

PENGARUH KETINGGIAN TERHADAP KERAGAMAN JENIS RAYAP (ISOPTERA) DI KAWASAN EKOSISTEM SEULAWAH

Farid Adytia¹⁾ dan Syaukani Syaukani²⁾

^{1,2)}Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Syiah Kuala, Darussalam 23111, Banda Aceh
Email: syaukani@unsyiah.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketinggian tempat terhadap keragaman berbagai jenis rayap di Kawasan Ekosistem Seulawah. Pengoleksian data dilakukan mulai Pebruari-Juli 2017 dengan mengadopsi Standardized Sampling Protocol. Pengoleksian rayap dilakukan di ketinggian 200, 400, 600, 800, dan 1.000 mdpl. Ditemukan 22 jenis rayap yang terdiri dari 11 genera, dengan 10 jenis ditemukan di lokasi terendah (200mdpl) dan hanya 4 jenis ditemukan dilokasi tertinggi (1.000dpl). Hanya satu jenis rayap, *Pericapritermes* yang merupakan rayap yang merngkonsumsi material tanah, *Hospitalitermes* yang mengkomnsumsi lumut, serta 20 jenis lainnya yang mengkonsumsi material kayu. Ketinggian dapat menjadi faktor pembatas bagi keragaman jenis rayap di Kawasan Ekosistem Seulawah.

Kata Kunci: Rayap, Ketinggian Tempat, Ekosistem Seulawah.

PENDAHULUAN

Rayap adalah salah satu serangga yang dapat dijadikan indikator perubahan lingkungan dan mudah ditemukan di dataran rendah tropis hal ini dikarenakan penyebaran dan aktivitas rayap sangat dipengaruhi oleh faktor suhu dan curah hujan (Saldi *et al.*, 2015). Rayap tersebar secara alami pada daerah tropis dan subtropis. Indonesia diketahui memiliki 3 famili rayap, yaitu Rhinotermitidae, Termitidae, dan Kalotermitidae. Rayap pada daerah tropis ditemukan mulai dari pantai hingga ketinggian 3.000 m di atas permukaan laut (mdpl) (Nandika *et al.*, 2003).

Kekayaan jenis terbanyak rayap ditemukan juga pada hutan hujan tropis dataran rendah, dan cenderung menurun bersamaan dengan meningkatnya ketinggian tempat (*latitude*) dan lintang (*altitude*) (Gathorne-Hardy *et al.*, 2001). Beberapa penelitian menunjukkan fenomena dimana kekayaan jenis rayap lebih tinggi ditemukan pada kawasan yang relatif belum terganggu dibandingkan dengan kawasan lain yang sudah terganggu. Pembukaan kawasan hutan umumnya

mengakibatkan penurunan kelimpahan, biomassa dan kekayaan jenis rayap secara cepat (Bignel dan Eggleton, 1995). Serangga ini memberikan respon yang sangat cepat terhadap kerusakan lingkungan, terutama pada kegiatan deforestasi yang biasanya diikuti oleh pembukaan kanopi (Gathorne-Hardy 2006). Beberapa penelitian rayap yang pernah dilakukan di Indonesia adalah Suin (1992) di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas, Handruet *al.* (2012) pada kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit, Solok Selatan, dan Syaukani (2011) di Taman Nasional Kerinci Seblat, Sumatera. Sedangkan informasi tentang jenis rayap pada kawasan Seulawah, Aceh masih sangat terbatas.

Ketinggian tempat atau elevasi adalah ketinggian dataran dari permukaan air laut (Bronto dan Hartono 2006). Ketinggian merupakan faktor penting bagi kehidupan rayap. Ketinggian tempat mempengaruhi perubahan suhu udara dan kelembaban, yang mana semakin tinggi suatu tempat, maka semakin

rendah suhu udaranya atau udaranya semakin dingin (Gathorne-Hardy *et al.*, 2001).

Perbedaan ketinggian menimbulkan dampak terhadap jumlah dan jenis rayap yang ditemukan. Umumnya, ketinggian menyebabkan perubahan kondisi lingkungan dimana hal tersebut juga mempengaruhi kehidupan dan keberadaan dari koloni rayap (Collins, 1984). Suhu merupakan faktor yang mempengaruhi aktivitas, perkembangan, dan perilaku rayap. Penyebaran rayap juga berhubungan dengan kelembaban, sehingga sebagian besar jenis rayap terdapat pada dataran rendah tropis, dan hanya sebagian kecil yang terdapat di dataran tinggi (Nandika *et al.*, 2003).

