

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keanekaragaman Rayap dan Komposisinya pada Perkebunan Kelapa Sawit

#### 4.1.1 Keanekaragaman Rayap pada Perkebunan Kelapa Sawit

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman rayap dari koleksi langsung dan umpan kayu pada masing-masing jarak dari habitat alami diperoleh 2 famili yaitu Rhinotermitidae dengan genus *Schedorhinotermes* dan Termitidae dengan genus *Macrotermes*, *Odontotermes*, *Microtermes*, *Pericapritermes* dan *Termes* (Tabel 2).

Tabel 2. Keanekaragaman rayap di perkebunan kelapa sawit berdasarkan jarak yang berbeda dari habitat alami

Famili / Genus	Spesies	Jarak			Keberadaan* (%)
		Dekat (± 200 m)	Sedang (± 2 km)	Jauh (± 5 km)	
<b>a. Koleksi Langsung</b>					
<b>Termitidae</b>					
<i>Macrotermes</i>	<i>Macrotermes</i> sp.01	-	+	-	1,4
<b>b. Umpan Kayu</b>					
<b>Termitidae</b>					
<i>Macrotermes</i>	<i>Macrotermes</i> sp.01	+	+	+	26,4
<i>Microtermes</i>	<i>Microtermes</i> sp.01	-	+	+	11,1
	<i>Microtermes</i> sp.02	-	+	+	2,8
<i>Odontotermes</i>	<i>Odontotermes</i> sp.01	+	+	-	7,1
	<i>Odontotermes</i> sp.02	-	-	+	1,4
<i>Pericapritermes</i>	<i>Pericapritermes</i> sp.01	-	+	-	1,4
<i>Termes</i>	<i>Termes</i> sp.01	+	+	+	16,5
<b>Rhinotermitidae</b>					
<i>Schedorhinotermes</i>	<i>Schedorhinotermes</i> sp.01	+	+	+	20,8
	<i>Schedorhinotermes</i> sp.02	-	+	-	4,2
<b>Total</b>		4	9	6	

\*) Keberadaan rayap berdasarkan jumlah sub plot yang ditemukan rayap dibagi dengan total sub plot di kali 100%

Pada kebun sawit jarak dekat ditemukan 4 spesies, pada jarak sedang 9 spesies dan jarak jauh 6 spesies rayap. Spesies yang ditemukan di ketiga jarak kebun sawit dari habitat alami adalah *Macrotermes* sp.01 (26,4%) dan *Schedorhinotermes* sp.01 (20,8%). *Odontotermes* sp.02 dan *Pericapritermes* sp.01 hanya ditemukan pada jarak yang jauh dari habitat alami (1,4%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa genus *Macrotermes* dari famili Termitidae lebih sering ditemukan baik di jarak dekat, sedang maupun jauh dari habitat alami (26,4%). Sesuai yang dikatakan Handru *et al.*, (2012) bahwa kebun sawit memiliki

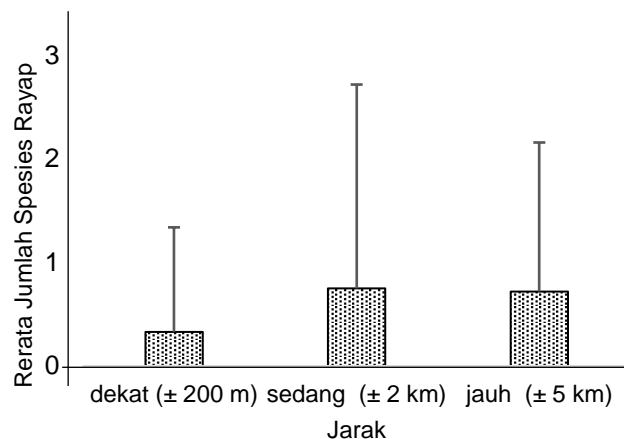
tekstur tanah yang kering sehingga rayap yang mampu hidup yaitu dari famili Termitidae terutama genus *Macrotermes*.

Pengamatan keanekaragaman rayap selain menggunakan metode langsung juga menggunakan metode umpan kayu. Rayap memakan tanaman, pohon, kayu, serta bahan makanan lain seperti bahan organik, rumput dan jamur. Bahan-bahan tersebut merupakan sumber makanan yang mengandung selulosa. Pada penelitian ini umpan kayu yang digunakan adalah kayu pinus karena pinus merupakan salah satu sumber makanan yang mengandung selulosa yang disukai oleh rayap. Hal ini sesuai dengan pustaka bahwa rayap merupakan serangga pemakan kayu (*xylophagus*) atau bahan-bahan yang terdiri dari selulosa. Di negara-negara sub tropis jenis kayu yang menjadi kesukaannya yaitu pinus (*Pinus merkusii*), maple (*Acer pseudoplatanus*) dan sugi (*Salvadora persica*) (Bignell *et al.*, 2000).

