

**KEANEKARAGAMAN DAN BIOMASSA RAYAP TANAH DI KEBUN
KELAPA SAWIT DAN KEBUN PEKARANGAN PADA LAHAN GAMBUT
DI KAWASAN BUKIT BATU, RIAU**

Treshandila Purnasari¹, Ahmad Muhammad² & Desita Salbiah³

e-mail: treshandila.purnasari@gmail.com

¹Mahasiswa Program Studi S1 Biologi FMIPA-UR

²Dosen Bidang Biologi Jurusan Biologi FMIPA-UR

³Dosen Bidang Hama Tanaman Fakultas Pertanian- UR

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau
Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia

ABSTRACT

This study has been conducted with the objective to know and compare the diversity and biomass of subterranean termites on peatland being used as oil palm plantation and homegarden in Bukit Batu area, Riau. Termite sampling was done in September 2011 at two villages. Four plots were selected to represent each land use type. In each plot one transect line of 100 m was drawn, on which ten subplots of 1 m x 1 m were situated with a distance of 10 m from one to the next. Termites were collected from beneath the peat surface down to a depth of 10 cm within each plot. They were weighed alive as fresh biomass. Six termite species belonging to four genera, three subfamilies and two families were encountered. There were only three species (*Parrhinotermes inaequalis*, *Schedorhinotermes sarawakensis* and *Coptotermes curvignathus*) found under oil palm, all of which also occurred under homegarden (Sorensen Similarity Index=66.67%). *Capritermes latignathus*, *Parrhinotermes* sp. and *Coptotermes kalshoveni* were three species encountered only under homegarden. Termite biomass was invariably small under both land uses, with an average of 0.9 ± 0.40 gr/m² and 0.3 ± 0.32 gr/m² under oil palm and homegarden, respectively. There were no significant difference in termite biomass between these land uses.

Keywords: Peatland – oil palm plantation – homegarden – subterranean termites – diversity – biomass – Bukit Batu – Riau.

PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan lahan untuk pemukiman dan pertanian telah mendorong terjadinya pembukaan hutan-hutan alam, termasuk diantaranya hutan rawa gambut. Lahan gambut sebenarnya termasuk jenis lahan marginal, meskipun demikian dalam dua dasawarsa terakhir ini semakin banyak lahan gambut yang dimanfaatkan baik sebagai pemukiman maupun lahan pertanian (Agus & Subiksa, 2008).

Pembukaan hutan rawa gambut dan pengalihgunaan lahannya umumnya didahului dengan pembuatan parit-parit. Keberadaan parit-parit ini dapat memberikan dampak

yang signifikan terhadap karakteristik hidrologis lahan gambut, yaitu antara lain terjadinya penurunan muka air. Hal ini menyebabkan lahan gambut tidak lagi tergenang dan lapisan permukaan menjadi lebih berpori dan aerobik (Banas & Gos, 2004; Rajagukguk, 2000; Vaessen *et al.*, 2011). Perubahan ini diduga membuat lahan gambut menjadi lebih sesuai sebagai habitat makrofauna tanah, seperti antara lain rayap tanah (*subterranean termites*), yaitu rayap yang bersarang di bawah permukaan tanah (Fazzly *et al.*, 2005).

Kehadiran rayap pada lahan gambut dapat memberikan dampak lingkungan yang patut diperhitungkan. Hal ini mengingat rayap memainkan peranan kunci dalam ekosistem, yaitu sebagai pembentuk struktur tanah, vegetasi serta daur materi melalui proses dekomposisi (Bignell & Eggleton, 2000). Selain itu, rayap tanah juga dapat meningkatkan emisi metana yang merupakan salah satu gas rumah kaca (Konate *et al.*, 2003).

Lahan gambut yang terdapat di kawasan Bukit Batu, Riau, telah dialihgunakan oleh masyarakat antara lain menjadi kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan. Di kedua tipe penggunaan lahan gambut ini, rayap tanah dapat hadir dan memberikan dampak ekologis. Dampak ini kemungkinan dipengaruhi oleh keanekaragaman dan biomassa rayap yang ada. Sebagian kecil spesies rayap, misalnya, dikenal sebagai hama terhadap tanaman yang dapat menyebabkan kerusakan yang merugikan secara ekonomis (Chan *et al.*, 2011; Kalsholven, 1981), sedangkan spesies-spesies rayap tertentu justru mempercepat daur hara sehingga dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah (Collins, 1983; Lavelle *et al.*, 1992).

Menurut Lavelle *et al.* (1997), cara penggunaan lahan akan mempengaruhi keanekaragaman dan biomassa makrofauna tanah secara umum. Sedangkan Jones *et al.* (2003), misalnya, menyebutkan bahwa tipe dan intensitas penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman dan biomassa rayap.

Dari pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan, lahan gambut yang digunakan sebagai pemukiman memiliki kondisi yang agak berbeda dari yang digunakan sebagai kebun kelapa sawit. Kebun kelapa sawit pada dasarnya merupakan sistem monokultur dimana tanaman yang dibudidayakan hanya terdiri dari satu jenis saja, yaitu kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Sedangkan kebun pekarangan merupakan sistem polikultur dimana tanaman yang dibudidayakan terdiri dari lebih banyak spesies tanaman. Selain perbedaan ini, cara penanaman dan perawatan tanaman, pola aktifitas manusia dan hewan pada kedua tipe penggunaan lahan tersebut juga berlainan. Faktor-faktor ini diduga dapat mempengaruhi heterogenitas (Coleman *et al.*, 2004) masing-masing tipe penggunaan lahan tersebut sebagai habitat rayap tanah dan oleh karenanya juga akan mempengaruhi keanekaragaman dan biomassa fauna tanah ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan membandingkan keanekaragaman dan biomassa rayap tanah pada lahan gambut yang digunakan sebagai kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan gambut yang terdapat di Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Pengumpulan rayap dilakukan pada bulan September 2011, yaitu di satu plot kebun kelapa sawit masyarakat di Desa Sepahat

