

**KEANEKARAGAMAN DAN BIOMASSA RAYAP TANAH
DI DUA SISTEM BUDIDAYA KARET PADA LAHAN GAMBUT
DI KAWASAN BUKIT BATU, RIAU**

Andi Saputra¹, Ahmad Muhammad², Yusnarty Yus³

¹Mahasiswa Program Studi S1 Biologi

²Dosen Ekologi Jurusan Biologi FMIPA-UR

³Dosen Zoologi Jurusan Biologi FMIPA-UR

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau

Kampus Binawidya, Pekanbaru 28293, Indonesia

e-mail: big.hijau.rumah@gmail.com

ABSTRACT

Two different rubber (*Hevea brasiliensis*) cultivation systems can be encountered on peatland, namely the “rubber jungle system” and “rubber small-plantation system”, the names of which reflect the difference in management intensity. In this study, we investigated whether the difference in some physical characteristics between these systems has impact on subterranean termite diversity and biomass. Four rubber jungle plots and four rubber small-plantation plots located in the peatland of Bukit Batu area, Riau, were selected to test it. Termites were collected in each plot with the help of a 100 m-long transect line on which ten smaller sampling plots (100 cm x 100 cm) were laid at regular interval (10 m) during the period of July-September 2011. We found eight species, six genera, four subfamilies, and two families in this study. Species found only in the jungle plots were *Capritermes mohri*, *Termes rostratus*, and *Bulbitermes constrictiformis*, while species found only in the small-plantation plots are *Coptotermes havilandi*, and *Parrhinotermes* sp. Three termite species that could be encountered in both were *Coptotermes curvignatus*, *Schedorhinotermes sarawakensis* and *Capritermes latignatus*. The difference in species composition between the two types of rubber cultivation system was 55.46% (Bray-Curtis Dissimilarity Index). Termite biomass was small in both systems although the biomass in jungle system (0.38 ± 0.3 gr/m²) was slightly larger than that in small-plantation system (0.14 ± 0.15 gr/m²) ($P > 0.05$).

Key words: Bukit Batu, peatland, rubber cultivation, species diversity, subterranean termites

ABSTRAK

Dua sistem budidaya karet (*Hevea brasiliensis*) dapat dijumpai pada lahan gambut, yaitu sistem hutan karet dan sistem kebun karet, dimana nama lokasi mencerminkan perbedaan intensitas pengelolaan. Melalui penelitian ini kami bermaksud menguji apakah perbedaan karakteristik fisik antara kedua sistem ini berpengaruh terhadap keanekaragaman dan biomassa rayap tanah. Empat plot hutan karet dan empat plot kebun karet yang berada pada lahan gambut di kawasan Bukit Batu, Riau, telah dipilih sebagai lokasi sampling. Rayap dikumpulkan pada setiap plot dengan bantuan transek

sepanjang 100 m yang dibagi atas sepuluh plot sampling yang lebih kecil (100 cm x 100 cm) dengan interval (10 m) selama antara bulan Juli-September 2011. Kami menemukan delapan spesies, enam genera, empat subfamilia dan dua familia. Spesies rayap yang hanya ditemukan pada hutan karet adalah *Capritermes mohri*, *Termes rostratus*, dan *Bulbitermes constrictiformis*, sementara spesies yang hanya ditemukan pada kebun karet adalah *Coptotermes havilandi* dan *Parrhinotermes* sp. Tiga spesies yang ditemukan pada kedua sistem budidaya adalah *Coptotermes curvignatus*, *Schedorhinotermes sarawakensis* dan *Capritermes latignatus*. Perbedaan komposisi spesies (Indeks Dissimilaritas Bray-Curtis) antara kedua sistem budidaya adalah 55,46%. Biomassa rayap retalif kecil di kedua sistem meskipun biomassa hutan karet $0,38 \pm 0,3$ gr/m² sedikit lebih besar daripada kebun karet $0,14 \pm 0,15$ gr/m² ($P > 0,05$).

Kata kunci: budidaya karet, Bukit Batu, keanekaragaman spesies, lahan gambut, rayap tanah

PENDAHULUAN

Lahan gambut sebenarnya merupakan lahan marginal untuk budidaya pertanian maupun perkebunan. Hal ini dikarenakan kondisinya yang sering terlalu basah dengan pH rendah dan tingkat kesuburan yang juga rendah (Derajat 2006; Sabiham *et al.* 2012). Meskipun demikian, berkurangnya ketersediaan lahan-lahan yang optimal untuk keperluan pertanian dan perkebunan membuat lahan gambut juga dialihgunakan untuk keperluan ini. Di Riau misalnya, lahan gambut sudah sejak lebih dari setengah abad silam dipergunakan untuk budidaya karet (*Hevea brasiliensis*).