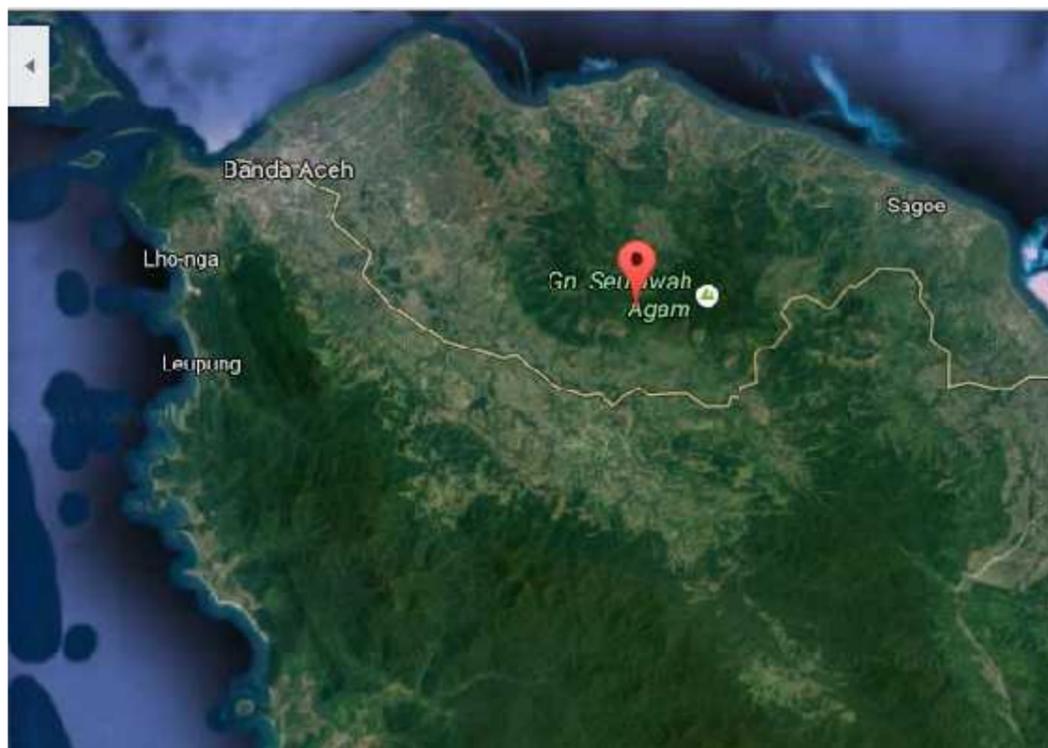
Kawasan Ekosistem Seulawah (KES) merupakan kawasan konservasi di Aceh selain Kawasan Ekosistem Leuser. Ekosistem Seulawah memiliki dua gunung, yaitu Gunung Seulawah Agam dan Gunung Seulawah Inong. KES juga memiliki dua kawasan konservasi yang telah ditetapkan pemerintah yaitu Cagar Alam Jantho dan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan. Kawasan ekosistem Seulawah memiliki hutan yang masih terjaga dan kaya

akan keanekaragaman hayati baik flora maupun fauna. Namun, masih sangat sedikit informasi mengenai jenis fauna yang terdapat pada kawasan Seulawah tersebut (Dephut, 2008), terutama keragaman jenis rayap yang pada strata ketinggian yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Gunung Seulawah Agam adalah Kawasan Seulawah atau yang lebih dikenal sebagai Kawasan Ekosistem Seulawah ini merupakan daerah penyangga ekosistem leuser, yang mana pada ekosistem tersebut begitu kaya akan flora dan fauna. Kawasan Seulawah memiliki luas 1,4 juta ha, dengan suhu udara minimum 19-21 °C, dan maksimum 25-30 °C, curah hujan berkisar 2.000-2.500 mm pertahun, dengan ketinggian 1800 meter diatas permukaan laut (Dephut, 2008).

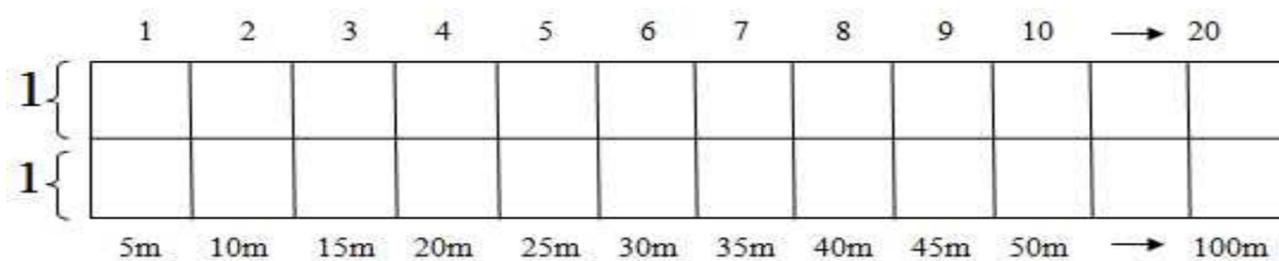
Penelitian dilakukan di Februari hingga Juli 2016 di Hutan Kawasan Ekosistem Seulawah, Aceh Besar dan identifikasi rayap dilakukan di Lab. Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala.



Gambar 1. Kawasan Pengambilan sampel pada Ekosistem Seulawah (Sumber: Google Maps, 2016). Keterangan : 1. Ie Jue; 2. Ie Seum; 3. Alue Mancang; 4. Suka Makmur; 5. Suka Makmur.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei eksploratif dengan menggunakan teknik *belt transek*. Pengambilan sampel

dilakukan selama 1 jam pada tiap *section* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Sketsa *belt transek* yang digunakan dalam pengambilan sampel rayap di hutan Kawasan Ekosistem Seulawah.