(1° 34'00,5" LU dan 101° 51'42,9" BT) serta tiga plot kebun kelapa sawit dan empat plot kebun pekarangan yang terdapat di Desa Tanjung Leban (1° 38'27,9" LU - 1° 39'54,1" LU dan 101° 43'19,7" BT - 101° 46'42,7" BT). Di masing-masing plot dibuat sebuah transek sepanjang 100 m dan pada setiap transek dibuat 10 subplot berukuran 1 m x 1 m yang berjarak 10 m satu sama lain. Dengan demikian terdapat 40 subplot pada kebun kelapa sawit dan 40 subplot pada kebun pekarangan. Rayap dikumpulkan dengan menggali masing-masing subplot hingga kedalaman 10 cm. Penimbangan biomassa rayap dilakukan pada saat sampel rayap masih hidup dan segar menggunakan timbangan digital (Sonic BL-01, China) dengan tingkat ketelitian hingga 0,01 gr. Biomassa ini dihitung sebagai berat total rayap yang ditemukan dalam setiap subplot seluas 1 m². Selanjutnya sampel rayap tersebut diawetkan dengan menggunakan alkohol 70%. Identifikasi spesimen rayap dilakukan dengan bantuan mikroskop stereo (Olympus SZX7, Japan) dan buku referensi Tho (1992) dan Ahmad (1958).

Selain pengambilan sampel rayap juga dilakukan karakterisasi habitat dengan melihat kondisi di atas permukaan gambut (kerapatan pohon, basal area pohon dan kelimpahan serasah) dan di bawah permukaan gambut (kedalaman muka air, kandungan air dalam gambut, rasio C/N dan pH gambut) serta pengamatan tambahan terhadap aktifitas manusia. Hasil pengukuran karakterisasi habitat disajikan dalam bentuk tabel sedangkan data keanekaragaman dan biomasa fauna rayap ditampilkan dalam bentuk grafik menggunakan Microsoft Office Excel. Perbandingan antara kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan dilakukan dengan uji t tidak berpasangan (Fowler & Cohen, 1992). Data dianalisis menggunakan program komputer SPSS 16,0 pada taraf nyata 5%. Indeks Similaritas Sørensen (Krebs, 2002) digunakan untuk membandingkan komposisi spesies rayap pada kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan, dimana nilai koefisien ini berkisar 0-100%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik habitat

Lahan gambut yang digunakan sebagai kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan memiliki struktur vegetasi yang sangat berbeda. Kebun kelapa sawit dalam penelitian ini dicirikan oleh tidak adanya stratifikasi tajuk pohon karena selain hanya tersusun oleh satu spesies pohon saja (*Elaeis guineensis*) juga tersusun oleh pohon-pohon yang berumur sama. Tingkat kerapatan pohon pada kebun kelapa sawit rata-rata 150 pohon/ha dan basal area 29,5 m²/ha. Sedangkan kebun pekarangan dicirikan oleh adanya stratifikasi tajuk pohon dan keanekaragaman spesies maupun morfologi pohon yang lebih beragam. Tingkat kerapatan pohon pada kebun pekarangan kurang lebih 188 pohon/ha dan basal area 6 m²/ha. Perbedaan struktur vegetasi dapat mempengaruhi keanekaragaman rayap. Hal ini dikarenakan struktur vegetasi seperti tutupan tajuk dan kerapatan pohon mempengaruhi iklim mikro, ketersediaan sumber makanan dan mikrohabitat yang diperlukan oleh rayap tanah (Donovan *et al.*, 2007).

Tabel 1. Perbedaan karakteristik habitat pada kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan

Parameter	Tipe Penggunaan Lahan Gambut	
	Kebun Kelapa Sawit (n=4)	Kebun Pekarangan (n=4)
Kerapatan pohon (pohon/ha)	140-160	125-250
Basal area (m ² /ha)	27-31	4-8
Keanekaragaman spesies pohon	1-5	5-15
Kelimpahan serasah (gr/m ²)	244,8-290,6	110-521
Kedalaman muka air (cm)	20,4-69,6	44,6-100
Kandungan air (%)	51,2-63,1	55,2-58,8
pH	4,68-5,32	4,82- 5,52
Rasio C/N	20-23*	21-26*

*Signifikan pada taraf 5% (P=0,05)

Sruktur vegetasi yang berbeda dapat berpengaruh terhadap produksi serasah. Dalam penelitian ini dijumpai serasah yang cukup melimpah (rata-rata 260,6 gr/m²) pada kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan. Dari segi kuantitas tidak terdapat perbedaan signifikan antara keduanya. Tetapi dari segi kualitas terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya. Serasah pada kebun kelapa sawit terutama berasal dari paku-pakuan, rumput-rumputan dan kelompok tumbuhan semak lain. Sedangkan serasah pada kebun pekarangan lebih banyak berupa dedaunan dari berbagai spesies pohon. Kualitas serasah diketahui dapat mempengaruhi tanggapan organisme-organisme yang terlibat dalam proses dekomposisi, termasuk dalam hal ini rayap (Jones, 2000). Serasah juga memiliki arti penting bagi kehidupan rayap tanah, terutama sekali sebagai sumber makanan (MacKay *et al.*, 1987).

Lahan gambut yang digunakan sebagai kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan umumnya sudah tidak tergenang ataupun jenuh air. Hal ini disebabkan oleh terjadinya penurunan muka air mengikuti dibangunnya parit-parit di sekitarnya. Kedalaman muka air rata-rata pada kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan adalah 43,6 cm dan 67,9 cm (Tabel 1). Meskipun demikian tidak dijumpai perbedaan signifikan antara keduanya.

Kedalaman muka air berpengaruh terhadap kandungan air di lapisan gambut permukaan. Semakin dalam muka air maka kandungan air dalam lapisan ini cenderung lebih rendah (Robet *et al.*, 2011). Dalam penelitian ini dijumpai kandungan air di dekat permukaan gambut pada kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan rata-rata adalah 55,6% dan 56,0%. Bagi makrofauna yang hidup di bawah permukaan tanah, penurunan kejenuhan air umumnya justru menguntungkan karena hal ini berarti meningkatnya porositas tanah dan sirkulasi udara di bawah permukaan tanah (Banas & Gos, 2004).

