampel semut dilakukan pada Maret sampai September 2013, dengan teknik pengasapan (*fogging*) di pagi hari menggunakan insektisida piretroid. Pengasapan dilakukan ke arah kanopi yang lebih tinggi selama 20 menit, kemudian serangga yang jatuh dari setiap pohon dikumpulkan pada 16 wadah penampungan yang berbentuk limas segiempat terbalik yang terbuat dari bahan nilon yang dipasang di bawah kanopi pohon. Sortasi dan identifikasi sampel dilakukan pada April 2015 sampai September 2016 di laboratorium Pengendalian Hayati dan laboratorium Biosistematika Serangga, Institut Pertanian Bogor.

Semut arboreal yang ditemukan pada keempat tipe penggunaan lahan di kedua lanskap sebanyak 71 672 individu, yang termasuk ke dalam 8 subfamili, 52 genus dan 189 spesies. Keanekaragaman dan kelimpahan semut arboreal pada tipe penggunaan lahan *rainforest* di kedua lanskap lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga tipe penggunaan lahan lainnya. Tidak ada perbedaan jumlah spesies yang nyata pada setiap tipe penggunaan lahan dikedua lanskap. Namun, berdasarkan indeks Bray Curtis pola komposisi spesies semut arboreal secara signifikan menunjukkan perbedaan antara keempat tipe penggunaan lahan. Spesies semut yang umum ditemukan di keempat tipe penggunaan lahan pada kedua lanskap adalah *Cardiocondyla wroughtonii*, *Crematogaster rogenhoferi*, *Dolichoderus thoracicus*, *Tapinoma melanocephalum*, *Technomyrmex* sp.02, *Polyrhachis* sp.03 dan *Monomorium floricola*. Pembuatan kunci identifikasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *LUCID Phoenix*. Karakter morfologi yang digunakan adalah *petiole*, jumlah antenna, *sting* dan beberapa karakter lainnya. Informasi taksonomi yang didapatkan pada penelitian ini diharapkan dapat membantu proses identifikasi spesies semut arboreal yang terdapat di Provinsi Jambi.

Kata kunci: formicidae, hutan hujan tropis, kunci identifikasi semut, semut arboreal, spesies *tramp*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

SUMMARY

RIZKY NAZARRETA. Biodiversity and Identification of Arboreal Ants in Harapan Forest and Bukit Duabelas National Park Landscapes, Jambi. Supervised by DAMAYANTI BUCHORI and PURNAMA HIDAYAT.

Biodiversity has an important role in maintaining the stability of an ecosystem. Additionally, it is also important in regulating and sustaining the direct and indirect contributions of ecosystem services. Biodiversity patterns in Indonesia can be found in many type habitats, e.g. the tropical rainforest that has stable climate throughout the year. One of the tropical rainforests in Indonesia is in Jambi which has undergone wide scale changes due to land transformation. The forests have transformed to rubber and oil palm monoculture. These changes in the ecosystem may affect the biodiversity residing in the habitats. Ants, which is one of the most dominant insect groups in the tropics may be effected by the changes.

Since ants are known to serve as indicator of environmental changes, it is important to study biodiversity of ants, particularly arboreal ants which has not been widely studied. The aim of this research was to study ant diversity in the canopies of different types of habitats, and also to construct the identification key of arboreal ants in Harapan Rainforest and Bukit Duabelas National Park (TNBD). The research was carried out in areas within and adjacent to two forest reserves in Jambi Province, Sumatra, i.e. Harapan Rainforest and TNBD, and was conducted in March until September 2013 (ants sampling) and April 2015 until September 2016 (sorting and identification). Each landscape consists of four different land use systems, i.e. lowland rainforest, jungle rubber, rubber monoculture and oil palm monoculture. Ants was collected by fogging method in the morning using a pyrethroid knockdown insecticides toward the higher canopy for 20 minutes.

A total of 189 ant species were collected, belonging to 8 subfamilies, 52 genera, and 71 672 individuals. There is no difference in ant species richness between sites and landscapes, however the pattern of ant species composition showed significantly different among four land use systems, both in Harapan Forest and TNBD. Common ant spesies found in both landscapes were *Cardiocondyla wroughtonii*, *Crematogaster rogenhoferi*, *Dolichoderus thoracicus*, *Tapinoma melanocephalum*, *Technomyrmex* sp.02, *Polyrhachis* sp.03 and *Monomorium floricola*. Identification key was done by using LUCID Phoenix software. Morphological characters used are petiole, number of antenna, sting and several other characters. The taxonomic information available in this study is expected to assist in the identification process of arboreal ants in Jambi Province.

Key words: key identification of ants, arboreal ant, formicidae, lowland rainforest, tramp species



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2017

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural I

KEANEKARAGAMAN DAN KUNCI IDENTIFIKASI SEMUT ARBOREAL DI LANSKAP HUTAN HARAPAN DAN TAMAN NASIONAL BUKIT DUABELAS, JAMBI

RIZKY NAZARRETA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains
pada
Program Studi Entomologi

**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2017**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis: Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, MSi



Judul Tesis : Keanekaragaman dan Kunci Identifikasi Semut Arboreal di Lanskap
Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi
Nama : Rizky Nazarreta
NIM : A351140091

Disetujui oleh

Komisi Pembimbing

Prof Dr Ir Damayanti Buchori, MSc
Ketua

Dr Ir Purnama Hidayat, MSc
Anggota

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Entomologi

Dr Ir Pudjianto, MSi

Plt. Dekan Sekolah Pascasarjana



Dr Ir Eka Intan Kumala Putri, MSi

Tanggal Ujian: 26-07-2017

Tanggal Lulus: 26 OCT 2017

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB, Institut Pertanian Bogor

Bogor Agricultural

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumbar dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PRAKATA

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan kemudahan yang diberikan sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Adapun tema dari penelitian ini berkaitan dengan keanekaragaman semut arboreal yang diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam rangka memonitoring keanekaragaman hayati di Indonesia.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian tesis ini. Ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Damayanti Buchori dan Dr. Purnama Hidayat sebagai komisi pembimbing atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang bermanfaat sejak awal hingga selesai tesis ini
2. Ayahanda Heri Suherismianto, Ibunda Asmda Aziz, dan adik Adam Heriansah tercinta yang selalu memberikan dukungan moral maupun materiil serta semangat tak terhingga dalam penyelesaian tesis ini
3. I also wish to express the appreciation to CRC990-EFForTS project (Collaboration Research Centre 990 – Ecological and Socioeconomic Function of Tropical Lowland Rainforest Transformation Systems; www.uni-goettingen.de/EFForTS) for funding the research opportunity through Prof. Damayanti Buchori, Prof. Stefan Scheu and also Dr. Jochen Drescher for your valuable advice in completing this thesis and journal
4. PT REKI (Restorasi Ekosistem Indonesia) yang telah memberikan izin untuk pengambilan sampel di Hutan Harapan
5. BKSDA Jambi yang telah memberikan izin untuk pengambilan sampel di Taman Nasional Bukit Duabelas
6. Dr. Akhmad Rizali, Mba Adha Sari dan teman-teman di Laboratorium Pengendalian Hayati
7. Z02 Team in Bogor (Anik Larasati, Amanda Mawan, Cici Indriani S, Ihsan Nurkomar, Mahardika Gamma, Nurul Novianti P, Susilawati and Herry Marta Saputra are thank for help during sorting arthropods sample) and in Göttingen (Katherine Angulo Schipper and Jan Wöhlert who took great pictures of ants using a KEYENCE VHX digital microscope)
8. Rekan-rekan Pascasarjana Entomologi 2014
9. Ibu Aisyah dan rekan-rekan di Laboratorium Biosistematika Serangga
10. Last but not least, terimakasih kepada rekan-rekan lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu disini.

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Bogor, Oktober 2017

Rizky Nazarreta



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
1 PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Manfaat Penelitian	2
2 TINJAUAN PUSTAKA	3
Keanekaragaman dan Distribusi Semut	3
Karakter Morfologi Semut	4
Kawasan Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas	6
3 KEANEKARAGAMAN SEMUT ARBOREAL DI LANSKAP HUTAN HARAPAN DAN TAMAN NASIONAL BUKIT DUABELAS	7
Pendahuluan	7
Waktu dan Tempat	8
Bahan dan Metode	8
Lokasi Penelitian	8
Pengambilan Sampel	10
Identifikasi Semut	11
Analisis Data	11
Hasil dan Pembahasan	13
Keanekaragaman Semut Arboreal pada Empat Tipe Penggunaan Lahan	13
Estimasi Kekayaan Semut Arboreal	15
Perbedaan Komposisi Semut Arboreal pada Empat Tipe Penggunaan Lahan	17
Dominasi Semut Arboreal pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan	18
4 DESKRIPSI SUBFAMILI DAN KUNCI IDENTIFIKASI GENUS SEMUT ARBOREAL	21
Pendahuluan	21
Bahan dan Metode	22
Identifikasi Semut	22
Pembuatan Kunci Identifikasi Semut	22
Hasil dan Pembahasan	24
Kunci Identifikasi Genus Semut Arboreal	28
5 PEMBAHASAN UMUM	43
6 KESIMPULAN DAN SARAN	45
Kesimpulan	45
Saran	45
7 DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	58

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

DAFTAR TABEL

1	Kekayaan dan indeks keanekaragaman semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan di Hutan Harapan dan TNBD	13
2	Estimasi kekayaan semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan di Hutan Harapan dan TNBD	15

DAFTAR GAMBAR

1	Strata pohon berdasarkan aktivitas semut	3
2	Karakter morfologi semut tampak samping	4
3	Karakter morfologi semut pada bagian kepala	4
4	Karakter morfologi semut pada bagian toraks	5
5	Karakter morfologi semut pada bagian abdomen	5
6	Peta lokasi penelitian di Jambi	8
7	Desain plot penelitian CRC990 – EFForTS	9
8	Desain sub-plot pada masing-masing tipe penggunaan lahan	10
9	Ilustrasi pemasangan wadah penampungan sampel	10
10	Kekayaan spesies semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD	14
11	Kurva akumulasi spesies di lanskap Hutan Harapan	16
12	Kurva akumulasi spesies di lanskap TNBD	16
13	NMDS kemiripan komposisi semut di Hutan Harapan dan TNBD	17
14	Semut dominan di lanskap Hutan Harapan, <i>Monomorium</i> sp.02	18
15	Semut dominan di lanskap TNBD, <i>Crematogaster</i> sp.05	18
16	Semut dominan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD, <i>Dolichoderus thoracicus</i>	18
17	Diagram venn jumlah spesies semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan yang ditemukan di (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD	19
18	Semut yang hanya ditemukan pada tipe penggunaan lahan <i>rainforest</i> di kedua lanskap	20
19	Spesies semut yang ditemukan pada keempat tipe penggunaan lahan di kedua lanskap	20
20	Pinning spesimen semut	22
21	Tampilan susunan kaplet pada perangkat lunak LUCID <i>Phoenix</i>	23
22	Tampilan perangkat lunak LUCID <i>Phoenix</i>	23
23	Spesimen semut genus <i>Aenictus</i>	24
24	Spesimen semut genus <i>Cerapachys</i>	24
25	Spesimen semut genus <i>Technomyrmex</i>	25
26	Spesimen semut genus <i>Echinopla</i>	25
27	Spesimen semut genus <i>Myrmoterax</i>	26
28	Spesimen semut genus <i>Cataulacus</i>	26
29	Spesimen semut genus <i>Rhopalomastix</i>	26
30	Spesimen semut genus <i>Platythyrea</i>	27
31	Spesimen semut genus <i>Tetraponera</i>	27

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1 PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keanekaragaman hayati menjaga kestabilan ekosistem tetap pada *equilibrium* (keseimbangan) dan memiliki peran penting dalam menyediakan jasa lingkungan dan menjamin keberlanjutan ekosistem (Alberti 2005). Secara geografis, Indonesia terletak di daerah tropik pada garis 6° LU – 11° LS dan 95° BT – 141° BT yang dilewati oleh garis khatulistiwa sehingga memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dibandingkan dengan daerah subtropik dan kutub. Diantara keanekaragaman hayati yang terdapat di Indonesia, serangga merupakan kelompok biota yang paling tinggi keanekaragamannya dan merupakan aspek yang menarik untuk dikaji lebih lanjut. Kemampuan beradaptasi serangga yang tinggi dibandingkan dengan hewan lainnya menyebabkan serangga mampu bertahan hidup dan berkembangbiak di berbagai ekosistem. Di setiap ekosistem, serangga memegang peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem yaitu sebagai polinator, pengurai, dan musuh alami (Strong *et al.* 1984).

Pola keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia sebagian besar dapat dijumpai di wilayah hutan hujan tropis yang mempunyai iklim yang stabil sepanjang tahun. Salah satu hutan hujan tropis di Indonesia terdapat di Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) Jambi yang merupakan salah satu kawasan hutan hujan tropis yang telah banyak mengalami perubahan dari kawasan hutan ke non-hutan. Salah satu contohnya adalah perubahan dari hutan hujan tropis ke sistem pertanian agroforestri. Sistem pertanian agroforestri disebutkan mampu mempertahankan keanekaragaman hayati dari pengaruh perubahan tipe penggunaan lahan yang ada di sekitarnya (Buchori *et al.* 2010). Dampak dari perubahan tata guna lahan juga berpengaruh terhadap semut yang merupakan salah satu kelompok serangga paling dominan di daerah tropis (Atkins 1980), yang berperan penting dalam ekosistem sebagai predator, herbivora, karnivora, pengurai, serta memiliki peranan yang unik dalam interaksinya dengan organisme lain seperti tumbuhan atau serangga lain (Hölldobler & Wilson 1990).

Semut adalah serangga yang banyak ditemukan pada hampir setiap jenis ekosistem, memiliki beragam peran dalam ekosistem, dan saat ini diperkirakan mencapai 15 000 spesies (Bolton 1994). Semut memiliki kepekaan terhadap perubahan lingkungan, sehingga semut dianggap sebagai kelompok hewan yang cocok untuk keanekaragaman hayati, studi ekologi fauna hutan hujan tropis (Agosti *et al.* 2000), dan telah dilaporkan sebagai salah satu komponen utama pada kanopi hutan hujan tropis (Majer 1990). Semut menempati berbagai tingkatan trofik sehingga memiliki kontribusi yang penting dalam ekosistem (Hölldobler & Wilson 1990), termasuk semut arboreal yang hidup diatas pepohonan.

Semut arboreal diperkirakan mencakup sepertiga dari total biomassa arthropoda arboreal di hutan hujan Brazil (Majer 1990). Di wilayah timur laut Brazil ditemukan 37 spesies semut arboreal yang termasuk ke dalam 16 genus dan 5 famili (Sousa-Souto *et al.* 2016). Laporan lainnya, di hutan hujan dataran rendah Papua New Guinea ditemukan 102 spesies semut arboreal yang hanya ditemukan di hutan primer dan 50 spesies semut arboreal di hutan sekunder (Klimes *et al.* 2015). Sementara di wilayah Australia, kelimpahan semut arboreal di dominasi oleh semut



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

penenun atau semut rangrang *Oecophylla smaragdina* dan semut akrobat *Crematogaster* spp. (Lokkers 1986). Di Indonesia, sebanyak 14 spesies semut arboreal ditemukan pada tanaman kelapa sawit di Sumatera Selatan yang didominasi oleh semut rangrang *O. smaragdina* dan semut gula *Anoplolepis gracilipes* (Falahudin 2016).

Namun, informasi mengenai kelimpahan dan keanekaragaman jenis semut arboreal di Indonesia, khususnya di Provinsi Jambi hingga saat ini masih belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman semut arboreal di Hutan Harapan dan TNBD, Jambi. Semut arboreal yang didapatkan kemudian dibuatkan kunci identifikasi hingga tingkat genus dengan menggunakan perangkat lunak LUCID *Phoenix*, yang nantinya dapat digunakan sebagai informasi taksonomi semut arboreal yang ditemukan di kedua lanskap. Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai keanekaragaman semut di Jambi menarik untuk diteliti dan diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam rangka monitoring keanekaragaman hayati di Indonesia.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mempelajari keanekaragaman semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan berbeda, (2) mempelajari pengaruh tipe penggunaan lahan terhadap keanekaragaman semut arboreal, dan (3) pembuatan kunci identifikasi genus semut arboreal yang ditemukan di lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi.

Manfaat Penelitian

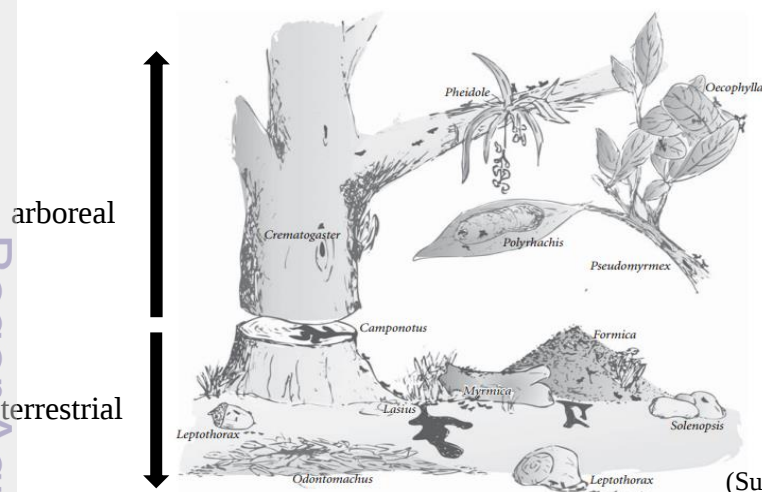
Hasil yang diperoleh melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman semut arboreal yang ditemukan di lanskap Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas serta menyediakan kunci identifikasi yang dapat digunakan secara khusus untuk mengidentifikasi semut arboreal di Jambi.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Keanekaragaman dan Distribusi Semut

Semut merupakan salah satu serangga eusosial dari ordo Hymenoptera famili Formicidae, yang terdapat hampir di semua daratan di Bumi. Terdapat 21 subfamili, 300 genus dan lebih dari 12 500 dari perkiraan total 22 000 spesies semut di dunia yang telah diidentifikasi (Hölldobler & Wilson 1990), dimana di Indonesia diperkirakan ada sekitar 1 500 spesies yang telah dideskripsikan. Keanekaragaman semut terbesar ditemukan di daerah tropis, termasuk Indonesia yang memiliki 22 genus endemik serta jenis semut yang ditemukan di Borneo memiliki 30% genus (97 genus) dari semut yang ada di dunia (Bolton 1994; Hashimoto & Rahman 2003). Penelitian yang dilakukan oleh Asfiya *et al.* (2008) menunjukkan bahwa 37 spesies semut ditemukan di Pulau Krakatau, 15 spesies di Pulau Sebesi, dan 4 spesies di Pulau Sebu. Di Kepulauan Seribu, keanekaragaman semut yang ditemukan berjumlah 48 spesies yang termasuk ke dalam 5 subfamili dan 28 genus (Rizali 2006). Selain itu, Rubiana (2012) menemukan 104 spesies semut yang terdapat di Jambi.

Semut memiliki distribusi kosmopolitan karena tersebar luas di habitat yang sesuai, dan struktur komunitas semut umumnya dibentuk oleh interaksi kompetitif antar spesies (Hölldobler & Wilson 1990). Semut merupakan serangga yang dapat dibedakan ke dalam dua tipe, yaitu terestrial dan arboreal. Semut terestrial adalah semut yang bersarang dan beraktivitas di permukaan tanah, sedangkan semut arboreal adalah semut yang beraktivitas dan menghabiskan hidupnya di atas pohon (Gambar 1). Menurut Savolainen dan Vespalainen (1988) komunitas semut dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian bawah untuk komunitas semut yang mempertahankan sarangnya, bagian tengah untuk komunitas semut yang mempertahankan sarang dan mencari makan, dan bagian atas untuk komunitas semut dengan koloni yang besar yang mempunyai wilayah pertahanan yang mutlak. Semut yang berada di atas pohon umumnya didominasi oleh komunitas semut tertentu yang mampu mengusir beberapa spesies semut lain, menentukan spesies semut mana yang dapat hidup berdampingan, menentukan dimana masing-masing spesies tinggal, dan bagaimana semut tersebut mencari makan (Rosengren 1986).



