



Penyebaran Semut dalam Kawasan Hutan di Pulau Saparua, Propinsi Maluku

Spread of Ants in Forest Areas in The Island of Saparua Province Of Mollucas

Fransina Latumahina

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon, Jl. Ir.M. Putuhena Poka 97237
Email : fransina.latumahina@yahoo.com

HASIL PENELITIAN

Riwayat Naskah :

Naskah masuk (received): 11 September 2018

KEYWORD

ants, habitat, forest, abundance of species, Saparua Island

KATA KUNCI

kelimpahan jenis, keragaman jenis, penyebaran semut, Pulau Saparua, semut

ABSTRACT

Ants will respond to the presence of humans in their habitat, where the presence of humans through the extraction of forest products will have an impact on the spread of ants and their role in the forest ecosystem. Ant response is shown through changes in the value of diversity of species, abundance, and abundance that will change according to the pressure in their habitat. The research aims to determine the presence, abundance, and diversity of ants in the Forest of Tuhaha that have experienced pressure due to human presence. Three methods collect ants, namely, Hand Collecting, Pitfall Trap contains detergent solution, bait trap with bait in the form of sugar solution and tuna pieces. The results found 3615 ants where 592 ants using pitfall traps, 515 tails using the Bait Trap method with bait in the form of Raw Tuna Fish, 669 ants using bait in the form of a sugar solution, and 1839 using the Hand Collecting method. The highest ant species abundance was found in lane ten by 125%, and the highest species diversity index was 1.45 in lane 10, while the lowest species abundance was found in lane nine by 75 % and the lowest species diversity index was found in lane 9 by 0.52. The highest ant species richness found in lane 10 is 4.7, so it is assumed that several factors play an essential role in the spread of ants in the Tuhaha State Forest namely soil pH between 6.5 - 6.8, availability of organic matter, suitable air temperature between 250 o C - 27 o C and vegetation cover.

INTISARI

Semut akan merespon kehadiran manusia dalam habitatnya, dimana kehadiran manusia melalui kegiatan pengambilan hasil hutan akan berdampak terhadap penyebaran semut dan peranannya dalam ekosistem hutan. Respon semut ditunjukkan melalui perubahan nilai keragaman jenis, kelimpahan, dan kelimpahannya yang akan berubah sesuai dengan tekanan dalam habitatnya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kehadiran, kelimpahan, dan keragaman semut dalam Hutan Tuhaha yang telah mengalami tekanan akibat kehadiran manusia. Semut dikoleksi dengan tiga metode yakni *Hand Collecting*, *Pitfall trap* berisi larutan detergen, *bait trap* dengan umpan berupa larutan gula dan potongan ikan tuna. Hasil penelitian menemukan 3615 ekor semut dimana 592 ekor semut dengan menggunakan *pitfaal trap*, 515 ekor menggunakan metode *Bait Trap* dengan umpan berupa Ikan Tuna

Mentah, 669 ekor semut dengan menggunakan umpan berupa larutan gula, dan 1839 ekor menggunakan metode *Hand Collecting*. Nilai kelimpahan jenis semut tertinggi ditemukan pada jalur 10 sebesar 125 % dan Indeks keragaman Jenis tertinggi sebesar 1.45 pada jalur 10, sementara nilai kelimpahan jenis terendah ditemukan pada jalur 9 sebesar 75 % dan Indeks keragaman jenis terendah ditemukan pada jalur 9 sebesar 0.52. Kekayaan Jenis semut tertinggi ditemukan pada jalur 10 sebesar 4.7, sehingga diduga beberapa faktor yang berperan penting dalam penyebaran semut dalam Hutan Negeri Tuhaha yakni pH tanah antara 6.5 - 6.8, ketersediaan bahan organik, suhu udara yang sesuai diantara 25° o C - 27° C dan tutupan vegetasi

©Jurnal Ilmu Kehutanan - All right reserved

Pendahuluan

Semut berasal dari ordo Hymenoptera, family Formicidae dan merupakan salah satu jenis serangga yang mudah ditemukan dengan melimpah dalam ekosistem hutan. Semut memiliki beragam manfaat yakni sebagai predator, detritivor, pengurai, decomposer dan bioindikator kesehatan ekosistem hutan (Wilkie et al. 2010). Namun sayangnya, keberadaan semut dalam dasawarsa terakhir diduga telah mengalami perubahan komposisi yang sangat besar akibat tekanan manusia maupun tekanan dari alam. Kehadiran manusia melalui kegiatan penebangan hutan, pembukaan ladang, kebun, pemukiman, pembangunan fisik, dan pembakaran hutan sangat mempengaruhi komposisi dan penyebaran semut di alam. (Fransina Latumahina et al. 2015). Kejadian alam berupa banjir, erosi, kebakaran hutan, perubahan iklim mikro juga berkontribusi terhadap kehidupan semut dalam hutan (Sugiharto 2009). Semut akan mengalami dampak akibat fragmentasi dalam ekosistem hutan karena akan terjadi perubahan pada tingkat keanekaragaman, kelimpahan, dan peran fungsional semut dalam ekosistem. Pada saat terjadi kerusakan ekosistem hutan, maka akan terjadi perubahan komposisi semut sebesar 75% dimana hutan akan kehilangan beberapa spesies semut dan bahkan berpotensi timbulnya spesies semut invasif yang berdampak buruk terhadap organisme lain dalam

hutan (Province et al. 2011). Kawasan Hutan Negeri Tuhaha berperan penting sebagai kawasan penyanggah dan perlindungan terhadap sumber mata air yang terletak disekitar negeri namun dalam dasawarsa terakhir kawasan hutan telah mengarah pada kemungkinan terjadinya degradasi dan fragmentasi. Kegiatan penebangan pohon untuk kayu bakar dan bangunan serta pemanenan hasil hutan buka kayu secara terus menerus diduga berkontribusi terhadap penurunan fungsi ekosistem serta kehidupan semut. Kehidupan semut, aktivitas makan, aktivitas reproduksi dan populasinya akan terganggu.