Sekitar 80% kegiatan budidaya karet di propinsi ini dilakukan oleh para petani yang memiliki kebun-kebun yang umumnya berukuran tidak lebih dari 3 ha (Muhammad & Kono 2010). Beragamnya intensitas pengelolaan yang diterapkan para petani terhadap kebun-kebun karet mereka menyebabkan adanya kebun-kebun yang lebih menyerupai hutan dan oleh karenanya disebut hutan karet, disamping kebun-kebun yang terpelihara menyerupai perkebunan berskala kecil. Hutan karet merupakan tegakan heterogen dengan densitas pohon yang tinggi yang bersifat multigenerasi sehingga menyerupai hutan sekunder pada umumnya (Gouyon *et al.* 1993; Muhammad & Kono 2010). Sebaliknya kebun karet merupakan tegakan homogen dengan densitas pohon jauh lebih rendah serta populasi pohon yang memiliki umur, ukuran serta jarak tanam yang relatif sama. Kebun karet biasanya dikelola lebih intensif, yaitu disertai pemupukan untuk menambah kesuburan tanah gambut serta pemakaian herbisida untuk memberantas gulma dan insektisida untuk mengendalikan hama.

Peningkatan intensitas pengelolaan dalam sistem budidaya pertanian dan perkebunan sering dikaitkan dengan timbulnya dampak negatif terhadap lingkungan, seperti berkurangnya keanekaragaman hayati dan penurunan kualitas layanan ekosistem (Power 2010). Oleh karenanya dalam penelitian ini kami bermaksud menguji apakah perbedaan intensitas pengelolaan serta karakteristik fisik dan biologis antara hutan karet dan kebun karet berpengaruh terhadap keanekaragaman hayati, khususnya makrofauna tanah yang berupa rayap (kelas Insecta, ordo Blattodea, subordo Isoptera). Kelompok fauna ini menarik perhatian karena peranannya sebagai dekomposer jasad tumbuhan sehingga membantu pelepasan unsur-unsur hara yang terperangkap dalam kayu dan

serasah (Coleman *et al.* 2004). Tetapi di lain pihak, sebagian spesies rayap diketahui merupakan hama tanaman, termasuk bagi tanaman karet (Chan *et al.* 2011; Hafiz & Hasan 2007; Prawirosoekarto *et al.* 1991). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekayaan spesies serta biomassa rayap tanah yang terdapat dalam sistem hutan karet dan kebun karet yang berada pada lahan gambut. Peningkatan kelimpahan rayap tanah sebagaimana tercermin dari biomasnya diduga merupakan faktor yang sangat menentukan terhadap arti penting peranan ekologis yang dimainkan oleh hewan ini bagi lingkungannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan gambut yang terdapat di Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis, Propinsi Riau. Pengumpulan rayap dilakukan pada bulan Juli-September 2011, yaitu di satu plot hutan karet yang berlokasi di Desa Sukajadi ($01^{\circ}26'92.8''$ LU dan $101^{\circ}59'15.1''$ BT) dan tiga plot hutan karet yang berlokasi di Desa Bukit Batu ($01^{\circ}26'59.9''$ LU dan $101^{\circ}59'20.9''$ BT) serta empat plot kebun karet yang terdapat di Desa Tanjung Leban ($01^{\circ}35'43.2''$ LU - $01^{\circ}39'20.1''$ LU dan $101^{\circ}34'33.4''$ BT - $101^{\circ}49'00.7''$ 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 hutan karet dan 40 subplot pada kebun karet. 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).

Pada penelitian ini selain pengambilan sampel rayap dilakukan karakterisasi habitat dengan melihat kondisi baik di atas maupun di bawah permukaan gambut, yaitu dengan mencatat kerapatan pohon dan basal area (BA) pohon (kedua data diperoleh dari Muhammad & Kono 2010) serta kelimpahan serasah, kedalaman muka air, kandungan air dalam gambut, rasio C/N gambut dan pH gambut disamping aktifitas manusia yang ada.

Data karakteristik habitat yang diperoleh kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel sedangkan data keanekaragaman dan biomassa fauna rayap ditampilkan dalam bentuk grafik menggunakan Microsoft Office Excel. Perbandingan antara hutan karet dan kebun karet dilakukan dengan uji t tidak berpasangan (Fowler & Cohen 1992). Data dianalisis menggunakan program komputer SPSS 16.0 pada taraf nyata 5%. Indeks Dissimilaritas Bray-Curtis (Sommerfield 2008) dimana koefisien berkisar 0-100 digunakan untuk membandingkan ketidaksamaan komposisi spesies rayap pada hutan karet dan kebun karet dan Indeks Similaritas Sørensen (Krebs 2002) untuk mengukur persamaan komposisi spesies rayap pada masing-masing plot-plot (lokasi-lokasi) sampling pada di dua sistem budidaya karet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Habitat