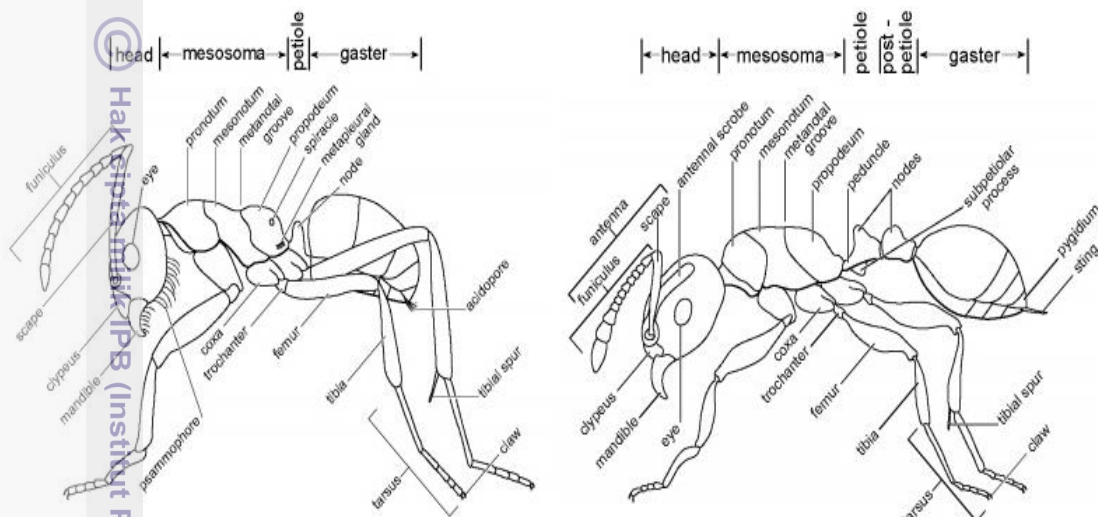
(Sumber: Blüthgen & Feldhaar 2010)*

Gambar 1 Strata pohon berdasarkan aktivitas semut

*dengan sedikit modifikasi

Karakter Morfologi Semut

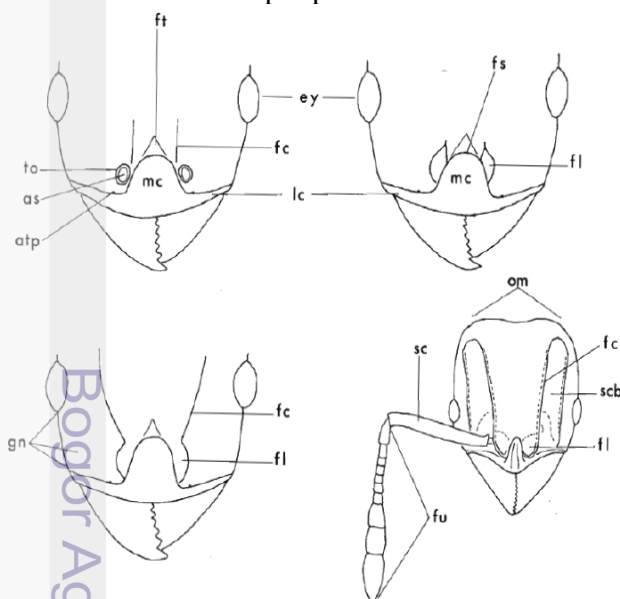
Semut mudah diidentifikasi dengan melihat karakter khusus pada antena yang berbentuk genikulat atau menyiku (Bolton 1994). Tubuh semut terdiri dari tiga bagian utama dengan berbagai karakter morfologi yang digunakan dalam identifikasi yaitu kepala, mesosoma dan metasoma (Gambar 2). Perbedaan semut dengan serangga lain adalah adanya penggentingan pengecilan ruas ke-2 (*petiole*) dan ruas ke-3 (*post-petiole*). Penggentingan pinggang (*petiole*) menjadi salah satu penanda awal untuk memulai identifikasi semut di tingkat subfamili.



(Sumber: Hölldobler & Wilson 1990)

Gambar 2 Karakter morfologi semut tampak samping

Karakter morfologi yang terdapat pada bagian kepala adalah *ocelli*, *antennal scrobe*, *frontal carina*, *frontal lobe*, *clypeus*, serta antena bertipe genikulat yang terdiri dari *scape*, *pedicel* dan *funiculus*. Karakter morfologi semut pada bagian kepala secara rinci terdapat pada Gambar 3.



Keterangan:

- as = antennal socket
- atp = anterior tentorial pit
- ey = eye
- fc = frontal carina
- fl = frontal lobe
- fs = fronto-clypeal suture
- ft = frontal triangle
- fu = funiculus of antenna
- mc = median portion of clypeus
- mn = mandible
- om = occipital margin of head
- sc = scape of antenna
- scb = antennal scrobe

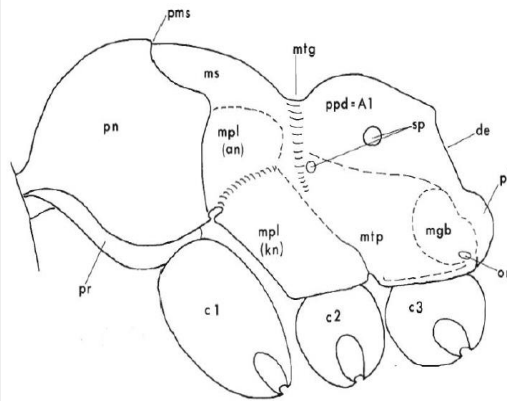
(Sumber: Hölldobler & Wilson 1990)

Gambar 3 Karakter morfologi semut pada bagian kepala

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Karakter morfologi yang terdapat pada bagian toraks adalah *metapleural gland*, *propodeum*, *mesopleuron*, *mesonotum* dan tungkai (Gambar 4). Sedangkan, karakter morfologi yang terdapat pada bagian abdomen berupa *petiole*, *sting* dan *acidopore*. *Petiole* pada semut umumnya terdiri dari satu (*petiole*) atau dua bagian (*post-petiole*) yang secara rinci dijelaskan pada Gambar 5.

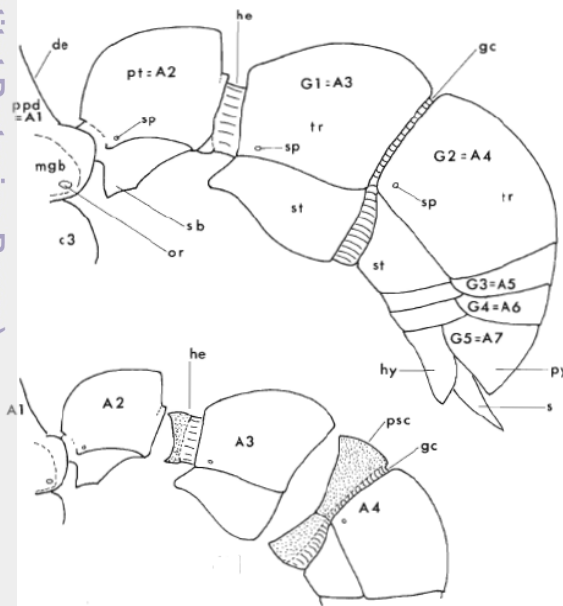


Keterangan:

- c = coxa
- mgb = metapleural gland bulla
- ms = mesonotum
- mtg = metanotal groove
- mtp = metapleuron
- or = orifice of metapleural gland
- pl = propodeal lobe
- pms = promesonotal suture
- pn = pronotum
- ppd = propodeum
- pr = propleuron

(Sumber: Hölldobler & Wilson 1990)

Gambar 4 Karakter morfologi semut pada bagian toraks



Keterangan:

- A = abdominal segment number
- or = orifice of metapleural gland
- hy = hypopygium
- hy = hypopygium
- psc = presclerite
- de = declivity of propodeum
- G = gastral segment number
- pt = petiole
- pt = petiole
- s = sting
- sb = subpetiolar process
- sp = spiracle
- st = sternite

(Sumber: Hölldobler & Wilson 1990)

Gambar 5 Karakter morfologi semut pada bagian abdomen

Kawasan Hutan Harapan dan Taman Nasional Bukit Duabelas

Hutan Harapan merupakan kawasan restorasi ekosistem pada hutan hujan tropis dataran rendah pertama dan terbesar di Indonesia (www.mongabay.co.id), terletak di perbatasan Provinsi Jambi dan Sumatra Selatan dengan luas 101 355 ha sebagai areal restorasi ekosistem di hutan produksi melalui Kepmenhut SK. No. 83/Menhut-II/2005 (www.jambiprov.go.id). Restorasi hutan harapan adalah bagian dari kebijakan pemerintah dalam upaya memulihkan kondisi hutan produksi yang telah terdegradasi. Kebijakan tersebut merupakan upaya pengelolaan hutan produksi agar kembali seperti kondisi hutan alam. Upaya pengelolaan hutan dilakukan oleh PT. Restorasi Ekosistem Konservasi Indonesia (PT. REKI) pada tahun 2006 sebagai konsesi yang diberikan oleh pemerintah, dengan tujuan agar terciptanya pengembangan pengelolaan hutan secara berkelanjutan. Berdasarkan SK Menhut Nomor 327/Menhut-11/2010, luas Hutan Harapan di Provinsi Jambi sebesar 46 385 ha. Hutan Harapan merupakan sumber serta areal resapan air (*water catchment area*) penting bagi masyarakat Jambi dan Sumatra Selatan. Hutan Harapan dihuni oleh lebih dari 307 jenis burung, 64 jenis mamalia, 123 jenis ikan, 55 jenis amfibi, 71 jenis reptil, 728 jenis pohon (www.harapanrainforest.org).

Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) merupakan salah satu kawasan hutan hujan tropis dataran rendah di Provinsi Jambi dengan luas 60 500 ha yang dikelola oleh Balai Konservasi Sumberdaya Alam Jambi. Semula kawasan ini merupakan kawasan hutan produksi tetap, hutan produksi terbatas dan areal penggunaan lain yang digabung menjadi taman nasional (www.jambiprov.go.id). TNBD merupakan kawasan hutan lindung yang mempunyai keunikan tersendiri, karena keberadaannya tidak terlepas dengan kehidupan masyarakat tradisional Orang Rimba yang terdapat di dalam dan sekitar kawasan taman nasional.

Kawasan Hutan Harapan dan TNBD di dalamnya terdapat beberapa tipe penggunaan lahan yang terdiri dari hutan karet, perkebunan karet dan perkebunan kelapa sawit. Hutan karet merupakan kawasan yang telah mengalami kerusakan kemudian dipulihkan kembali menjadi sistem agroforestri yang ditanami oleh tanaman karet, dengan kondisi lahan di hutan karet terdapat banyak jenis pohon kayu, rotan dan pertanian ekstensif. Perkebunan karet dan kelapa sawit merupakan sistem monokultur yang ditanam secara manual dan secara khusus dibuka untuk keperluan masyarakat adat.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

3 KEANEKARAGAMAN SEMUT ARBOREAL DI LANSKAP HUTAN HARAPAN DAN TAMAN NASIONAL BUKIT DUABELAS

Pendahuluan

Hutan tropis membentuk tipe vegetasi utama di Bumi dan memiliki signifikansi yang luas terhadap keanekaragaman serangga di dalamnya (Ghazoul & Sheil 2010). Hutan tropis saat ini telah menghilang dari permukaan bumi dengan cepat. Pada tahun 1994, diperkirakan 24% hutan hujan tropis yang ada di dunia telah hilang (Turner & Corlett 1996) akibat konversi habitat yang memiliki efek merugikan terhadap keanekaragaman hayati (Morris 2010). Kelangsungan hidup serangga bergantung pada kelestarian dan gangguan dalam ekosistem, dimana semakin besar gangguan dalam ekosistem maka keberadaan serangga semakin terancam. Konversi habitat yang terjadi saat ini berpotensi mempercepat laju kepunahan keanekaragaman hayati di Indonesia (Wilcove & Koh 2010).

Proses konversi hutan di Indonesia telah terjadi dengan cepat selama sepuluh tahun terakhir, dimana pada tahun 2012 diperkirakan 840 000 hektar hutan tropis telah hilang (Margono *et al.* 2014). Salah satu hutan hujan tropis di Indonesia terdapat di Provinsi Jambi, dimana hutan hujan tropis ini telah banyak mengalami transformasi lahan dari hutan menjadi lahan pertanian. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penurunan keanekaragaman semut dipengaruhi oleh konversi hutan hujan tropis ke lahan pertanian (Philpott & Ambrecht 2006; Brühl & Eltz 2010; Fayle *et al.* 2010). Dampak dari perubahan tata guna lahan juga berpengaruh terhadap semut yang merupakan salah satu serangga yang dapat menyediakan layanan jasa ekosistem (Philpott *et al.* 2010).

Semut umumnya bersarang di atas (arboreal) dan bawah pohon (terrestrial). Semut arboreal termasuk semut yang aktivitasnya berada di atas pohon. Semut arboreal terbukti sangat cocok untuk analisis perubahan lingkungan akibat gangguan manusia, karena semut beranekaragam dan bersarang di pohon yang membentuk sebuah komunitas yang dapat dianalisis secara rinci (Floren & Linsenmair 2001). Beberapa penelitian terkait keanekaragaman semut arboreal diantaranya yaitu keanekaragaman semut arboreal di tenggara Brazil ditemukan sebanyak 23 spesies (Queiroz & Ribas 2015), di bagian utara Brazil didapatkan 43 spesies semut arboreal yang termasuk ke dalam 19 genus (Neves *et al.* 2015), dan di hutan Gabon-Afrika ditemukan 36 spesies semut arboreal yang 65% didominasi oleh *Crematogaster* spp. (Yanoviak *et al.* 2007).

Namun, penelitian mengenai keanekaragaman semut arboreal di hutan tropis Indonesia khususnya di Jambi belum banyak dilaporkan. Pengetahuan mengenai struktur komunitas semut dan fungsi ekologis yang diberikan sangat penting untuk memahami suatu ekosistem. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman dan struktur komunitas semut arboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD, serta mempelajari implikasi keberadaan semut invasif yang ditemukan terhadap struktur komunitas lokal. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman dan potensi semut arboreal yang dapat digunakan untuk mengembangkan strategi pengelolaan keberadaan semut sebagai salah satu indikator lingkungan.

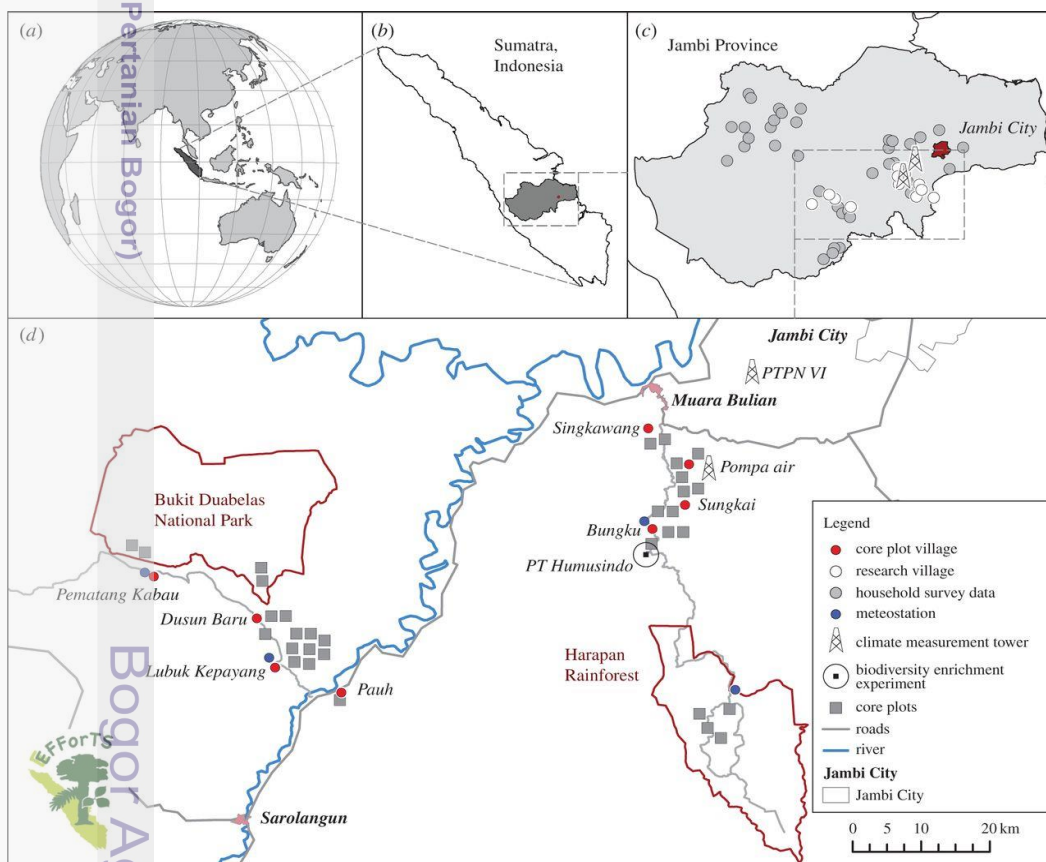
Waktu dan Tempat

Spesimen semut yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesimen yang sudah tersedia di laboratorium, yang merupakan hasil penelitian Jochen Drescher (CRC990-EFForTS grup Z02) yang diambil pada musim kemarau 2013 (Maret sampai September) di lanskap Hutan Harapan dan TNBD, Jambi. Sortasi dan identifikasi spesimen semut dilakukan pada bulan April 2015 sampai September 2016 di Laboratorium Pengendalian Hayati dan pengambilan foto spesimen semut dilakukan di Laboratorium Biosistemika Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang digunakan merupakan lanskap hutan hujan tropis yang berlokasi di dalam dan sekitar Hutan Harapan dan TNBD, Jambi (Gambar 6). Hutan Harapan merupakan kawasan restorasi ekosistem pada hutan hujan tropis pertama di Indonesia dengan luas 46 385 ha yang dikelola oleh PT REKI (Restorasi Ekosistem Konservasi Indonesia). Taman Nasional Bukit Duabelas merupakan salah satu kawasan hutan hujan tropis dataran rendah di Provinsi Jambi dengan luas 60 500 ha yang dikelola oleh Balai Konservasi Sumberdaya Alam Jambi.



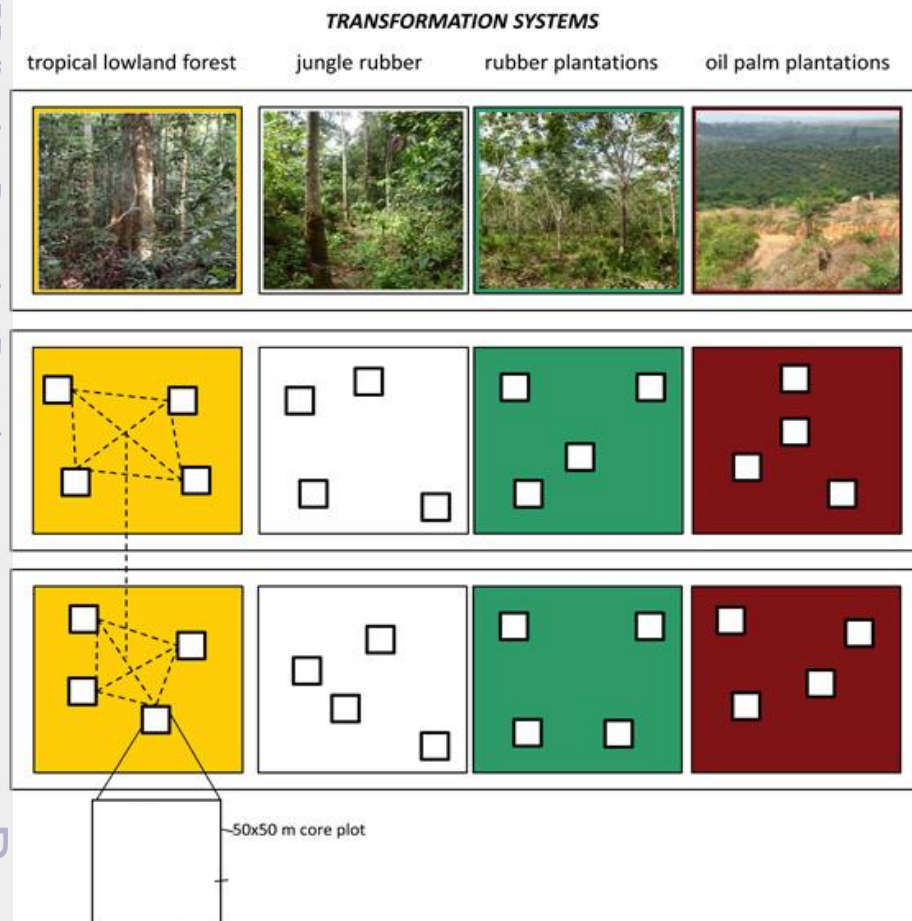
Gambar 6 Peta lokasi penelitian di Jambi (Drescher *et al.* 2016)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Dari kedua lanskap kemudian ditentukan empat tipe penggunaan lahan berbeda di dan sekitar kedua lanskap tersebut, diantaranya:

- Rainforest* (hutan hujan), yaitu hutan alam yang masih utuh (berumur lebih dari 20 tahun) dan belum mengalami gangguan eksploitasi oleh manusia.
- Jungle rubber* (hutan karet), yaitu sistem agroforestri yang berasal dari pengkayaan hutan oleh tanaman karet yang tumbuh dan berkembang secara alami sesudah terjadi kerusakan pada hutan yang pertama
- Rubber plantation* (perkebunan karet), yaitu sistem monokultur tanaman karet yang khusus dibuka untuk keperluan masyarakat adat.
- Oil palm plantation* (perkebunan kelapa sawit), yaitu sistem monokultur tanaman kelapa sawit yang khusus dibuka untuk keperluan masyarakat adat.