Pengumpulan data dilakukan dengan membuat transek pada lokasi yang mewakili habitat rayap dan terletak pada zonasi ketinggian 200 mdpl, 400 mdpl, 600 mdpl, 800 mdpl, dan 1000 mdpl di kawasan hutan Ekosistem Seulawah. Transek dibuat berdasarkan ketentuan Eggleton (1996) dengan ukuran 100 x 2 m yang dibagi menjadi 20 bagian, dimana setiap bagian memiliki panjang 5 m dan lebar 2 m. Setiap ketinggian, ditentukan masing-masing satu titik pengambilan sampel dengan menggunakan satu *beltransek*. Pengambilan sampel rayap dilakukan pada permukaan tanah yang mencakup serasah, pohon mati, cabang, sarang bawah tanah (5 cm), sarang gundukan, liang galeri, dan sarang pada pohon hingga ketinggian 2 m. Kasta yang dijadikan sampel merupakan kasta pekerja dan

prajurit. Selanjutnya sampel rayap yang didapat, dimasukkan ke dalam botol koleksi yang berisi alkohol 70% untuk selanjutnya diidentifikasi. Sampel rayap diidentifikasi dengan menggunakan buku panduan taksonomi rayap Tho (1992), Ahmad (1965) dan Syaukani (2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis rayap yang ditemukan di Kawasan Hutan Ekosistem Seulawah

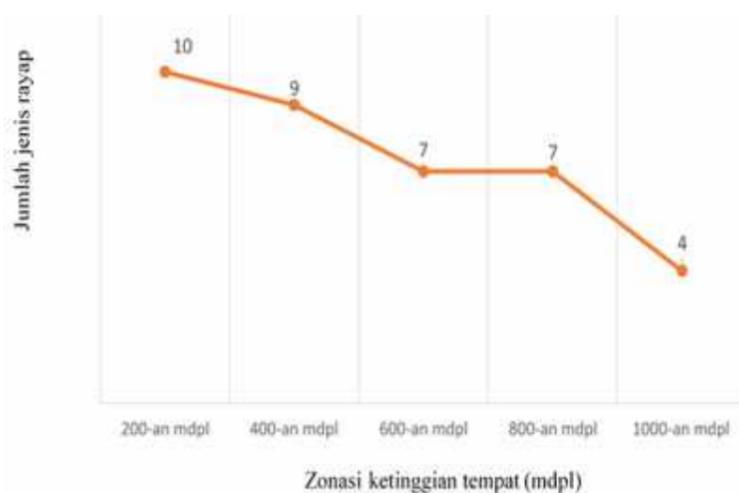
Hasil pengumpulan data di lokasi penelitian menunjukkan bahwa pada kawasan hutan Ekosistem Seulawah telah ditemukan 22 jenis rayap yang berasal dari 14 genus. Jenis-jenis rayap tersebut ditemukan pada 5 (lima) lokasi hutan dengan zonasi ketinggian yang berbeda (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis-jenis rayap yang ditemukan pada 5 (lima) zonasi ketinggian tempat di kawasan Hutan Ekosistem Seulawah.

No	Lokasi	Ketinggian	Genus	Jenis
1	ie Jeu	200 mdpl	<i>Microcerotermes</i>	<i>M. serrula</i>
			<i>Schedorhinotermes</i>	<i>S. medioobscurus</i>
			<i>Microtermes</i>	<i>M. pakistanicus</i>
			<i>Hypotermes</i>	<i>H. sp. A</i>
			<i>Coptotermes</i>	<i>C. kalshoveni</i>
			<i>Nasutitermes</i>	<i>N. matangensis</i>
				<i>N. neoparvus</i>
			<i>Macrotermes</i>	<i>M. malaccensis</i>
			<i>Odontotermes</i>	<i>O. oblongatus</i>
				<i>O. sarawakensis</i>
2	ie Suum	400 mdpl	<i>Microtermes</i>	<i>M. pakistanicus</i>
			<i>Bulbitermes</i>	<i>B. Neopusillus</i>
			<i>Longipeditermes</i>	<i>L. mandibulatus</i>
			<i>Microcerotermes</i>	<i>M. serrula</i>
			<i>Nasutitermes</i>	<i>N. sp. A</i>
				<i>N. neoparvus</i>
				<i>N. matangensis</i>
			<i>Pericapritermes</i>	<i>P. sp. 1</i>
			<i>Coptotermes</i>	<i>C. kalshoveni</i>
3	Alue Mancang	600 mdpl	<i>Nasutitermes</i>	<i>N. matangensis</i>
			<i>Havilanditermes</i>	<i>H. atripennis</i>

No	Lokasi	Ketinggian	Genus	Jenis
			<i>Hirtitermes</i>	<i>H. spinocephalus</i>
			<i>Schedorhinotermes</i>	<i>S. medioobscurus</i>
			<i>Microtermes</i>	<i>M. pakistanicus</i>
			<i>Hospitalitermes</i>	<i>H. hospitalis</i>
			<i>Microcerotermes</i>	<i>M. serrula</i>
4	Suka Makmur	800 mdpl	<i>Hirtitermes</i>	<i>H. hirtivetris</i>
			<i>Bulbitermes</i>	<i>B. neopusillus</i>
				<i>B. constrictoides</i>
				<i>B. borneensis</i>
				<i>B. sp. B</i>
				<i>B. sp. F</i>
			<i>Microtermes</i>	<i>M. pakistanicus</i>
5	Suka Makmur	1000 mdpl	<i>Bulbitermes</i>	<i>B. constrictoides</i>
				<i>B. constrictiformis</i>
				<i>B. neopusillus</i>
			<i>Hirtitermes</i>	<i>H. hirtiventris</i>

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah jenis rayap paling banyak ditemukan pada zonasi ketinggian 200 meter dpl di kawasan hutan Ekosistem Seulawah (10 jenis atau 27,03 % dari total jenis rayap yang ditemukan). Selanjutnya zonasi ketinggian 400 meter dpl menempati urutan kedua terbanyak (9 jenis atau 24,3 % dari total jenis rayap yang ditemukan), diikuti zonasi ketinggian 600 dan 800 meter dpl (masing-masing 7 jenis atau 18,9 % dari total jenis rayap yang ditemukan), dan pada zonasi ketinggian 1000 meter dpl hanya ditemukan 4 jenis rayap atau 10,8 % dari total jenis rayap yang ditemukan.