Dalam dasawarsa terakhir para ahli sangat mengkuatirkan dampak kerusakan ekosistem hutan terhadap kehidupan semut karena semut merupakan salah satu indikator keanekaragaman hayati dan kestabilan ekosistem. Semut akan menunjukkan reaksinya ketika terjadi gangguan dalam habitatnya (Latumahina et al. 2015). Komunitas semut di Australia merespon secara aktif gangguan kehadiran manusia dan perubahan iklim, dimana keragaman dan komposisi semut yang ditemukan selama lebih dari 20 tahun mengalami perubahan akibat gangguan manusia dan perubahan iklim (Asfiya et al. 2015). Distribusi semut di Pulau Jeju tahun 2006 secara vertikal menurun tiap kenaikan suhu 0,5 oC dan tiap kenaikan ketinggian 100 m di daerah pegunungan. Para ahli semut mengatakan bahwa penggunaan

semut merupakan solusi yang tepat untuk menilai kondisi ekosistem hutan untuk tujuan pencapaian kesehatan hutan, karena semut mampu menciptakan korelasi yang kuat dengan vegetasi, iklim mikro, tanah, dan fauna tanah. Semut mampu menentukan keseimbangan ekosistem dan populasi spesies lainnya sehingga ketika terjadi perubahan pada populasi semut maka kondisi tersebut berhubungan erat dengan perubahan kondisi hutan. Semut akan merespon apabila terjadi gangguan terhadap vegetasi dan tanah sebagai habitat hidupnya. Semut dapat mendeteksi kehadiran spesies invasif, mendeteksi trend yang terjadi diantara spesies yang terancam punah mengevaluasi tindakan pengelolaan tanah dan menilai perubahan ekosistem dalam jangka panjang (F. Latumahina et al., 2015). Hutan Negeri Tuhaha merupakan bagian dari kawasan hutan lindung di Pulau Saparua yang keberadaannya sangat penting bagi kehidupan manusia di wilayah Pulau Saparua, dimana Hutan Negeri Tuhaha berperan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, dan sebagai sumber air bersih bagi beberapa negeri yang terletak disekitar Pulau Saparua.

Negeri Tuhaha yang terletak di Pulau Saparua merupakan salah satu pulau kecil di Maluku yang sangat rentan dengan kerusakan hutan akibat aktivitas manusia sehingga upaya penyelamatan kawasan sudah harus dilakukan sejak awal. Informasi tentang kehadiran semut dan penyebarannya dalam Kawasan Hutan Negeri Tuhaha tidak pernah ditemukan dalam beragam literatur, sehingga penelitian tentang penyebaran semut dalam kawasan penting dilakukan, karena keberadaan semut dapat menjadi petunjuk tingkat kesehatan hutan di Negeri Tuhaha karena semut sangat responsif terhadap berbagai kegiatan konversi lahan yang menyebabkan hilangnya keanekaragaman vegetasi, struktur vegetasi dan perubahan iklim mikro dalam tanah. Berdasarkan dasar pikir diatas maka penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui penyebaran semut, tingkat keanekaragaman jenis serta kelimpahan jenis semut dalam Hutan Negeri Tuhaha, sehingga data yang diperoleh dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam pengelolaan kawasan.

Bahan dan Metode

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam kawasan hutan Negeri Tuhaha Pulau Saparua pada areal seluas 5 ha yang terletak pada $3^{\circ}32'00''$ sampai $3^{\circ}34'00''$ Lintang Selatan dan $128^{\circ}40'30''$ Bujur Timur. Kawasan hutan terletak pada ketinggian 68 m dpl. Penelitian lapangan berlangsung selama 3 bulan di Bulan Maret – Mei 2019 dan dilanjutkan dengan penelitian pada Laboratorium Silvikultur Jurusan Kehutanan Universitas Pattimura Ambon untuk mengidentifikasi jenis semut yang ditemukan.



Gambar 1. Letak lokasi penelitian
Figure 1. Location of the research site

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan yakni gelas plastik, piring plastik, kamera, tali rafia, parang, botol koleksi, pinset, cawan petri, kamera, pH meter, mikroskop elektron, Luxmeter, ambrometer, roll meter, Phi band, Haga, GPS Merk Garmin 534, Bor tanah, Termometer tanah. Bahan meliputi semut, alkohol 70%, ikan tuna mentah, vegetasi, tanah, air, gula, dan deterjen.

Prosedur penelitian

Semut

Koleksi semut dilaksanakan pada 10 jalur pengamatan berukuran 100 meter x 20 meter dan jarak antar jalur 10 meter. Pengkoleksian semut menggunakan metode yakni :

- (1) Metode *Pitfall trap*. Metode ini menggunakan gelas plastik berukuran 10 cm x 10 cm x 10 yang diletakan pada kedalam 10 cm dari permukaan tanah. *Pitfall trap* diisi dengan larutan deterjen merk *Rinso* yang sebelumnya telah dicampur dengan air dan diletakan pada setiap jarak 50 meter dalam jalur pengamatan dan ditinggalkan selama 24 jam kemudian diambil untuk disortir dan diidentifikasi di laboratorium
- (2) Metode *Bait trap*. Metode ini menggunakan dua jenis umpan yakni Ikan Tuna mentah dan larutan air gula. Kedua umpan diletakan pada piring plastik berukuran berdiameter 20 cm. Piring umpan digantungkan setinggi dada pada dahan pohon pada tiap jarak 25 cm dalam jalur pengamatan dan ditinggalkan selama 8 jam setelah itu diambil dan dibersihkan kemudian disortir dan dimasukan dalam botol sampel untuk diidentifikasi
- (1) Metode *Hand collecting*. Metode ini menggunakan tangan untuk menangkap semut yang tersebar didalam jalur pengamatan. Metode ini merupakan metode dengan koleksi intensif '(F. Latumahina et al., 2015) pada beberapa habitat yakni (1) dalam serasah atau tanah, (2) di atas permukaan tanah, dan (3) pada tumbuhan (vegetasi) dengan kisaran waktu antara 15 – 30 menit. Jenis semut yang sama pada satu jalur hanya dikoleksi beberapa individu saja, sehingga data kekayaan spesies yang diperoleh berupa data *presence-absence* atau ada tidaknya spesies semut pada tiap jalur.

Sampel dikelompokan berdasarkan metode pengambilan sampel dimana sebagian spesimen di *mount* dan sebagian diawetkan dengan alkohol 70 %, kemudian diidentifikasi hingga tingkat spesies dan dideskripsikan berdasarkan ciri khusus menggunakan buku panduan *Identification Guide to the ant genera of the world*.