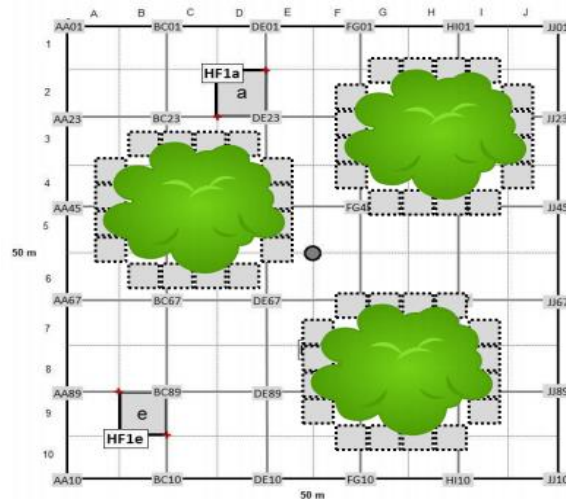
Lokasi pengambilan sampel dari kedua lanskap dipetakan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Pada masing-masing tipe penggunaan lahan di kedua lanskap ditentukan plot yang berukuran 50 m x 50 m (Gambar 7), kemudian dari masing-masing plot dipilih tiga titik sebagai sub-plot (Gambar 8) sehingga total keseluruhan plot yang digunakan dikedua lanskap berjumlah 32 plot atau 96 sub-plot.



Gambar 7 Desain plot penelitian CRC990 – EForTS (<http://www.uni-goettingen.de/en/study-sites-and-experimental-design/416784.html>)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

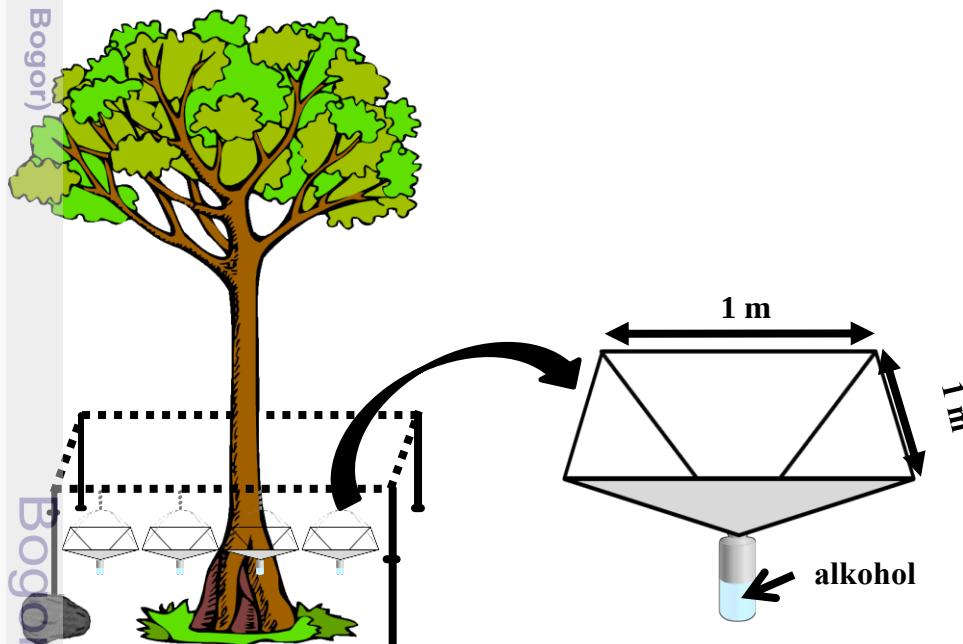
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 8 Desain sub-plot pada masing-masing tipe penggunaan lahan

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel di kedua lokasi dilakukan dengan teknik pengasapan (*fogging*) di pagi hari mulai pukul 06.00 WIB dengan menggunakan insektisida piretroid pada setiap sub-plot yang telah ditentukan. Pengasapan dilakukan ke arah kanopi yang lebih tinggi selama 20 menit. Setelah dua jam pengasapan, serangga yang jatuh dari setiap pohon dikumpulkan pada 16 wadah penampungan berbentuk kerucut yang terbuat dari bahan nilon berukuran 1 m x 1 m yang dipasang di bawah kanopi pohon yang dipilih (Gambar 9). Setiap wadah penampungan diberi botol plastik di bawahnya yang telah berisi alkohol 96%, kemudian diberi label berdasarkan kode plot tempat pengambilan sampel. Selanjutnya botol plastik yang telah berisi sampel serangga dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi lebih lanjut.



Gambar 9 Ilustrasi pemasangan wadah penampungan sampel

Identifikasi Semut

Sampel yang telah dikumpulkan dari lokasi penelitian kemudian diidentifikasi di laboratorium dengan menggunakan mikroskop stereo. Proses identifikasi diawali dengan memisahkan spesimen berdasarkan tingkat Ordo, kemudian dipilih Ordo Hymenoptera yang akan diidentifikasi lebih lanjut khusus untuk famili Formicidae. Pemisahan spesimen semut dilakukan berdasarkan karakter morfologi yang spesifik untuk masing-masing morfospesies. Buku kunci identifikasi yang digunakan sebagai pembandingan dan identifikasi morfospesies adalah *Identification Guide to The Ant Genera of Borneo* (Hashimoto & Rahman 2003), *A Synoptic Review of The Ant Genera (Hymenoptera, Formicidae) of the Phillipines* (General & Alpert 2012), serta sumber digital (<http://www.antweb.org>).

Analisis Data

Data hasil identifikasi ditabulasikan dalam tabel *pivot* pada perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk menjadi *database*. Keanekaragaman semut arboreal dapat di analisis dengan menggunakan Indeks Shannon (H') dan Indeks Simpson (D) (Magurran 1988), yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman Shannon

P_i = Proporsi dari jumlah individu spesies ke- i (n_i) / jumlah total individu (N)

Nilai dari indeks Shannon biasanya terjadi diantara 1.5 – 3.5 dan jarang mencapai nilai 4.0 (Margalef 1972). Semakin tinggi nilai indeks H' maka semakin tinggi pula keanekaragaman spesies, produktivitas ekosistem, tekanan pada ekosistem, dan kestabilan ekosistem yang terdapat pada suatu lokasi. Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan nilai indeks Shannon-Wiener adalah:

$H' > 3$ = keragaman spesies tinggi

$1 < H' < 3$ = keragaman spesies sedang

$H' < 1$ = keragaman spesies rendah

$$1-D = \sum (P_i)^2 = \sum \left[\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

Keterangan: D = Indeks keanekaragaman Simpson

P_i = Proporsi dari jumlah spesies semut ke- i (n_i) / jumlah total individu (N) dalam suatu lokasi

n_i = Jumlah individu spesies ke- i

N = Jumlah total individu

Indeks keanekaragaman Simpson digunakan untuk mengetahui kompleksitas suatu komunitas yang populasinya tak terhingga. Nilai dari indeks ini berkisar antara 0 – 1, yang berarti semakin mendekati angka 1 maka komunitas semakin kompleks dan mantap.

Kekayaan spesies semut arboreal yang terdapat pada suatu tipe penggunaan lahan diduga dengan menggunakan nilai *incidence-based coverage estimator* (ICE) yang dilakukan pengacakan sebanyak 100 kali terhadap jumlah spesies yang ditemukan pada setiap plot pengamatan dengan menggunakan perangkat lunak Estimate S version 9.1.0 (Colwell dan Coddington 1994; Colwell 1997). Analisis

pengaruh tipe penggunaan lahan terhadap distribusi jumlah spesies semut arboreal pada masing-masing lanskap disajikan dalam *box-plot*. Uji lanjut untuk mengetahui kemiripan struktur semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan berbeda dilakukan dengan uji ANOSIM (*Analysis of Similarity*). Analisis *multidimensional scaling* (MDS) digunakan untuk mengetahui hubungan antara karakteristik tipe penggunaan lahan dengan keanekaragaman semut yang ada di dalamnya. Kemiripan kekayaan spesies semut antar ekosistem adalah berdasarkan kedekatan jarak antar obyek yang digambarkan pada grafik *non metric multidimensional scaling* (NMDS). Ketepatan obyek pada posisinya ditunjukkan dari nilai *stress*, dimana semakin rendah nilai *stress* (mendekati nol) maka posisi obyek semakin tepat (Rizali 2006). Penghitungan indeks keanekaragaman dan analisis MDS dapat dihitung menggunakan perangkat lunak *R statistic* 3.0.2 paket *vegan*. Untuk melihat kesamaan dan perbedaan antar spesies semut arboreal yang terdapat pada empat tipe penggunaan lahan yang berbeda digunakan diagram venn yang diolah pada website <http://bioinfo.gp.cnb.csic.es/tools/venny/>.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hasil dan Pembahasan

Keanekaragaman Semut Arboreal pada Empat Tipe Penggunaan Lahan

Berdasarkan hasil penelitian, keanekaragaman semut arboreal yang ditemukan di keseluruhan tipe penggunaan lahan pada lanskap Hutan Harapan dan TNBD berjumlah 76 715 individu atau sebesar 20.6% dari total biomassa arthropoda yang diperoleh, yang termasuk ke dalam 8 subfamili, 52 genus dan 189 spesies (Tabel 1; Lampiran 1). Hal ini sejalan dengan penelitian Davidson *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa kelimpahan semut di ekosistem hutan tropis mencakup 19-60% dari total biomassa arthropoda yang diperoleh dengan metode pengasapan. Jumlah spesies semut arboreal pada masing-masing tipe penggunaan lahan memiliki kecenderungan yang berbeda. Menurut Andersen (2000) terdapat faktor pembatas yang memengaruhi keberadaan semut yaitu suhu rendah, habitat yang tidak mendukung untuk pembuatan sarang, sumber makanan yang terbatas, dan daerah jelajah yang tidak mendukung. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan tipe penggunaan lahan di masing-masing lanskap berpengaruh nyata terhadap kekayaan spesies semut arboreal (Hutan Harapan, Gambar 11a $F_{3,12}=4.33$, $P=0.0275$; TNBD, Gambar 11b $F_{3,12}=21.7$; $P<0.001$).

Tabel 1 Kekayaan dan indeks keanekaragaman semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan di Hutan Harapan dan TNBD

Lokasi Penelitian	Subfamili	Genus	Species	Total Individu	Indeks Shannon	Indeks Simpson
Hutan Harapan						
<i>Rainforest</i>	7	37	80	10 581	2.21	0.78
<i>Jungle Rubber</i>	5	31	85	6 797	3.31	0.92
<i>Oil Palm</i>	5	26	59	4 020	2.52	0.87
<i>Rubber</i>	6	22	53	2 631	2.62	0.88
Subtotal	8	44	127	24 029	3.26	0.93
TNBD						
<i>Rainforest</i>	7	40	139	26 792	2.64	0.83
<i>Jungle Rubber</i>	6	35	111	16 796	2.52	0.81
<i>Oil Palm</i>	6	27	60	4 558	2.08	0.76
<i>Rubber</i>	4	22	64	4 540	2.40	0.83
Subtotal	7	47	178	52 686	3.23	0.92
Total	8	52	189	76 715	3.48	0.94

Kekayaan spesies semut arboreal yang ditemukan di lanskap TNBD lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditemukan di lanskap Hutan Harapan. Keanekaragaman semut arboreal di lanskap Hutan Harapan tertinggi terdapat pada tipe penggunaan lahan hutan hujan (*rainforest*) dan hutan karet (*jungle rubber*) sejumlah 85 spesies dan terendah pada perkebunan karet (*rubber*) sejumlah 52 spesies. Pada lanskap TNBD, kekayaan spesies semut arboreal tertinggi terdapat pada tipe penggunaan lahan hutan hujan (*rainforest*) sejumlah 153 spesies dan terendah pada perkebunan kelapa sawit (*oil palm*) sejumlah 58 spesies.

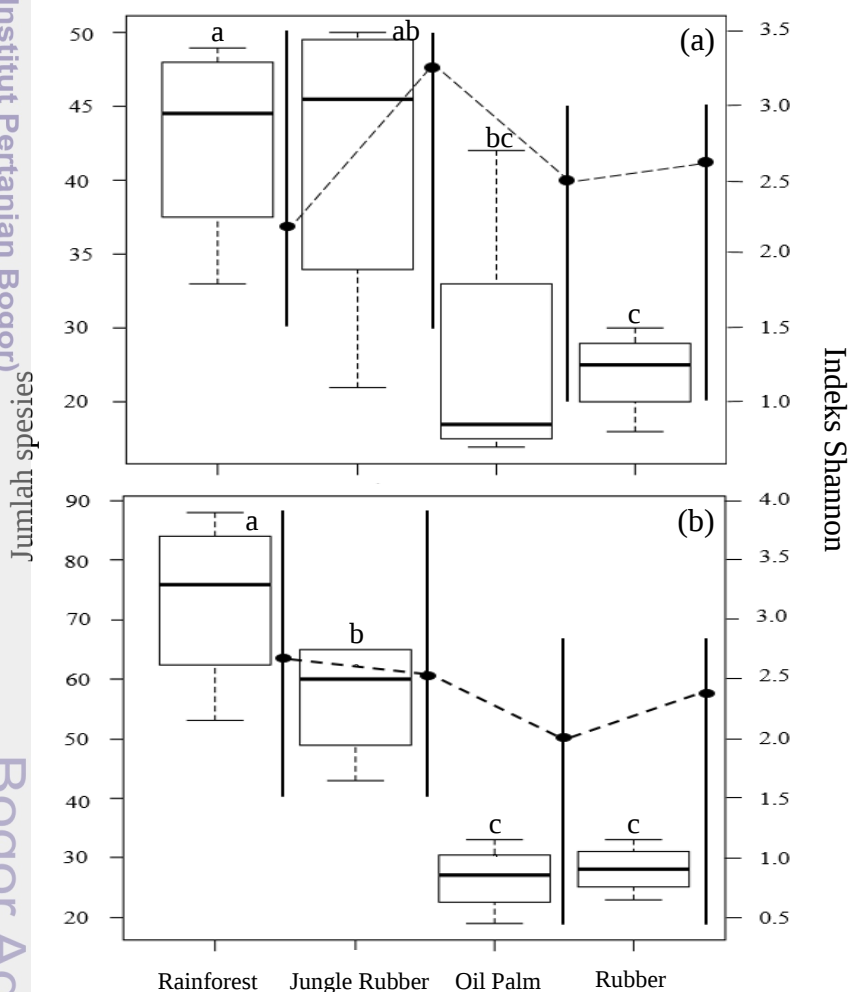
Subfamili yang memiliki kekayaan spesies semut arboreal yang paling beragam adalah subfamili Formicinae (78 spesies) kemudian diikuti oleh

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Myrmicinae (74 spesies), Dolichoderinae (18 spesies), Pseudomyrmecinae (9 spesies), Ponerinae (6 spesies), Aenictinae (2 spesies), Amblyoponinae (1 spesies), dan Cerapachyinae (1 spesies). Myrmicinae dan Formicinae adalah subfamili terbesar yang memiliki kelimpahan terbanyak dan beragam di seluruh dunia (Shattuck 1999). Hasil perhitungan berdasarkan nilai indeks Shannon (Gambar 10) pada lanskap TNBD, tipe penggunaan lahan yang memiliki keanekaragaman tertinggi yaitu pada tipe penggunaan lahan *rainforest* (2.64) dan terendah pada tipe penggunaan lahan *oil palm* (2.08). Sementara pada lanskap Hutan Harapan, tipe penggunaan lahan yang memiliki keanekaragaman tertinggi yaitu pada tipe penggunaan lahan *jungle rubber* (3.31) dan terendah pada tipe penggunaan lahan *rubber* (2.21).

Jika dilihat berdasarkan nilai indeks Simpson, secara keseluruhan di kedua lanskap memiliki nilai yang hampir mendekati angka 1, hal ini berarti komunitas semut arboreal yang berada di kedua lanskap semakin kompleks dan mantap (Tabel 1). Pada lanskap TNBD, tipe penggunaan lahan yang memiliki nilai indeks Simpson tertinggi yaitu pada tipe penggunaan lahan *rainforest* dan *rubber* (0.83) dan terendah pada tipe penggunaan lahan *oil palm* (0.76). Sementara pada lanskap Hutan Harapan, tipe penggunaan lahan yang memiliki nilai indeks Simpson tertinggi yaitu pada tipe penggunaan lahan *jungle rubber* (0.92) dan terendah pada tipe penggunaan lahan *rainforest* (0.78).



Gambar 10 Kekayaan spesies semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan berbeda di lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD

Estimasi Kekayaan Semut Arboreal

Untuk memprediksi jumlah keseluruhan spesies semut arboreal yang kemungkinan berada di keempat tipe penggunaan lahan digunakan analisis penduga ICE (*incidence-base coverage estimator*) dan kurva akumulasi spesies. Berdasarkan penduga ICE, nilai prediksi spesies semut arboreal yang didapatkan pada setiap tipe penggunaan lahan berbeda-beda, dimana nilai tertinggi terdapat pada tipe penggunaan lahan *rainforest* sebesar 180 di lanskap TNBD dan nilai terendah terdapat pada tipe penggunaan lahan *rubber* sebesar 76 di lanskap Hutan Harapan (Tabel 2).