Gambar 2. (B) Jumlah jenis rayap yang ditemukan berdasarkan zonasi ketinggian tempat (mdpl) di kawasan hutan Ekosistem Seulawah.

Data hasil penelitian ini memberi gambaran bahwa jumlah jenis rayap yang ditemukan di kawasan hutan Ekosistem

Seulawah menunjukkan kecenderungan terus menurun seiring dengan meningkatnya ketinggian tempat di lokasi pengambilan sampel. Hasil ini membuktikan pernyataan Collins (1980) bahwa jumlah jenis rayap pada suatu habitat umumnya akan cenderung menurun mengikuti meningkatnya ketinggian tempat. Semakin tinggi suatu habitat berada, maka semakin sedikit jumlah jenis rayap yang akan mendiaminya.

Jika dibandingkan jumlah jenis rayap yang ditemukan pada satu zonasi dengan zonasi lainnya, maka data menunjukkan bahwa peningkatan ketinggian dari 200 hingga 800 meter diikuti dengan penurunan jumlah jenis yang tidak drastis. Penurunan jumlah jenis secara drastis terjadi pada zonasi ketinggian 1000 meter dpl. Pada ketinggian 200 hingga 400 meter dpl jumlah jenis rayap yang ditemukan tidak jauh berbeda (24 % dan 27 %). Bahkan pada ketinggian 600 dan 800 meter dpl, jumlah jenis rayap yang ditemukan sama (18,9 %). Perbedaan jumlah jenis rayap pada ketinggian tempat yang berbeda ini diduga berkaitan erat dengan perbedaan kondisi lingkungan pada setiap ketinggian. Menurut Collin (1991), Delaplane et al (1991), dan Haagmans and Rust (1995) perbedaan ketinggian suatu tempat akan diikuti dengan perbedaan kondisi lingkungannya yang meliputi intensitas cahaya, suhu dan kelembapan. Kondisi lingkungan yang berbeda-beda dapat menjadi faktor pendukung bagi keberadaan suatu jenis organisme dan

dapat pula menjadi faktor pembatas bagi jenis organisme lainnya. Sehingga jumlah jenis organisme yang mendiami habitat pada satu ketinggian tempat dapat berbeda-beda pula.

Data yang dikumpulkan juga menunjukkan bahwa jumlah genus rayap yang ditemukan pada ketinggian 200 meter dpl (8 genus) tidak jauh berbeda dengan jumlah genus pada ketinggian 400 dan 600 meter dpl (masing-masing 7 genus). Perbedaan drastis jumlah genus terlihat pada ketinggian 800 meter dpl (4 genus) dan 1000 meter dpl (hanya 2 genus). Perbedaan jumlah genus dan jumlah jenis yang ditemukan pada ketinggian-ketinggian tempat tersebut secara umum mengindikasikan bahwa ada kisaran kondisi lingkungan yang dapat ditoleransi oleh beberapa jenis rayap hingga batas ketinggian tertentu, dan hanya sedikit jenis rayap yang mampu bertahan pada kondisi lingkungan di ketinggian di atasnya. Sebaran jenis rayap yang ditemukan pada setiap zonasi ketinggian dengan kondisi lingkungan yang berbeda menunjukkan indikasi tersebut.

Hasil pencatatan kondisi lingkungan di lokasi pengambilan data pada setiap zonasi ketinggian menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara, suhu tanah, intensitas cahaya, dan kelembapan pada masing-masing lokasi menunjukkan perbedaan (Tabel 2).

KESIMPULAN

Longipeditermes longipes merupakan salah satu jenis rayap yang berperan penting dalam ekosistem di hutan tropis. Sebanyak 200 koloni atau bagian koloni berhasil dikoleksi selama 18 tahun survei di Kawasan Ekosistem Leuser. Hutan primer merupakan habitat yang paling sesuai bagi *L. longipes* dalam mencari makan dan mendirikan koloninya. *Dimporhism* kasta prajurit merupakan ciri penting dalam membedakan *Longipeditermes* dengan *Lacessititermes* dan *Hospitalitermes*. Jarak yang ditempuh oleh *L. longipes* di Sumatera lebih jauh (20 m) dibandingkan dengan *L. longipes* yang terdapat di Borneo.

Tabel 2. Hasil pencatatan rata-rata kondisi lingkungan fisik pada setiap zonasi ketinggian di kawasan hutan Ekosistem Seulawah.

No	Lokasi	Zonasi Ketinggian (mdpl)	Jumlah jenis	Rata-rata kondisi lingkungan			
				Suhu udara (°C)	Suhu tanah (°C)	Intensitas Cahaya (lux)	Kelembapan (%)
1	ie Jue	200	10	31,3	30,6	877,2	53,1
2	ie Suum	400	9	30,1	38,4	821,6	55,6
3	Alue Mancang	600	7	29,3	27,8	405,3	83,4
4	Suka Makmur	800	7	27,1	25,1	683,4	80,6
5	Suka Makmur	1000	4	25,4	23,6	616,6	89,8