Hutan karet dan kebun karet memiliki struktur vegetasi yang sangat berbeda. Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 1 perbedaan ini tercermin dari kerapatan pohon, basal area dan jumlah spesies pohon pada masing-masing sistem. Secara umum, kerapatan pohon pada hutan karet jauh lebih tinggi dibanding pada kebun karet. Basal area pohon dan jumlah spesies pohon yang dapat ditemukan pada hutan karet juga lebih besar dibanding yang dapat ditemukan pada kebun karet. Perbedaan struktur vegetasi semacam ini dapat mempengaruhi keanekaragaman fauna rayap tanah yang hidup di bawahnya. Seperti dikemukakan Donovan *et al.* (2007), struktur vegetasi menentukan kondisi mikrohabitat dan ketersediaan pangan, misalnya melalui produksi serasah, yang diperlukan oleh fauna ini dalam suatu habitat. Serasah merupakan salah satu sumber makanan yang penting bagi rayap tanah (Jones & Brendell 1998). Meskipun demikian dalam penelitian ini ternyata tidak dijumpai perbedaan kelimpahan serasah yang signifikan ($\alpha_{n-1} = 3,182$, $P > 0,05$) antara kedua sistem budidaya karet yang diperbandingkan. Hal yang sama juga ditemukan oleh Nanda (2013) dalam penelitian hutan karet dan kebun karet di lokasi lain yang ada di Propinsi Riau.

Tabel 1. Perbandingan kondisi habitat di atas dan di bawah permukaan tanah pada dua sistem budidaya karet yang diperiksa

Parameter	Sistem Budidaya	
	Hutan Karet (n=4)	Kebun Karet (n=4)
Kerapatan pohon (pohon/ha) ^a	800-1200	300-500
Basal area (m ² /ha) ^a	14-24	15-17
Keanekaragaman spesies pohon ^a	10-21	1
Kelimpahan serasah (gr/m ²)	69,9-919,5	45-632,2
Kedalaman muka air (cm)	20-107	29-110
Kandungan air (%)	50,8-80,4*	55,4-76,6*
pH	3,6-5	3,6-5,4
Rasio C/N (%)	23-30	22-34

Ket: * = beda signifikan pada taraf 5% ($P < 0,05$), ^a = Berdasarkan Muhammad dan Kono (2010)

Kondisi di bawah permukaan tanah pada hutan karet dan kebun karet juga tidak banyak berbeda, kecuali bahwa gambut pada hutan karet memiliki kandungan air yang secara signifikan ($\alpha_{n-1} = 3,182$, $P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan yang ada pada kebun karet. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kedalaman muka air yang ada diantara keduanya. Dalam hal ini, kedalaman muka air pada hutan karet secara umum lebih dangkal sehingga lapisan gambut yang ada di atasnya cenderung lebih basah. Rayap menyukai kondisi yang sejuk dan lembab tetapi tetap memiliki aerasi (Banas & Gos 2004; Cornelius & Osbrink 2010). Peningkatan kandungan air dalam gambut dapat menurunkan kualitas aerasi ini. Meskipun demikian, sebagian spesies rayap tanah memiliki kemampuan untuk hidup di lingkungan yang basah. Ayu (2013) misalnya dapat menemukan rayap yang hidup di bawah permukaan gambut yang sering tergenang air pada hutan rawa gambut. Rayap dapat beradaptasi hidup pada lahan gambut yang masih berupa hutan rawa gambut dan memiliki tingkat kejenuhan air

kurang dari 80%. Kondisi kandungan air gambut inilah yang menyebabkan berbeda signifikan. Perbedaan signifikan ini diduga mempengaruhi biomassa dan keanekaragaman rayap yang hidup di gambut yang berada di hutan karet dan kebun karet.

Secara umum gambut memiliki pH yang rendah, yaitu berkisar 3-5 (Mutalib *et al.* 1991). Hasil pengukuran pH gambut pada kebun karet (berkisar 3,6-5,4) cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh pada hutan karet (berkisar 3,6-5), meskipun tidak signifikan ($\alpha_{n-1} = 3,182$, $P > 0,05$) (Table 1). Jones & Eggleton (2000) menyatakan bahwa tinggi-rendahnya pH tanah tidak begitu berpengaruh terhadap keberadaan rayap tanah. Hal ini disebabkan karena rayap tanah memiliki kisaran toleransi yang lebar terhadap pH tanah. Pernyataan ini juga didukung oleh Vaessen *et al.* (2011), yaitu bahwa pH bukanlah faktor penghambat terpenting bagi keberadaan rayap tanah.

Rasio C/N gambut pada kebun karet juga cenderung lebih tinggi (rata-rata 28) bila dibandingkan rasio yang dijumpai pada hutan karet (rata-rata 25,75), meskipun perbedaan antara keduanya tidak terlalu signifikan ($\alpha_{n-1} = 3,182$, $P > 0,05$). Perbedaan rasio C/N di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh jumlah masukan dan kualitas serasah yang dihasilkan tumbuhan yang ada (Coleman *et al.* 2004). Bagi hewan-hewan seperti rayap yang memakan bahan organik dalam tanah, rasio C/N merupakan tolok ukur kualitas bahan organik yang tersedia sebagai makanan (Paustian *et al.* 1997). Biasanya bahan organik dengan rasio C/N yang mendekati 20, 40 dan >40 pada suatu lahan menandakan tingkat dekomposisi rendah begitu sebaliknya (Noor 2001).