Rayap tanah sebenarnya merupakan salah satu kelompok makrofauna tanah yang dapat beradaptasi dengan kondisi tanah yang relatif basah. Penelitian pada lahan yang masih berupa hutan rawa gambut membuktikan bahwa rayap dapat dijumpai pada gambut dengan tingkat kejenuhan air tidak pernah kurang dari 80% (Ayu, komunikasi pribadi). Rayap tanah juga terbukti dapat bertahan hidup pada lahan gambut yang tergenang selama sehari-hari dengan memanfaatkan tunggul-tunggul pohon sebagai pelindung koloni mereka (Muhammad, data tidak dipublikasikan).

Gambut umumnya mempunyai tingkat kemasaman yang relatif tinggi dengan kisaran pH 3-5 (Hartatik *et al.*, 2004). Rata-rata pH gambut pada kebun kelapa sawit

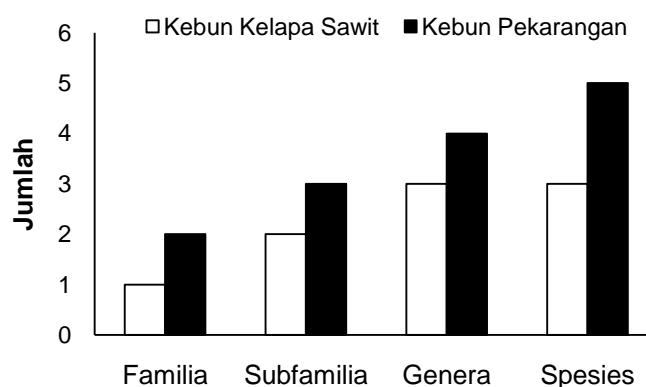
dan kebun pekarangan adalah 4,94 dan 5,24 (Tabel 1). Penelitian Ayu (komunikasi pribadi) menunjukkan bahwa pH gambut pada hutan rawa gambut yang belum terganggu jauh lebih rendah (4,29) dibanding pH pada kedua tipe penggunaan lahan ini. Keasaman (pH) tanah sangat berpengaruh terhadap kehidupan hewan tanah. Umumnya hewan tanah sangat sensitif terhadap pH tanah, walaupun hal ini juga tergantung spesies (Edwards & Lofty, 1977). Rayap tanah merupakan salah satu kelompok makrofauna tanah yang memiliki kisaran toleransi yang cukup lebar terhadap pH tanah (Jones & Eggleton, 2000). Vaessen *et al.*, (2011) bahkan menemukan cukup banyak spesies rayap tanah yang toleran terhadap keasaman lahan gambut.

Rasio C/N pada kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan memiliki perbedaan yang signifikan ($\alpha_{n-1} = 3,182$, $P < 0,05$). Rata-rata kebun pekarangan memiliki rasio C/N 24% sedangkan rata-rata rasio C/N pada kebun kelapa sawit hanya 21,25% (Tabel 1). Perbedaan kandungan C/N di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh kelimpahan dan kualitas serasah dari tumbuhan yang ada di atasnya (Martius *et al.*, 2004). Tetapi, jika dilihat dari rentang rerata rasio C/N dari kedua tipe penggunaan lahan ini, rasio C/Nnya sama-sama termasuk kategori tinggi. Noor (2001) menyatakan, nisbah C/N yang tinggi ($C/N > 20$) mengindikasikan tingkat dekomposisi yang belum lanjut, semakin tinggi nisbah C/N maka semakin rendah tingkat dekomposisi yang terjadi.

Faktor lain yang penting terkait kondisi habitat di kedua tipe penggunaan lahan dalam penelitian ini adalah penggunaan herbisida dan pestisida. Kedua bahan ini umumnya digunakan pada kebun kelapa sawit, sementara pada kebun pekarangan sangat jarang digunakan. Keduanya diketahui dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap makrofauna tanah. Pemakaian herbisida maupun pestisida dalam agroekosistem biasanya mengakibatkan penurunan keanekaragaman spesies dan biomassa makrofauna tanah, termasuk rayap (Lee & Wood, 1971).

Keanekaragaman dan kelimpahan rayap tanah

Hasil penelitian dijumpai enam spesies rayap tanah yang merupakan anggota dari empat genera, tiga subfamilia dan dua familia, yaitu Rhinotermitidae dan Termitidae (Gambar 1). Di kebun kelapa sawit hanya ditemukan tiga spesies, sedangkan di kebun pekarangan dijumpai enam spesies (Tabel 2).



Gambar 1. Struktur fauna rayap tanah berdasarkan tingkat taksonomis

Famili Rhinotermitidae merupakan famili yang paling banyak dijumpai dalam penelitian ini (83%) baik pada kebun kelapa sawit maupun pada kebun pekarangan. Wang *et al.* (2003) menyebutkan bahwa spesies-spesies anggota Rhinotermitidae memang lebih sering dijumpai di luar hutan alam atau di kawasan hutan alam yang telah dialihfungsikan menjadi areal perkebunan dan pemukiman. Famili Rhinotermitidae merupakan kelompok rayap pemakan kayu (Eggleton, 2000) dan mempunyai habitat di dalam tanah atau di dalam kayu mati (Collins, 1984). Subfamili dari Rhinotermitidae yang ditemukan dalam penelitian ini adalah Rhinotermitinae dan Coptotermitinae.