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan suhu udara antara zonasi ketinggian terendah (200 mdpl) dengan zonasi ketinggian tertinggi (1000 mdpl) mencapai 5,9°C. Suhu tanah antara kedua zonasi ketinggian juga mencatatkan perbedaan hingga 7°C, intensitas cahaya berbeda 260,6 lux, dan kelembapan udara berbeda hingga 36,7% (gambar 4.2). Jika dihubungkan dengan jumlah jenis rayap yang ditemukan pada kedua zonasi ini, maka jumlah jenis rayap yang ditemukan pada zonasi ketinggian 1000 meter dpl mengalami penurunan hingga 60% dibandingkan dengan

jumlah jenis pada zonasi ketinggian 200 meter dpl. Grubb (1971) menerangkan bahwa rendahnya intensitas cahaya matahari yang menyentuh tanah, menyebabkan suhu cenderung lebih rendah. Keadaan ini berdampak pada tingginya kelembapan udara di sekitar, sehingga dapat mempengaruhi keberadaan rayap. Pearce (1997) dan Nandika (2003) menambahkan bahwa suhu udara dan suhu tanah merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberadaan rayap, dimana rayap memiliki kisaran toleransi terhadap suhu yang berbeda-beda pada setiap jenisnya.

Data kondisi lingkungan juga menunjukkan bahwa pada setiap kenaikan zonasi ketinggian (kelipatan 200 mdpl), terjadi perubahan secara gradual pada suhu udara, suhu tanah, kelembapan, dan intensitas cahaya. Data menunjukkan bahwa terjadi penurunan suhu rata-rata sebesar 1,5°C pada setiap kenaikan zonasi ketinggian. Namun demikian pola yang sama tidak terjadi pada suhu tanah. Pada zonasi ketinggian 400 mdpl, suhu tanah justru naik signifikan dari zonasi yang lebih rendah. Hal tersebut dapat dipahami karena lokasi pengambilan sampel berada di hutan sekitar kawasan sumber air panas. Pada ketinggian berikutnya penurunan suhu tanah memiliki pola yang sama dengan penurunan suhu udara. Jones (2000) menerangkan bahwa peningkatan

ketinggian tempat berkorelasi dengan suhu yang semakin rendah dan dapat menjadi faktor pembatas bagi metabolisme rayap. Untuk kelompok rayap yang mengkonsumsi tanah, suhu yang rendah membuat mereka harus mengeluarkan energi lebih tinggi untuk beraktivitas dibandingkan kelompok rayap pemakan kayu.

Sebaran Jenis Rayap pada Kawasan Hutan Ekosistem Seulawah

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah genus dan jenis rayap paling banyak ditemukan pada ketinggian 200 meter dpl. Sedangkan jumlah genus dan jenis rayap paling sedikit ditemukan pada ketinggian 1000 meter dpl (Tabel 3).

Tabel 3. Penyebaran genus rayap berdasarkan jumlah jenis dan zonasi ketinggian di kawasan hutan Ekosistem Seulawah

No	Genus	Jumlah Jenis	Ditemukan pada ketinggian tempat (mdpl)				
			200	400	600	800	1000
1	<i>Bulbitermes</i>	9	-	✓	-	✓	✓
2	<i>Nasutitermes</i>	6	✓	✓	✓	-	-
3	<i>Microtermes</i>	4	✓	✓	✓	✓	-
4	<i>Microcerotermes</i>	3	✓	✓	✓	-	-
5	<i>Hirtitermes</i>	3	-	-	✓	✓	✓
6	<i>Coptotermes</i>	2	✓	✓	-	-	-
7	<i>Schedorhinotermes</i>	2	✓	-	✓	-	-
8	<i>Odontotermes</i>	2	✓	-	-	-	-
9	<i>Macrotermes</i>	1	✓	-	-	-	-
10	<i>Hypotermes</i>	1	✓	-	-	-	-
11	<i>Longipeditermes</i>	1	-	✓	-	-	-
12	<i>Pericapritermes</i>	1	-	✓	-	-	-
13	<i>Havilanditermes</i>	1	-	-	✓	-	-
14	<i>Hospitalitermes</i>	1	-	-	✓	-	-
Total jumlah		37	8	7	7	3	2

Tabel 3 menunjukkan bahwa 8 atau 57,14 % genus rayap ditemukan pada ketinggian 200 meter dpl. Ada 4 jenis rayap yang tidak ditemukan pada ketinggian lain dan hanya ditemukan pada ketinggian ini. Jenis tersebut adalah *Odontotermes oblongatus*, *Odontotermes sarawakensis*, *Macrotermes malaccensis*, dan *Hypotermes* sp. A. Menurut Jones (2000) *Odontotermes* merupakan genus rayap yang umum ditemukan pada hutan sekunder maupun primer. Genus ini merupakan golongan rayap yang lebih memilih daerah kering dengan

kelembaban rendah. *Odontotermes* juga diketahui dapat membuat sarang dengan gundukan yang besar yang terbuat dari tanah liat. Selanjutnya Tho (1992) menerangkan bahwa genus *Macrotermes* merupakan genus yang umumnya ditemukan di hutan dataran rendah. Namun beberapa jenis dari anggotanya diketahui dapat hidup hingga ketinggian 1200 meter dpl. Genus *Macrotermes* tergolong sebagai rayap yang merugikan secara ekonomi, karena sering menyerang tanaman perkebunan. Rayap ini diketahui juga mampu membuat

sarang dari tanah liat dengan ukuran gundukan yang besar. Sedangkan Roonwal (1970) menerangkan bahwa Genus *Hypotermes* merupakan golongan rayap yang membentuk sarang di dalam tanah tapi juga menyerang bahan-bahan di atas tanah (subteran). Rayap ini dapat membuat gundukan tanah setinggi 1,5 meter.