Keanekaragaman dan Sebaran Spesies

Rayap tanah yang dijumpai pada penelitian ini terdiri dari delapan spesies, yang dikelompokkan kedalam enam genera, empat subfamilia dan dua familia. Empat spesies (50%) dari delapan spesies yang ditemukan merupakan spesies rayap dari famili Termitidae, sedangkan empat spesies lainnya termasuk famili Rhinotermitidae.

Termitidae adalah famili rayap yang memiliki jumlah anggota famili terbesar, yaitu sekitar 75% dari semua spesies yang dikenal, dan anggota-anggota famili ini memiliki sebaran yang sangat luas di dunia (Tho 1992; Rahman & Tawatao 2003). Sebagian besar anggota famili ini merupakan pemakan kayu, serasah dan humus. Anggota-anggota Termitidae umumnya membuat sarang di bawah permukaan tanah dan hanya sebagian kecil saja yang membuat sarang arboreal (Eggleton 2000; Tho 1992). Rayap famili Termitidae yang ditemukan pada penelitian ini terdiri dari dua subfamilia yaitu Termitinae dan Nasutitermitinae (Tabel 2).

Rhinotermitidae adalah famili rayap yang memiliki sebaran di daerah tropis, subtropis dan beriklim sedang (Eggleton 2000). Famili ini merupakan rayap pemakan kayu dan memiliki habitat di dalam tanah atau di dalam kayu mati (Collins 1984). Pada penelitian ini ditemukan dua subfamilia Rhinotermitidae, yaitu Coptothermitinae dan Rhinotermitinae. Spesies rayap tanah pada penelitian ini tidak tersebar merata di masing-masing lokasi yang diamati (Tabel 3).

Tabel 2. Struktur fauna rayap tanah yang ditemukan secara sistematis

Familia	Subfamilia	Genera	Spesies
Rhinotermitidae	Coptotermitinae	Coptotermes	<i>Coptotermes curvignathus</i>
			<i>Coptotermes havilandi</i>
	Rhinotermitinae	Schedorhinotermes	<i>Schedorhinotermes sarawakensis</i>
		Parrhinotermes	<i>Parrhinotermes</i> sp.
Termitidae	Termitinae	Termes	<i>Termes rostratus</i>
		Capritermes	<i>Capritermes mohri</i> <i>Capritermes latignathus</i>
	Nasutitermitinae	Bulbitermes	<i>Bulbitermes constrictiformis</i>

Tabel 3. Sebaran spesies rayap tanah di empat lokasi pada hutan karet dan kebun karet

No	Spesies	Sistem Budidaya Karet							
		Hutan				Kebun			
		L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4
1	<i>Coptotermes curvignathus</i>	*		*			*		*
2	<i>Coptotermes havilandi</i>					*			
3	<i>Capritermes mohri</i>			*					
4	<i>Capritermes latignathus</i>	*	*	*	*	*	*	*	
5	<i>Termes rostratus</i>				*				
6	<i>Schedorhinotermes sarawakensis</i>				*				*
7	<i>Parrhinotermes</i> sp.								*
8	<i>Bulbitermes constrictiformis</i>		*	*	*				

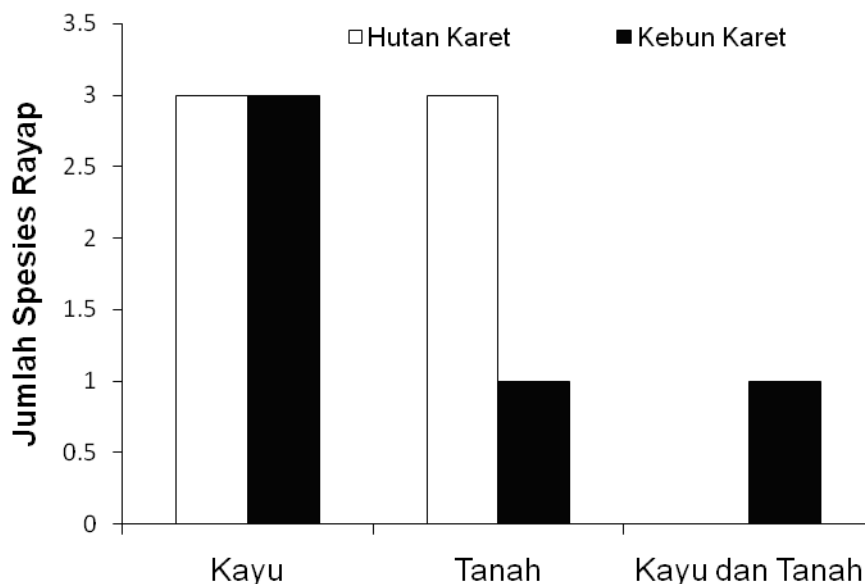
Keterangan: (L1) Lokasi 1; (L2) Lokasi 2; (L3) Lokasi 3; (L4) Lokasi 4 (*) tempat penemuan spesies rayap

Spesies rayap yang memiliki sebaran paling “luas” atau dapat ditemukan hampir pada semua lokasi di kedua tipe penggunaan lahan adalah *Capritermes latignathus*. Spesies ini termasuk rayap pemakan tanah (*soil feeder*) (Eggleton *et al.* 1997). Spesies yang memiliki sebaran paling “sempit” atau hanya ditemukan pada satu transek saja adalah *Capritermes mohri*, *Termes rostratus* dan *Coptotermes havilandi*. *Capritermes mohri* dan *Termes rostratus* merupakan spesies pemakan tanah (Eggleton *et al.* 1997). Sedangkan *Coptotermes havilandi* merupakan spesies rayap yang pemakan kayu (Eggleton *et al.* 1997).