Tutupan Vegetasi

Penilaian tutupan vegetasi dalam kawasan menggunakan analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dengan menggunakan software ER-MAPPER 7.1, dimana untuk transformasi nilai NDVI menggunakan analisis algoritma Lyzenga. ARC GIS 10.2 digunakan untuk menganalisis luasan hutan yang tertutup vegetasi. Dengan transformasi NDVI vegetasi dalam Hutan Tuhaha akan terlihat lebih kontras dengan proporsi tingkat kecerahan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena dalam pemanfaatan NDVI menggunakan gelombang sinar inframerah dekat (NIR) dan gelombang merah (R) dimana gelombang NIR sangat peka akan klorofil pada vegetasi. Dari hasil transformasi NDVI dapat dilakukan deliniasi batas hutan alam. NDVI dihitung berdasarkan per-pixel dari selisih normalisasi antara band merah dan inframerah dekat pada citra (Putra et al. 2017)

$$NDVI = (NIR-RED) / (NIR+RED) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

NIR : Band Near Infrared (Kanal 5 pada Landsat 8)

RED :Band Red (Sinar merah pada Landsat 8)

Iklim mikro

Data iklim mikro diperoleh melalui pengukuran secara langsung terhadap intensitas curah hujan, suhu udara, dan kelembaban udara pada tiga satuan waktu yakni pagi hari (07.00 – 09.00 WIT), siang hari (12.00 – 14.00 WIT) dan sore hari (16.00 – 18.00 WIT). Data sekunder berupa iklim makro diperoleh dari stasiun Meterologi dan geofisika Propinsi Maluku

berupa data curah hujan dan intensitas penyinaran matahari bulanan dan tahunan untuk Tahun 2019.

Pengukuran pH tanah dan kandungan bahan organik

Sampel tanah diambil dari tiap jalur sedalam 10 cm sebanyak ± 50 gram dan diukur menggunakan pH meter untuk mendapatkan data pH tanah, sedangkan untuk mengetahui kandungan Bahan Organik tanah dianalisis di Laboratorium BPTP Balitbang Sulawesi Selatan menggunakan metode Black and Walkley (Mylavarapu 2014).

Pengolahan data

Semut

Data penyebaran semut diketahui dengan menghitung nilai keanekaragaman jenis, kekayaan jenis, dan kelimpahan jenis dalam kawasan hutan Negeri Tuhaha.

Keanekaragaman jenis semut

Keanekaragaman jenis semut diketahui melalui Indeks Shannon Wiener dengan kolaborasi program *Ecological Methodology 2nd edition*.

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right] \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- H' : Keanekaragaman Jenis Semut
- Ni : Jumlah Individu Tiap Jenis Semut dalam Hutan Negeri Tuhaha
- N : Jumlah Total Individu Semut dalam Hutan Negeri Tuhaha

Kekayaan jenis semut

Kekayaan jenis semut diketahui melalui Indeks Margalef

$$D = \frac{S-1}{\text{Log } n} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- D : Indeks kekayaan jenis semut
- S : Jumlah jenis semut dalam Hutan Negeri Tuhaha
- N : Jumlah total individu semut dalam Hutan Negeri Tuhaha

Kemerataan jenis semut

Kemerataan Jenis semut dalam Hutan Negeri Tuhaha menggunakan pendekatan yaitu :

$$E = \frac{H'}{\ln(S)} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

- E : Indeks Kemerataan
- H' : Indeks Keanekaragaman
- S : Jumlah jenis Semut

Nilai indeks kemerataan berkisar antara 0-1. Apabila nilai $E < 0,21$ kondisi penyebaran semut tidak stabil, dan apabila nilai $0,21 < E < 1$ kondisi penyebaran semut stabil

Kelimpahan jenis semut

Penentuan Kelimpahan jenis semut didasarkan pada jumlah individu yang dijumpai pada saat koleksi data di lapangan dimana jumlah individu jenis kemudian dibagi ke dalam beberapa kategori kelas kelimpahan yang diadopsi dari Skala Urutan Kelimpahan.

Hasil dan Pembahasan

Penyebaran semut

Hasil pengkoleksian semut dalam kawasan hutan dengan menggunakan empat metode pengambilan sampel berhasil mendapatkan 3615 ekor semut yang terdiri dari 592 ekor semut dengan menggunakan *pitfall trap*, 515 ekor menggunakan metode *Bait Trap* dengan umpan berupa Ikan Mentah dari Jenis Cakalang, 669 ekor semut dengan menggunakan umpan berupa larutan gula, dan 1839 ekor menggunakan metode *Hand Collecting*. Secara

detail hasil pengkoleksian dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Penyebaran semut berdasarkan teknik pengambilan sampel
Table 1. Spread of ants based on sampling techniques