Rayap yang ditemukan pada ketinggian 400 meter dpl terdiri dari 9 jenis yang berasal dari 7 genus. Ada dua jenis rayap dari dua genus yang hanya ditemukan pada ketinggian ini dan tidak ditemukan pada lokasi lainnya. Rayap tersebut adalah *Longipeditermes mandibulatus* dan *Pericapritermes* sp. 1. Menurut Miura dan Matsumoto (1998) *Longipeditermes* merupakan rayap yang memiliki kaki panjang, sehingga memudahkannya untuk bergerak di lantai hutan. Sarangnya terletak di dalam tanah. Kasta prajuritnya juga memiliki nasut yang berfungsi sebagai organ pertahanan saat menjaga pekerja yang mengangkut makanan di luar sarang. Tho (1992) menambahkan bahwa rayap *Longipeditermes* umumnya ditemukan pada hutan dataran rendah. Namun demikian ada juga jenis yang ditemukan hidup pada hutan dataran tinggi hingga ketinggian 1000 meter dpl. Pribadi (2011) selanjutnya menerangkan bahwa *Pericapritermes* merupakan kelompok rayap subteran yang hidup pada tanah yang kaya akan unsur hara.

Rayap yang ditemukan pada ketinggian 600 meter dpl terdiri dari 7 jenis yang berasal dari 7 genus. Seperti halnya pada ketinggian 400 meter dpl, pada ketinggian 600 meter dpl ini juga ada dua jenis rayap yang tidak ditemukan pada ketinggian lainnya. Rayap tersebut adalah *Havilanditermes atripennis* dan *Hospitalitermes hospitalis*. Menurut Collin (1979) genus *Hospitalitermes* merupakan kelompok rayap yang memiliki nasut, dan mencari makan secara beriringan tanpa perlindungan lorong kembara. Pada saat keluar dari sarang, kasta prajurit dan pekerja keluar bersamaan dengan para pekerja berjalan membentuk barisan dibawah penjagaan dari prajurit pada sisi kiri dan kanan.

Hospitalitermes memiliki kaki yang panjang yang membantu mereka bergerak cepat di lantai hutan. *Hospitalitermes* biasanya keluar sarang untuk mencari makan pada sore hari, dan akan kembali pada pagi hari. Warna tubuh yang gelap, membantu mereka berlindung dari serangan predator. Selanjutnya Tho (1992) menerangkan bahwa genus *Havilanditermes* merupakan rayap yang memiliki ukuran tubuh lebih besar dibandingkan genus lainnya. Rayap ini dapat bergerak cepat di lantai hutan, dan umumnya bersarang didalam pohon. Kasta prajurit *Havilanditermes* memiliki nasut yang panjang dan kokoh dengan pangkal yang tebal dan kuat. Rayap ini biasanya ditemukan pada hutan dataran rendah dan hutan sekunder, serta mudah ditemukan pada serasah hutan. Hingga saat ini, hanya dikenal dua jenis dari rayap dari genus ini di dunia, yaitu *Havilanditermes atripennis* dan *H. proatripennis*.

Rayap yang ditemukan pada ketinggian 800 meter dpl hanya berjumlah 3 genus. Tetapi memiliki jumlah jenis yang sama dengan ketinggian 600 mdpl yaitu 7 jenis rayap. Genus *Bulbitermes* sangat dominan ditemukan pada ketinggian ini. Sebagian besar jenis rayap (5 dari tujuh jenis) yang ditemukan merupakan anggota dari genus *Bulbitermes*. Selain itu ditemukan juga satu jenis rayap yang berasal dari genus *Hirtitermes*, yaitu *Hirtitermes hirtivetris*. Menurut Tho (1992) genus *Hirtitermes* merupakan genus rayap yang memiliki nasut terpanjang. Kasta prajurit rayap ini memiliki nasut yang melebihi kapsul kepala. Beberapa jenis *Hirtitermes* memiliki banyak bulu, baik pada kapsul kepala maupun pada tubuhnya. *Hirtitermes* hidup di lantai hutan dengan memakan kayu yang sudah lapuk atau membusuk. Kaki pada *Hirtitermes* juga lebih panjang dari rayap pada umumnya, sehingga membuatnya dapat bergerak dengan lebih cepat. Namun demikian, *Hirtitermes* tidak umum ditemukan pada sejumlah tempat. Rayap ini dapat ditemukan pada hutan dataran rendah dengan ketinggian di atas 500 meter dpl.

Dua genus yang ditemukan pada ketinggian 800 meter dpl juga ditemukan pada

ketinggian 1000 mdpl. Genus tersebut adalah *Bulbitermes* dan *Hirtitermes*. Seperti pada ketinggian 800 mdpl, pada 1000 mdpl jenis rayap dari genus *Bulbitermes* juga mendominasi. Ada 3 dari 4 jenis rayap yang ditemukan pada ketinggian ini adalah anggota genus *Bulbitermes*.