Sebaran spesies rayap tanah yang tidak merata dalam sebuah habitat mengindikasikan tingginya heterogenitas dalam habitat tersebut (Eggleton *et al.* 1996). Rayap merupakan salah satu kelompok makrofauna tanah yang cukup peka terhadap variasi mikrohabitat. Variasi dalam mikrotopografi, pencahayaan, kelembaban udara, kelimpahan serasah dan kerapatan tutupan vegetasi bawah umumnya sangat berpengaruh terhadap sebaran spesies rayap dalam sebuah habitat (Bignell & Eggleton 2000; Jones & Eggleton 2000; Martius 2004).

Apabila komposisi spesies rayap tanah yang ditemukan pada hutan karet dibandingkan dengan yang ada pada kebun karet, maka dijumpai perbedaan yang cukup

besar (Indeks Dissimilaritas Bray-Curtis = 55,46%). Meskipun demikian, ternyata tingkat persamaan spesies fauna rayap tanah yang dapat dijumpai pada masing-masing sistem budidaya karet tidak terlalu tinggi. Indeks Similaritas Sørensen antara plot-plot (lokasi-lokasi) pada hutan karet hanya 54,34%, sementara antara plot-plot pada kebun karet 39,34%. Hal ini menegaskan apa yang telah dikemukakan di atas bahwa kemungkinan kondisi plot-plot yang diperiksa memang heterogen dan/atau rayap-rayap yang ada memiliki sebaran yang tidak merata atau acak.



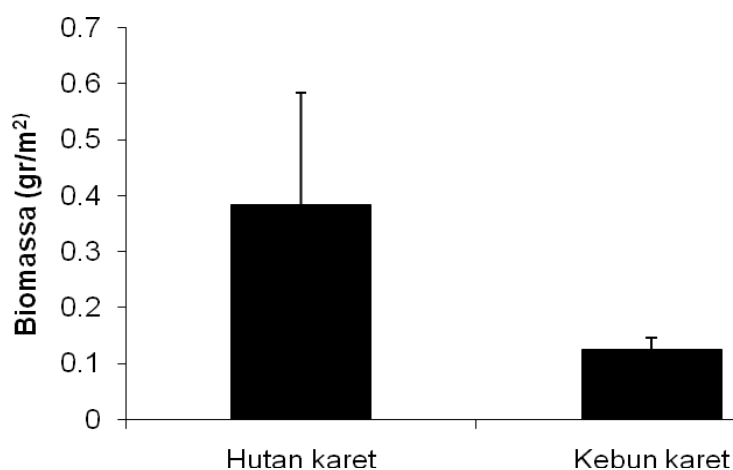
Gambar 1. Struktur fauna rayap berdasarkan jenis makanannya

Berdasarkan jenis makanan mereka, rayap dipilah kedalam lima kelompok, yaitu kelompok rayap pemakan tanah, pemakan kayu, pemakan kayu yang berbatasan dengan tanah (*soil-wood interface feeders*), pemakan serasah dan pemakan mikroepifit seperti lumut (Eggleton *et al.* 1997; Jones & Brendell 1998; Yamada *et al.* 2004). Pada penelitian ini hanya dijumpai tiga diantaranya, yaitu rayap pemakan kayu, pemakan tanah dan pemakan kayu dan tanah, yang mana rayap pemakan kayu yang paling tinggi frekuensinya (Gambar 1). Hal serupa juga ditemukan oleh Vaessen *et al.* (2011) pada kawasan gambut di Serawak, Malaysia.

Rayap pemakan tanah lebih banyak ditemukan pada hutan karet dibandingkan pada kebun karet. Kelompok rayap ini cenderung lebih sensitif terhadap berbagai bentuk gangguan terkait meningkatnya intensitas penggunaan lahan, seperti yang berupa pengolahan tanah, penggunaan herbisida dan pestisida dan sebagainya (Eggleton *et al.* 2002; Kagezi *et al.* 2011). Pada kebun karet intensitas pengelolannya relatif lebih tinggi. Hal ini kemungkinan menyebabkan rayap pemakan tanah yang dijumpai lebih sedikit bila dibandingkan pada hutan karet. Para pemilik kebun karet umumnya melakukan penyiangan secara berkala, baik secara mekanik maupun kimiawi. Kegiatan semacam ini biasanya berdampak negatif terhadap rayap pemakan tanah, tetapi sebaliknya berdampak positif terhadap rayap pemakan kayu dan rayap pemakan serasah (Davies 2002).