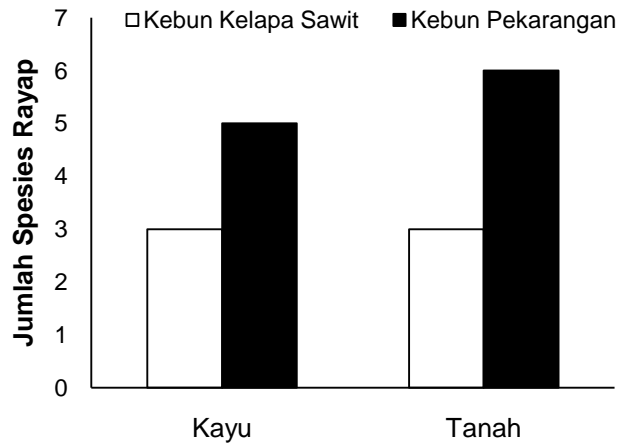
Famili Termitidae dijumpai dengan proporsi yang jauh lebih kecil (17%). Anggota-anggota famili ini merupakan kelompok rayap pemakan kayu, tanah dan serasah (Donovan *et al.*, 2007; Kambhampati & Eggleton, 2000). Sebagian besar anggota famili ini bersarang di dalam tanah atau membuat gundukan (busut) di atas permukaan tanah dan sebagian kecil membuat sarang arboreal (Collins, 1984). Famili ini terdiri dari empat subfamili, namun dalam penelitian ini hanya ditemukan satu subfamili saja, yaitu Termitinae dengan anggota *Capritermes latignathus*.

Tabel 2. Sebaran spesies rayap tanah di kedua tipe penggunaan lahan

No	Familia	Subfamilia	Spesies	Tipe Penggunaan Lahan	
				KKS	KP
1	Termitidae	Termitinae	<i>Capritermes latignathus</i>		•
2	Rhinotermitidae	Rhinotermitinae	<i>Parrhinotermes sp.</i>		•
3	Rhinotermitidae	Rhinotermitinae	<i>Parrhinotermes inaequalis</i>	•	•
4	Rhinotermitidae	Rhinotermitinae	<i>Schedorhinotermes sarawakensis</i>	•	•
5	Rhinotermitidae	Coptotermitinae	<i>Coptotermes curvignathus</i>	•	•
6	Rhinotermitidae	Coptotermitinae	<i>Coptotermes kalshoveni</i>		•
Jumlah Spesies Total				3	6

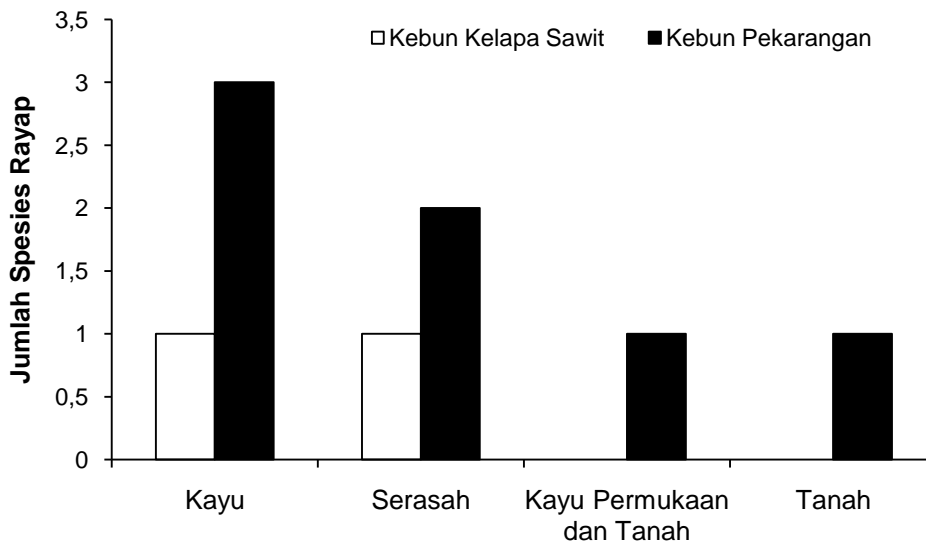
Keterangan: KKS (Kebun Kelapa Sawit), KP (Kebun Pekarangan) • = tanda kehadiran rayap

Tabel 2 menunjukkan sebaran keenam spesies rayap yang ditemukan. Ketiga spesies yang ditemukan pada kebun kelapa sawit juga ditemukan pada kebun pekarangan (Indeks Similaritas Sørensen = 66,67%). Spesies-spesies yang hanya dijumpai di kebun pekarangan saja adalah *Capritermes latignathus*, *Parrhinotermes sp.* dan *Coptotermes kalshoveni*. Sedangkan yang dapat ditemukan pada kedua tipe penggunaan lahan adalah *Parrhinotermes inaequalis*, *Schedorhinotermes sarawakensis* dan *Coptotermes curvignathus*.



Gambar 2. Struktur rayap tanah berdasarkan afinitas mikrohabitatnya

Menurut afinitas mikrohabitatnya rayap dipilah menjadi empat kelompok, yaitu rayap yang bersarang dalam kayu, rayap tanah, rayap epigeal (permukaan tanah) dan arboreal (Eggleton *et al.*, 1996). Dalam penelitian ini hanya dijumpai dua diantaranya, yaitu rayap yang hidup di dalam kayu dan di dalam tanah. Kelompok rayap yang hidup di kayu ini biasanya ditemukan dalam batang pohon yang masih hidup atau dalam kayu yang telah mati (Eggleton *et al.*, 1996). Sedangkan rayap tanah merupakan rayap yang bersarang di bawah permukaan tanah, memakan humus dan tanah mineral (Jones & Brendell, 1998).



Gambar 3. Struktur rayap tanah berdasarkan makanannya

Menurut jenis makanannya, rayap dapat dibedakan menjadi lima kelompok, yaitu kelompok rayap pemakan kayu, pemakan serasah, pemakan kayu permukaan dan tanah, pemakan tanah dan pemakan mikroepifit (Eggleton *et al.*, 1996; Eggleton *et al.*, 1997). Dalam penelitian ini, spesies rayap yang ditemukan pada kebun kelapa sawit menurut jenis makanannya adalah spesies rayap pemakan kayu basah atau kayu hidup

(*Coptotermes curvignathus* dan *Schedorhinotermes sarawakensis*) dan spesies pemakan serasah berupa ranting dan kayu mati (*Parrhinotermes inaequalis*) (Jones & Brendell, 1998). Sedangkan pada kebun pekarangan hanya dijumpai empat kelompok spesies, yaitu spesies pemakan kayu, pemakan serasah, pemakan kayu permukaan dan tanah dan pemakan tanah. Dari spesies-spesies tersebut, rayap pemakan kayu adalah rayap yang paling banyak dijumpai. Kon *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa tingginya kehadiran rayap pemakan kayu di lahan gambut kemungkinan berkaitan dengan melimpahnya kayu mati di bawah permukaan gambut. Menurut Muhammad (data tidak dipublikasikan), rayap tanah memang terbukti dapat memakan kayu-kayu mati yang berasal dari lapisan gambut dalam (> 3m) tetapi telah dipindahkan ke permukaan.