Tabel 2 Estimasi kekayaan semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD

Lokasi Penelitian	Total spesies	
	Obs	ICE Sp (%)
Hutan Harapan		
<i>Rainforest</i>	80	113 (70.79)
<i>Jungle Rubber</i>	85	115 (73.91)
<i>Oil Palm</i>	59	88 (67.04)
<i>Rubber</i>	53	76 (69.74)
Subtotal	127	153 (83.00)
TNBD		
<i>Rainforest</i>	139	180 (77.22)
<i>Jungle Rubber</i>	111	152 (73.02)
<i>Oil Palm</i>	60	112 (53.57)
<i>Rubber</i>	64	89 (71.91)
Subtotal	178	204 (87.03)
Total	189	217 (87.10)

Obs = kekayaan spesies semut berdasarkan hasil observasi

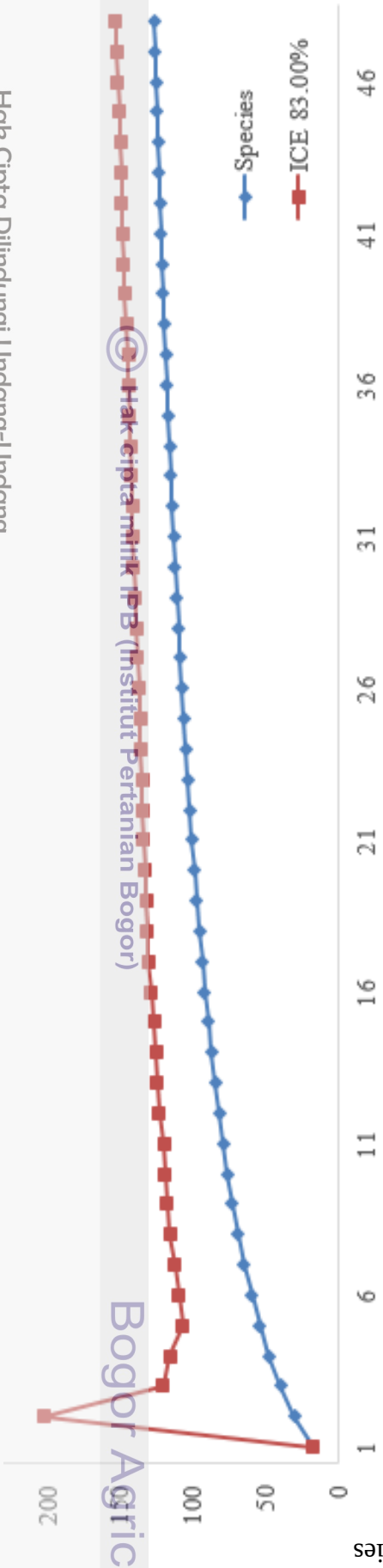
ICE = prediksi keseluruhan spesies semut dengan menggunakan ICE (*incidence-base coverage estimator*)

Sp (%) = persentase jumlah spesies semut berdasarkan hasil observasi dan prediksi

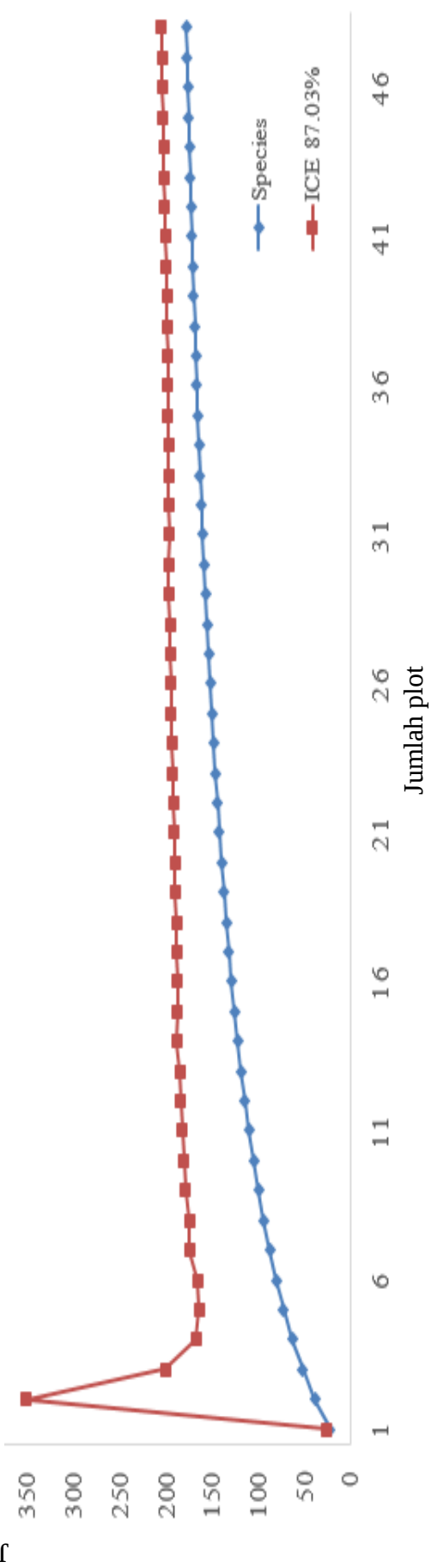
Berdasarkan hasil penelitian, secara keseluruhan pengambilan spesimen semut yang dilakukan pada empat tipe penggunaan lahan di kedua lanskap menunjukkan sebesar 87.10% spesies semut arboreal berhasil diperoleh dari penelitian ini dengan menggunakan metode pengasapan (lanskap Hutan Harapan sebesar 83% dan TNBD sebesar 87.03%). Nilai tersebut diartikan sebagai persentase keberhasilan spesies yang ditemukan dari total keseluruhan spesies semut arboreal yang ada. Nilai hasil observasi dan prediksi ICE pada kurva akumulasi spesies di lanskap Hutan Harapan (Gambar 11) dan TNBD (Gambar 12) belum mencapai titik temu, hal ini menunjukkan masih belum optimalnya jumlah spesies semut arboreal yang dikumpulkan dan perlu dilakukan penambahan plot pengamatan. Nilai prediksi ICE yang sempurna memungkinkan diperoleh apabila dilakukan sensus dengan jumlah unit pengambilan contoh yang banyak (Colwell dan Coddington 1994). Rizali (2006) juga mengatakan bahwa penentuan cukup tidaknya plot pengambilan contoh sesuai dengan ICE sulit diprediksi di lapangan, dan pengambilan contoh semut diprediksi kelengkapannya di lapangan berdasarkan tidak ditemukannya lagi spesies semut yang baru dengan ditambahkan jumlah plot.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



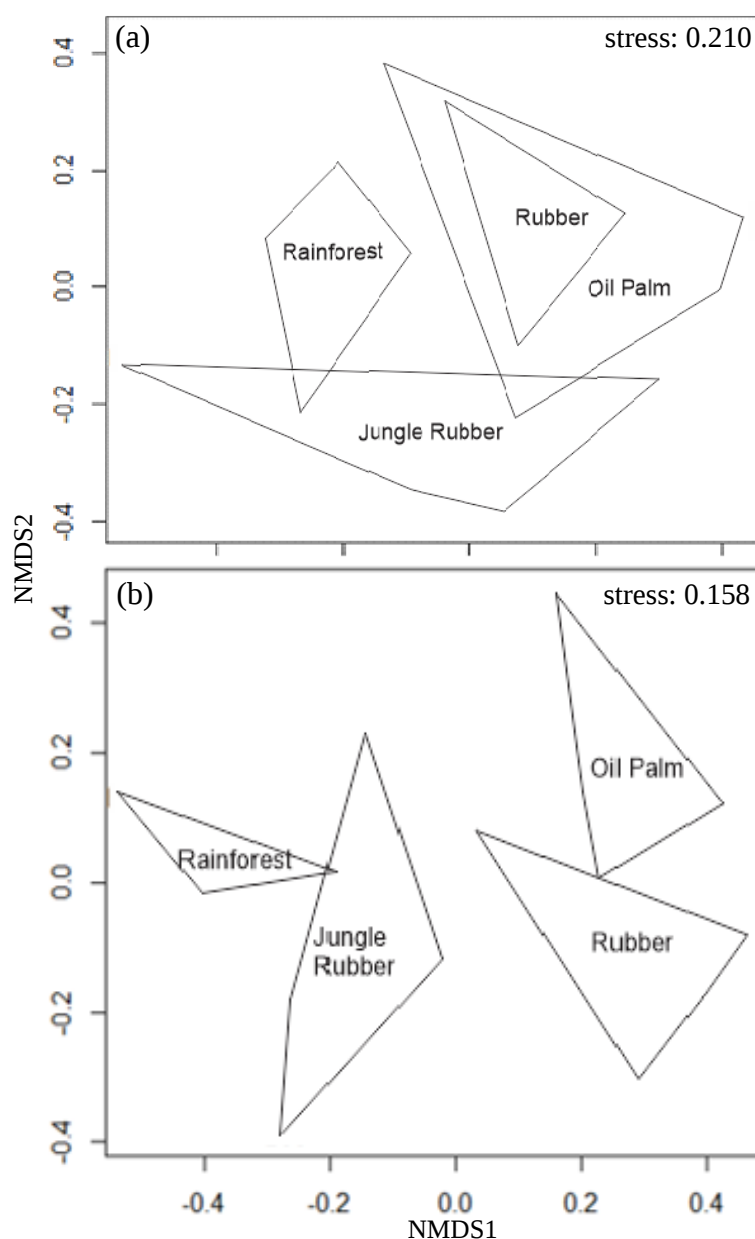
Gambar 11 Kurva akumulasi spesies di lanskap Hutan Harapan



Gambar 12 Kurva akumulasi spesies di lanskap TNBD

Perbedaan Komposisi Semut Arboreal pada Empat Tipe Penggunaan Lahan

Perbedaan struktur komposisi spesies semut arboreal yang ditemukan pada berbagai tipe penggunaan lahan pada masing-masing lanskap dapat dibandingkan dengan menggunakan analisis kesamaan (ANOSIM) berdasarkan indeks ketidakmiripan Bray-Curtis yang digambarkan pada grafik NMDS (*non metric multidimensional scaling*). Analisis MDS dapat digunakan untuk memberikan gambaran visual dari pola kedekatan yang berupa kesamaan atau jarak diantara sekumpulan objek. MDS merupakan cara terbaik untuk menggambarkan variasi dari keanekaragaman spesies bila dibandingkan dengan analisis multivariat yang lain (Cheng 2004 dalam Rizali 2006). Hasil analisis MDS menunjukkan bahwa komposisi spesies semut berbeda untuk setiap tipe penggunaan lahan di kedua lanskap (Gambar 13; ANOSIM statistik Hutan Harapan; $R = 0.426$, $P = 0.002$ dan ANOSIM statistik TNBD; $R = 0.585$, $P = 0.001$).



Gambar 13 NMDS kemiripan komposisi semut di lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Dominasi Semut Arboreal pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan

Semut merupakan serangga yang dapat dibedakan ke dalam dua tipe, yaitu terestrial dan arboreal. Semut terestrial adalah semut yang bersarang dan beraktivitas di permukaan tanah, sedangkan semut arboreal adalah semut yang beraktivitas dan menghabiskan hidupnya di atas pohon. Spesies semut arboreal yang mendominasi pada penelitian ini di masing-masing tipe penggunaan lahan di kedua lanskap berbeda-beda. Pada lanskap Hutan Harapan, spesies semut arboreal dominan adalah *Crematogaster* sp.01, *Dolichoderus thoracicus*, *Monomorium* sp.02 (Gambar 14), *Tapinoma* sp.03 dan *Technomyrmex brunneus*. Sementara spesies semut arboreal dominan pada lanskap TNBD adalah *Crematogaster* sp.05 (Gambar 15), *Crematogaster* sp.16, *Crematogaster* sp.35, *Dolichoderus thoracicus* (Gambar 16) dan *Technomyrmex brunneus*.



Gambar 14 Semut dominan di lanskap Hutan Harapan, *Monomorium* sp.02



Gambar 15 Semut dominan di lanskap TNBD, *Crematogaster* sp.05



Gambar 16 Semut dominan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD, *Dolichoderus thoracicus*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

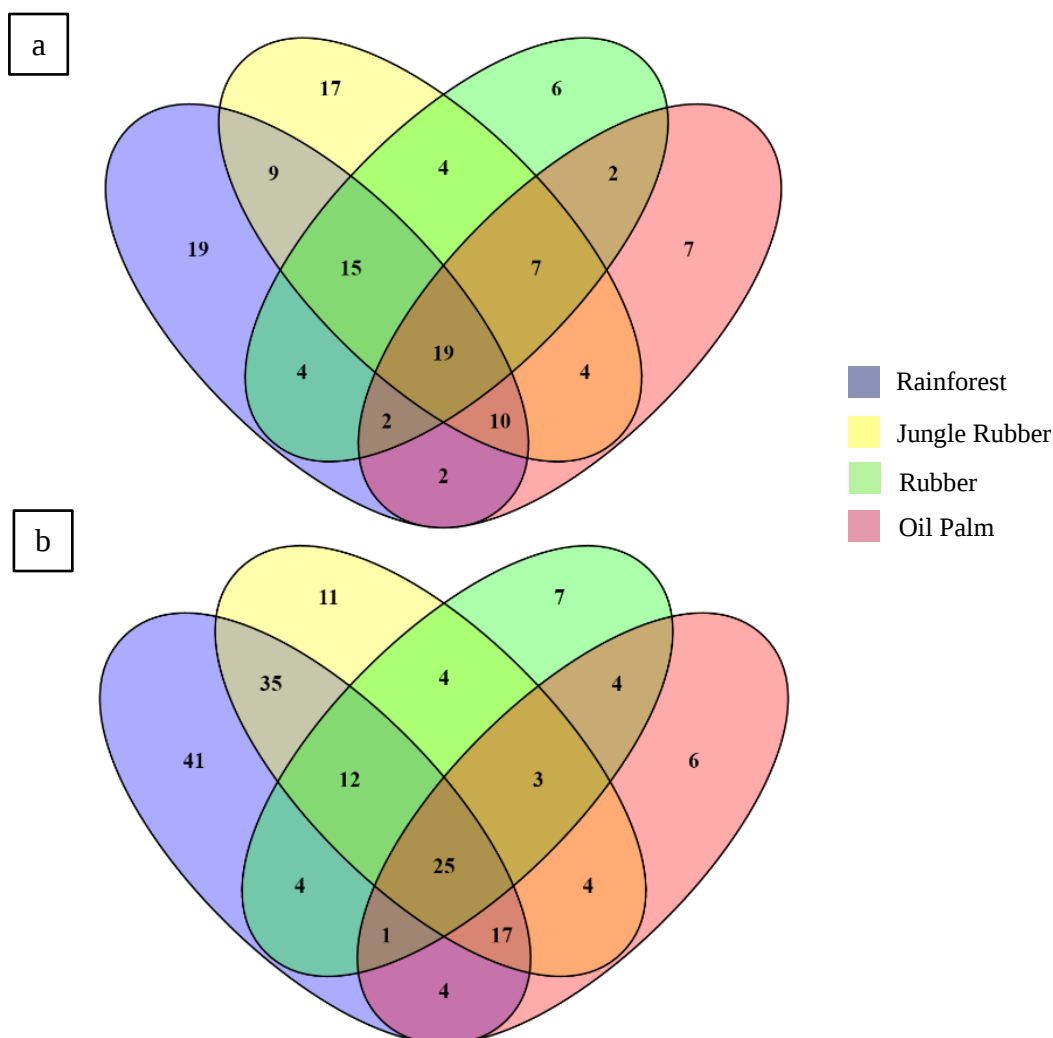
Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Genus *Monomorium* dan *Crematogaster* termasuk ke dalam subfamili Myrmicinae, yang merupakan subfamili terbesar dengan lebih dari 6 700 spesies di dunia (Lach *et al.* 2010), serta memiliki daerah jelajah dan pencarian makan (*foraging*) yang sangat luas. Genus *Dolichoderus* termasuk ke dalam subfamili Dolichoderinae yang mempunyai peranan sebagai *generalist scavengers*, predator dan pemakan embun madu yang dihasilkan oleh aphids (Andersen 1995). Pada kedua lanskap, keseluruhan spesies semut arboreal tersebar pada empat tipe penggunaan lahan dan terdapat beberapa spesies yang hanya ditemukan pada tipe penggunaan lahan tertentu. Berdasarkan gambar 18, di lanskap Hutan Harapan terdapat 19 spesies yang hanya ditemukan di tipe penggunaan lahan *rainforest*, 17 spesies hanya ditemukan di *jungle rubber*, 6 spesies hanya ditemukan di *oil palm*, dan 7 spesies hanya ditemukan di *rubber plantations*. Sementara di lanskap TNBD terdapat 41 spesies yang hanya ditemukan di tipe penggunaan lahan *rainforest*, 11 spesies hanya ditemukan di *jungle rubber*, 7 spesies hanya ditemukan di *oil palm*, dan 6 spesies hanya ditemukan di *rubber plantations*.

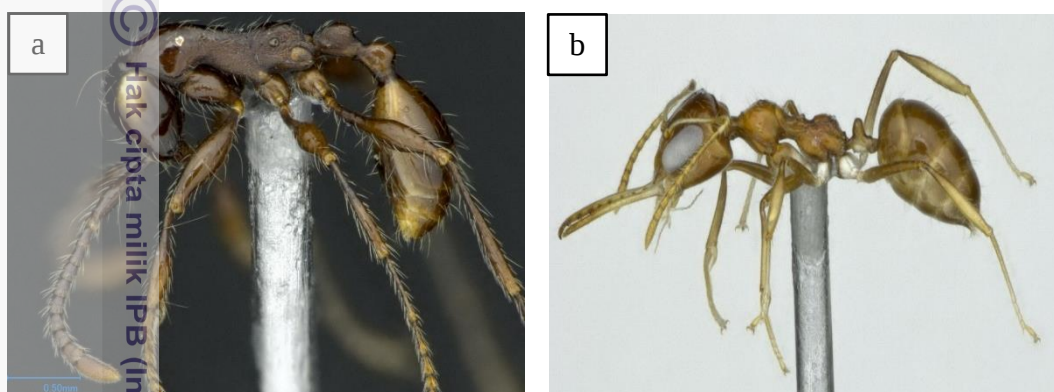


Gambar 17 Diagram venn jumlah spesies semut arboreal pada empat tipe penggunaan lahan yang ditemukan di lanskap (a) Hutan Harapan dan (b) TNBD

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Spesies semut yang hanya ditemukan pada tipe penggunaan lahan tertentu dan tidak ditemukan pada tipe penggunaan lahan lainnya dinamakan spesies unik. Tingginya jumlah spesies unik pada tipe penggunaan lahan *rainforest* dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan lainnya di kedua lanskap menunjukkan bahwa spesies semut tersebut tidak memiliki kemampuan menyebar yang baik dan hanya bisa beradaptasi pada habitat tertentu. Beberapa spesies unik yang hanya ditemukan pada tipe penggunaan lahan *rainforest* di kedua lanskap adalah *Aenictus pfeifferi* (Gambar 18a), *Anochetus* sp.01, *Chronoxenus* sp.01, *Camponotus* sp.06, *Cataulacus insularis*, *Cladomyrma* sp.01, *Echinopla lineata*, *Gauromyrmex* sp.01, *Myrmoteras* sp.01 (Gambar 18b), *Overbeckia* sp.01, *Polyrhachis ypsilon*.



Gambar 18 Semut yang hanya ditemukan pada tipe penggunaan lahan *rainforest* di kedua lanskap

Spesies semut yang ditemukan pada keempat tipe penggunaan lahan di kedua lanskap memiliki jumlah spesies yang tumpang tindih antar tipe penggunaan lahan. Terdapat 19 spesies semut arboreal yang ditemukan pada semua tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan, dan 25 spesies ditemukan pada semua tipe penggunaan lahan di lanskap TNBD. Spesies semut yang terdapat pada semua tipe penggunaan lahan umumnya bersifat generalis, beberapa diantaranya adalah *Crematogaster* sp.02, *Cardiocondyla wroughtonii* (Gambar 19a), *Dolichoderus thoracicus*, *Monomorium floricola* (Gambar 19b), *Tapinoma melanocephalum* dan *Technomyrmex lasae*.



(Foto: Katherine A.)

Gambar 19 Spesies semut yang ditemukan pada keempat tipe penggunaan lahan di kedua lanskap

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

4 DESKRIPSI SUBFAMILI DAN KUNCI IDENTIFIKASI GENUS SEMUT ARBOREAL

Pendahuluan

Ilmu taksonomi adalah berbagai bidang yang berbeda dari deskripsi dan penamaan taksa baru (nomenklatur), klasifikasi dan pembangunan sistem identifikasi untuk kelompok tertentu dari organisme. Proses identifikasi dan pengelompokan ke dalam taksa yang sesuai masih dilakukan hingga kini, dan merupakan tugas dari seorang taksonomis. Hal tersebut bertujuan untuk menggambarkan kesamaan karakter dan kedekatan asal-usul dari satu organisme dengan organisme lainnya. Salah satu cara untuk mempermudah proses identifikasi adalah dengan membuat kunci identifikasi. Kunci identifikasi dibuat berdasarkan karakter-karakter morfologi yang dimiliki oleh satu organisme yang kemudian dibandingkan dengan karakter-karakter yang dimiliki oleh organisme lainnya.

Syarat penggunaan kunci identifikasi antara lain harus memiliki pengetahuan yang cukup tentang morfologi dan terminologi, harus memiliki penglihatan yang tajam, dan harus memiliki pengalaman (Djamhuri 1981). Kunci identifikasi akan mempermudah proses identifikasi organisme sejenis di kemudian hari. Salah satu jenis kunci identifikasi adalah kunci identifikasi dikotomi, yaitu kunci identifikasi yang berisikan dua pilihan karakteristik yang berdekatan yang dimiliki oleh satu taksa tertentu dan dibandingkan dengan ciri karakteristik yang dimiliki oleh taksa lainnya (Quicke 1993).