Hasil yang didapatkan dari metode ini hanya satu umpan kayu yang termakan oleh rayap yaitu di area GSPP pada jarak sedang. Rayap tersebut dari famili Termitidae genus *Macrotermes* spesies *Macrotermes* sp.01. Menurut Subekti *et al.*, (2010) kayu pinus termasuk kayu yang disukai oleh rayap tanah *Macrotermes gilvus*. Faktor yang menyebabkan umpan kayu tidak berhasil yaitu vegetasi. Pada kebun sawit pada waktu tertentu akan dilakukan pelepasan sapi untuk digembala yang bertujuan untuk mengurangi vegetasi di area kebun sawit tersebut. Vegetasi dapat mempengaruhi keanekaragaman rayap pada jarak yang berbeda dari habitat alami. Terjadinya perubahan struktur vegetasi pada plot juga berpengaruh terhadap ketersediaan makanan dan sarang alternatif sehingga akan berpengaruh terhadap struktur spesies (Andersen, 2000; Nakamura *et al.*, 2007).

Keanekaragaman spesies rayap pada perkebunan kelapa sawit tidak dipengaruhi oleh jarak antara perkebunan sawit dengan habitat alami ( $F_{2,9} = 1,496$ ;  $P = 0,275$ ) (Gambar 14). Faktor yang menyebabkan keanekaragaman spesies rayap tidak terdapat perbedaan yang nyata pada berbagai jarak yaitu luas pada masing-masing habitat alami yang berbeda-beda (Gambar 12). Luas habitat alami yang berbeda akan berpengaruh terhadap kebun sawit dalam memberikan dukungannya. Tschardtke *et al.* (2007), menyatakan bahwa batas minimum habitat alami pada skala lanskap yang dibutuhkan agar dapat mendukung pengendalian hayati pada suatu wilayah adalah 20 %. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bianchi dan Van der Werf (2003) bahwa keberadaan habitat alami dapat mendukung dari

agens hayati, namun jika habitat alami tersebut memiliki luas yang tidak kecil dan daerahnya tidak terisolasi.



Gambar 14. Rerata jumlah spesies rayap yang ditemukan pada berbagai jarak yang berbeda dari habitat alami ( $F_{2,9} = 1,496$ ;  $P = 0,275$ )

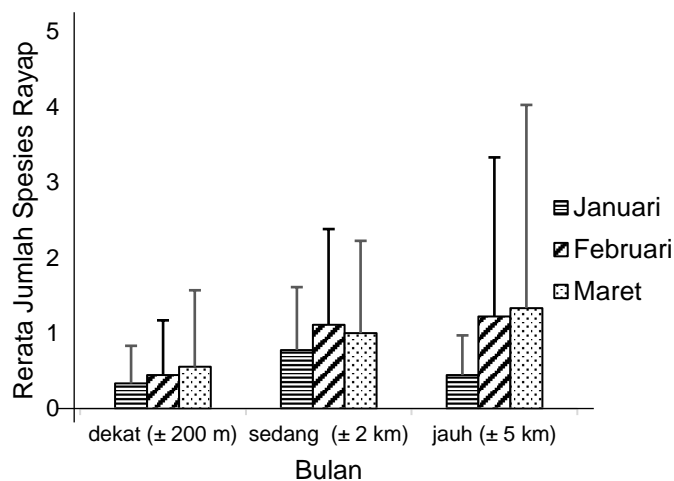
Selain itu pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali pada berbagai jarak dari habitat alami (Tabel 3). Spesies yang paling banyak ditemukan pada jarak sedang disemua pengamatan yaitu 5 spesies, untuk jarak dekat dan jauh ditemukan 3 sampai 4 spesies. Spesies yang keberadaannya sering ditemukan pada jarak sedang pengamatan kedua dan ketiga (15,2% dan 16,6%). Spesies rayap yang keberadaannya ditemukan paling sedikit pada jarak dekat pengamatan pertama (4,1%).

Tabel 3. Keanekaragaman spesies rayap berdasarkan jarak yang berbeda dari habitat alami

Jarak dari Habitat Alami	Pengamatan	Spesies	Keberadaan* (%)
Dekat (± 200 m)	1	3	4,1
	2	3	5,5
	3	3	6,9
Rerata		3	5,5
Sedang (± 2 km)	1	5	5,5
	2	5	15,2
	3	5	16,6
Rerata		5	12,4
Jauh (± 5 km)	1	4	9,7
	2	3	13,8
	3	3	12,5
Rerata		4	12

\*) Keberadaan rayap berdasarkan jumlah sub plot yang ditemukan rayap dibagi dengan total sub plot di kali 100%

Keanekaragaman rayap tidak hanya dilihat dari jarak yang berbeda dari habitat alami, tetapi juga dilihat dari waktu pengamatan pengambilan rayap dengan metode koleksi langsung yang telah dilakukan (Gambar 15).