Rayap pemakan tanah (*soil feeder*) *Capritermes latignathus* (Eggleton *et al.*, 1997) dalam penelitian ini tidak dijumpai pada kebun kelapa sawit. Hal ini diduga terkait dengan tingginya tingkat penggunaan herbisida dan insektisida pada kebun kelapa sawit yang berpengaruh negatif terhadap kelompok rayap pemakan tanah. Menurut Eggleton *et al.* (2002) dan Kagezi *et al.* (2011) kelompok rayap ini memang sangat sensitif terhadap peningkatan intensitas penggunaan lahan. Oleh karenanya, kelompok ini juga dapat dijadikan sebagai bioindikator perubahan lingkungan yang menyertai penggunaan lahan oleh manusia (Kon *et al.*, 2012). Hal ini berbeda dari kelompok rayap pemakan kayu dan rayap pemakan serasah yang justru sering lebih adaptif terhadap perubahan semacam ini (Davies, 2002).

Pola sebaran spesies dan biomassa rayap tanah

Spesies rayap tanah tidak tersebar secara merata di masing-masing tipe penggunaan lahan (Tabel 3). Spesies yang memiliki sebaran paling “luas” atau dapat ditemukan pada semua transek adalah *Coptotermes curvignathus*. Spesies yang memiliki sebaran paling “sempit” adalah *Parrhinotermes* sp. yang hanya ditemukan pada satu transek saja pada kebun pekarangan. Spesies ini dijumpai pada ranting dan tunggul-tunggul pepohonan yang telah membusuk di bawah permukaan tanah. Hal yang sama juga dijumpai oleh Kon *et al.* (2012) di Serawak.

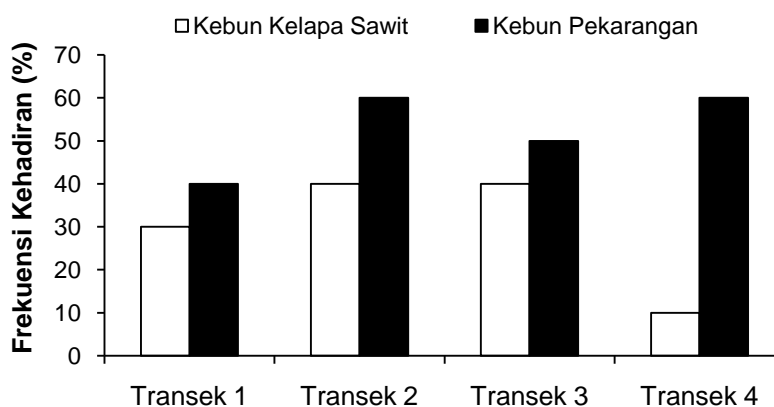
Tabel 3. Sebaran spesies rayap tanah menurut transek dalam masing-masing tipe penggunaan lahan

Spesies	Tipe Penggunaan Lahan							
	Kebun Kelapa Sawit				Kebun Pekarangan			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<i>Capritermes latignathus</i>					•	•	•	•
<i>Parrhinotermes</i> sp.						•		
<i>Parrhinotermes inaequalis</i>			•			•		
<i>Schedorhinotermes sarawakensis</i>	•	•				•	•	
<i>Coptotermes curvignathus</i>		•	•	•	•	•	•	•
<i>Coptotermes kalshoveni</i>						•	•	•
Jumlah Total	1	2	2	1	2	6	4	3

Keterangan: T = Transek

Sebaran spesies yang tidak merata dalam sebuah habitat mengindikasikan tingginya heterogenitas dalam habitat tersebut (Eggleton *et al.*, 1996). Rayap seperti halnya kelompok makrofauna tanah yang lain merupakan serangga yang cukup peka

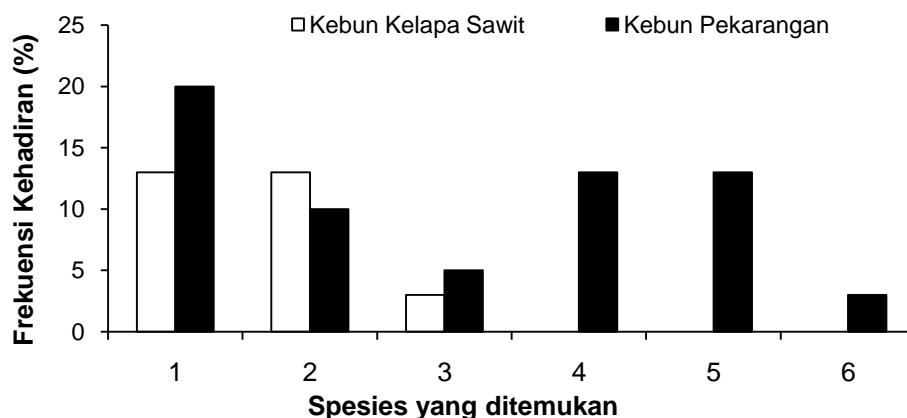
terhadap heterogenitas yang ada di dalam suatu habitat. Variasi dalam topografi, pencahayaan, kelembaban udara, kelimpahan serasah dan kerapatan tutupan vegetasi bawah dapat mempengaruhi sebaran spesies rayap dalam sebuah habitat (Bignell & Eggleton, 2000; Martius *et al.*, 2004).



Gambar 4. Pola sebaran rayap tanah pada tingkat titik sampling poin

Frekuensi kehadiran rayap tanah di kebun pekarangan lebih tinggi dari pada di kebun kelapa sawit (Gambar 4). Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan penggunaan lahan mempengaruhi pola kehadiran rayap. Penggunaan herbisida dan insektisida yang lebih umum dilakukan di kebun-kebun kelapa sawit diduga memberikan pengaruh negatif terhadap kehadiran rayap ataupun serangga-serangga lain. Temuan Bong *et al.* (2012) membuktikan bahwa pemakaian insektisida di kebun-kebun kelapa sawit di Sarawak dapat menurunkan keanekaragaman spesies dan frekuensi kehadiran rayap secara umum, termasuk spesies-spesies rayap yang sebenarnya bukan hama.