Jalur	Jenis	Pitfaal Trap	Bait Trap Ikan	Bait Trap Larutan Gula	Hand Collecting	Total
I	<i>Aenictus ceylonicus</i>	9	4	9	20	42
	<i>Anochetus graeffei</i>	8	3	7	21	39
	<i>Cardiocondyla nuda</i>	4	3	2	22	31
	<i>Cerapachys jacobsoni</i>	1	0	1	7	9
	<i>Cerapachys suscitatus</i>	0	3	3	18	24
	<i>Crematogaster ampullaris</i>	6	2	5	19	32
	<i>Crematogaster difformis</i>	6	4	7	10	27
	<i>Crematogaster elegans</i>	5	0	7	11	23
	II	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	10	9	3	16
<i>Echinopla lineata_lineata</i>		4	9	4	19	36
<i>Hypoponera bugnioni</i>		5	6	0	22	33
<i>Aenictus ceylonicus</i>		6	5	6	9	26
<i>Pachycondyla luteipes</i>		5	2	3	50	60
<i>Cardiocondyla nuda</i>		1	1	2	30	34
<i>Diacamma rugosum</i>		0	0	0	18	18
<i>Leptogenys diminuta</i>		2	2	6	57	67
III		<i>Pheidologeton melanocephalus</i>	3	3	6	22
	<i>Polyrhachis dives</i>	10	20	10	37	77
	<i>Anochetus graeffei</i>	5	2	3	20	30
	<i>Cryptopone testaceae</i>	10	5	34	65	114
	<i>Diacamma rugosum</i>	5	5	0	3	13
	<i>Dolichoderus beccarii</i>	10	10	5	22	47
	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	3	0	2	42	47
	<i>Odonthoponera transversa infuscata</i>	40	33	50	90	213
	<i>Odontomachus tyrannicus</i>	8	1	3	19	31
	IV	<i>Aenictus ceylonicus</i>	10	3	20	9
<i>Anochetus graeffei</i>		23	0	0	20	43
<i>Camponotus reticulatus roger</i>		10	0	0	6	16
<i>Cerapachys jacobsoni</i>		0	0	1	26	27
<i>Cerapachys suscitatus</i>		1	2	5	21	29
V		<i>Cryptopone testaceae</i>	6	2	2	6
	<i>Echinopla lineata_lineata</i>	9	0	0	20	29
	<i>Leptogenys diminuta</i>	10	0	0	14	24
	<i>Odonthoponera transversa infuscata</i>	16	45	52	25	138
	<i>Pachycondyla javana</i>	6	10	0	10	26
	VI	<i>Pachycondyla luteipes</i>	5	2	3	15
<i>Polyrhachis bellicosa</i>		1	4	10	10	25
<i>Technomyrmex kraepelin</i>		5	0	0	15	20
<i>Hypoponera bugnioni</i>		5	1	0	20	26
<i>Leptogenys diminuta</i>		20	0	6	10	36
<i>Myrmicaria brunnea subcarinata</i>		11	12	11	33	67

Lanjutan Tabel 1

Jalur	Jenis	Pitfaal Trap	Bait Trap Ikan	Bait Trap Larutan Gula	Hand Collecting	Total	
VII	<i>Oecophylla smaragdina</i> SUBNITIDA	0	10	5	33	48	
	<i>Platythyrea parallela</i>	10	0	0	25	35	
	<i>Polyrhachis abdominalis</i>	8	2	0	7	17	
	<i>Polyrhachis bellicosa</i>	20	0	0	45	65	
	<i>Polyrhachis dives</i>	10	4	10	30	54	
	<i>Tetramorium smithi</i>	10	0	0	25	35	
	<i>Tetraponera attenuate</i>	10	0	10	10	30	
	<i>Odonthoponera transversa infuscata</i>	20	10	16	42	88	
	<i>Pachycondyla luteipes</i>	12	3	0	15	30	
	<i>Polyrhachis abdominalis</i>	23	7	5	6	41	
	<i>Odontomachus tyrannicus</i>	6	4	6	20	36	
	VIII	<i>Aenictus ceylonicus</i>	19	32	22	62	135
		<i>Tetramorium pacificum</i> Mayr	6	0	5	15	26
		<i>Dolichoderus thoracicus</i>	8	2	2	16	28
		<i>Hypoponera bugnioni</i>	0	0	20	6	26
<i>Tetraponera attenuate</i>		0	0	9	14	23	
IX		<i>Echinopla lineata_lineata</i>	10	5	0	20	35
	<i>Pheidologeton melanocephalus</i>	6	5	4	34	49	
	<i>Aenictus ceylonicus</i>	6	6	54	60	126	
	<i>Odontomachus tyrannicus</i>	10	20	40	34	104	
	X	<i>Crematogaster elegans</i>	15	0	0	10	25
<i>Dolichoderus beccarii</i>		0	0	3	20	23	
<i>Dolichoderus thoracicus</i>		0	1	10	11	22	
<i>Echinopla lineata_lineata</i>		10	27	30	81	148	
<i>Hypoponera bugnioni</i>		6	23	22	41	92	
<i>Leptogenys diminuta</i>		12	23	12	62	109	
<i>Meranoplus bicolor</i>		0	46	22	90	158	
<i>Myrmoteras binghami</i>		11	12	17	17	57	
<i>Myrmoteras jacquelinea</i>		10	20	20	24	74	
<i>Odonthoponera transversa infuscata</i>		10	20	20	25	75	
<i>Odontomachus tyrannicus</i>		20	20	17	10	67	

Hasil pengkoleksian semut menggunakan metode *Hand Collecting* lebih banyak mendapatkan semut dibandingkan ke tiga metode lainnya, hal ini disebabkan karena ruang gerak untuk mendapatkan semut dengan menggunakan tangan lebih luas karena peneliti dapat mencari semut pada beragam habitat. Semut diambil dari bawah bebatuan, pada batang

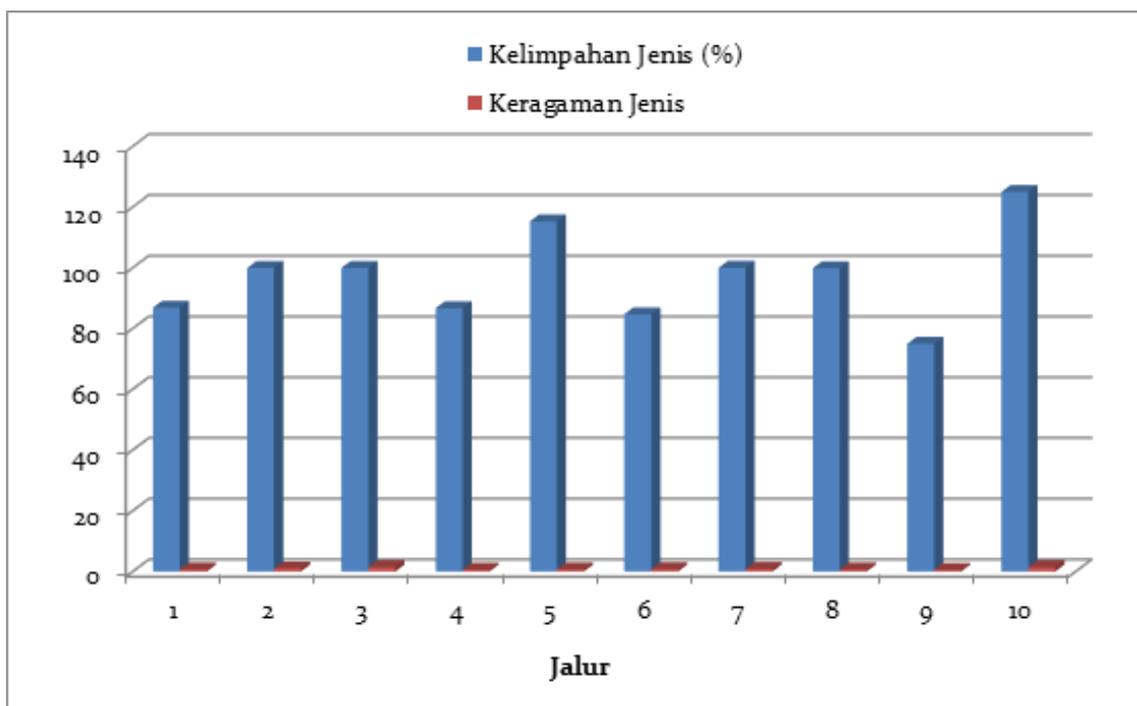
pohon saat merayap, diantara perakaran pohon hingga pengambilan sarang semut pada kanopi pohon. Metode *Hand Collecting* akan meningkatkan jumlah koleksi semut sebanyak 56 % dibandingkan metode koleksi lainnya (Philpott & Inge & Recht 2006). Saat dilapangan semut ditemukan diantara bebatuan disekitar perakaran Pohon