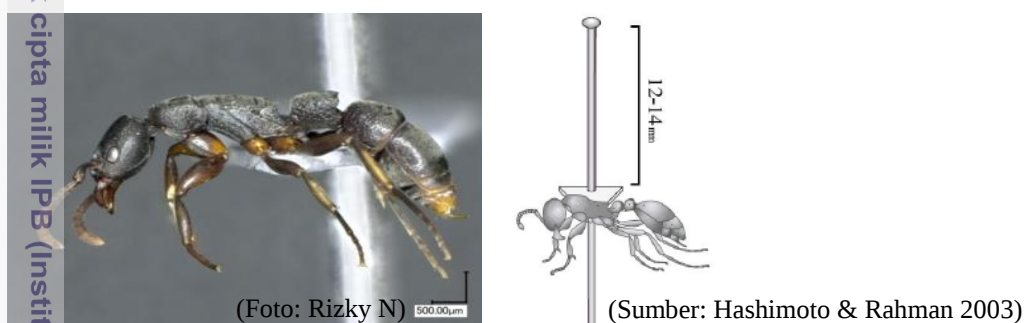
Menurut Jones dan Luchsinger, hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan kunci dikotomi antara lain: (a) kunci harus bercabang dua, dimana pernyataan dalam setiap couplet harus saling bertentangan, (b) hindari pernyataan yang terlalu umum, (c) kata pertama dari setiap pernyataan di dalam setiap couplet harus identic, (d) hindari penggunaan ukuran yang tumpang tindih, (e) menggunakan sifat-sifat makroskopis. Proses pembuatan kunci identifikasi berkembang cukup pesat dengan banyaknya cara dan alat bantu yang digunakan. Salah satu alat yang digunakan untuk membuat kunci identifikasi adalah dengan menggunakan perangkat lunak *LUCID Phoenix* yang dikembangkan oleh University of Queensland yang dirancang khusus untuk mempermudah taksonomis dalam penyusunan kunci dikotomi. Pembuatan kunci identifikasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *LUCID Phoenix*. Karakter morfologi yang digunakan adalah *petiole*, jumlah antenna, *sting* dan beberapa karakter lainnya.

Informasi mengenai taksonomi dan keanekaragaman spesies semut yang ada di Jambi dan sekitarnya masih sangat terbatas. Pembuatan kunci identifikasi semut arboreal tidak hanya memberikan informasi taksonomi semut, tetapi juga berperan sebagai sumber informasi terkait bioekologi spesies semut arboreal seperti tipe habitat dan karakter lanskap. Hasil penelitian keanekaragaman semut juga banyak dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan dan kelimpahan individu dari spesies semut arboreal. Informasi taksonomi yang didapatkan pada penelitian ini diharapkan dapat membantu proses identifikasi spesies semut arboreal yang terdapat di Provinsi Jambi.

Bahan dan Metode

Identifikasi Semut

Sampel semut yang telah dikumpulkan dari lokasi penelitian diidentifikasi di laboratorium dengan menggunakan mikroskop stereo. Pemisahan spesimen semut dilakukan berdasarkan karakter morfologi yang spesifik untuk masing-masing morfospesies. Secara umum, karakter semut yang menjadi ciri khas untuk identifikasi diantaranya adalah adanya *petiole*, jumlah ruas antenna, *sting* dan *acidopore* pada ujung abdomen. Satu individu dari setiap morfospesies yang ditemukan kemudian di *pinning* dengan teknik *indirect pinning* (menusukkan jarum pada kertas label). Spesimen sebelumnya diberi lem pada kertas segitiga, kemudian ditusuk menggunakan jarum khusus serangga dan diberi label. Pengaturan ketinggian dan label sesuai dengan standar *pinning block* (Gambar 20).



Gambar 20 *Pinning* spesimen semut

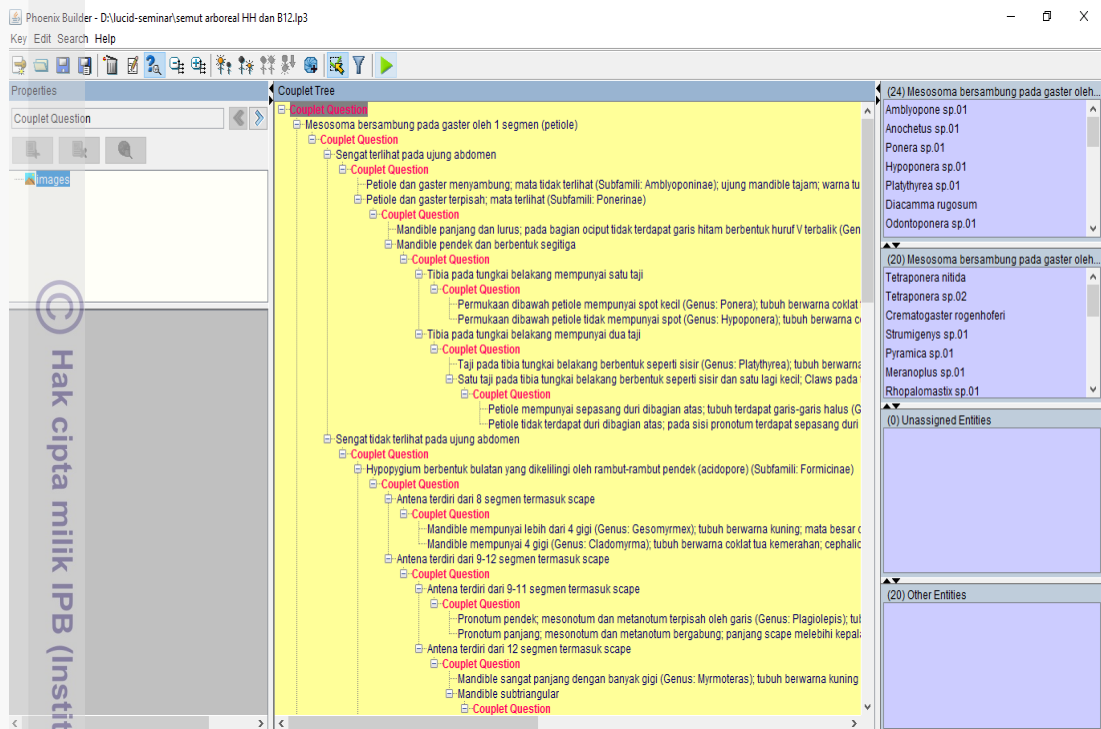
Beberapa buku kunci identifikasi yang digunakan sebagai pembandingan dan identifikasi morfospesies adalah *Identification Guide To The Ant Genera of Borneo* (Hashimoto & Rahman 2003) dan beberapa jurnal untuk merujuk ke spesies tertentu. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Pengendalian Hayati, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Pengambilan foto spesimen semut yang telah di *pinning* dilakukan di JFB-Institute of Zoology and Anthropology, University of Göttingen dengan menggunakan mikroskop kamera digital KEYENCE VHX, dan di Laboratorium Biosistemika Serangga, Institut Pertanian Bogor dengan menggunakan mikroskop kamera digital LEICA M-250C serta perangkat lunak LEICA DFC450.

Pembuatan Kunci Identifikasi Semut

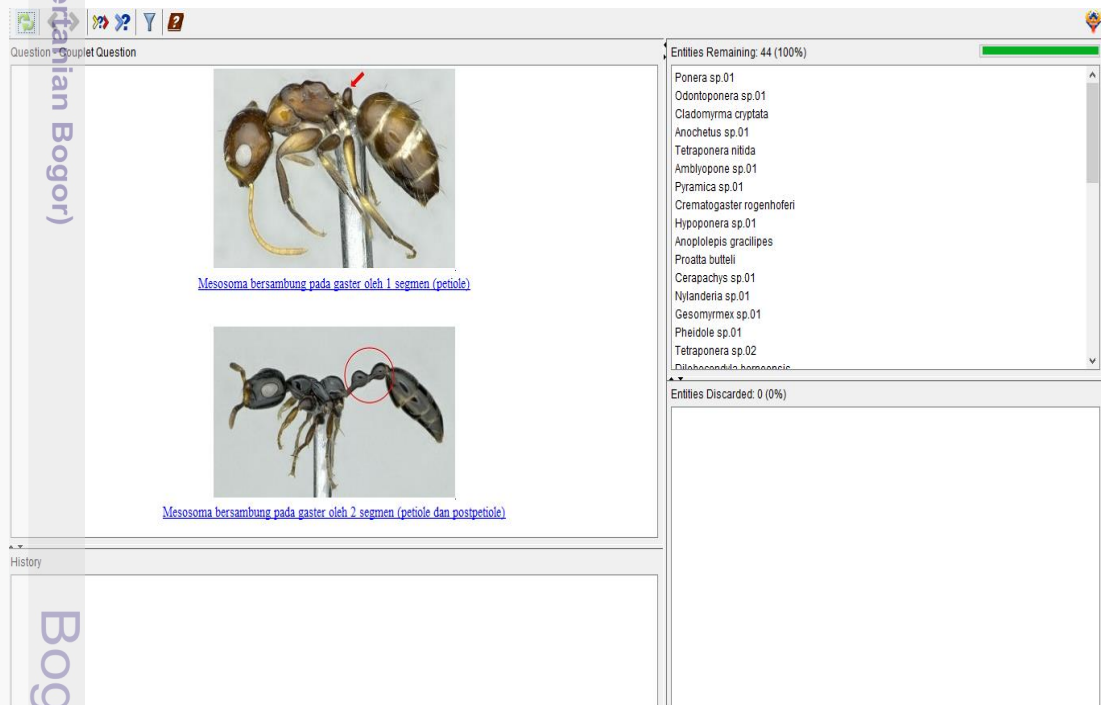
Pembuatan kunci identifikasi semut dibuat dengan sistem *dichotomous* atau bercabang dua. Karakter dari masing-masing spesies semut diawali dengan membuat ciri karakter spesifik dari seluruh spesies semut yang ditemukan, kemudian ditulis dalam *notepad*. Karakter tersebut menjadi dasar untuk pembuatan kunci identifikasi dikotomus. Karakter yang berbeda pada satu bagian morfologi semut digunakan untuk membuat kaplet, sedangkan karakter morfologi yang bersifat spesifik digunakan untuk merujuk pada masing-masing spesies semut (Gambar 21). Kunci identifikasi dibuat dalam format digital dengan menggunakan perangkat lunak *LUCID Phoenix* (Gambar 22) yang bisa diunduh di <http://www.lucidcentral.org/en-us/software/lucidphoenix.aspx>. Foto yang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

digunakan pada kunci identifikasi berupa foto berwarna yang diambil dengan menggunakan mikroskop kamera digital.



Gambar 21 Tampilan susunan kaplet pada perangkat lunak *LUCID Phoenix*



Gambar 22 Tampilan perangkat lunak *LUCID Phoenix*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

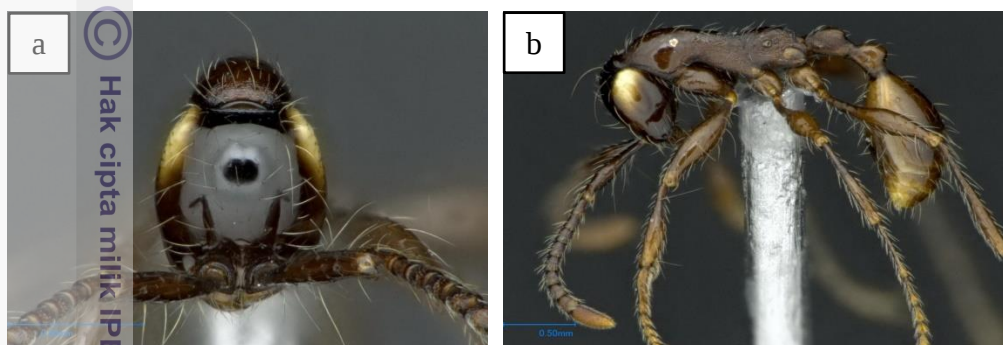
Bogor Agricultural University

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini ditemukan 8 subfamili semut arboreal yang tersebar di empat tipe penggunaan lahan di lanskap Hutan Harapan dan TNBD, yaitu:

1. Subfamili Aenictinae

Subfamili Aenictinae hanya memiliki satu genus yaitu *Aenictus*. Karakter morfologi spesifik yang dimiliki subfamili Aenictinae adalah adanya sambungan promesonotal, memiliki 2 *petiole*, tidak mempunyai mata (tereduksi), seta yang banyak di seluruh tubuh, dan mengkilap di bagian kepala (Gambar 23).



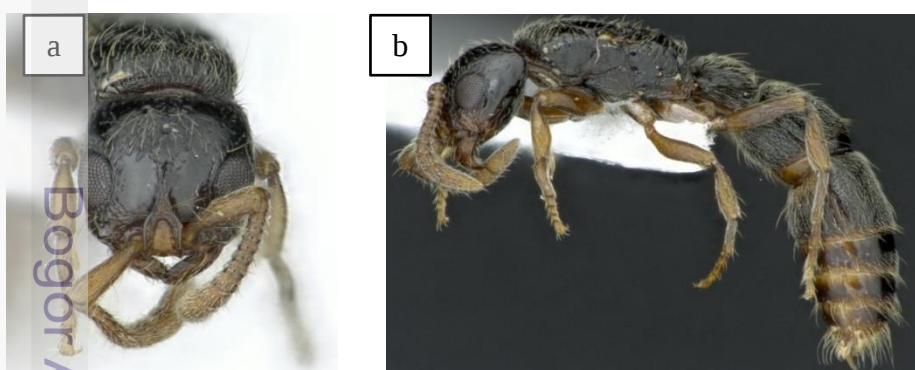
Gambar 23 Spesimen semut genus *Aenictus*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

2. Subfamili Amblyoponinae

Subfamili Amblyoponinae memiliki empat genus yaitu *Amblyopone*, *Myopopone*, *Mystrium* dan *Prionopelta*. Namun, genus yang ditemukan dalam penelitian ini hanya genus *Amblyopone*. Karakter morfologi spesifik yang dimiliki subfamili Amblyoponinae yaitu umumnya tidak mempunyai mata (tereduksi), mempunyai satu *petiole* yang bersambung pada abdomen, dan terdapat sengat di ujung abdomen.

3. Subfamili Cerapachyinae

Subfamili Cerapachyinae hanya memiliki satu genus yaitu *Cerapachys*. Karakter morfologi spesifik yang dimiliki genus *Cerapachys* adalah mempunyai dua *petiole*, *pygidium* berbentuk rata yang terdapat duri halus di permukaan luarnya, dan *frontal lobes* tidak terlihat (Gambar 24).



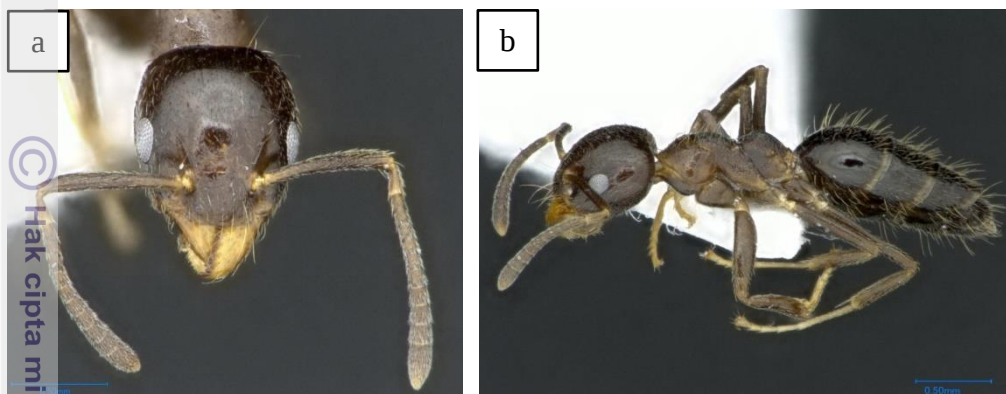
(Foto: Katherine A.)

Gambar 24 Spesimen semut genus *Cerapachys*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

4. Subfamili Dolichoderinae

Subfamili Dolichoderinae memiliki delapan genus, namun yang ditemukan dalam penelitian ini hanya terdiri dari lima genus yaitu *Chronoxenus*, *Dolichoderus*, *Loweriella*, *Philidris*, *Tapinoma* dan *Technomyrmex* (Gambar 25). Secara umum karakter morfologi spesifik yang dimiliki subfamili Dolichoderinae adalah mempunyai satu petiole dan tidak adanya *acidopore* pada ujung abdomen.

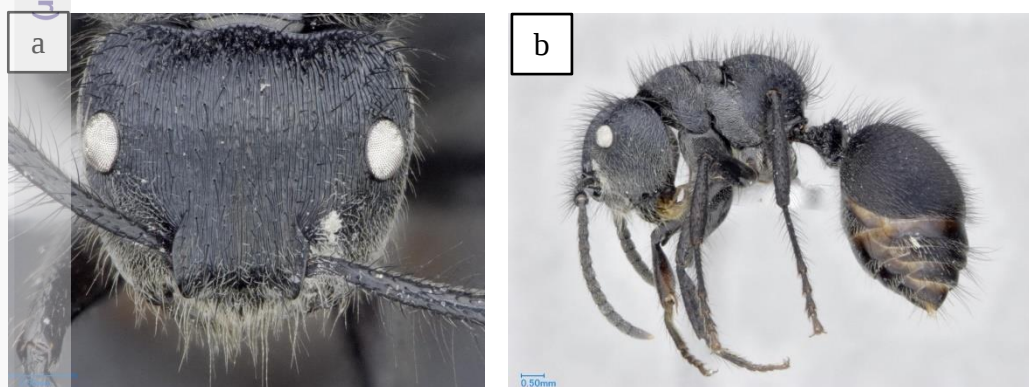


(Foto: Katherine A.)

Gambar 25 Spesimen semut genus *Technomyrmex*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

5. Subfamili Formicinae

Subfamili Formicinae memiliki 18 genus, namun terdapat 16 genus yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu *Anoplolepis*, *Camponotus*, *Cladomyrma*, *Echinopla* (Gambar 26), *Euprenolepis*, *Forelophilus*, *Gesomyrmex*, *Myrmoteras* (Gambar 27), *Nylanderia*, *Oecophylla*, *Overbeckia*, *Paraparatrechina*, *Paratrechina*, *Plagiolepis*, *Polyrhachis*, dan *Prenolepis*. Secara umum karakter morfologi spesifik yang dimiliki subfamili Formicinae adalah mempunyai satu petiole dan terdapat *acidopore* pada ujung abdomen.



(Foto: Katherine A.)

Gambar 26 Spesimen semut genus *Echinopla*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



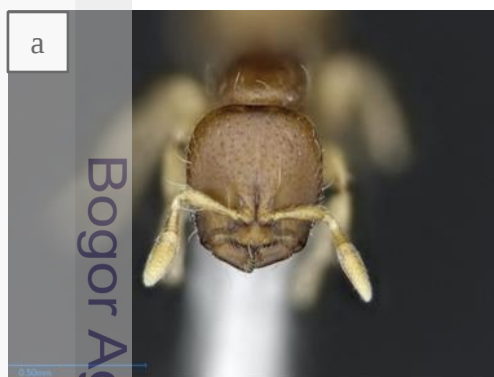
Gambar 27 Spesimen semut genus *Myrmoteras*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

6. Subfamili Myrmicinae

Subfamili Myrmicinae memiliki 44 genus, namun yang ditemukan dalam penelitian ini hanya terdiri dari 20 genus yaitu *Aphaenogaster*, *Cardiocondyla*, *Cataulacus* (Gambar 28), *Crematogaster*, *Dilobocondyla*, *Gauromyrmex*, *Meranoplus*, *Monomorium*, *Myrmica*, *Oligomyrmex*, *Pheidole*, *Pheidologeton*, *Proatta*, *Pyramica*, *Rhopalomastix* (Gambar 29), *Rotastruma*, *Strumigenys*, *Tetramorium*, *Vollenhovia*, dan *Vombisidris*. Secara umum karakter morfologi spesifik yang dimiliki subfamili Myrmicinae adalah mempunyai dua petiole, mata umumnya kecil dan bulat, *pronotum* bergabung dengan *mesonotum*.