Gambar 15. Rerata jumlah spesies rayap yang ditemukan dengan waktu yang berbeda berdasarkan jarak dari habitat alami ( $F_{1,34} = 3,421$ ;  $P = 0,073$ )

Waktu pengamatan yang berbeda tidak dipengaruhi oleh kekayaan spesies rayap pada perkebunan kelapa sawit dengan habitat alami ( $F_{1,34} = 3,421$ ;  $P = 0,073$ ). Vegetasi merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keanekaragaman rayap. Di kebun sawit pada waktu tertentu akan ada pelepasan sapi yang digembala dengan tujuan untuk menekan populasi dan pertumbuhan vegetasi yang dapat berdampak pada perubahan struktur vegetasi. Terjadinya perubahan struktur vegetasi pada plot juga berpengaruh terhadap ketersediaan makanan dan sarang alternatif sehingga akan berpengaruh terhadap struktur spesies (Andersen, 2000; Nakamura *et al.*, 2007).

#### 4.1.2 Perbedaan Komposisi Rayap pada Perkebunan Kelapa Sawit berdasarkan Jarak yang Berbeda dari Habitat Alami

Setiap jarak yang berbeda dari habitat alami memiliki perbedaan komposisi keanekaragaman rayap yang hampir sama. Keanekaragaman rayap tersebut terdiri dari 2 famili yaitu Rhinotermitidae dengan genus *Schedorhinotermes* dan Termes dengan genus *Macrotermes*, *Odontotermes*, *Microtermes*, *Pericapritermes* dan Termitidae.

Komposisi rayap pada perkebunan kelapa sawit berdasarkan jarak dari habitat alami menghasilkan indeks kemiripan Bray-Curtis. Jarak jauh dan sedang memiliki tingkat kemiripan yang lebih tinggi diantara kemiripan jarak lainnya yaitu 71,4%, sedangkan kemiripan terendah pada jarak jauh dan dekat 60% (Tabel 4) dan komposisi rayap tidak dipengaruhi antar jarak perkebunan kelapa sawit terhadap habitat alami ( $R = -0,151$ ;  $P = 0,91$ ).

Tabel 4. Indeks kemiripan keanekaragaman spesies rayap pada berbagai jarak dari habitat alami

	Dekat ( $\pm 200$ m)	Sedang ( $\pm 2$ km)	Jauh ( $\pm 5$ km)
Dekat ( $\pm 200$ m)	1		
Sedang ( $\pm 2$ km)	0,667	1	
Jauh ( $\pm 5$ km)	0,600	0,714	1

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat kemiripan spesies antar jarak. Pada jarak dekat dan sedang terdapat 4 spesies yang sama, yaitu *Macrotermes* sp.01, *Odontotermes* sp.01, *Schedorhinotermes* sp.01 dan *Termes* sp.01. Pada jarak dekat dan jauh terdapat 3 spesies yang sama yaitu *Macrotermes* sp.01, *Schedorhinotermes* sp.01 dan *Termes* sp.01, sedangkan untuk jarak sedang dan jauh terdapat 5 spesies yang sama yaitu *Macrotermes* sp.01, *Microtermes* sp.01, *Microtermes* sp.02, *Schedorhinotermes* sp.01 dan *Termes* sp.01. Ketersediaan sumber makanan dan habitat untuk membangun koloni menjadi pembatas kekayaan jumlah spesies rayap (Vaessen *et al.*, 2011). Kekayaan rayap sangat dipengaruhi oleh tingkat gangguan habitat dan keterbukaan tajuk karena mengurangi keanekaragaman mikrohabitat yang nantinya menjadi daerah jelajah rayap (Gathorne-Hardy *et al.*, 2002). Lokasi ditemukannya rayap ada 4 yaitu di kayu mati, tanah (sarang rayap), serasah dan tandan kosong (Tabel 5).

Rayap sering ditemukan pada serasah-serasah yang ada pada sekitar area lahan sawit. Dilihat dari keberadaan spesies dari habitat alami yang sering ditemukan yaitu *Macrotermes* sp.01. Subekti *et al.*, (2008) melaporkan bahwa genus *Macrotermes* memiliki sebaran yang luas ini terlihat dari data yang menyebutkan bahwa genus *Macrotermes* ditemukan pada 18 titik di area pengamatan. Selain itu dari famili Rhinotermitidae yaitu genus *Schedorhinotermes* juga sering dijumpai. Spesies *S. javanivus* merupakan spesies yang banyak ditemukan di Jawa. Spesies *S. javanivus* dapat ditemukan sampai ketinggian 1000

m dpl. Spesies rayap ini umumnya ditemukan di batang pohon, batang kayu atau tunggak kayu di hutan (Roonwal, 1970).