Biomassa

Hasil penelitian ini secara umum menunjukkan bahwa biomassa rayap tanah pada lahan gambut relatif kecil (rata-rata hanya $0,26 \pm 0,2 \text{ gr/m}^2$). Biomassa rayap tanah yang ditemukan pada hutan karet lebih besar ($0,38 \pm 0,3 \text{ gr/m}^2$) dibanding pada kebun karet ($0,14 \pm 0,15 \text{ gr/m}^2$), meskipun tidak signifikan ($\alpha_{n-1} = 3,182, P > 0,05$). (Gambar 2). Dalam hal ini, biomassa rayap tanah yang ditemukan pada jenis-jenis penggunaan lahan lain di kawasan sama (Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis) juga relatif rendah. Sebagai contoh, Purnasari (2013) menemukan biomassa rayap tanah pada kebun kelapa sawit hanya $0,09 \pm 0,04 \text{ gr/m}^2$ dan pada kebun perkarangan $0,3 \pm 0,32 \text{ gr/m}^2$, sedangkan Ayu (2013) menemukan biomassa rayap tanah pada hutan alam hanya $0,29 \pm 0,19 \text{ gr/m}^2$ dan pada hutan tanam industri $0,53 \pm 0,41 \text{ gr/m}^2$.



Gambar 2. Biomassa rayap tanah pada dua sistem budidaya karet

Hal ini sangat bertolak belakang dengan beberapa penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti lain pada lahan-lahan tanah mineral. Eggleton *et al.* (1999) misalnya menemukan biomassa rata-rata rayap di bawah hutan terganggu pada lahan mineral di Sabah (Malaysia) tidak pernah kurang dari $3,63 \text{ gr/m}^2$. Demikian pula Pribadi *et al.* (2011) yang menemukan biomassa rayap rata-rata tidak pernah kurang dari 3 gr/m^2 di beberapa jenis penggunaan lahan pada sebuah lereng gunung yang ada di Jawa. Hal ini mengindikasikan bahwa rayap tanah pada lahan-lahan tanah mineral cenderung lebih melimpah dibandingkan yang ada pada lahan gambut. Meskipun demikian perbedaan cara pengambilan sampel yang berbeda pada penelitian-penelitian tersebut juga dapat mempengaruhi hasil penelitian tersebut.

Kelimpahan rayap sangat berpengaruh terhadap biomasanya. Semakin melimpah rayap yang ada umumnya biomasanya juga meningkat (Eggleton *et al.* 1996). Meskipun demikian hal ini tergantung dari komposisi spesies rayap dan umur koloni masing-masing. Ukuran tubuh rayap pekerja dan prajurit sering berbeda antar spesies rayap, sedangkan ukuran (jumlah individu penyusun) koloni selain dipengaruhi oleh spesies rayapnya juga dipengaruhi oleh umur koloninya (Grace *et al.* 1995).

Arti Kehadiran Rayap Tanah

Kehadiran rayap tanah dalam sistem budidaya karet berpotensi membawa beberapa dampak penting. Rayap merupakan salah satu kelompok organisme yang memainkan peranan kunci dalam proses dekomposisi bahan-bahan organik yang berasal dari tumbuhan (Donovan *et al.* 2007; Lavelle *et al.* 1997). Melalui proses ini unsur-unsur hara yang tertahan dalam serasah dan kayu-kayu diuraikan kembali ke tanah sehingga dapat diserap kembali oleh tanaman. Dengan demikian kehadiran rayap tanah sebenarnya dapat membantu proses penyediaan unsur-unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Tetapi dilain pihak, kehadiran rayap tanah dalam suatu agroekosistem sering disalahpahami sebagai sesuatu yang membawa dampak negatif.

Hal ini dikarenakan adanya beberapa spesies rayap yang berpotensi menjadi hama tanaman, termasuk bagi tanaman karet (Chan *et al.* 2011; Hafiz & Hasan 2007; Prawirosoekarto *et al.* 1991). Rayap *Coptotemes* misalnya, dikenal sebagai hama yang dapat menimbulkan kerusakan tanaman ini pada tingkat yang signifikan (Chan *et al.* 2011). Meskipun demikian spesies rayap ini kemungkinan juga dapat memberikan dampak positif dalam habitatnya. Selain memakan kayu hidup, rayap ini juga memakan kayu-kayu mati, tempat dimana unsur-unsur hara tertahan selama bertahun-tahun (Muhammad, data tidak dipublikasikan). Spesies-spesies rayap lain memanfaatkan bahan-bahan organik yang bercampur tanah dan menghasilkan kotoran yang kaya unsur-unsur hara (Collin 1981; Paralta *et al.* 2004). Dengan demikian kehadiran rayap-rayap pemakan tanah kemungkinan dapat meningkatkan laju mineralisasi pada lahan gambut. Tetapi belum jelas benar apakah rayap pemakan tanah yang hidup pada lahan gambut benar-benar hanya memakan gambut atau serasah yang telah hancur saja (Muhammad, catatan tidak dipublikasikan).