Gambar 28 Spesimen semut genus *Cataulacus*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

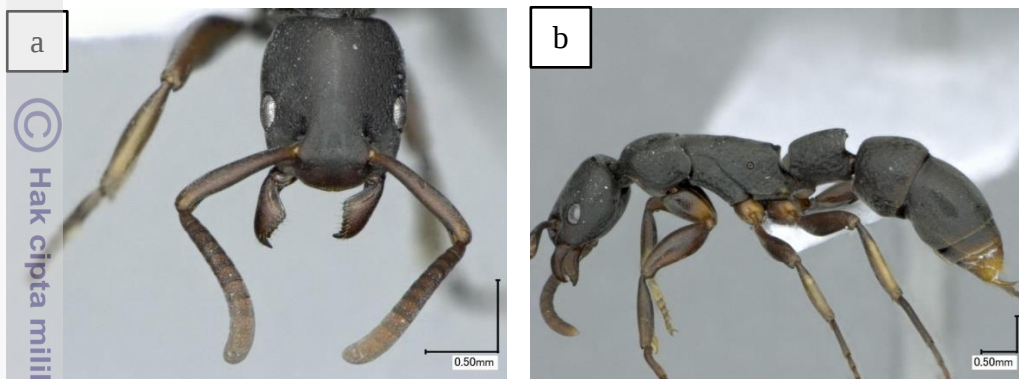


Gambar 29 Spesimen semut genus *Rhopalomastix*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

7. Subfamili Ponerinae

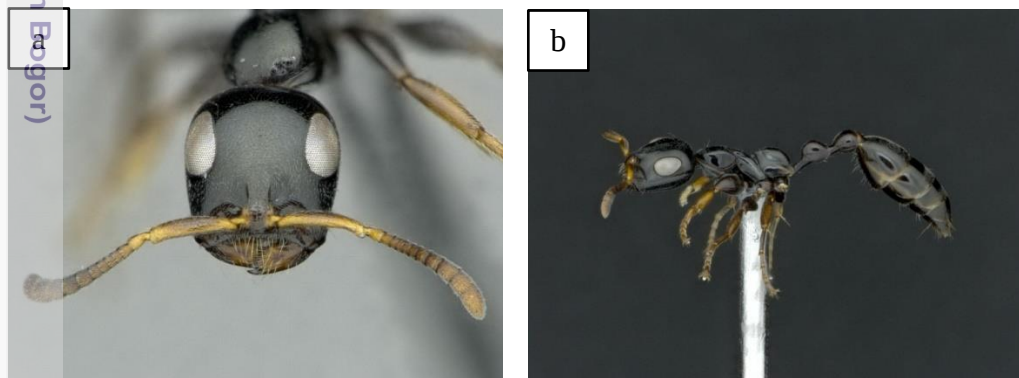
Subfamili Ponerinae memiliki 14 genus, namun yang ditemukan dalam penelitian ini hanya terdiri dari enam genus yaitu *Anochetus*, *Diacamma*, *Hypoponera*, *Odontoponera*, *Platythyrea* (Gambar 30), dan *Ponera*. Secara umum karakter morfologi spesifik yang dimiliki subfamili Ponerinae adalah *frontal lobes* berwujud, adanya sengat pada ujung abdomen, mempunyai satu petiole, dan segmen ke 2 pada abdomen sedikit melengkung.



Gambar 30 Spesimen semut genus *Platythyrea*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

8. Subfamili Pseudomyrmecinae

Subfamili Pseudomyrmecinae hanya memiliki satu genus yaitu *Tetraoponera* (Gambar 31). Karakter morfologi spesifik yang dimiliki subfamili Pseudomyrmecinae adalah mata yang sangat besar, memiliki dua *petiole*, dan *pronotum* bersambung ke mesonotum melalui sambungan.



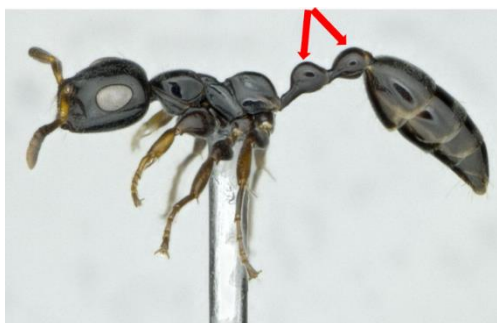
Gambar 31 Spesimen semut genus *Tetraoponera*; (a) tampak depan dan (b) tampak samping

Kunci Identifikasi Genus Semut Arboreal*

1. a. Bagian tubuh terdapat satu *petiole*..... 2
- b. Bagian tubuh terdapat *petiole* dan *post-petiole* 5



(a)



(b)

2. a. Sengat terlihat 3
- b. Sengat tidak terlihat 4



(a)



(b)

3. a. *Petiole* menempel pada permukaan *gaster* (Subfamili **Amblyoponinae**); mandible panjang dengan jumlah gigi 5 atau lebih dan ujung mandible runcing; terdapat rambut halus di permukaan kepala **Amblyopone**
- b. *Petiole* tidak menempel atau terpisah dari permukaan *gaster* (Subfamily **Ponerinae**)..... 8



(Sumber: General & Alpert 2012)

(a)



(b)

4. a. *Acidopore* pada ujung *gaster* terlihat (Subfamili **Formicinae**)..... 13
- b. *Acidopore* tidak terlihat (Subfamili **Dolichoderinae**)..... 27

*Diadaptasi dari buku identifikasi semut oleh Hashimoto & Rahman (2003), dan General & Alpert (2012). Identifikasi dilakukan hingga tingkat genus. Semut arboreal yang digunakan untuk kunci identifikasi ini adalah kasta pekerja.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

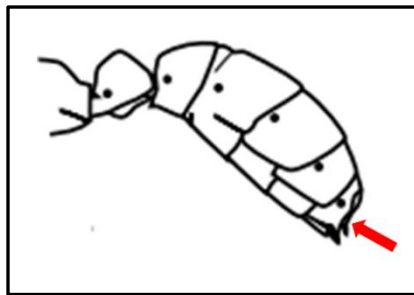


(a)

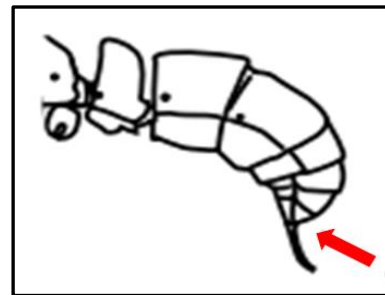


(b)

5. a. Permukaan atas pada ujung *gaster* (*pygidium*) rata dan terdapat sepasang duri kecil (Subfamili **Cerapachyinae**)..... **Cerapachys**
- b. Permukaan atas pada ujung *gaster* (*pygidium*) melingkar dan tidak terdapat sepasang duri kecil6



(a)



(b)

(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

6. a. Mata terlihat7
- b. Mata tidak terlihat (Subfamily **Aenictinae**)..... **Aenictus**



(a)



(b)

7. a. Mata sangat besar dan memanjang; garis *promesonotal* terlihat (Subfamili **Pseudomyrmecinae**).....(single genus) **Tetraponera**
- b. Mata umumnya kecil dan membulat; garis *promesonotal* umumnya tidak terlihat (Subfamili **Myrmicinae**)32

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



(a)



(b)

8. a. Mandibel panjang dan lurus; permukaan atas kepala biasanya halus; tubuh berwarna kuning atau merah kecoklatan.....**Anochetus**
- b. Mandibel *triangular* **9**

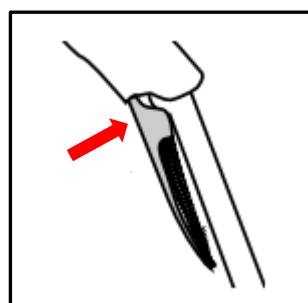


(a)

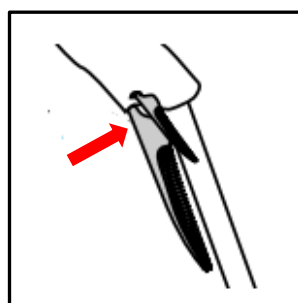


(b)

9. a. Tibia pada tungkai belakang terdapat satu taji berbentuk *pectinate*..... **10**
- b. Tibia pada tungkai belakang terdapat dua taji..... **11**



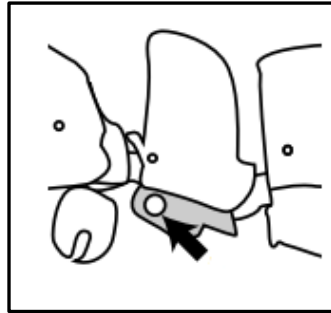
(a)



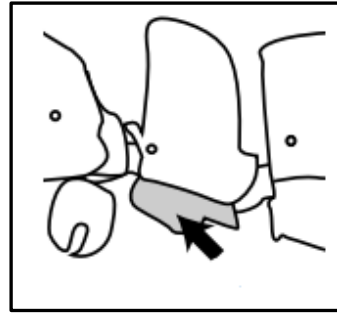
(b)

(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

10. a. Permukaan bawah *petiole* terdapat lubang kecil***Ponera***
b. Permukaan bawah *petiole* tidak terdapat lubang kecil.....***Hypoconera***



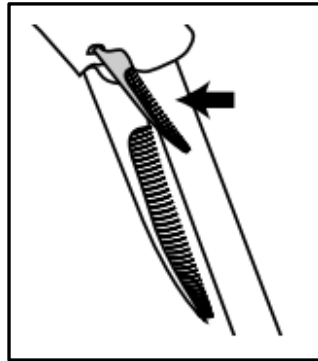
(a)



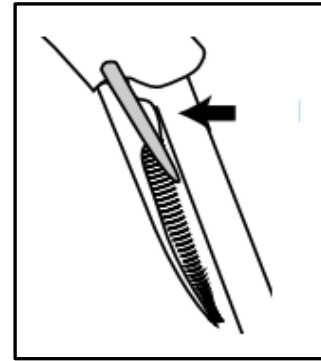
(b)

(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

11. a. Tibia pada tungkai belakang terdapat dua taji (keduanya berbentuk *pectinate*);
antennal insertion terpisah***Platythyrea***
b. Tibia pada tungkai belakang terdapat dua taji (satu taji berbentuk *pectinate*
dan satu taji di depannya kecil berbentuk *simple*)**12**



(a)



(b)

(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

12. a. *Petiole node* terdapat sepasang duri di atasnya***Diacamma***
b. *Petiole node* sederhana dan tidak terdapat duri di atasnya***Odontoponera***



(a)



(b)

13. a. Antena terdiri dari 8 segmen (termasuk *scape*).....**14**
b. Antena terdiri dari 9-12 segmen (termasuk *scape*)**15**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



(a)



(b)

14. a. *Apical margin* pada mandibel terdiri lebih dari 4 gigi; mata besar dan memanjang **Gesomyrmex**
 b. *Apical margin* pada mandibel terdiri dari 4 gigi; mata kecil dan membulat **Cladomyrma**



(a)



(b)

15. a. Antena terdiri dari 9-11 segmen (termasuk *scape*) **16**
 b. Antena terdiri dari 12 segmen (termasuk *scape*) **17**



(a)



(b)

16. a. *Antennal scape* panjang (lebih dari setengah panjang posterior margin di kepala); pronotum memanjang **Anoplolepis**
 b. *Antennal scape* pendek; pronotum pendek **Plagiolepis**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



(a)



(b)

17. a. Mandibel terdiri dari 10 gigi atau lebih.....18
- b. Mandibel terdiri kurang dari 10 gigi19



(a)

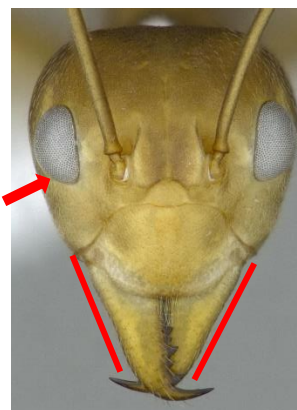


(b)

18. a. Mandibel lurus dan panjang (melebihi panjang kepala); mata besar melebihi sisi samping kepala*Myrmoteras*
- b. Mandibel triangular dan pendek; mata kecil dan tidak melebihi sisi samping kepala; petiole memanjang*Oecophylla*



(a)



(b)

19. a. *Antennal sockets* hampir berbatasan dengan *posterior clypeal margin*; lingkaran rambut terlihat di sekitar *acidopore*20
- b. *Antennal sockets* berbatasan dengan *posterior clypeal margin*; lingkaran rambut tidak terlihat di sekitar *acidopore*24

20. a. Kepala dan mesosoma tidak terdapat rambut ***Overbeckia***
 b. Kepala dan mesosoma terdapat rambut **21**



(a)



(b)

21. a. Dilihat dari sisi samping, mesosoma panjang dan ramping **22**
 b. Dilihat dari sisi samping, mesosoma pendek dan *compact* **23**



(a)



(b)

22. a. Dilihat dari sisi samping, pronotum hanya sedikit cembung; rambut di permukaan kepala tersebar acak; palpus panjang (*maxillary palp* dengan 6 segmen dan *labial palp* dengan 4 segmen) ***Paratrechina***
 (single spesies *Paratrechina longicornis*)
 b. Dilihat dari sisi samping, pronotum cembung; rambut di permukaan kepala terdapat 2 baris ***Prenolepis***



(a)



(b)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

23. a. Terdapat sepasang rambut di propodeum..... *Paraparatrechina*
 b. Tidak terdapat rambut di propodeum..... *Nylanderia*



(a)



(b)

24. a. Jika dilihat dari sisi samping, terdapat spirakel yang muncul pada bagian permukaan mesosoma; propodeum berlekuk *Forelophilus*
 b. Jika dilihat dari sisi samping, spirakel tidak muncul pada bagian permukaan mesosoma; propodeum melengkung25



(a)

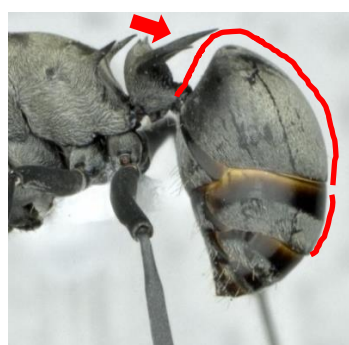


(b)

25. a. Tergite abdomen pada segmen pertama lebih sedikit atau sama dengan panjang tergite kedua; petiole tidak memiliki duri *Camponotus*
 b. Tergite abdomen pada segmen pertama lebih panjang dari segmen kedua; petiole memiliki duri26



(a)



(b)

26. a. Umumnya terdapat duri di pronotum, propodeum, atau keduanya; tubuh biasanya diliputi dengan rambut halus *Polyrhachis*
 b. Tidak terdapat duri di pronotum dan propodeum, sering terlihat di petiole; tubuh biasanya diliputi dengan rambut panjang..... *Echinopla*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



(a)



(b)

27. a. *Petiole* dengan node yang muncul dan tidak tertutup oleh abdomen segmen pertama 28
- b. *Petiole* tertutup dengan abdomen segmen pertama dan node tidak ada 31

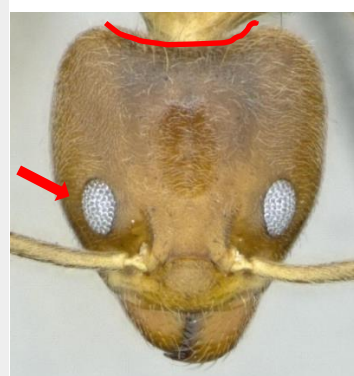


(a)

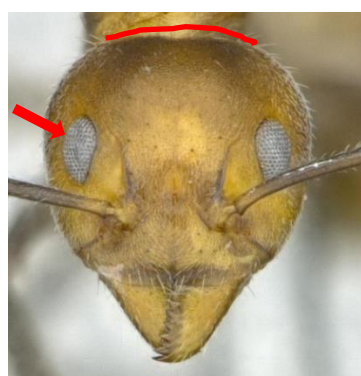


(b)

28. a. Jika dilihat dari depan, *posterior margin* di kepala berbentuk cekung dan mata terletak dibawah dekat *frontal carina*..... ***Philidris***
- b. Jika dilihat dari depan, *posterior margin* di kepala membulat dan mata terletak diatas *frontal carina* 29



(a)



(b)

29. a. *Clypeus* pada margin depan terdapat rambut pendek; propodeum berbentuk cekung ***Dolichoderus***
- b. *Clypeus* pada margin depan terdapat rambut panjang; propodeum berbentuk membulat..... 30

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



(a)



(b)

30. a. *Frontal carina* hampir tidak terlihat; *palps* pendek (*maxillary palps* 2 segmen, *labial palps* 2 segmen) **Chronoxenus**
 b. *Frontal carina* terlihat; *palps* panjang (*maxillary palps* 6 segmen, *labial palps* 4 segmen) **Loweriella**
31. a. Abdomen terdiri dari 4 segmen; pronotum umumnya tidak terdapat rambut **Tapinoma**
 b. Abdomen terdiri dari 5 segmen; pronotum umumnya terdapat rambut **Technomyrmex**



(a)



(b)

32. a. *Post-petiole* menempel di permukaan atas gaster (jika dilihat dari atas, gaster memiliki bentuk hati) **Crematogaster**
 b. *Post-petiole* menempel di depan gaster (jika dilihat dari atas, gaster tidak memiliki bentuk hati) 33

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

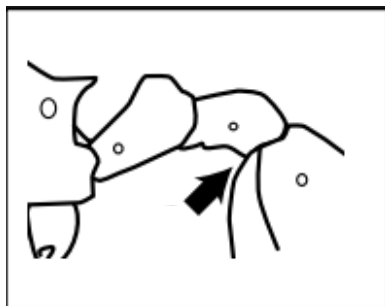
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)



(a)



(b)

(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

33. a. Antena 4-6 segmen (termasuk *scape*)..... 34
- b. Antena lebih dari 6 segmen (termasuk *scape*)..... 35

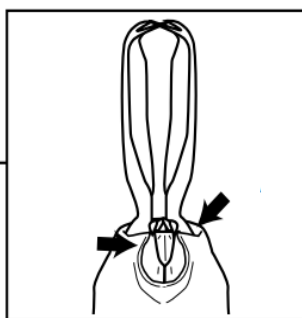
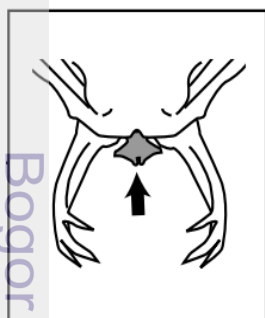


(a)



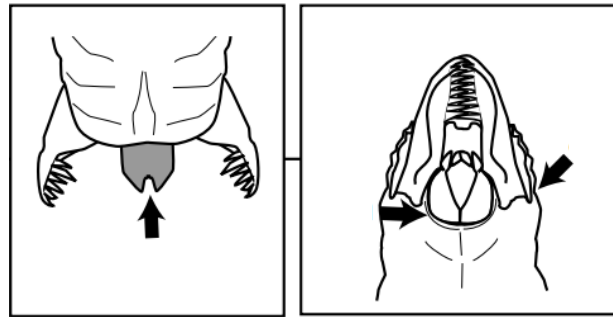
(b)

34. a. *Shield of labrum* berbentuk seperti huruf T ***Strumigenys***
- b. *Shield of labrum* tidak berbentuk huruf T ***Pyramica***



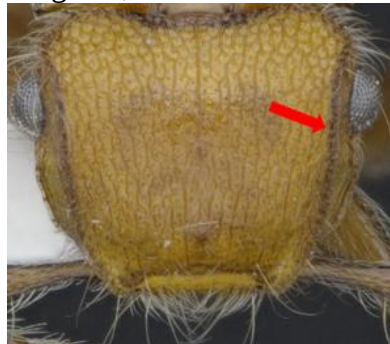
(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

(a)

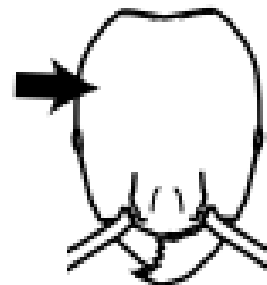


(b) (Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

35. a. Antena 7-9 segmen (termasuk *scape*) 36
b. Antena lebih dari 9 segmen (termasuk *scape*) 37
36. a. Antena 9 segmen; *antennal scrobes* terlihat ***Meranoplus***
b. Antena 9 segmen; *antennal scrobes* tidak terlihat ***Oligomyrmex***



(a)



(b) (Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

37. a. Antena 10 segmen 38
b. Antena lebih dari 10 segmen 39
38. a. *Club* pada antenna terdapat 3 segmen; mata terlihat ***Monomorium***
b. *Club* pada antenna terdapat 2 segmen; *frontal lobes* sangat dekat ***Rhopalomastix***



(a)



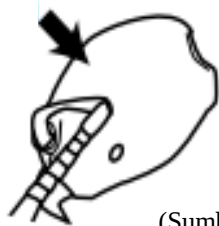
(b)

39. a. Antena 11 segmen 40
b. Antena 12 segmen 43

40. a. *Antennal scrobes* terlihat dibawah mata **Cataulacus**
b. *Antennal scrobes* tidak terdapat diatas permukaan kepala 41