Tabel 5. Habitat spesies rayap yang ditemukan pada perkebunan kelapa sawit

Habitat	Spesies
Kayu mati	<i>Macrotermes</i> sp.01
	<i>Odontotermes</i> sp.01
	<i>Schedorhinotermes</i> sp.01
	<i>Termes</i> sp.01
Tanah (Sarang rayap)	<i>Macrotermes</i> sp.01
	<i>Microtermes</i> sp.01
Serasah	<i>Macrotermes</i> sp.01
	<i>Microtermes</i> sp.01
	<i>Microtermes</i> sp.02
	<i>Odontotermes</i> sp.01
	<i>Odontotermes</i> sp.02
	<i>Pericapritermes</i> sp.01
	<i>Schedorhinotermes</i> sp.01
	<i>Schedorhinotermes</i> sp.02
	<i>Termes</i> sp.01
Tandan kosong	<i>Macrotermes</i> sp.01

Pengelompokan fungsional rayap didasarkan pada klasifikasi kelompok makan rayap (Donoval *et al.*, 2001). Kelompok ini terdiri dari empat kelompok yang didasarkan pada pola makan rayap menurut tingkat penghumusan bahan berselulosa (Vaessen *et al.*, 2011). Kelompok makan rayap tipe I dan II dikelompokkan dalam kelompok rayap pemakan kayu (rayap pemakan kayu hidup ataupun mati yang masih utuh) sedangkan kelompok rayap tipe III dan IV adalah perwakilan dari rayap pemakan tanah (rayap pemakan mineral tanah yang berasal dari bahan berkayu yang sudah lapuk) (Pribadi, 2015).

Rayap yang termasuk ke dalam famili Termitidae merupakan spesies rayap tingkat tinggi, kebanyakan anggota dari rayap yang termasuk ke dalam famili Temitidae bila dibedakan dalam makanannya maka masuk ke dalam grup II yaitu anggota rayap famili Termitidae memakan kayu, rumput dan lumut (Jones dan Eggleton, 2000).

Di alam, rayap tanah jenis *Macrotermes gilvus* berperan penting sebagai dekomposer primer (Khrishna dan Weesner 1969). Rayap ini berperan penting dalam proses daur ulang nutrisi tanaman melalui proses disintegrasi dan

dekomposisi material organik dari kayu mati, ranting dan serasah menjadi material organik yang lebih halus (Bignell *et al.*, 2010). Preferensi makan penting diperhatikan, karena berpengaruh terhadap persediaan makanan di habitat alami.

## 4.2 Keanekaragaman Semut dan Komposisinya pada Perkebunan Kelapa Sawit

### 4.2.1 Keanekaragaman Semut pada Perkebunan Kelapa Sawit

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman semut diperoleh dari famili Formicidae yang terdiri dari 5 sub famili, 21 genus yaitu *Anochetus*, *Anoplolepis*, *Camponotus*, *Cardiocondyla*, *Crematogaster*, *Dorylus*, *Gnamptogenys*, *Hypoponera*, *Meranoplus*, *Nylanderia*, *Odontoponera*, *Oechophylla*, *Pheidole*, *Polyrhachis*, *Pristomyrmex*, *Solenopsis*, *Technomyrmex*, *Tetramorium*, *Aphaenogaster*, *Myrminae* dan *Strumigenys*. Sedangkan untuk jenisnya diperoleh 38 spesies.

Spesies yang paling dominan ditemukan baik pada jarak dekat, sedang, maupun jauh di perkebunan kelapa sawit dari habitat alami adalah *Pheidole* sp.02 (70,0%), *Pheidole* sp.06 (42,8%), *Pristomyrmex* sp. 01 (23,5), *Tetramorium* sp.01 (22,2%) dan *Pheidole* sp.03 (22,1%) spesies yang hanya ditemukan pada jarak dekat dari habitat alami yaitu *Anochetus* sp.02 (1,4), *Polyrhachis* sp.10 (2,7%), *Crematogaster* sp.02 (2,7%), *Meranoplus* sp.01 (13,8%), *Solenopsis* sp.02 (1,4%), dan *Strumigenys* sp.04 (4,1%) sedangkan pada jarak sedang ditemukan spesies *Polyrhachis* sp.04 (2,8%), *Solenopsis* sp.04 (1,4%), dan pada jarak jauh dari habitat alami yaitu *Myrminae* sp.02 (1,4%). Pada kebun kelapa sawit jarak dekat ditemukan 30 spesies, pada jarak sedang 27 spesies dan jarak jauh 27 spesies rayap (Tabel 6). Pada penelitian Rubiana (2015), total semut yang dapat diperoleh di perkebunan kelapa sawit adalah 40 dan 43 spesies menggunakan metode koleksi langsung dan umpan serangga. Jumlah spesies pada jarak dekat, sedang dan jauh dari habitat alami tidak memiliki perbedaan yang besar, kemungkinan dipengaruhi oleh habitat alami yang telah terganggu. Menurut Rizali *et al.*, (2010) tingginya keanekaragaman pada suatu wilayah disebabkan oleh tidak terganggunya habitat alami dan tersedianya nutrisi.