Apabila rayap-rayap yang ada dalam hutan karet dan kebun karet juga memakan gambut, maka semakin melimpah rayap dalam kedua sistem ini berarti semakin tinggi pula laju mineralisasi karbon. Seperti dikemukakan Eggleton *et al.* (1999), kehadiran rayap pemakan tanah dan kelompok rayap pemakan tanah dan kayu cenderung meningkatkan emisi gas CH₄. Produksi gas CH₄ ini oleh rayap disebabkan karena saluran pencernaan serangga ini terdapat bakteri metanogenik yang menghasilkan gas CH₄ (Sanderson 1996; Velu *et al.* 2011). Seperti yang sudah banyak diketahui umum, kedua gas ini termasuk dalam kelompok gas rumah kaca. Dengan demikian kehadiran dan melimpahnya rayap tanah pada lahan gambut dalam skala besar berkemungkinan meningkatkan emisi gas rumah kaca yang cukup signifikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak perubahan lahan terhadap keanekaragaman dan biomassa rayap pada hutan karet dan kebun karet yang ada. Dari hasil penelitian yang diperoleh, dapat ditarik kesimpulan bahwa secara umum keanekaragaman fauna rayap tanah yang ditemukan pada dua sistem budidaya karet pada lahan gambut relatif rendah, yaitu hanya terdiri dari delapan spesies. Kekayaan spesies rayap tanah hutan karet dan kebun karet tidak banyak berbeda, dimana pada sistem budidaya yang pertama diperoleh rata-rata 6,5 spesies sedangkan pada yang kedua diperoleh 4,5 spesies ($P > 0,05$). Tingkat persamaan spesies fauna rayap tanah yang dapat dijumpai pada masing-masing sistem budidaya karet tidak terlalu tinggi

(Indeks Similaritas Sørensen antar plot hutan karet adalah 54,34% dan antar plot pada kebun karet adalah 39,34%), demikian pula halnya dengan tingkat perbedaan spesies antara kedua sistem budidaya (Indeks Dissimilaritas Bray-Curtis = 55,46%). Biomassa fauna rayap tanah pada kedua jenis penggunaan lahan gambut relatif kecil, yaitu hanya $0,14 \pm 0,15 \text{ gr/m}^2$ pada kebun karet dan $0,38 \pm 0,3 \text{ gr/m}^2$ pada hutan karet ($P > 0,05$).

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 TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Motoko S. Fujita dan Dr. Hiromitsu Samejima yang membantu mencarikan dana penelitian melalui Program Universitas Kyoto Global Center of Excellence (GCOE). Kami juga berterimakasih kepada Treshandila Purnasari S.Si dan Febri Ayu S.Si sebagai sesama tim studi rayap atas bantuan pengambilan sampel rayap dan kerja sama dalam proses identifikasi. Kami sangat menghargai bantuan Prof. Dr. Dodi Nandika dan Ibu Arinana, M.Si dari Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB dan Puslitbang Zoologi LIPI dalam proses identifikasi rayap dan peminjaman literatur rayap.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. 1958. Key to the Indomalayan Termites. Department of Zoology University of the Punjab. Lahore.
- Ayu, F. 2013. Keanekaragaman dan Biomassa Rayap Tanah di Hutan Alam dan Hutan Tanaman Industri (HTI) pada Lahan Gambut di Kawasan Bukit Batu, Riau. [Skripsi]. Universitas Riau, Program Sarjana.
- Banas, K. & K. Gos. 2004. Effect of Peat-bog Reclamation on The Physical-chemical Characteristic of The Ground Water in Peat. *Polish Journal of 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. Hal. 363-387.
- 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. 1981. The Role of Termite in The Decomposition od Wood and Litter in The Southern Guinea Savanna of Nigeria. *Oecologia* 51: 389-399