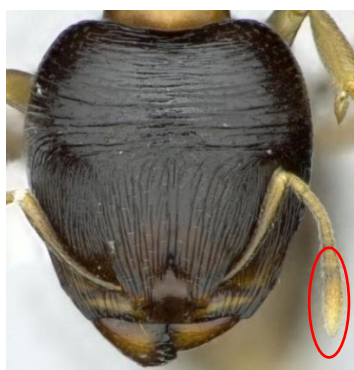
(a)



(b)

(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)

41. a. *Club* pada antenna terdapat 2 segmen **Carebara**
b. *Club* pada antenna terdapat 3 segmen 42

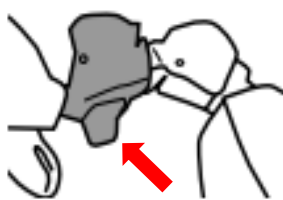


(a)



(b)

42. a. Terdapat *sessile* pada *petiole*; mata terlihat **Vollenhovia**
b. Terdapat duri kecil dan pendek di propodeum; pronotum datar **Gauromyrmex**



(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)



(a)



(b)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

43. a. Area *clypeus* dibawah *antennal sockets* dengan lekukan yang tajam ***Tetramorium***
b. Area *clypeus* dibawah *antennal sockets* tanpa lekukan yang tajam..... **44**



(a)



(b)

44. a. Pada permukaan kepala terdapat 3 pasang duri ***Proatta***
b. Pada permukaan kepala tanpa duri..... **45**



(a)



(b)

45. a. *Antennal scrobes* terlihat diatas mata; *petiole* melingkar dan *barrel-shaped* ***Dilobocondyla***
b. *Antennal scrobes* tidak terlihat diatas mata..... **46**



(a)



(b)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

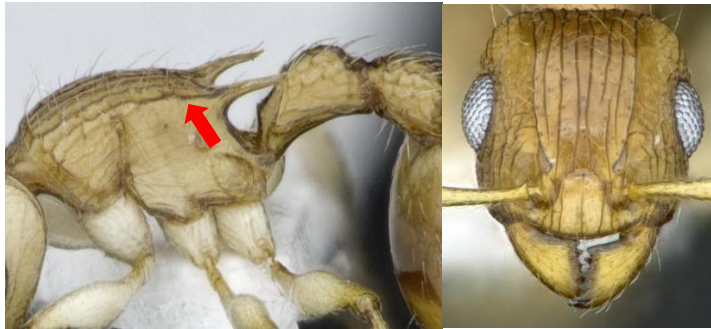
© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

46. a. Pronotum melengkung ke bawah..... 47
 b. Pronotum umumnya cembung; terdapat garis *marginate lateral* di mesonotum dan propodeum ***Rotastruma***



(a)



(b)

47. a. Palp formula 2:2 atau 3:2; *petiole* dengan *anterior peduncle* yang panjang ***Pheidole***
 b. Palp formula 4:3; *club* pada antenna dengan 4 segmen ***Aphaenogaster***



(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)



(a)



(Sumber: Hashimoto & Rahman 2003)



(b)

5 PEMBAHASAN UMUM

Hasil dari penelitian ini memperlihatkan bahwa lanskap TNBD memiliki jumlah kelimpahan dan kekayaan semut arboreal lebih tinggi dibandingkan dengan lanskap Hutan Harapan (lanskap TNBD 52 686 individu, 178 spesies; lanskap Hutan Harapan 24 029 individu, 127 spesies). Jumlah spesies semut arboreal yang ditemukan di kedua lanskap sebanyak 189 spesies lebih tinggi jika dibandingkan dengan jumlah spesies semut terrestrial yang dilakukan oleh Rubiana (2012) di lokasi yang sama, yaitu sebanyak 104 spesies. Hal inilah yang menyebabkan pentingnya mikrohabitat yang dapat memengaruhi keberadaan dan kekayaan spesies semut.

Keanekaragaman semut arboreal juga dipengaruhi oleh faktor abiotik, diantaranya adalah kelembaban, suhu dan intensitas cahaya. Terdapat pengaruh yang sangat nyata pada masing-masing tipe penggunaan lahan di kedua lanskap terhadap keanekaragaman semut arboreal. Hal ini dapat terlihat pada tipe penggunaan lahan *rainforest* yang memiliki keanekaragaman tinggi karena lokasi tersebut merupakan hutan yang masih alami dengan tutupan kanopi >70% dan kondisi lingkungan hutan yang mendukung dalam menyediakan sumber daya bagi spesies endemik, sehingga mampu menyediakan sumber makanan bagi spesies lainnya. Begitu pula dengan tipe penggunaan lahan *jungle rubber*, dimana aktivitas manusia tidak terlalu sering sehingga keanekaragaman semut pada lokasi ini masih relatif tinggi.

Tipe penggunaan lahan yang terganggu karena kehadiran manusia akan memiliki keanekaragaman semut yang lebih rendah dibandingkan dengan habitat yang tidak mengalami gangguan (Chung & Mohamed 1996). Hal ini dapat terlihat pada tipe penggunaan lahan *oil palm* dan *rubber* di kedua lanskap, dimana keanekaragaman semut rendah dikarenakan adanya gangguan dari aktivitas manusia yang mampu merubah suatu ekosistem, salah satunya adalah penyemprotan herbisida. Hal ini menunjukkan bahwa gangguan dari aktivitas manusia yang dinilai merugikan dapat menyebabkan penurunan jumlah spesies dan mengubah keseluruhan komposisi komunitas semut di suatu ekosistem.

Namun terdapat beberapa spesies semut seperti *Anoplolepis gracilipes*, *Tapinoma melanocephalum*, dan *Oecophylla smaragdina* yang telah beradaptasi dan berasosiasi dengan manusia, dikenal sebagai semut *tramp*. Bahkan beberapa spesies semut *tramp* bersifat invasif dan selalu membuat sarang di sekitar struktur yang dibuat oleh manusia (Schultz dan McGlynn 2000). Selain itu, kondisi tipe penggunaan lahan yang berdekatan dengan permukiman cenderung memfasilitasi keberadaan semut *tramp* (McGlynn 1999). Beberapa contoh semut *tramp* yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Cardiocondyla wroughtonii*, *Monomorium floricola*, *Monomorium* sp.02 dan *T. melanocephalum*.

Kemampuan distribusi dan adaptasi spesies menentukan keberadaan spesies di suatu habitat (Whittaker 1998). Spesies yang memiliki kemampuan menyebar rendah, tidak akan ditemukan pada lokasi yang jauh dari sumber kolonisasi (McArthur & Wilson 1967). Spesies semut dalam genus *Camponotus*, *Crematogaster*, *Polyrhachis* dan *Tetraponera* ditemukan di semua tipe penggunaan lahan, yang berarti bahwa semut dalam genus tersebut bersifat generalis, memiliki kemampuan menyebar yang baik serta menunjukkan keragaman spesies yang tinggi

dibandingkan dengan genus lainnya. Hal ini tidak mengherankan karena keempat genus tersebut mendominasi di kanopi dan batang pohon (Watanasit *et al.* 2005). Semut memiliki kebiasaan makan yang beragam, seperti daging, tanaman, jamur, cairan tumbuhan dan madu (Borror *et al.* 1996). Genus *Camponotus* adalah genus dominan yang ditemukan dalam penelitian ini yang berperan fungsional sebagai *general foragers* (Agosti *et al.* 2000).

Salah satu spesies yang tidak pernah ditemukan di tipe penggunaan lahan *rainforest* adalah spesies invasif *Anoplolepis gracilipes*, yang juga termasuk ke dalam 100 spesies invasif paling berbahaya di dunia (Lowe *et al.* 2004). Spesies ini telah terbukti dapat menurunkan kekayaan spesies semut arboreal di sistem perkebunan kakao di Sulawesi Tengah, Indonesia (Bos *et al.* 2008). Keberadaan spesies semut invasif pada suatu ekosistem dapat mengancam keanekaragaman hayati lokal (Wielgoss *et al.* 2013).

Kehadiran spesies invasif *A. gracilipes* pada tipe penggunaan lahan *jungle rubber*, *oil palm* dan *rubber* memiliki dampak negatif terhadap keberadaan semut yang lain karena dapat memengaruhi keberadaan spesies yang sudah ada sebelumnya. Pfeiffer *et al.* (2008) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *A. gracilipes* adalah spesies yang paling melimpah di perkebunan kelapa sawit di Malaysia Barat dan Kalimantan. Ketidakhadiran spesies *A. gracilipes* yang mencolok pada tipe penggunaan lahan *rainforest* di kedua lanskap kemungkinan terkait dengan pembentukan koloni yang tertunda di *rainforest* (Bos *et al.* 2008), selain itu semut invasif *A. gracilipes* tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya dalam kondisi lembab seperti di tipe penggunaan lahan *rainforest* (Drescher *et al.* 2016). Semut invasif *A. gracilipes* juga mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan ekstrim (Holway *et al.* 2002) yang menyebabkan semut ini lebih dapat bertahan dibandingkan dengan kelompok semut yang lain.

Kekayaan dan kelimpahan spesies semut arboreal di tipe penggunaan lahan *rainforest* dan *jungle rubber* lebih tinggi dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan perkebunan. Hal ini menunjukkan bahwa kekayaan dan kelimpahan spesies menurun karena konversi hutan menjadi perkebunan. Di samping itu, tipe penggunaan lahan *rainforest* di dominasi oleh spesies semut asli (*native species*), sedangkan spesies invasif umumnya ditemukan di tiga tipe penggunaan lahan lainnya. Hal ini menunjukkan adanya kontribusi yang tinggi terhadap keanekaragaman semut arboreal, dimana peran penting pohon sebagai vegetasi primer untuk konservasi komunitas spesies semut asli.

Perangkat lunak *LUCID Phoenix* adalah program aplikasi berbasis web yang sangat fleksibel, yang didesain untuk membantu pengguna untuk melaksanakan identifikasi. Program *LUCID Phoenix* dibuat bercabang dua (*dichotomous*) yang memisahkan karakter umum dan karakter spesifik. Kunci identifikasi dikotomis menggunakan *LUCID Phoenix* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan kunci lainnya, diantaranya aplikasi berbasis multi media yang sangat interaktif, penggunaan foto berwarna dalam setiap karakter sehingga memudahkan pembaca untuk menemukan karakter yang sebenarnya, dan mudah digunakan bagi seorang taksonomis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



6 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Semut arboreal yang ditemukan dari keseluruhan tipe penggunaan lahan di kedua lanskap berjumlah 76 715 individu yang termasuk ke dalam 8 subfamili, 52 genus dan 189 spesies. Perbedaan tipe penggunaan lahan pada masing-masing lanskap di lanskap Hutan Harapan dan TNBD menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap keanekaragaman semut arboreal. Kelimpahan dan kekayaan semut arboreal pada tipe penggunaan lahan *rainforest* dan *jungle rubber* lebih tinggi dibandingkan dengan *oil palm* dan *rubber* di kedua lanskap. Perubahan tipe penggunaan lahan dari *rainforest* menjadi sistem pertanian agroforestri (*jungle rubber*) dan perkebunan (*oil palm* dan *rubber*) tidak selalu menunjukkan penurunan keanekaragaman semut arboreal, karena pada dasarnya sistem pertanian agroforestri dan perkebunan dikelola secara berkelanjutan dan dijaga kelestarian ekosistem di dalamnya.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai metode sampling lainnya seperti *winkler* dan *beating trap* untuk melengkapi keanekaragaman semut yang berada di atas permukaan tanah. Pembuatan kunci identifikasi perlu dilakukan dengan menggunakan kunci *multiple access* dengan *software LUCID v3.5*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



7 DAFTAR PUSTAKA

- Agosti D, Majer JD, Alonso LE, Schultz TR. 2000. *Ant: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington (US): Smithsonian Institution Pr.
- Alberti M. 2005. The effects of urban patterns on ecosystem function. *Int Reg Sci Rev*. 28(2):168-192.
- Andersen AN. 1995. A classification of Australian ant communities, based on functional groups which parallel plant life-forms in relation to stress and disturbance. *J Biogeogr*. 15-29.
- Andersen AN. 2000. A global ecology of rainforest ants: functional groups in relation to environmental stress and disturbance. *Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. 3.
- Asfiya W, Ubaidillah R, Yamane S. 2008. Ant (Hymenoptera: Formicidae) of the Krakatau, and Sebesi and Sebeku islands. *Treubia*. 36: 1-9.
- Atkins MD. 1980. *Introduction to insect behaviour*. New York (US). Macmillan Publishing Co., Inc.
- Bluthgen N, Feldhaar H. 2010. Food and shelter: how resources influence ant ecology. Di dalam: Lach L, Parr CL, Abbott KL, editor. *Ant Ecology*. Oxford University Pr Inc. hlm 115-116.
- Bolton B. 1994. *Identification guide to the ant genera of the world*. Cambridge (UK): Harvard University Pr.
- Borror DJ, Tripelhorn CA, Johnson NF. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Ed ke-6*. Partosoedjono S, penerjemah. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Pr. Terjemahan dari: *An Introduction to The Study of Insects*.
- Bos MM, Tylianakis JM, Steffan-Dewenter I, Tscharntke T. 2008. The invasive Yellow Crazy Ant and the decline of forest ant diversity in Indonesian cacao agroforests. *Biol Invasions*. 10:1399-1409.
- Brühl CA, Eltz T. 2010. Fuelling the biodiversity crisis: species loss of ground-dwelling forest ants in oil palm plantations in Sabah, Malaysia (Borneo). *Biodivers Conserv*. 19(2):519-529.
- Buchori D, Rizali A, Sari A. 2010. Perubahan komunitas semut pada pertanaman kakao serta implikasinya terhadap keberadaan hama dan penyakit: adakah pengaruh iklim?. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB 2010*. hlm 159-160.
- Chung AY, Mohamed M. 1996. A comparative study of the ant fauna in a primary and secondary forest in Sabah, Malaysia. *Tropical Rainforest Research—Current Issues*. 357-366.
- Colwell RK. 1997. EstimateS 5: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. [terhubung berkala]. <http://www.viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. [25 November 2016].
- Colwell RK, Coddington JA. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil Trans R Soc B*. 345: 101-118.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- Davidson, D. W., Cook, S. C., Snelling, R. R. & Chua, T. H. 2003. Explaining the abundance of ants in lowland tropical rainforest canopies. *Science*, **300**, 969-972.
- Drescher J, Rembold K, Allen K, Beckschäfer P, Buchori D, Clough Y, Faust H, Fauzi AM, Gunawan D, Hertel D *et al.* 2016. Ecological and socio-economic functions across tropical land use systems after rainforest conversion. *Phil Trans R Soc B*. 371:20150275.
- Falahudin I. 2016. Diversitas semut arboreal pada tanaman kelapa sawit di Sumatera Selatan. [Disertasi]. Padang (ID): Universitas Andalas.
- Fayle TM, Turner EC, Snaddon JL, Chey VK, Chung AY, Eggleton P, Foster WA. 2010. Oil palm expansion into rain forest greatly reduces ant biodiversity in canopy, epiphytes and leaf-litter. *Basic Appl Ecol*. 11(4):337-345.
- Floren A, Linsenmair KE. 2001. The influence of anthropogenic disturbances on the structure of arboreal arthropod communities. Di dalam: Linsenmair KE, editor. *Tropical Forest Canopies: Ecology and Management*. Springer. hlm 153-167.
- General DM, Alpert GD. 2012. A synoptic review of the ant genera (Hymenoptera, Formicidae) of the Philippines. *ZooKeys*. 200: 1-111.
- Ghazoul J, Sheil D. 2010. *Tropical rain forest ecology, diversity, and conservation*. New York (US) : Oxford University Pr.
- Hashimoto Y, Rahman H. 2003. *Identification guide to the ant genera of Borneo: Inventory and collection*. Kota Kinabalu, Malaysia (MY): UMS-BBEC Pr. hlm 95-160.
- Hill M, Holm K, Vel T, Shah NJ, Matyot P. 2003. Impact of the introduced yellow crazy ant *Anoplolepis gracilipes* on Bird Island, Seychelles. *Biodivers Conserv*. 12: 1969-1984.
- Hölldobler B, Wilson EO. 1990. *The Ants*. Harvard University Pr.
- Holway DA, Lach L, Suarez AV, Tsutsui ND, Case TJ. 2002. The causes and consequences of ant invasions. *Annu Rev Ecol*. 33(1):181-233.
- Jones S.B., Luchsinger A.E. 1987. *Plant Systematics*. New York (US): McGraw-Hill Book Company.
- Klimes P, Fibich P, Idigel C, Rimandai M. 2015. Disentangling the diversity of arboreal ant communities in tropical forest trees. *Plos One*. 10(2): e0117853.
- Lach L, Parr C, Abbott K. 2010. *Ant Ecology*. Oxford University Pr.
- Lokkers C. 1986. The distribution of the weaver ant, *Oecophylla smaragdina* (Fabricius) (Hymenoptera: Formicidae) in northern Australia. *Aust J Zool*. 34: 683-687.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S, De Poorter M. 2000. *100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database*. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG), a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), p12. First published as special liftout in Aliens 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004.
- Magurran AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey (US): Princeton University Pr.

- Majer JD. 1990. The abundance and diversity of arboreal ants in Northern Australia. *Biotropica*. 22(2): 191-199.
- Margono BA, Potapov PV, Turubanova S, Stolle F, Hansen MC. 2014. Primary forest cover loss in Indonesia over 2000-2012. *Nat Clim Change*. 4(8):730-735.
- Margalef R. 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity?. *Trans Conn Acad Arts Sci*. 44 : 211-235.
- McArthur RH, Wilson EO. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. New Jersey (US): Princeton Univ Pr.
- McGlynn TP. 1999. The worldwide transfer of ants: geographical distribution and ecological invasions. *J Biogeogr*. 26(3):535-548.
- Morris RJ. 2010. Anthropogenic impacts on tropical forest biodiversity: a network structure and ecosystem functioning perspective. *Phil Trans R Soc B*. 365(1558):3709-3718.
- Neves FS, Braga RF, do Espírito-Santo MM, Delabie JHC, Fernandes GW, Sánchez-Azofeifa. 2015. Diversity of arboreal ants in a Brazilian tropical dry forest: effects of seasonality and successional stage. *Sociobiology*. 56(1).
- Philpott SM, Armbrrecht I. 2006. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. *Ecol Entomol*. 31(4):369-377.
- Philpott SM, Perfecto I, Armbrrecht I, Parr CL. 2010. Ant diversity and function in disturbed and changing habitats. Di dalam: Lach L, Parr CL dan Abbot KL, editor. *Ant Ecology*. New York (US): Oxford University Pr. hlm 137-157.
- Queiroz ACM, Ribas CR. 2015. Canopy cover negatively affects arboreal ant species richness in a tropical open habitat. *Braz J Biol*. 76(4).
- Rizali A. 2006. Keanekaragaman semut di kepulauan seribu, Indonesia. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rosengren R. 1986. Competition and coexistence in an insular ant community: a manipulation experiment (Hymenoptera: Formicidae). *Ann Zool Fenn*. 23:297-302.
- Rubiana R. 2012. Pengaruh transformasi habitat terhadap keanekaragaman dan struktur komunitas semut di Jambi. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Savolainen R, Vespäläinen K. 1988. A competition hierarchy among boreal ants: impact on resource partitioning and community structure. *Oikos* 51:135-155.
- Schultz TR, McGlynn TP. 2000. The interactions of ants with other organisms. Di dalam Agosti D, Majer JD, Alonso LE, Schultz TR: *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington DC (US): Smithsonian Institution Pr. hlm: 35-44.
- Shattuck S. 1999. *Australian Ants: Their Biology and Identification*. Melbourne (AU): CSIRO Publishing.
- Sousa-Souto L, Figueiredo PMG, Ambrogi BG, Oliveira ACF, Ribeiro GT, Neves FS. 2016. Composition and richness of arboreal ants in fragments of Brazilian Caatinga: effects of secondary succession. *Sociobiology*. 63(2): 762-769.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- Strong DR, Lawton JH, Southwood SR. 1984. *Insects on plants: Community patterns and mechanisms*. Blackwell Scientific Publications.
- Turner IM, Corlett RT. 1996. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. *Trends Ecol Evol*. 11(8):330-333.
- Underwood EC, Fisher BL. 2006. The role of ants in conservation monitoring: if, when, and how. *Biol Conserv*. 132(2):166-182.
- Watanasit S, Tongjerm S, Wiwatwitaya D. 2005. Composition of canopy ants (Hymenoptera: Formicidae) at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Songkhla Province, Thailand. *Songklanakarin J Sci Technol*. 27(3):665-673.
- Whittaker. 1998. *Island Biogeography: Ecology, Evolution and Conservation*. New York (US): Oxford University Pr.
- Wilcove DS, Koh LP. 2010. Addressing the threats to biodiversity from oil-palm agriculture. *Biodivers Conserv*. 19(4):999-1007.
- Wiegoss A, Tscharnkte T, Rumed A, Fiala B, Seidel H, Shahabudin S, Clough Y. 2013. Interaction complexity matters: Disentangling services and disservice of ant communities driving yield in tropical agroecosystem. *Proc R Soc B*. 281.
- Yanoviak SP, Fisher BL, Alonso A. 2007. Arboreal ant diversity (Hymenoptera: Formicidae) in a central African forest. *Afr J Ecol*. 46:60-66.