Tabel 6. Keanekaragaman semut di perkebunan kelapa sawit berdasarkan jarak yang berbeda dari habitat alami

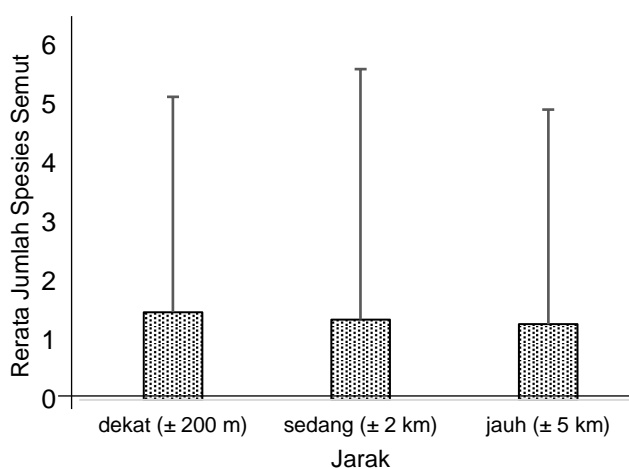
Sub famili / Genus	Spesies	Jarak			Keberadaan* (%)
		Dekat (± 200 m)	Sedang (± 2 km)	Jauh (± 5 km)	
<b>Ponerinae</b>					
<i>Anochetus</i>	<i>Anochetus</i> sp.01	+	+	+	5,6
	<i>Anochetus</i> sp.02	+	-	-	1,4
<i>Hypoponera</i>	<i>Hypoponera</i> sp.01	+	-	+	4,2
	<i>Hypoponera</i> sp.02	+	+	+	5,5
<i>Odontoponera</i>	<i>Odontoponera</i> sp.01	+	+	+	47
	<i>Odontoponera</i> sp.02	-	+	+	2,8
<i>Gnamptogenys</i>	<i>Gnamptogenys</i> sp.02	+	+	+	16,5
<b>Dorylinae</b>					
<i>Dorylus</i>	<i>Dorylus</i> sp.01	+	+	+	4,2
	<i>Dorylus</i> sp.02	+	+	+	4,2
<b>Dolichoderinae</b>					
<i>Technomyrmex</i>	<i>Technomyrmex</i> sp.02	+	-	+	11,1
<b>Formicinae</b>					
<i>Oechophylla</i>	<i>Oechophylla smaragdina</i>	+	+	+	15,3
<i>Anoplolepis</i>	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	+	-	+	27,8
<i>Camponotus</i>	<i>Camponotus</i> sp.01	+	+	+	16,6
<i>Nylanderia</i>	<i>Nylanderia</i> sp.01	+	+	+	35,9
	<i>Nylanderia</i> sp.02	+	+	+	12,4
<i>Polyrhachis</i>	<i>Polyrhachis</i> sp.02	-	-	+	1,4
	<i>Polyrhachis</i> sp.03	+	+	+	8,3
	<i>Polyrhachis</i> sp.04	-	+	-	2,8
	<i>Polyrhachis</i> sp.10	+	-	-	2,7
	<i>Polyrhachis abdominalis</i>	-	+	-	5,5
<b>Myrmicinae</b>					
<i>Crematogaster</i>	<i>Crematogaster</i> sp.01	+	+	-	6,9
	<i>Crematogaster</i> sp.02	+	-	-	2,7
	<i>Crematogaster</i> sp.03	+	+	+	6,9
<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole</i> sp.02	+	+	+	75,0
	<i>Pheidole</i> sp.03	+	+	+	22,1
	<i>Pheidole</i> sp.04	-	+	+	2,8
	<i>Pheidole</i> sp.06	+	+	+	42,8
<i>Solenopsis</i>	<i>Solenopsis</i> sp.02	+	-	-	1,4
	<i>Solenopsis</i> sp.04	-	+	-	1,4
<i>Meranoplus</i>	<i>Meranoplus</i> sp.01	+	-	-	13,8
	<i>Meranoplus</i> sp.02	+	+	+	16,6
<i>Cardiocondyla</i>	<i>Cardiocondyla</i> sp.01	-	+	-	1,4
<i>Tetramorium</i>	<i>Tetramorium</i> sp.01	+	+	+	22,2
	<i>Tetramorium</i> sp.02	+	+	+	16,6
<i>Pristomyrmex</i>	<i>Pristomyrmex</i> sp.01	+	+	+	23,5
<i>Myrminae</i>	<i>Myrminae</i> sp.01	-	-	+	1,4
<i>Aphaenogaster</i>	<i>Aphaenogaster</i> sp.01	+	+	+	19,4
<i>Strumigenys</i>	<i>Strumigenys</i> sp.01	+	-	-	4,1
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	