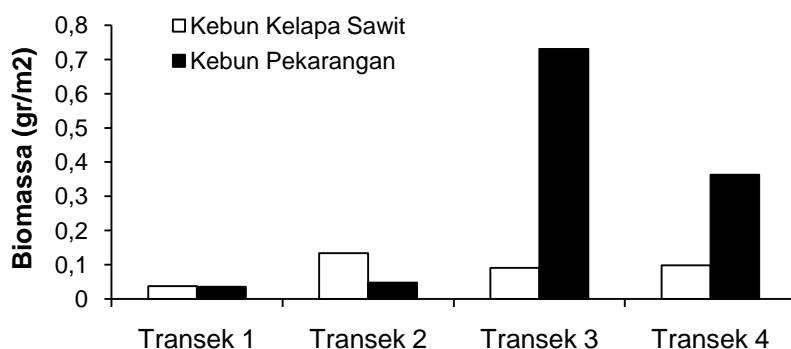
Faktor lain yang juga diduga mempengaruhi perbedaan kehadiran rayap pada kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan adalah perbedaan keanekaragaman tanaman pada keduanya. Kebun kelapa sawit merupakan sebuah sistem monokultur dimana hanya satu spesies tanaman yang dibudidayakan di dalamnya. Sedangkan kebun pekarangan merupakan sebuah sistem polikultur dimana di dalamnya dapat dijumpai setidaknya beberapa spesies tanaman. Keanekaragaman tumbuhan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi komunitas rayap. Semakin rendah keanekaragaman spesies tumbuhan pada suatu habitat, semakin rendah pula keanekaragaman spesies rayap yang ada di dalamnya. Hasil penelitian Gillison *et al.* (2003) dan Jones *et al.* (2003) di berbagai tipe penggunaan lahan di Jambi membuktikan hal ini.



Gambar 5. Pola sebaran spesies rayap tanah pada tingkat sampling poin, keterangan: (1) *Coptotermes curvignathus*; (2) *Schedorhinotermes sarawakensis*; (3) *Parrhinotermes inaequalis*; (4) *Coptotermes kalshoveni*; (5) *Capritermes latignathus*; (6) *Parrhinotermes* sp.

Dari pemeriksaan 40 subplot di kebun kelapa sawit dan 40 subplot di kebun pekarangan, dapat diketahui bahwa secara umum frekuensi kehadiran rayap tanah pada kebun kelapa sawit jauh lebih rendah (27,5%) dibanding pada kebun pekarangan (62,5%). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5, diantara spesies-spesies rayap yang dijumpai hanya *Coptotermes curvignathus* dan *Schedorhinotermes sarawakensis* yang ditemukan dengan frekuensi cukup tinggi, yaitu rata-rata 16,5% dan 11,5% di kedua tipe penggunaan lahan. Kedua spesies ini dikenal sebagai hama yang menyerang berbagai jenis pohon budidaya, termasuk kelapa sawit (Prawirosoekarto *et al.*, 1991). Chan *et al.* (2011) bahkan menyebut *Coptotermes curvignathus* sebagai salah satu hama terpenting kelapa sawit yang dibudidayakan pada lahan gambut.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan gambut berpengaruh terhadap kelimpahan rayap tanah. Hal ini dapat dilihat dari adanya perbedaan biomassa rayap tanah pada tipe penggunaan lahan gambut yang berbeda, misalnya pada kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan. Melalui penelitian ini diketahui bahwa biomassa rayap tanah pada kedua tipe penggunaan lahan ini rata-rata adalah $0,09 \pm 0,04$ gr/m² pada kebun kelapa sawit dan $0,3 \pm 0,32$ gr/m² pada kebun pekarangan, yang mana diantara keduanya tidak terdapat perbedaan signifikan ($\alpha_{n-1} = 3,182$, $P > 0,05$).



Gambar 6. Biomassa rayap tanah pada tingkat sampling transek

Gambar 6 menunjukkan biomassa rayap tanah yang ditemukan secara umum sangat kecil (hanya berkisar 0,09 dan 0,73 gr/m² atau rata-rata 0,19 gr/m²). Temuan ini sangat kontras apabila dibandingkan dengan temuan pada lahan tanah mineral. Pribadi *et al.* (2011) menemukan biomassa rayap yang rata-rata tidak pernah kurang dari 3 gr/m² di beberapa tipe penggunaan lahan di lereng gunung di Jawa. Sedangkan Vasconcellos (2010) menemukan biomassa rayap rata-rata sekitar 11 gr/m² di Brazil. Eggleton *et al.* (1996) bahkan menemukan bahwa biomassa rayap rata-rata tidak pernah kurang dari 24 gr/m² pada dataran rendah berhutan yang telah banyak mengalami gangguan di Kamerun. Hal ini kemungkinan mengindikasikan bahwa rayap tanah cenderung lebih melimpah pada lahan-lahan tanah mineral dibanding pada lahan gambut. Meskipun demikian, perlu diingat perbedaan antara hasil penelitian ini dan penelitian-penelitian tersebut kemungkinan juga dipengaruhi oleh perbedaan cara pengambilan sampel rayap.

Kelimpahan rayap tanah pada lahan gambut tampaknya juga dipengaruhi oleh spesies rayap. Spesies-spesies rayap tertentu, seperti *Coptotermes curvignathus*, kemungkinan justru lebih melimpah pada lahan-lahan gambut dibanding pada lahan-lahan tanah mineral. Di Bukit Batu, spesies rayap ini merupakan hama terpenting pada tanaman karet dan kelapa sawit.