cengkeh dan Pala disusul dengan batang pohon Rambutan (*Nephelium lapaecum*), Coklat (*Theobroma sp*) dan Kenari (*Canarium amboinensis*). Hasil pengkoleksian dengan larutan gula lebih tinggi dibandingkan ikan dan larutan sabun, diduga semut lebih menyukai rasa manis yang berasal dari gula, karena gula mengandung glukosa dan fruktosa yang merupakan sumber energy. Subfamili Dolichoderinae memiliki ketertarikan dengan makanan yang manis dan juga potongan ikan karena tergolong omnivor (Dunn et al. 2007). Semut yang ditemukan diduga tidak memiliki makanan yang tergolong spesialis karena mereka menyukai larutan gula dan juga ikan sebagai sumber protein. Hasil penelitian yang pernah dilakukan pada 100 jenis semut mengenai preferensi makanan diketahui bahwa semut dalam hutan lebih menyukai cairan manis yang berasal dari cairan pada pepohonan dan potongan serangga (Latumahina 2018).

Kelimpahan jenis dan keragaman jenis semut

Nilai kelimpahan dan keragaman jenis semut pada sepuluh jalur pengamatan menunjukkan angka

yang berbeda (Gambar 2). Pada jalur pertama, nilai kelimpahan jenis mencapai 86.88 % dengan indeks keragaman jenis sebesar 0,71; jalur kedua memiliki nilai kelimpahan jenis mencapai 99.98 % dengan indeks keragaman jenis sebesar 0.96 , jalur ketiga memiliki nilai kelimpahan jenis mencapai 99.98 % dengan indeks keragaman jenis sebesar 1.45; pada jalur ke empat nilai kelimpahan jenis mencapai 86.74 % dengan indeks keragaman sebesar 0,61; pada jalur kelima nilai kelimpahan jenis mencapai 115,29 % dengan Indeks Keragaman jenis sebesar 0.72; jalur ke enam memiliki kelimpahan jenis sebesar 84,71 % dengan indeks Keragaman jenis sebesar 0,79; pada jalur ketujuh nilai kelimpahan jenis mencapai 100.01 dengan Indeks Keragaman Jenis sebesar 0.84; jalur ke delapan memiliki nilai kelimpahan jenis sebesar 99.99 % dengan Indeks Keragaman jenis sebesar 0.67; jalur Sembilan memiliki nilai kelimpahan jenis sebesar 75 % dengan Indeks Keragaman Jenis mencapai 0.52 ;jalur sepuluh memiliki nilai kelimpahan jenis sebesar 125 % dengan Indeks Keragaman sebesar 1.45.



Gambar 2. Kelimpahan dan keragaman jenis semut dalam Hutan Tuhaha
Figure 2. The abundance and diversity of ant species in the Tuhaha Forest

Hasil penelitian ini menemukan bahwa pada jalur 10 kehadiran semut sangat melimpah yang terdiri dari 850 ekor dan berasal dari 11 jenis semut yang berbeda, dimana *Meranoplus bicolor* mencapai jumlah terbanyak yakni 158 ekor, dengan kelimpahan jenis sebesar 13,68 dan keragaman jenis 0,11. *Meranoplus bicolor* diduga menyukai kondisi habitat, dengan tutupan vegetasi yang tinggi serta rendahnya interaksi manusia dalam jalur. Hal ini sependapat bahwa jenis *Meranoplus sp* merupakan jenis semut yang menyukai tempat dengan naungan yang tinggi dan daerah dengan minim gangguan (Wilkie et al. 2010) Melimpahnya semut pada jalur sepuluh diduga dipengaruhi oleh tingkat kerapatan vegetasi dan tutupan vegetasi yang cukup tinggi dalam jalur. Hasil analisis tutupan vegetasi hutan dengan NDVI menunjukkan bahwa nilai NDVI dengan teknik survei ubinan dengan ketelitian algoritma NDVI sebesar 42,33% lebih tinggi dibandingkan jalur lain dalam kawasan. Faktor tutupan vegetasi dalam kawasan hutan sangat mempengaruhi keragaman semut yang hidup pada pohon dan tanah. Ketersediaan vegetasi dalam jalur 10 sebagai sumber makanan dan tempat bersarang bagi ke - 11 koloni semut menjadi daya tarik bagi semut dalam jalur 10. Pohon Cengkeh, Pala dan Akasia, diduga disukai oleh *Dolichoderus thoracicus* dan *Echinopla lineata* yang ditemukan melimpah dalam jalur karena mereka menyukai cairan pada batang Akasia dan pala. Diduga terjadi hubungan simboisis antara *Echinopla lineata* dengan Akasia karena ditemukan sebanyak 50 ekor pada batang Akasia dengan metode *hand collecting* maupun *bait trap*, diduga jenis ini mengambil nektar yang dihasilkan Akasia. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa semut menyukai cairan manis yang dikeluarkan oleh akasia dan semut melindungi Akasia dari serangan hama ataupun penyakit (Asfiya et al. 2015). Sementara itu Wilson (2010) dalam penelitiannya menemukan bahwa *Meranoplus*