\*) Keberadaan semut berdasarkan jumlah sub plot yang ditemukan semut dibagi dengan total sub plot di kali 100%

Keanekaragaman spesies semut pada perkebunan kelapa sawit tidak dipengaruhi oleh jarak antara perkebunan sawit dengan habitat alami ( $F_{2,9} = 0,457$ ;  $P = 0,647$ ) (Gambar 16). Salah satu faktor yang menyebabkan keanekaragaman



spesies semut tidak terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing jarak yaitu adanya campur tangan manusia pada suatu agrosistem tersebut. Semut merupakan salah satu serangga yang sensitif akan perubahan lingkungan akibat kegiatan manusia. Adanya campur tangan manusia dapat menurunkan tingkat keanekaragaman seperti penggunaan pestisida yang kurang tepat (Matlock dan de la Cruz, 2002). Hal ini sesuai dengan pernyataan Andersen (2000) bahwa semut memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap perubahan habitat, adanya gangguan yang terjadi pada habitat akan mempengaruhi kehidupan semut.



Gambar 16. Rerata jumlah spesies semut yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit pada berbagai jarak yang berbeda dari habitat alami ( $F_{2,9}=0,457$ ;  $P=0,647$ )

Pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali dari masing-masing pengamatan memiliki interval waktu satu bulan pada berbagai jarak dari habitat alami (Tabel 7). Keanekaragaman spesies semut yang paling banyak ditemukan pada jarak dekat pengamatan kedua yaitu 22 spesies, sedangkan jarak sedang pengamatan pertama keanekaragaman spesies semut ditemukan paling sedikit yaitu 13 spesies. Sedangkan spesies yang keberadaannya sering ditemukan pada jarak sedang pengamatan ketiga (115,2%). Spesies semut yang keberadaannya ditemukan paling sedikit pada jarak jauh pengamatan ketiga (59,7%). Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies semut pada jarak yang berbeda dari habitat alami memiliki jumlah spesies yang berbeda-beda karena semut yang ditemukan memiliki kemampuan untuk berkompetisi. Semut tersebut tentunya memiliki sifat invasif yang mana memiliki tingkat adaptasi yang tinggi sehingga

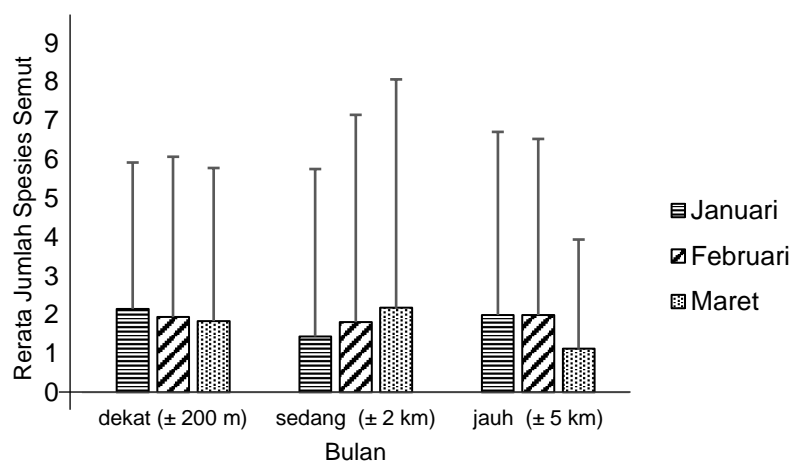
menyebabkan semut spesies lain yang tidak mampu berkompetisi dalam memperebutkan makan, dan sarang akan menghilang (Holway *et al.*, 2002).

Tabel 7. Keanekaragaman spesies semut berdasarkan jarak yang berbeda dari habitat alami

Jarak dari Habitat Alami	Pengamatan	Spesies	Keberadaan* (%)
Dekat ( $\pm 200$ m)	1	21	113,8
	2	22	102,7
	3	18	97,2
Rerata		20	104,6
Sedang ( $\pm 2$ km)	1	13	76,3
	2	16	95,8
	3	18	115,2
Rerata		16	95,7
Jauh ( $\pm 5$ km)	1	18	105,5
	2	20	105,5
	3	14	59,7
Rerata		17	90,2

\*) Keberadaan semut berdasarkan jumlah sub plot yang ditemukan semut dibagi dengan total sub plot di kali 100%

Kekayaan semut tidak hanya dilihat dari jarak yang berbeda dari habitat alami, tetapi juga dilihat dari waktu pengamatan pengambilan semut dengan metode koleksi langsung yang telah dilakukan (Gambar 17).