Biomassa rayap dapat memberikan dampak ekologis yang penting, karena mempengaruhi tingkat emisi karbon ke udara. Menurut Eggleton *et al.* (1999), kelompok rayap pemakan tanah dan kelompok rayap pemakan tanah dan kayu cenderung meningkatkan emisi gas metana, selain karbondioksida. Semakin besar biomassa rayap dari kedua kelompok ini, maka semakin besar pula emisi kedua gas yang merupakan gas rumah kaca ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa secara umum tingkat kekayaan spesies rayap tanah yang diperoleh pada kedua tipe penggunaan lahan gambut yang diperiksa relatif rendah, yaitu hanya tiga spesies pada kebun kelapa sawit dan enam spesies pada kebun pekarangan atau jumlah keseluruhannya hanya enam spesies. Spesies rayap tanah yang dijumpai pada kebun kelapa sawit adalah *Parrhinotermes inaequalis*, *Schedorhinotermes sarawakensis* dan *Coptotermes curvignathus*, yang semuanya juga dapat ditemukan pada kebun pekarangan (Indeks Similaritas Sørensen = 66,67%); sedangkan spesies rayap yang hanya dijumpai pada kebun pekarangan adalah *Capritermes latignathus*, *Parrhinotermes* sp. dan *Coptotermes kalshoveni*. Biomassa rayap tanah pada kedua tipe penggunaan lahan relatif kecil, yaitu hanya $0,09 \pm 0,04$ gr/m² pada kebun kelapa sawit dan $0,3 \pm 0,32$ gr/m² pada kebun pekarangan, dimana keduanya tidak berbeda signifikan.

Saran

Penelitian ini pada dasarnya masih merupakan penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk memperoleh gambaran umum tentang rayap tanah, khususnya dalam kaitannya dengan pengalihan lahan gambut oleh masyarakat. Berdasarkan pengalaman dan hasil yang diperoleh melalui penelitian ini dapat dikemukakan beberapa saran yaitu

perlu dilakukan penelitian dengan metode yang sama, tetapi dengan jumlah ulangan plot yang mewakili kebun yang lebih banyak, misalnya lima atau enam plot. Penelitian berikutnya juga dapat dilakukan dengan jumlah ulangan plot yang mewakili kebun yang sama (empat) atau bahkan separuhnya (dua), tetapi menggunakan metode sampling yang diusulkan oleh Jones & Eggleton (2000).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Motoko S. Fujita dan Dr. Hiromitsu Samejima dari CSEAS, Kyoto University, yang telah membantu mencarikan dana penelitian melalui Global Center of Excellence (GCOE) Program Kyoto University. Selanjutnya penulis juga berterimakasih kepada Prof. Dr. Dodi Nandika dan Ibu Arinana, M.Si. dari Fakultas Kehutanan, IPB, yang telah membimbing penulis dalam identifikasi spesimen rayap.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F & I.M.G. Subiksa. 2008. Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Ahmad, M. 1958. Key to The Indomalayan Termites. *Biologia*. Vol 4. Department of Zoology University of the Panjab. Lahore.
- Banas, K. & K. Gos. 2004. Effect of Peat-bog Reclamation on the Physic-chemical Characteristic of the Ground Water in Peat. *Polish journal ecology* 52(1): 69-74.
- Bignell, D.E. & P. Eggleton. (2000) Termites in Ecosystems *dalam* Abe, T., M. Higashi & D.E. Bignell (eds.) *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Bong, J.F.C., P.J.H. King, K.H. Ong & N.M. Mahadi. 2012. Termite Assemblages in Oil Palm Plantation in Sarawak, Malaysia. *Journal of Entomology* 9: 68-78.
- Chan, S.P., C.F.J. Bong & W.H. Lau. 2011. Damage Pattern and Nesting Characteristic of *Coptotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae) in Oil Palm on Peat. *American Journal of Applied Sciences* 8: 420-427.
- Coleman, D.C., D.A. Crossley & P.F. Hendrix. 2004. Fundamental of Soil Ecology 2th eds. Elzeiver Academic Press. Georgia.
- Collins, N.M. 1983. The Utilization of Nitrogen Resources by Termites (Isoptera). Nitrogen as an Ecological Factor. Blackwell Scientific Publication Ltd. Oxford. Hal 381-410
- Collins, N.M. 1984. The Termite (Isoptera) of the Gunung Mulu National Park, with a Key to the Genera Now from Sarawak. *Sarawak Museum Journal* 30: 65-87.
- Davies, R.G. 2002. Feeding Group Responses of a Neotropical Termite Assemblages to Rain Forest Fragmentation. *Oecologia* 133: 233-242.
- Donovan, S.E., G.J.K. Griffiths, R. Homathevi & L. Winder. 2007. The Spatial Pattern of Soil-dwelling Termites in Primary and Logged Forest in Sabah, Malaysia. *Ecological Entomology* 32: 1-10.
- Edwards, C.A. & J.R. Lofty. 1977. Biologi of Earthworms. Chapman and Hall. London.
- Eggleton, P. 2000. Global Patterns of Termite Diversity *dalam* Abe, T., M. Higashi & D.E. Bignell (eds.). *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. Hal (25-51).