bicolor, *Echinopla lineata* dan *Leptogenys diminuta* memiliki ketertarikan dengan makanan yang manis seperti embun madu dan getah pohon. Keragaman jenis semut dalam kawasan hutan berkisar dari 0,52 – 1,45 yang tergolong dalam kategori sedang dengan indeks keragaman tertinggi pada jalur sepuluh sebesar 1,45. Hal ini menjadi indikasi bahwa kawasan Hutan Negeri Tuhaha memiliki produktivitas yang cukup, kondisi ekosistem seimbang, serta tekanan ekologis yang sedang, sehingga semut – semut dapat hidup secara baik dalam kawasan hutan. Habitat yang kondisinya baik dan jauh dari gangguan manusia serta didalamnya mengandung beragam vegetasi dan sumber pakan, memungkinkan memiliki jenis semut yang beragam. Para ahli ekologi mengatakan bahwa Indeks keragaman (H') sangat dipengaruhi oleh jumlah individu (N) dan jumlah jenis (S). Jika jumlah individu besar, biasanya H' menjadi lebih kecil dan jika jumlah jenis besar, biasanya indeks keragaman semakin tinggi (De Souza et al. 2012)

Kekayaan dan pemerataan jenis semut

Tabel 2. Kekayaan dan pemerataan jenis semut dalam kawasan Hutan Negeri Tuhaha

Table 2. Richness and evenness of ant types in the Tuhaha State Forest Area

Jalur	Kekayaan Jenis	Kemerataan Jenis Semut
I	2.9	1.0
II	3.1	1.0
III	3.7	0.67
IV	1.9	1.0
V	2.1	0.78
VI	2.3	1.0
VII	4.1	1.0
VIII	2.2	0.56
IX	1.4	1.0
X	4.7	0.77

Tabel 2 memperlihatkan bahwa kekayaan jenis semut dalam kawasan berkisar dari rendah hingga sedang dimana pada jalur 10 memiliki kekayaan jenis lebih tinggi dibandingkan sembilan jalur lainnya dan dikategorikan dalam kategori kekayaan jenis sedang. Besaran $R_1 < 3,5$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong rendah, $R_1 = 3,5- 5,0$ menunjukkan

kekayaan jenis tergolong sedang dan $R > 5,0$ tergolong tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagai besar kawasan Hutan Negeri Tuhaha merupakan habitat yang cocok bagi kehidupan berbagai jenis semut yang ada disana, meskipun beberapa faktor lain juga turut mempengaruhi kekayaan jenis semut dalam hutan diantaranya faktor iklim mikro dalam hal ini intensitas curah hujan, suhu udara dan kelembaban udara. Intensitas curah hujan di Negeri Tuhaha pada Bulan Maret – Mei 2019 mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan tahun 2018 yakni sebesar 20 % dimana pada bulan Maret – Mei 2019, rata – rata intensitas curah hujan lokal cukup tinggi sebesar 40.12 mm/bulan. Curah hujan yang tinggi dapat menghalangi semut untuk mencari pakan, termasuk umpan pada perangkap, sehingga banyak semut yang berlindung dalam sarangnya dibalik bebatuan atau didalam tanah. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa air yang melimpah dari hujan akan membunuh semut di permukaan tanah (Philpott & Inge & Recht 2006); --(Matos-Maraví et al. 2018) Faktor suhu udara dan kelembaban udara juga menentukan kekayaan jenis dan penyebaran semut dalam hutan Tuhaha. Rata – rata suhu udara selama penelitian sebesar 27.3 °C dengan kelembaban udara 85.7 % diduga tidak terlalu disukai oleh semut dalam kawasan hutan, sehingga mereka mencari tempat perlindungan. Suhu udara dan kelembaban udara yang ekstrim akan mengurangi aktivitas makan semut diluar sarang (Nimmo 2009)

Suhu udara menurun dan kelembaban udara meningkat akibat peningkatan curah hujan, *Myrmicaria brunnea subca* bersembunyi diantara serasah daun Akasia dan Mahoni, dan tidak keluar mencari makan sehingga hanya ditemukan sebanyak 8 ekor. Rata-rata semut memakan sekitar sepuluh jam sehari pada suhu normal, ketika suhu udara meningkat setengah derajat, semut akan tetap tinggal dalam sarang dibawah tanah dan mencari makan

hanya satu jam. *Oecophylla smaragdina Subnitida* ditemukan diantara dedaunan Pala (*Myristica fragrans*) dan pohon Pule (*Alsthoronia scholaris*) pada pukul 09.00 – 10.00 WIT dan 15.00 – 16.00 WIT dan diluar jam tersebut tidak ditemukan. Diduga rata – rata suhu udara 25.3 °C, kelembaban udara 85,7 %, sesuai untuk beraktivitas, mencari makan, membuat sarang dan aktivitas reproduksi. *Myrmicaria brunnea subcarinata* memiliki kemampuan yang rendah dalam beradaptasi dengan iklim mikro dalam kawasan hutan lindung, sehingga hanya ditemukan sebanyak 8 ekor. Pada saat penelitian ditemukan sarang semut rangrang pada tanaman Coklat (*Theobroma cacao L*) diduga jenis ini melindungi Coklat dari serangan kepik, sehingga meningkatkan mutu dan jumlah hasil panen. Pada saat terjadi perubahan iklim mikro dalam sebuah habitat, semut akan merespon dengan beradaptasi, bergerak, atau punah, karena apabila semut tidak mengikuti perubahan iklim maka akan mati dan akan diikuti dengan kepunahan koloni (Asfiya et al. 2015)