LAMPIRAN



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 1 Daftar spesies semut arboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan berbeda di Hutan Harapan dan TNBD (F = Rainforest, J = Jungle Rubber, O = Oil Palm, R = Rubber)

No.	Subfamili	TNBD				Hutan Harapan			
	Spesies	F	J	O	R	F	J	O	R
	Aenictinae								
1.	<i>Aenictus inflatus</i> Yamane & Hashimoto, 1999	1	326	0	0	0	0	0	0
2.	<i>Aenictus pfeifferi</i> Zettel & Sorger, 2010	2	0	0	0	5	0	0	0
	Amblyoponinae								
3.	<i>Amblyopone</i> sp.01	0	0	0	0	0	0	0	1
	Cerapachyinae								
4.	<i>Ceraphachys</i> sp.01	2	0	2	0	2	0	0	0
	Dolichoderinae								
5.	<i>Chronoxenus</i> sp.01	5	6	1	0	1	1002	0	7
6.	<i>Dolichoderus</i> sp.01	157	48	0	1	15	95	0	9
7.	<i>Dolichoderus</i> sp.06	0	1	0	0	23	0	0	0
8.	<i>Dolichoderus</i> sp.07	145	89	0	1	364	0	0	0
9.	<i>Dolichoderus thoracicus</i> Smith, 1860	555	6150	4	21	1901	11	517	288
10.	<i>Loweriella</i> sp.01	0	0	3	0	0	0	0	0
11.	<i>Philidris</i> sp.01	1535	139	0	2	238	763	0	117
12.	<i>Philidris</i> sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0
13.	<i>Tapinoma melanocephalum</i> Fabricius, 1793	38	2	69	37	114	134	88	127
14.	<i>Tapinoma</i> sp.02	11	32	1	10	5	17	4	3
15.	<i>Tapinoma</i> sp.03	176	435	184	144	764	123	160	74
16.	<i>Technomyrmex lisae</i> Forel, 1913	37	0	1	69	26	71	4	17
17.	<i>Technomyrmex brunneus</i>	173	394	320	1227	101	442	700	456
18.	<i>Technomyrmex</i> sp.03	14	178	2	63	0	284	13	7
19.	<i>Technomyrmex</i> sp.04	32	10	0	79	0	0	0	0
20.	<i>Technomyrmex</i> sp.05	1	0	0	0	0	0	0	0
21.	<i>Technomyrmex</i> sp.06	27	21	0	0	4	14	0	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau untuk tujuan lain yang bersifat akademis.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

Lampiran 1 Daftar spesies semut srboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan berbeda... (lanjutan)

No.	Subfamili	TNBD				Hutan Harapan			
	Spesies	F	J	O	R	F	J	O	R
22.	<i>Technomyrmex</i> sp.07	297	0	0	0	0	0	0	0
	Formicinae								
23.	<i>Anoplolepis gracilipes</i> Smith, 1857	0	300	941	3	0	4	273	10
24.	<i>Camponotus arrogans</i> Smith, 1858	758	28	30	0	33	20	316	0
25.	<i>Camponotus bedoti</i> Emery, 1893	11	47	1	19	0	15	3	24
26.	<i>Dinomyrmex gigas</i>	1	3	0	0	3	0	0	3
27.	<i>Camponotus praerufus</i>	9	10		4	0	15	0	27
28.	<i>Camponotus</i> sp.02	83	132	0	1	42	110	4	0
29.	<i>Camponotus</i> sp.03	128	265	12	0	141	87	33	0
30.	<i>Camponotus</i> sp.04	10	0	0	0	52	0	0	0
31.	<i>Camponotus</i> sp.06	114	0	0	0	140	0	0	0
32.	<i>Camponotus</i> sp.07	1	3	0	4	12	3	0	2
33.	<i>Camponotus</i> sp.09	0	0	0	0	6	0	0	0
34.	<i>Camponotus</i> sp.10	19	1	0	0	0	0	0	0
35.	<i>Camponotus</i> sp.12	0	0	0	0	3	0	0	0
36.	<i>Camponotus</i> sp.14	255	0	0	0	0	0	0	0
37.	<i>Camponotus</i> sp.15	2	3	0	0	0	0	0	0
38.	<i>Camponotus</i> sp.16	0	0	9	0	0	0	0	0
39.	<i>Camponotus</i> sp.17	0	0	0	0	0	1	0	0
40.	<i>Camponotus</i> sp.18	0	0	0	0	0	1	0	0
41.	<i>Camponotus</i> sp.19	2	10	5	3	1	0	0	0
42.	<i>Camponotus</i> sp.20	59	0	0	0	0	0	0	0
43.	<i>Camponotus</i> sp.21	2	0	0	0	0	0	0	0
44.	<i>Camponotus</i> sp.22	0	2	0	0	0	0	0	0
45.	<i>Camponotus</i> sp.23	1	0	0	0	1	0	0	0
46.	<i>Camponotus</i> sp.24	0	1	0	0	0	0	0	0
47.	<i>Camponotus</i> sp.25	0	0	25	13	0	22	0	0
48.	<i>Camponotus</i> sp.26	62	97	0	0	57	198	2	0

Lampiran 1 Daftar spesies semut srboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan berbeda... (lanjutan)

No.	Subfamili Spesies	TNBD				Hutan Harapan			
		F	J	O	R	F	J	O	R
49.	<i>Camponotus striatipes</i> Dumpert, 1995	19	58	0	0	3	1	35	0
50.	<i>Camponotus turkestanus</i>	2	0	0	0	0	0	1	0
51.	<i>Cladomyrma</i> sp.01	72	0	0	0	0	0	0	0
52.	<i>Echinopla lineata</i> Mayr, 1862	52	0	0	0	0	0	0	0
53.	<i>Echinopla striata</i> Smith, 1857	1	2	0	1	9	0	0	5
54.	<i>Forelophilus</i> sp.01	4	3	0	3	7	4	0	0
55.	<i>Forelophilus</i> sp.02	0	9	0	0	0	4	0	0
56.	<i>Gesomyrmex kalshoveni</i>	15	16	0	0	5	14	0	0
57.	<i>Lepisiota</i> sp.01	0	1	0	0	0	0	0	0
58.	<i>Myrmoteras</i> sp.01	28	0	0	0	4	0	0	0
59.	<i>Nylanderia</i> sp.01	140	56	0	0	24	82	4	8
60.	<i>Nylanderia</i> sp.02	45	2	133	15	0	52	53	20
61.	<i>Nylanderia</i> sp.03	0	0	29	0	0	0	0	0
62.	<i>Oecophylla smaragdina</i> Fabricius, 1775	0	0	24	0	0	0	410	505
63.	<i>Overbeckia</i> sp.01	7	0	0	0	1	4	1	0
64.	<i>Paraparatrechina</i> sp.01	73	12	2	0	21	0	39	4
65.	<i>Paratrechina</i> sp.01	0	1	0	7	1	0	1	0
66.	<i>Paratrechina</i> sp.02	0	0	0	1	0	1	0	0
67.	<i>Plagiolepis</i> sp.01	0	4	0	1	11	1	21	28
68.	<i>Plagiolepis</i> sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0
69.	<i>Polyrhachis obesior</i> Viehmeyer, 1916	6	0	0	9	2	3	6	18
70.	<i>Polyrhachis</i> sp.01	70	42	40	13	0	8	12	0
71.	<i>Polyrhachis</i> sp.02	1	1	0	0	30	0	0	0
72.	<i>Polyrhachis</i> sp.03	40	16	3	24	32	1	9	1
73.	<i>Polyrhachis</i> sp.04	4	4	0	0	13	6	1	0
74.	<i>Polyrhachis</i> sp.05	12	0	0	0	0	25	0	0
75.	<i>Polyrhachis</i> sp.06	21	0	7	0	12	0	0	0
76.	<i>Polyrhachis</i> sp.07	1	0	8	0	15	0	15	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan, atau untuk keperluan lain.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

Lampiran 1 Daftar spesies semut srboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan berbeda... (lanjutan)

No.	Subfamili	TNBD				Hutan Harapan			
		F	J	O	R	F	J	O	R
77.	<i>Polyrhachis</i> sp.08	2	6	2	2	23	1	14	0
78.	<i>Polyrhachis</i> sp.09	6	1	0	0	0	0	5	0
79.	<i>Polyrhachis</i> sp.10	11	3	0	0	0	0	25	1
80.	<i>Polyrhachis</i> sp.11	56	0	0	0	12	4	1	1
81.	<i>Polyrhachis</i> sp.12	15	0	0	0	4	0	2	0
82.	<i>Polyrhachis</i> sp.13	0	1	1	0	7	0	15	0
83.	<i>Polyrhachis</i> sp.15	19	4	0	0	0	0	0	0
84.	<i>Polyrhachis</i> sp.17	5	0	0	0	0	0	0	0
85.	<i>Polyrhachis</i> sp.20	34	0	0	0	0	0	0	0
86.	<i>Polyrhachis</i> sp.21	2	11	0	0	0	0	0	0
87.	<i>Polyrhachis</i> sp.22	2	0	0	0	0	0	0	0
88.	<i>Polyrhachis</i> sp.23	1	0	0	0	0	1	0	1
89.	<i>Polyrhachis</i> sp.24	5	0	0	1	2	0	0	0
90.	<i>Polyrhachis</i> sp.25	1	0	0	0	0	0	0	0
91.	<i>Polyrhachis</i> sp.26	1	0	0	0	0	0	0	0
92.	<i>Polyrhachis</i> sp.27	0	0	0	0	2	0	0	0
93.	<i>Polyrhachis</i> sp.28	0	0	26	0	0	0	0	1
94.	<i>Polyrhachis</i> sp.29	0	1	0	0	0	0	0	0
95.	<i>Polyrhachis</i> ypsilon Emery, 1887	1	0	0	0	0	0	0	0
96.	<i>Prenolepis</i> sp.01	5	99	0	3	2	0	1	0
Myrmicinae									
97.	<i>Aphaenogaster</i> sp.01	0	0	0	0	1	0	0	0
98.	<i>Cardiocondyla</i> sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0
99.	<i>Cardiocondyla wroughtonii</i> Forel, 1890	52	36	47	32	6	101	99	1
100.	<i>Cataulacus</i> insularis	8	0	0	0	0	0	0	0
101.	<i>Cataulacus latissimus</i> Emery, 1893	15	52	5	1	0	21	0	0
102.	<i>Cataulacus</i> sp.01	8	5	0	0	1	4	6	0
103.	<i>Cataulacus</i> sp.03	5	56	2	0	0	30	0	2

Lampiran 1 Daftar spesies semut srboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan berbeda... (lanjutan)

No.	Subfamili	TNBD				Hutan Harapan			
		F	J	O	R	F	J	O	R
104.	<i>Crematogaster</i> sp.01	475	97	0	0	4287	38	2	9
105.	<i>Crematogaster</i> sp.02	19	9	0	1	492	6	60	16
106.	<i>Crematogaster</i> sp.03	64	12	0	2	1	98	3	0
107.	<i>Crematogaster</i> sp.05	0	4	1974	1262	0	0	0	0
108.	<i>Crematogaster</i> sp.06	0	0	1	15	0	0	0	16
109.	<i>Crematogaster</i> sp.07	0	1	0	11	0	0	0	14
110.	<i>Crematogaster</i> sp.08	0	0	0	4	0	23	0	0
111.	<i>Crematogaster</i> sp.09	7	163	0	0	0	0	0	5
112.	<i>Crematogaster</i> sp.10	0	0	0	1	0	43	0	0
113.	<i>Crematogaster</i> sp.11	0	63	2	65	0	12	0	0
114.	<i>Crematogaster</i> sp.12	0	0	2	0	0	0	0	0
115.	<i>Crematogaster</i> sp.13	0	0	0	0	0	1	0	0
116.	<i>Crematogaster</i> sp.14	0	0	0	12	0	1	0	0
117.	<i>Crematogaster</i> sp.15	1385	0	0	0	0	0	0	0
118.	<i>Crematogaster</i> sp.16	7759	329	30	0	0	227	31	0
119.	<i>Crematogaster</i> sp.17	91	95	236	54	0	684	2	79
120.	<i>Crematogaster</i> sp.18	0	141	200	0	0	0	0	0
121.	<i>Crematogaster</i> sp.19	3	15	0	4	0	10	1	31
122.	<i>Crematogaster</i> sp.20	8	80	0	0	0	1	0	0
123.	<i>Crematogaster</i> sp.21	5	1	3	85	0	0	8	0
124.	<i>Crematogaster</i> sp.22	0	55	0	0	0	0	0	0
125.	<i>Crematogaster</i> sp.23	0	118	39	0	0	0	0	0
126.	<i>Crematogaster</i> sp.24	0	4	0	0	0	529	0	0
127.	<i>Crematogaster</i> sp.25	1	1	0	1	0	13	2	1
128.	<i>Crematogaster</i> sp.26	7	0	0	0	0	0	0	0
129.	<i>Crematogaster</i> sp.27	3	107	0	0	0	0	0	0
130.	<i>Crematogaster</i> sp.28	1	0	0	0	0	0	0	0
131.	<i>Crematogaster</i> sp.29	36	0	0	0	0	0	0	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau untuk tujuan yang serupa.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

Lampiran 1 Daftar spesies semut srboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan berbeda... (lanjutan)

No.	Subfamili	TNBD				Hutan Harapan			
	Spesies	F	J	O	R	F	J	O	R
132.	<i>Crematogaster</i> sp.30	2	0	0	0	0	0	0	0
133.	<i>Crematogaster</i> sp.31	0	0	0	486	0	0	0	0
134.	<i>Crematogaster</i> sp.32	5	0	0	0	0	0	0	0
135.	<i>Crematogaster</i> sp.33	16	241	5	3	0	0	0	3
136.	<i>Crematogaster</i> sp.34	0	1812	0	0	0	0	0	0
141.	<i>Dilobocondyla</i> sp.01	16	1	0	0	2	2	0	0
142.	<i>Dilobocondyla</i> sp.02	6	5	0	2	0	0	0	0
143.	<i>Gauromyrmex</i> sp.01	12	0	0	0	0	37	0	0
144.	<i>Gauromyrmex</i> sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0
145.	<i>Meranoplus bicolor</i> Guérin-Méneville, 1844	28	0	1	0	0	0	0	0
146.	<i>Monomorium floricola</i> Jerdon, 1851	4	38	50	97	10	40	927	15
147.	<i>Monomorium</i> sp.02	331	31	13	211	1029	275	13	295
148.	<i>Monomorium</i> sp.03	38	2	0	0	0	6	0	0
149.	<i>Monomorium</i> sp.04	290	230	3	19	59	62	34	7
150.	<i>Myrmica</i> sp.02	1	0	0	0	0	0	0	0
151.	<i>Oligomyrmex</i> sp.01	1	0	0	0	0	0	0	0
152.	<i>Pheidole</i> sp.01	40	73	3	0	7	94	5	1
153.	<i>Pheidole</i> sp.02	1346	34	13	1	7	0	6	0
154.	<i>Pheidole</i> sp.03	177	2	0	0	3	3	1	0
155.	<i>Pheidole</i> sp.04	1	1	3	0	0	0	0	0
156.	<i>Pheidole</i> sp.05	0	0	5	3	0	0	5	0
157.	<i>Carebara</i> sp.01	22	2	0	0	0	0	0	0
158.	<i>Carebara</i> sp.02	74	13	0	0	0	0	1	0
159.	<i>Carebara</i> sp.04	0	1	0	0	0	0	0	0
160.	<i>Proatta butteli</i> Forel, 1912	0	1	1	0	0	0	0	0
161.	<i>Pyramica</i> sp.01	0	0	0	0	0	2	0	0
162.	<i>Rhopalomastix</i> sp.01	14	1	0	0	18	20	0	0
163.	<i>Rotastruma</i> sp.01	27	52	1	0	56	3	0	0

Lampiran 1 Daftar spesies semut srboreal yang ditemukan pada empat tipe penggunaan lahan berbeda... (lanjutan)

No.	Subfamili	TNBD				Hutan Harapan			
		F	J	O	R	F	J	O	R
164.	<i>Strumigenys</i> sp.01	131	111	20	2	14	6	5	0
165.	<i>Tetramorium</i> sp.01	23	8	0	0	6	1	0	1
168.	<i>Tetramorium</i> sp.04	2	0	0	0	0	0	0	0
169.	<i>Tetramorium</i> sp.05	1	0	0	0	0	0	0	0
170.	<i>Vollenhovia</i> sp.01	25	46	1	0	37	66	0	0
171.	<i>Vollenhovia</i> sp.02	6	11	1	0	0	0	0	0
172.	<i>Vollenhovia</i> sp.03	1	2	0	0	0	0	0	0
173.	<i>Vombisidris</i> sp.01	4	4	0	0	0	0	0	0
174.	<i>Vombisidris</i> sp.02	7	1	0	0	0	0	0	0
Ponerinae									
175.	<i>Anochetus</i> sp.01	0	0	0	0	5	0	0	0
176.	<i>Diacamma rugosum</i> Le Guillou, 1842	2	0	0	0	20	0	0	0
177.	<i>Hypoponera</i> sp.01	1	7	1	0	1	6	1	0
178.	<i>Odontoponera</i> sp.01	0	0	0	0	0	0	1	0
179.	<i>Platythyrea</i> sp.01	10	3	0	0	1	1	2	2
180.	<i>Ponera</i> sp.02	0	0	8	0	0	1	9	0
Pseudomyrmecinae									
181.	<i>Tetraponera attenuata</i> Smith, 1877	83	119	14	36	114	25	0	284
182.	<i>Tetraponera nitida</i> Smith, 1860	2	11	0	231	35	13	0	66
183.	<i>Tetraponera</i> sp.02	8	0	0	34	6	22	0	1
184.	<i>Tetraponera</i> sp.03	11	9	0	11	7	15	0	6
185.	<i>Tetraponera</i> sp.04	0	3	0	5	2	3	0	2
186.	<i>Tetraponera</i> sp.05	14	2	0	0	0	7	4	0
187.	<i>Tetraponera</i> sp.06	0	0	0	5	1	1	0	0
188.	<i>Tetraponera</i> sp.07	2	0	0	2	10	2	0	0
189.	<i>Tetraponera</i> sp.08	1	5	0	8	0	0	0	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan atau perbaikan sajak, dan sejenisnya.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sukabumi pada tanggal 09 Agustus 1990 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari pasangan Hery Suherismianto dan Asmida Aziz. Penulis memiliki adik bernama Adam Heriansah, AMd. Penulis dibesarkan dan mengenyam pendidikan dasar hingga perguruan tinggi di Bogor. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana di Program Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2012. Penulis berkesempatan untuk melanjutkan pendidikan PascaSarjana Magister Sains (S2) pada Program Studi Entomologi, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2014. Penulis bekerja sebagai asisten peneliti (spesifikasi identifikasi semut) di CRC990-EFForTS (Collaboration Research Centre 990 – Ecological and Socioeconomic Function of Tropical Lowland Rainforest Transformation Systems) sejak tahun 2013. Selama mengikuti program S2, penulis berkesempatan untuk mengikuti program *internship* di University of Göttingen pada tahun 2014 dan 2015. Penulis terpilih sebagai penyaji poster terbaik dengan judul “Dampak Perubahan Hutan Hujan Tropis menjadi Perkebunan Karet dan Kelapa Sawit terhadap Keanekaragaman Semut Arboreal di Jambi” pada Seminar Nasional Perlindungan Tanaman Perkebunan di Institut Pertanian Bogor pada Oktober 2016. Karya ilmiah lain yang berjudul “Biodiversity of Arboreal Ants in Bukit Duabelas National Park, Jambi” telah disajikan pada International Conference on Sustainable Agriculture (ICoSA) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Januari 2017.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.