- Eggleton, P., S.E. Donovan & D.E. Biggnel. 1996. The Diversity, Abundance and Biomass of Termites Under Differing Levels of Disturbance in the Mbalmayo Forest Reserve, Southern Cameroon. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London* 351: 51-68.
- Eggleton, P., R. Homathevi, D. Jeeva, D.T. Jones, R.G. Davies & M. Maryati. 1997. The Species Richness and Composition of Termite (Isoptera) in Primary and Regenerating Lowland Dipterocarp Forest in Sabah, Malaysia. *Ecotropica*.
- Eggleton, P. R. Homathevi, D.T. Jones, J.A. MacDonald, D. Jeeva, D.E. Bignell, R.G. Davies & M. Maryati. 1999. Termite Assemblages, Forest Disturbance and Greenhouse Gas Fluxes in Sabah, East Malaysia. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London* 354: 1971- 1802.
- Eggleton, P., S.E. Donovan & D.E. Biggnel. 2002. Termite Diversity a Cross an Anthropogenic Disturbance Gradient in Humid Forest Zone of West Africa. *Agroecosistem Environment* 90: 189-202.
- Faszly, R., A.B. Idris & A.S. Sajap. 2005. Termite (Insecta: Isoptera) Assemblages from Sungai Bebar Peat Swamp Forest, Pahang. Expedition Sungai Bebar, Pekan, Pahang.
- Fowler, J. & L. Cohen. 1992. Practical Statistic for Field Biology. John Willey & Son. New York.
- Gillison, A.N, D.T. Jones, F.X. Susilo & D.E. Bignell. 2003. Vegetation Indicates Diversity of Soil Macroinvertebrates: A Case Study with Termite Along a Land-use Intensification Gradient in Lowland Sumatera. *Organisms, Diversity & Evolution* 3: 111-126.
- Hartatik, W.K., S. Idris, S. Sabiham, Djuniwati & J.S. Adiningsih. 2004. Pengaruh Pemberian Fosfat Alam dan SP-36 pada Tanah Gambut yang Diberi Bahan Amelioran Tanah Mineral terhadap Serapan P dan Efisiensi Pemupukan P. Prosiding Kongres Nasional VIII HITI. Universitas Andalas. Padang.
- Jones, D.T. 2000. Termite Assemblages in Two Distict Montane Forest Types at 1000 m Elevation in The Maliau Basin, Sabah. *Journal Tropical Ecology* 16: 271-286.
- Jones, D.T. & M.J.D. Brendell. 1998. The Termite (Insect: Isopteran) Fauna of Pasoh Forest Reserve, Malaysia. *The Raffles Bulletin of Zoology* 46(1): 79-89.
- Jones, D.T. & P. Eggleton. 2000. Sampling Termite Assemblages in Tropical Forest: Testing a Rapid Biodiversity Assessment Protocol. *Journal of Aplplied Ecology* 37: 191-203.
- Jones, D.T., F.X. Susilo, D.E. Bignell, S. Hardiwitonos, A.N. Gillison & P. Eggleton. 2003. Termite Assemblages Collapse Along a Land-use Intensification Gradient in Lowland Central Sumatera, Indonesia. *Journal of Applied Ecology* 40: 380-391.
- Kagezi, G.H., M. Kaib, P. Nyeko, C. Bakuneeta, M. Schadler & R. Brandl. 2011. Decomposition of Tissue Bait and Termite Density Along a Gradient of Human Land-use Intensification Wastern Kenya. *African Journal of Ecology* 49: 267-276.
- Kalshoven, L.G.H. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru van Hoove, Jakarta.
- Kambhampati, S. & P. Eggleton. 2000. Taxonomy and Phylogenetics of Isoptera. pp. 1-23. In: Abe,T., D.A. Bignell & M. Higashi (eds.): *Termites: evolution, sociality, symbioses and ecology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

- Kon, T.W., C.F.J. Bong, J.H.P. King & C.T.S. Leong. 2012. Biodiversity of Termite (Insecta: Isoptera) in Tropical Peat Land Cultivated with Oil Palm. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 15(3): 108-120.
- Konate, S., X.Le Roux, B. Verdier & M. Lepage. 2003. Effect of Underground Fungus-Growing Termites on Carbon Dioxide Emission at the Point-and Landscape-scale in an African Savanna. *Functional Ecology* 17: 305-314.
- Krebs, J.C. 2002. *Ecological Methodology*. Addison-Wesley. Educational Publisher, Inc.
- Lavelle, P., D.E. Bignell & M. Lepage. 1997. Soil Function in a Changing World: The Role of Invertebrate Ecosystem Engineers. *European Journal of Soil Biology* 33: 159-193.
- Lavelle, P., E. Blanchart, A. Martin, A.V. Spain & S. Martin. 1992. Impact of Soil Fauna on The Properties of Soil in the Humid Tropics. 9:157-185.
- Lee, K.E. & T.G. Wood. 1971. *Termite and Soil*. Academic Press. London.
- MacKay, W.P., S. Silvia, S.J. Loring & W.G. Whitford. 1987. The Role of Subterranean Termites in the Decomposition of Above ground Creosotebush Litter. 13: 235-239.
- Martius, C., H. Hofer, M.V.B. Garcia, J. Rombke & W. Hanagarth. 2004. Litter Fall, Litter Stocks and Decomposition Rates in Rainforest and Agroforestry Sites in Central Amazonia. *Nutrient Cycle Agroecosistem* 68: 137-154
- Noor, M. 2001. *Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala*. Kasinus. Yogyakarta.
- Prawirosoekarto, S., A. Sipayung & R. Desmier de Chenon. 1991. *Serangga Rayap pada Tanaman Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat. Malaysia.
- Pribadi, T., R. Raffiudin & I.D. Harahap. 2011. Temite Community as Environmental Bioindicator in Higlands: A Case Study in Eastern Slope Mount Slamet, Central Java. *Biodiversitas* 12: 235-240.
- Radjagukguk, B. 2000. Perubahan Sifat-sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut Akibat Reklamasi Lahan Gambut untuk Pertanian. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* II(1).
- Robet, P., G.Z. Anshari & B. Widiarso. 2011. Hubungan Kedalaman Muka Air Tanah dengan Beberapa Sifat Fisik Gambut pada Perkebunan Kelapa Sawit. <http://id.shvoong.com/books/dictionary/2234410-hubungan-kedalaman-muka-air-tanah/> (diunduh tanggal 19 November 2012).
- Tho, Y.P. 1992. *Termite of Peninsula Malaysia*. Malaya Forest Record. Forest Research Institute Malaysia. Kepong.
- Vaessen, T., C. Verwer, M. Damies, H. Kaliasang & P.J. van der Meer. 2011. Comparison of Termite Assemblages Along a Landuse Gradient on Peat Areas in Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Forest Science* 23: 196-203.
- Vanconcellos, A. 2010. Biomass and Abundance of Termite in Three Remnant Areas of Atlantic Forest in Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 54(3): 455-461.
- Wang, C., J.E. Powell & R.H. Scheffrahn. 2003. Abundance and Distribution of Subterranean Termites in Southern Mississippi Forests (Isoptera: Rhinotermitidae). *Sociobiology* 42: 2.