Secara keseluruhan, dalam penelitian ini diketahui bahwa jenis rayap dari genus *Bulbitermes* paling banyak ditemukan. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa 6 dari 22 jenis atau 27,3 % dari total jenis rayap yang ditemukan berasal dari genus *Bulbitermes*. Namun demikian jenis-jenis rayap dari genus ini hanya ditemukan pada ketinggian 400, 800 dan 1000 meter dpl. Sebagian besar jenisnya berada pada ketinggian 800 mdpl (5 jenis) dan 1000 mdpl (3 jenis). Sedangkan pada ketinggian 400 mdpl hanya ditemukan satu jenis saja. Menurut Thorne (1996) *Bulbitermes* merupakan genus rayap pemakan kayu busuk atau kayu yang telah mati. Genus *Bulbitermes* paling banyak ditemukan di serasah hutan dan pohon yang telah mati. Umumnya sarang *Bulbitermes* berbentuk bola yang menempel pada dahan atau batang pohon. Genus ini memiliki jalur tertutup yang disebut lorong kembara, yang berfungsi sebagai penghubung antara sarang dan tempat rayap mencari makan. Lorong ini juga berfungsi sebagai pelindung dari serangan predator dan panas matahari. Chuah et al (1989) dan Syaukani (2011) menambahkan bahwa genus *Bulbitermes* memiliki perbedaan yang jelas antara kasta prajurit dan pekerja. Kasta prajurit umumnya berukuran lebih kecil dari pekerja dan memiliki nasut (tonjolan kerucut di bagian moncong) pada kepalanya. Nasut ini berfungsi sebagai organ pertahanan, yang dapat menyemburkan cairan kimia apabila mendapat ancaman. Kasta pekerja pada genus *Bulbitermes* tidak memiliki nasut, namun memiliki mandibel (gigi) yang lebih besar serta ukuran tubuhnya juga lebih besar dibandingkan dengan prajurit. Apabila dalam keadaan normal tanpa gangguan, biasanya prajurit berada pada sisi lorong kembara untuk menjaga rayap pekerja yang mengangkut material sarang dan makanan.

Jika genus *Bulbitermes* memiliki jumlah jenis paling banyak namun hanya ditemukan pada 3 zonasi ketinggian, berbeda halnya dengan genus *Microtermes*. Data menunjukkan bahwa hanya ditemukan 4 jenis rayap yang merupakan anggota genus *Microtermes*. Namun demikian ada satu jenis anggotanya, yaitu *Microtermes pakistanicus* (gambar 4.3) yang ternyata ditemukan pada semua zonasi ketinggian, kecuali pada 1000 meter dpl. Menurut Sands (1977) rayap ini memiliki ukuran tubuh yang kecil, dan beberapa jenis dari genus ini merupakan rayap yang merugikan manusia secara ekonomi. Tho (1992) menambahkan bahwa *Microtermes* merupakan golongan rayap subteran yang membuat sarang di dalam tanah, namun juga mencari makan di atas tanah. Dalam aktifitasnya genus ini memiliki lorong kembara pipih yang terbuat dari tanah, lorong ini berfungsi sebagai penghubung antara sarang dan sumber makanannya. Habitat dari *Microtermes* meliputi hutan sekunder dan juga hutan campuran seperti perkebunan.

Genus rayap lainnya yang jumlah jenis dan penyebarannya cukup menonjol dalam penelitian ini adalah *Nasutitermes*. Jumlah jenis rayap anggota genus *Nasutitermes* menempati urutan kedua paling banyak ditemukan setelah *Bulbitermes*. *Nasutitermes* ditemukan pada 3 zonasi ketinggian dari 200 mdpl hingga 600 mdpl. Jenis rayap yang paling menonjol adalah *Nasutitermes matangensis* yang ditemukan pada ketinggian 200, 400, dan 600 meter dpl. Menurut Chuah (2005) genus *Nasutitermes* merupakan rayap yang umum ditemukan, membuat sarang di atas pohon yang bahkan dapat mencapai ketinggian 35 meter. Rayap ini memiliki lorong kembara sebagai jalur penghubung ke sumber makanan. *Nasutitermes* memakan kayu yang telah mati dan membusuk. Rayap ini juga memiliki nasut yang dapat menyemburkan bahan kimia sebagai alat pertahanan untuk melindungi koloninya.

KESIMPULAN

Ditemukan 22 jenis rayap yang berasal dari 14 genus pada zonasi ketinggian yang berbeda-beda di kawasan hutan Ekosistem Seulawah. Jenis rayap yang paling banyak ditemukan berada pada zonasi ketinggian 200 meter dpl. Kenaikan zonasi ketinggian diikuti dengan penurunan jumlah jenis rayap yang ditemukan. Rayap dari genus *Bulbitermes* merupakan jenis rayap yang paling banyak