Kemerataan jenis semut dalam kawasan berkisar dari 0.56 – 1, dimana pada jalur III, V dan X memiliki Indeks kemerataan dibawah 1 yang mengindikasikan bahwa penyebaran semut tidak stabil, karena terdapat semut yang sangat dominan dalam kawasan yang ditunjukkan dengan tingginya jumlah individu yang tertangkap oleh peneliti. *Odonthoponera transversa infusate* ditemukan sebanyak 138 ekor pada jalur V, dan jalur III sebanyak 213 ekor, *Aenictus ceylonicus* ditemukan pada jalur 8 sebanyak 135 ekor dan , *Meranoplus bicolor* ditemukan pada jalur 10 sebanyak 158 ekor. *Odonthoponera transversa infusate* yang mendominasi jalur III dan V diduga karena kehadiran manusia pada jalur ini sangat tinggi, karena jenis ini umumnya ditemukan pada daerah dengan tingkat gangguan yang tinggi. (Province et al., 2011). Warga sekitar hutan mengambil kayu untuk dijadikan bahan bakar dan nira untuk pembuatan gula

merah. *Odonthoponera tranversa infusate* pernah ditemukan pada areal pemukiman di Sulawesi Selatan yang berbatasan dengan kebun milik masyarakat sebanyak 56 % dibandingkan kawasan tanpa kehadiran manusia (Fun & Award 2020). *Aenictus ceylonicus* yang mendominasi jalur 8 diduga karena ketersediaan vegetasi sebagai sumber makanan utama sesuai dengan kebutuhan jenis ini, *Aenictus ceylonicus* ditemukan pada batang dan diantara dedaunan pohon coklat yang tumbuh dalam jalur. Kekayaan dan pemerataan jenis semut dalam Hutan Tuhaha kawasan secara keseluruhan diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni kompetisi antara sesama jenis semut maupun antara semut dan serangga lain ketersediaan vegetasi sebagai sumber makanan, habitat untuk bersarang, dan kondisi iklim mikro yang sesuai.

pH dan Kandungan Bahan Organik

Hasil pengukuran pH tanah dan kandungan bahan Organik dalam kawasan hutan dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. pH tanah dan kandungan bahan organik dalam Hutan Negeri Tuhaha

Table 3. Soil pH and organic material in Tuhaha State Forest

Jalur	pH tanah	Kandungan Bahan Organik
I	6.1	6.2
II	6.2	6.3
III	6.1	6.8
IV	6.3	6.1
V	6.1	6.3
VI	6.1	6.3
VII	6.5	6.6
VIII	6.4	6.1
IX	6.4	5.9
X	6.7	7.3

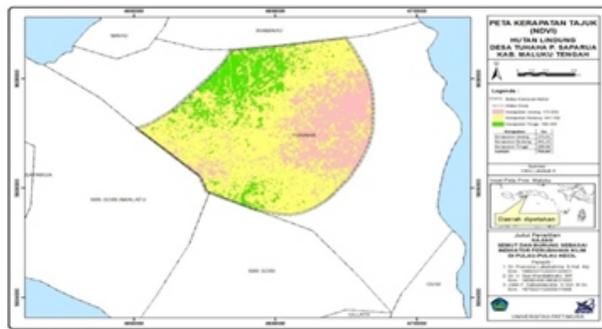
Hasil pengukuran pH tanah dan kandungan bahan organik tidak berbeda jauh antara jalur karena berkisar dari 6.1 – 6.7 namun yang berbeda adalah kondisi tanahnya. Pada jalur I hingga jalur VI didominasi oleh batu kerikil dengan tanah yang tidak terlalu gembur, karena kondisi ini sulit bagi semut

untuk membangun sarang. Namun pada jalur VII – X, kondisi tanah sangat gembur, berwarna hitam gelap karena memiliki tutupan vegetasi yang tinggi. Tanah yang baik memiliki tingkat keasaman yang seimbang, dimana pH normal tanah berada di kisaran 6,5 sampai 7,5, akan memungkinkan untuk tersedianya berbagai unsur kimiawi tanah yang seimbang (Based 2019) pH tanah dapat menjadi faktor pembatas bagi kehidupan semut dalam kawasan hutan. Nilai derajat keasaman pada jalur I, II, IV, V, VI, VII, VIII dan IX lebih asam dibandingkan dengan jalur III dan X hal ini diduga karena adanya dekomposisi bahan organik yang menghasilkan asam sehingga menurunkan pH. Nilai derajat keasaman yang ada dalam hutan Tuhaha masih dalam kisaran pH yang umum bagi fauna tanah, sehingga semut masih dapat beraktivitas. pH tanah antara 6.0 – 7.0 sangat mempengaruhi aktivitas makan semut, sehingga dapat disimpulkan bahwa semut dalam hutan Negeri Tuhaha dapat hidup dan mencari makan pada pH-nya dengan kisaran 6.1 -6.7 Ketersediaan bahan organik pada jalur X lebih tinggi, dan sangat disukai oleh semut karena merupakan sumber makanan bagi semut sehingga jenis dan komposisi bahan organik tanaman akan menentukan kepadatan semut —(Dorigo & Socha 2007). Bahan organik tanaman akan mempengaruhi tata udara pada tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, dan meningkatkan aktivitas semut (Dunn et al. 2007)

Tutupan vegetasi

Hasil analisis terhadap tutupan vegetasi dengan menggunakan metode NDVI dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai NDVI diklasifikasikan ulang menjadi tiga kategori seperti pada Tabel 4. Hasil analisis NDVI menemukan bahwa tutupan vegetasi pada jalur VIII – X memiliki tingkat kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan enam jalur lainnya. Tutupan vegetasi pada jalur VIII – X didominasi oleh tanaman pala,

cengkeh, coklat, akasia dan Mahoni. Diduga komposisi vegetasi yang ada pada ke empat jalur ini disukai oleh semut yang hidup dalam kawasan, dimana semut menjadikan vegetasi sebagai tempat berlindung dan sumber makanan dalam hutan Tuhaha. Semut mempunyai toleransi yang tinggi dengan vegetasi dan iklim mikro dan tutupan vegetasi erat kaitannya dengan sumber pakan dan sarang bagi semut "(Kamczyc et al. 2019). Ketersediaan vegetasi sangat bermanfaat bagi semut untuk dijadikan sebagai sumber makanan, habitat untuk bersarang, dan menciptakan kondisi iklim mikro yang sesuai bagi kehidupan semut (Province et al. 2011)



Gambar 3. Hasil analisis NDVI vegetasi Hutan Negeri Tuhaha
 Figure 3. Results of NDVI analysis of Tuhaha State Forest

Tabel 4. Luasan tutupan vegetasi berdasarkan Analisis NDVI
 Table 4. Extent of vegetation cover based on NDVI Analysis