- Collins, N.M. 1984. The Termite (Isoptera) of The Gunung Mulu National Park, with a Key to The Genera from Sarawak. *Sarawak Museum Journal* 30: 65-87.
- Cornelius, M.L. & W.A. Osbrink. 2011. Effect of Soil Type and Moisture Availability on the Foraging Behavior of the Formosan Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *Journal of Economic Entomology* 103 (3): 799-807.
- Davies, R.G. 2002. Feeding Group Responses of a Neotropical Termite Assemblages to Rain Forest Fragmentation. *Oecologia* 133: 233-242.
- Derajat, S. 2006. Konversi Lahan Gambut dan Perubahan Iklim. <http://www.republika.co.id>. [Accessed date 19 April 2010].
- 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.
- 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 Termites (Isoptera) in Primary and Regenerating Lowland Dipterocarp Forest in Sabah, East Malaysia. *Ecotropica* 3: 119-128.
- 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: 1801-1802.
- Eggleton, P. 2000. Global Patterns of Termite Diversity *dalam* Abe, T., D.E. Bignell & M. Higashi. Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology. Kluwer Academic Publishers. Hal. 1-23.
- Eggleton, P., S.E. Donovan & D.E. Biggnel. 2002. Termite Diversity a Cross an Anthropogenic Disturbance Gradient in Humid Forest Zone of West Africa. *Agroecosystem Environment* 90: 189-202.
- Fowler, J. & L. Cohen. 1992. Practical Statistic for Field Biology. John Willey & Son. New York.
- Grace, J.K., R.T. Yamamoto & M. Tamashiro. 1995. Is Termite Body Size Correlated with Colony Vigor? The International Research Group on Wood Preservation Section 1 Biology (Fauna), IRG/WP 95-10130.
- Gouyon, A., H. De Foresta & P. Levang. 1993. Does 'jungle rubber' diverse its name? An Analysis of Rubber Agroforestry Systems in Southeast Sumatra. *Agroforestry Systems* 22:181-206.
- Hafiz, A. & A. A. Hassan. 2007. Comparison of Subterranean Termite Feeding Preference, *Coptotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae) Toward Two Different Malaysia Softwood Species *Pinus caribae* and *Araucaria cunninghamii* in The Field. *Malaysian Journal of Applied Biology* 36(2): 75-77.
- 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 Assemblage Protocol. *Journal of Applied Ecology* 37: 191-203.
- Kagezi, G.H., M. Kaib., P. Nyeko., C. Bakuneeta., M. Schadler & R. Brandl. 2011. Decomposition of Tissue Baits and Termite Density Along A Gradient of Human Land-Use Intensification in Western Kenya. *African Journal of Ecology* 49: 267-276.
- 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
- Martius, C. 2004. Assessing the Sustainability of Agroforestry Systems in Central Amazonia Using CART to Model Non-linear Relationships. Center for Development Research. San Francisco.
- Muhammad, A. & Y. Kono. 2010. Ecological And Socioeconomical Characteristics Of Smallholder Rubber In Riau, Sumatra, Indonesia.
- Mutalib, A.A. J.S., Lim M.H. Wong & L. Koonvai. 1991. Characterization, distribution and utilization of peat in Malaysia. *Proceeding International Symposium on Tropical Peatland*. Kuching, Serawak.
- Nanda, F. 2013. Laju Produksi Serasah dalam Dua Sistem Budidaya Karet pada Lahan Gambut di Kawasan Rimbo Panjang, Riau. [Skripsi]. Universitas Riau, Program Sarjana.
- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala. Kasinus. Yogyakarta.
- Palarta, R. C. G., E. B. Menezes, A. G. Carvalho & E. de Lima Aguiar-Menezes. 2004. Wood Consumption Rates of Forest Species by Subterranean Termites (Isoptera) Under Field Conditions. *SIF*: 283-289.
- Paustian, K., G.I. Ågren & Bosatta E. 1997. Modelling Litter Quality Effects on Decomposition and Soil Organic Matter Dynamics. *dalam* Cadisch, G. and Giller K.E. (Eds.). *Driven by Nature: Plant Litter Quality and Decomposition*. CAB International. Hal. 313-335.
- 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.
- Purnasari, T. 2013. Keanekaragaman dan Biomassa Rayap Tanah di Kebun Kelapa Sawit dan Kebun Pekarangan pada Lahan Gambut di Kawasan Bukit Batu, Riau. [Skripsi]. Universitas Riau, Program Sarjana.
- Power, A. G. 2010. Ecosystem Services and Agriculture: Tradeoffs and Synergies. *Philosophical Transaction of The Royal Society B*. 365: 2959-2971.
- Rahman, H., & N. Tawatao. 2003. Isoptera (Termite) Adapted from Inventory and Collection. Introductory Course to Entomology. Thailand.
- Sabiham, S., S.D. Tarigani., Hariyadi & I. Las. 2012. Organic Carbon Storage and Management Strategies for Reducing Carbon Emission from Peatlands: A Case

- Study in Oil Palm Plantations in West and Central Kalimantan, Indonesia. *Pedologist*: 426-434.
- Sanderson, M.G. 1996. Biomass of Termite and Their Emissions of Methane and Carbon Dioxide: A Global Database. *Global Biogeochemical Cycles* 10 (4): 543-557.
- Somerfield, P. J. 2008. Identification of the Bray-Curtis Similarity Index: Comment on Yoshioka (2008). *Marine Ecology Progress Series* 372: 303-306.
- Tho, Y.P.1992. Termites of Peninsular Malaysia. Malayan Forest Record. Forest Research Institute Malaysia. Kepong.
- Vaessen, T., C. Verwer, M. Damies, H. Kaliang & 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.
- Velu, G., K. Ramasamy, K. Kumar, N. Sivaramaiah & R.V.R. Mula. 2011. Green House Gas Emissions from Termites Ecosystem. *African Journal of Environmental Science and Technology* 5(2): 56-64.
- Yamada, A., Inoue, T., Sugimoto, A., Takematsu, Y., Kumai, T., Hyodo, F., Fujita, A., Tayasu, I., Klangkaew, C., Kirtibutr, N., Kudo, T. & Abe, T., 2004. Abundance and Biomass of Termites (Insecta: Isoptera) in Dead Wood in Dry Evergreen Forest in Thailand. *Sociobiology* 43(2): 569-585.