Gambar 17. Rerata jumlah spesies semut yang ditemukan dengan waktu yang berbeda berdasarkan jarak dari habitat alami ( $F_{2,32} = 0,031$ ;  $P = 0,97$ )

Waktu pengamatan yang berbeda tidak mempengaruhi keanekaragaman spesies semut pada perkebunan kelapa sawit dengan habitat alami ( $F_{2,32} = 0,031$ ;  $P = 0,97$ ). Salah satu faktor tersebut adalah kemampuan adaptasi dari semut yang terdapat pada masing-masing jarak. Setiap spesies semut pastinya memiliki

karakteristiknya masing-masing untuk tinggal, mulai dari makanan, mikrohabitat dan sarang (Andersen, 2002). Faktor lain yang berinteraksi yaitu vegetasi, karena vegetasi dapat mempengaruhi keanekaragaman semut. Terjadinya perubahan struktur vegetasi pada plot juga berpengaruh terhadap ketersediaan makanan dan sarang alternatif sehingga akan berpengaruh terhadap struktur spesies (Andersen, 2000; Nakamura *et al.*, 2007).

#### 4.2.2 Perbedaan Komposisi Semut pada Perkebunan Kelapa Sawit berdasarkan Jarak yang Berbeda dari Habitat Alami

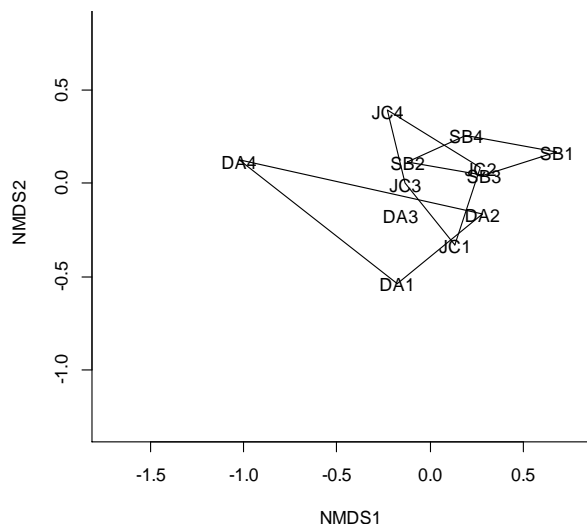
Komposisi semut pada perkebunan kelapa sawit berdasarkan jarak dari habitat alami menghasilkan indeks kemiripan Bray-Curtis. Jarak jauh dan sedang memiliki tingkat kemiripan yang lebih tinggi diantara kemiripan jarak lainnya yaitu 81,5%, sedangkan kemiripan terendah pada jarak jauh dan dekat 74,6% (Tabel 8) dan komposisi rayap tidak dipengaruhi antar jarak perkebunan kelapa sawit terhadap habitat alami ( $R = -0,015$ ;  $P = 0,562$ ). Data yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat kemiripan spesies antar jarak. Pada jarak dekat dan sedang terdapat 27 spesies yang sama. Pada jarak dekat dan jauh memiliki 14 spesies yang sama, sedangkan untuk jarak sedang dan jauh terdapat 25 spesies yang sama.

Tabel 8. Indeks kemiripan keanekaragaman spesies semut pada berbagai jarak dari habitat alami

	Dekat ( $\pm 200$ m)	Sedang ( $\pm 2$ km)	Jauh ( $\pm 5$ km)
Dekat ( $\pm 200$ m)	1		
Sedang ( $\pm 2$ km)	0,746	1	
Jauh ( $\pm 5$ km)	0,814	0,815	1

Komposisi spesies semut antar jarak yang berbeda dari habitat alami ditunjukkan dengan tanda titik pada masing-masing jarak (Gambar 18). Hasil NMDS menunjukkan bahwa hampir dari keseluruhan jarak memiliki tingkat kemiripan yang hampir sama dan terdapat jarak yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi yaitu SB3 (blok C17 kebun GSYM Timur) dengan JC2 (blok B3 kebun GSYM Timur) dan terdapat pada beberapa jarak yang memiliki tingkat kemiripan terendah yaitu pada DA4 (blok C10A kebun GSYM Timur) dengan SB1 (blok A21 kebun AMR). Kemiripan semut yang ditemukan antar masing-masing jarak, didominasi oleh semut-semut yang mampu beradaptasi dan masing-masing jarak

kemungkinan memiliki beberapa karakteristik habitat seperti ketersediaan makanan, sarang dan keadaan habitat yang hampir sama (Andersen, 2000).