Kerapatan Vegetasi	Luasan Hutan	Lokasi
Kerapatan Jarang	175.008 Ha	Jalur I – III
Kerapatan Sedang	441.132 Ha	Jalur III – VI
Kerapatan Tinggi	100.465 Ha	Jalur VII – X

Kesimpulan

Penyebaran semut dalam kawasan Hutan Negeri Tuhaha dalam dasawarsa terakhir telah mengalami tekanan akibat kehadiran manusia dalam kawasan melalui aktivitas penebangan pohon untuk dijadikan pemukiman dan kayu bakar, serta pengambilan hasil hutan bukan kayu. Akibat tekanan ini, nilai keragaman, kelimpahan dan penyebaran semut menurun, dimana dari 10 jalur pengamatan seluas 5 ha

hanya ditemukan 3615 ekor semut yang terdiri dari 592 ekor semut menggunakan *pitfaal trap*, 515 ekor menggunakan umpan berupa Ikan Tuna, 669 ekor menggunakan larutan gula, dan 1839 ekor menggunakan metode *Hand Collecting*. Hasil pengolahan data terhadap Indeks Kekayaan Jenis, Keragaman jenis dan Kelimpahan Jenis ditemukan bahwa jalur X memiliki nilai kelimpahan jenis semut yang tertinggi sebesar 125 % dan Indeks keragaman Jenis tertinggi sebesar 1.45 dengan 850 ekor berasal dari 11 jenis yang berbeda, dan didominasi oleh *Meranoplus bicolor*. Beberapa faktor yang diduga berperan penting dalam penyebaran semut dalam Hutan Negeri Tuhaha yakni pH tanah antara 6.5- 6.8 , ketersediaan bahan organik, suhu udara yang sesuai diantara 27° oC – 28° C serta tutupan vegetasi

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Kementerian Riset dan Teknologi yang telah memberikan dana hibah penelitian melalui skema Hibah Kompetensi Dasar Tahun 2018.

Daftar Pustaka

AsfiyaW, Lach L, Majer JD, Heterick B, Didham RK. 2015. Intensive agroforestry practices negatively affect ant (Hymenoptera: Formicidae) diversity and composition in southeast Sulawesi, Indonesia. *Asian Myrmecology* 7(1):87104.

Based A. 2019. Karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah pada agroforestri tanaman sayuran berbasis Eucalyptus Sp. *Silvikultur Tropika - Journal of Tropical Silviculture Science and Technology* 10(2): 6369.

De Souza DR, Fernandes TT, Nascimento JRDO, Suguituru SS, Morini MSDC. 2012. Characterization of ant communities (hymenoptera: Formicidae) in twigs in the leaf litter of the Atlantic rainforest and eucalyptus trees in the southeast region of Brazil. *Psyche* <https://doi.org/10.1155/2012/532768>

Dorigo M, Socha K. 2007. Ant colony optimization. In *Handbook of Approximation Algorithms and Metaheuristics*. <https://doi.org/10.1201/9781420010749>

- Dunn R, Sanders N, Fitzpatrick M. 2007. Global ant (Hymenoptera: Formicidae) biodiversity and biogeography—a new database and its possibilities. *Myrmecological News*, (September), 7783. Retrieved from <http://arrow.latrobe.edu.au:8080/vital/access/manager/Repository/latrobe:32114>
- Fun I, Award S. 2020. Buku Prosiding IFSA 2.0 Indonesian Fun Science Award. 216226.
- Nimmo GD. 2009. The Ecological World View. *Pacific Conservation Biology*. <https://doi.org/10.1071/pc090228>
- Kamezcyc J, Dyderski MK, Horodecki P. 2019. Mite Communities (Acari, Mesostigmata) in the Initially Decomposed Litter Islands of 11 Tree Species in Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Forest.
- Latumahina F, Borovanska M, Musyafa, Sumardi, Putra NS, Janda M. 2015. Ants of Ambon Island Diversity survey and checklist. *ZooKeys* 472: 4357. <https://doi.org/10.3897/zookeys.472.8441>
- Latumahina FS, Mardiatmoko G, Sahusilawane J. 2020. Richness, diversity and evenness of birds in small island. *Journal of Physics: Conference Series* 1463. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1463/1/012023>
- Latumahina F. 2018. Patterns and Mechanisms of Ant Diversity in Two Types of Land Use within Protected Forest Area Sirimau City of Ambon Maluku Province. *Advances in Social Sciences Research Journal* 5(3), 184189. <https://doi.org/10.14738/assrj.53.4263>
- Latumahina F, Susetya N. 2015. Respon semut terhadap kerusakan antropogenik dalam hutan lindung sirimau ambon (ants response to damage anthropogenic in Sirimau Forest Ambon) Program Doktor Ilmu Kehutanan, Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Matos-Maraví P, Clouse RM, Sarnat EM, Economo EP, LaPolla JS, Borovanska M, Janda M. 2018. An ant genus-group (*Prenolepis*) illuminates the biogeography and drivers of insect diversification in the Indo-Pacific. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 123: 1625. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.02.007>
- Mylavarapu R. 2014. Walkley-Black method. In *Soil Test Methods From the Southeastern United States*.
- Philpottlandlge SM, Reicht A. 2006. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. *Ecological Entomology* 31: 369377. Retrieved from <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/6036/3/B1DB1E6-3125-404F-88EA-75C7E0254A89.pdf?sequence=1>
- Province S, Watanasit S, Nhu-eard T. 2011. Diversity of ants (Hymenoptera : Formicidae) in two rubber plantations in. 33(2), 151161.
- Putra A, Tanto TAL, Farhan AR, Husrin S, Pranowo WS. 2017. Approach of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Lyzenga Method for Waters Ecosystem Distribution Mapping in the Coastal Region of Benoa Bay-Bali. *Ilmiah Geomatika* 23(2): 8794. <https://doi.org/10.24895/JIG.2017.23-2.729>
- Sugiharto B. 2009. Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi. Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi, 406411. <https://doi.org/10.1007/s11664-007-0155-z>
- Wilkie KTR, Mertl AL, Traniello JFA. 2010. Species diversity and distribution patterns of the ants of Amazonian ecuador. *PLOS ONE* 5(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013146>