ditemukan (6 jenis atau 27,3% dari total jenis rayap yang ditemukan). Namun *Microtermes pakistanicus* merupakan jenis rayap dari genus *Microtermes* yang ditemukan pada semua zonasi ketinggian, kecuali 1000 mdpl. Kondisi lingkungan yang berbeda pada setiap zonasi ketinggian diperkirakan mempengaruhi penyebaran rayap di kawasan hutan Ekosistem Seulawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. (1965). Termites (Isoptera) of Thailand. *Buletin of the American Museum of Natural History* 131: 1-113
- Becker, H. 1976. Concerning Termites and Woods. *Journal Unasylya* 28: 2-11
- Bignell, D. E. and P. Eggleton. 1995. On the Elevated Intestinal PH of Higher Termites (Isoptera: Termitidae). *Journal Insectes Siciaux* 42: 42-69
- Bronto S. dan Hartono U. 2006. *Potensi Sumber Daya geologi di Daerah Cekungan Bandung dan Sekitarnya. Jurnal Geologi Indonesia*, 1 (1): 9-18.
- Chuah, C. H. 2005. Interspecific Variation in Defense Secretion of Malaysian Termites from the Genus *Bulbitermes*. *Journal of Chemical Ecology* 31 (4): 819-827.
- Chuah, C. H., Goh, S. H. and Tho, Y. P. 1989. Interspecific Variation in The Defense Secretions of Malaysia Termites from The genus *Nasutitermes* (Isoptera, Nasutitermitinae). *Chem. Journal Ecology* 15 : 549-563.
- Collins, N, M. 1980. The Distribution of Soil Macrofauna on the West Ridge of Gunung (Mount) Mulu, Sarawak. *Journal Ecology* 44: 231-238.
- Collins, M.S. 1991. Physical Factors Affecting Termite Distribution. *Journal Sociobiology* 19: 283-286.
- Collins, N. M., 1979. Observations on the foraging activity of *Hospitalitermes umbrinus* (Haviland), (Isoptera: Termitidae) in the Gunung Mulu National Park, Sarawak. *Ecol. Ent.*, 4: 231-238
- Collins, N. M., 1984. The termites (Isoptera) of the Gunung Mulu National Park, with a key to the genera known from Sarawak. *Sarawak Mus. J.*, 30: 65-87
- Delaplane, K. S., A. M. Saxton, and J. P. La Fage. 1991. Foraging Phenology of The Formosan Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae) in Louisiana *Journal Nat.* 125
- Departemen Kehutanan. 2008. www.dephut.go.id diakses 6 Oktober 2015.
- Eggleton, P., Bignell, D. E., Sands, W. A., Mawdsley, N. A., Lawton, J. H., Wood, T. G. & Bignell, N. C. 1996. The diversity, abundance, and biomass of termites under differing levels of disturbance in the Mbalmayo Forest Reserve, southern Cameroon. *Journal Ecology* 68: 351
- Gathorne-Hardy F, Syaukani and Eggleton P. 2001. The Effects of Altitude and Rainfall on the Composition of the Termites (Isoptera) of the Leuser Ecosystem (Sumatra, Indonesia). *Journal of Tropical Ecology* 17: 379-393.
- Google Maps. 2016. maps.google.com. diakses 24 Agustus 2016.
- Grubb, P. J. 1971. Interpretation of the 'Massenerhebung' effect on tropical mountains. *Journal Nature* 229:44-45
- Gullan, P. J., P. S, Cranston. 1999. *The Insect an Outline of Entomology 2nd ed.* Oxford: Blackwell Sci.
- Haagsma, K.A., and M.K. Rust. 1995. Colony size estimates, foraging trends, and physiological characteristics of the Western subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *Environ. Journal Entomol* 24: 1520-1528.
- Haneda N. F. dan Firmansyah A. 2012. Keanekaragaman Rayap Tanah di Hutan

- Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silvilkultur Tropis* 3 (2): 92–96
- Jones, D. T. 2000. Termite Assemblages in Two Distinct Montane Forest Types at 1000 m Elevation in Maliau Basin, Sabah. *Journal of Tropical Ecology* 16 : 271-286.
- Khrisna K, Weesner FM. 1969. *Biology of Termite*. Volume 1. New York : Academic Press
- Miura, T., and Matsumoto. 1989. Open-air Litter Foraging in the Nasute Termite *Longipeditermes Longipes* (Isoptera: Termitidae). *Journal of Insect Behaviour* 11 : 179-189.
- Nandika D. 1982. Keragaman jenis rayap subteran yang merusak tegakan serta frekuensi serangannya di Hutan Alam dan Hutan Tanaman di Yanlappa. *Tesis*. Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Nandika D, Raffiudin R, dan Husaeni EA. 1991. *Biologi rayap perusak kayu*. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati IPB, Bogor.
- Nandika D, Rismayadi Y, dan Diba F. 2003. *Rayap: Biologi dan pengendaliannya*. Muhammadiyah University Press, Surakarta.
- Pearce, M. J. 1997. *Termites Biology and Pest Management*. CAB International, Willingford, United Kingdom.
- Pribadi, T. 2011. Keanekaragaman Komunitas Rayap pada tipe Penggunaan lahan yang Berbeda sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Roonwal, M. L. (1970). *Termites of the Oriental Region*. in Krishna, K & Weesner, F. M. *Biology of Termites*. Academic Press, London.
- Saldi, Wardah, dan Yusran. 2015. Keragaman Jenis Rayap pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan Di Desa Rahmat Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Kehutanan Universitas Tadulako* 3 (1): 121-126.
- Sands, W. A (1977). The Role of Termites in Tropical Agriculture. *Journal Outlook on Agriculture* 9(3) : 136-143.
- Syaukani, 2011 *,A Guide to the Nasus Termites (Nasutitermitinae, Termitidae) of Kerinci Seblat National Park Sumatra*. Mitra Barokah Abadi, Yogyakarta.
- Syaukani.2012. *Checklist of Termite (Isoptera) Recorded from Bukit Lawang, North Sumatra*. *Jurnal Natural* 12 (2): 16-23.
- Tho YP. 1992. *Termites of Peninsular Malaysia*. Malayan Forest Records No. 36, Forest Research Institute Malaysia. Kepong, Kuala Lumpur.
- Tarumingkeng, R. C. 1971. *Biologi dan Pengenalan Rayap Perusak Kayu Indonesia*. Laporan Lembaga Penelitian Hutan no. 138
- Zulkaidhah, Musyafa, Soemardi dan Hardiwinoto S. 2014. Kajian Komunitas Rayap Akibat Alih Guna Hutan Menjadi Agroforestri di Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur Yogyakarta. *Jurnal Manusia dan Lingkungannya* 21 (2): 213-219.