Gambar 18. *Non-Metric Multidimensional Scalling* semut pada berbagai jarak dari habitat alami di setiap plot; D= Dekat; S= Sedang; J= Jauh (Stress= 0,130)

Semut adalah serangga yang mempunyai beragam peranan penting dalam suatu ekosistem dan penyebarannya sangat luas. Semut dapat berperan sebagai indikator ekologi untuk menilai kondisi ekosistem, menyebar dalam jumlah yang banyak dalam suatu lokasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman semut yang ditemukan dari famili Formicidae dengan 21 genus yaitu *Anochetus*, *Anoplolepis*, *Camponotus*, *Cardiocondyla*, *Crematogaster*, *Dorylus*, *Gnamptogenys*, *Hypoponera*, *Meranoplus*, *Nylanderia*, *Odontoponera*, *Oechophylla*, *Pheidole*, *Polyrhachis*, *Pristomyrmex*, *Solenopsis*, *Technomyrmex*, *Tetramorium*, *Aphaenogaster*, *Myrminae* dan *Strumigenys*. Sedangkan untuk jenisnya diperoleh 38 spesies (Tabel Lampiran 6).

Semut (Hymenoptera: Formicidae) adalah salah satu famili serangga yang penyebarannya sangat luas. Semut memiliki peranan penting dalam ekosistem yaitu dapat digunakan untuk membantu memahami kaidah ekologi dan *biomonitoring* konservasi, sebagai polinator, membantu penyebaran biji, dan juga sebagai bioindikator predator pada serangga herbivor (Rizal *et al.*, 2011). Menurut Azhar (2015), semut juga diketahui memiliki kemampuan untuk mengurangi populasi hama. Semut yang ditemukan pada perkebunan kelapa sawit yang

memiliki peranan sebagai predator terdapat 21 spesies, yang berperan sebagai detritivor terdapat 9 spesies dan yang berperan sebagai omnivor terdapat 8 spesies. Sebagai kelompok serangga terestrial paling dominan, semut mudah dijumpai pada berbagai ekosistem daratan. Semut memiliki peranan penting sebagai predator, pengurai dan penyebar biji (Hölldobler dan Wilson 1990).

#### 4.3 Perbedaan Keanekaragaman antara Rayap dan Semut pada Perkebunan Kelapa Sawit berdasarkan Jarak yang Berbeda dari Habitat Alami

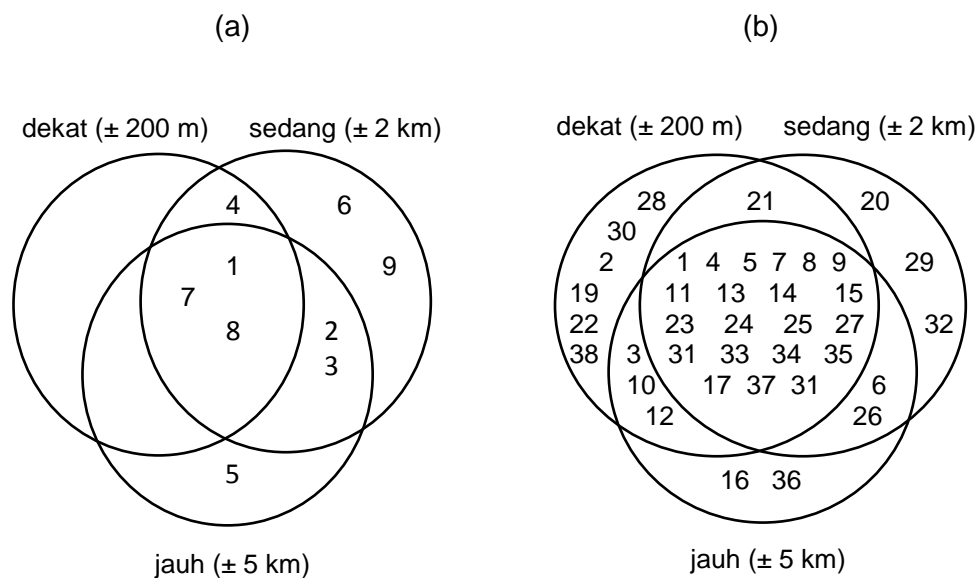
Perbedaan keanekaragaman spesies antara rayap dan semut sangat terlihat pada masing-masing pengamatan. Keanekaragaman spesies rayap pada lahan sawit didapatkan 9 spesies dengan keberadaan yang ditemukan 65 titik. Sedangkan untuk keanekaragaman spesies semut didapatkan 38 spesies dengan keberadaan yang ditemukan 366 titik (Tabel 9).

Tabel 9. Perbedaan keanekaragaman spesies antara rayap dan semut

Jarak dari Habitat Alami	Pengamatan	Spesies Rayap	Spesies Semut
Dekat ( $\pm$ 200 m)	1	3	21
	2	3	22
	3	3	18
Rerata		3	20
Sedang ( $\pm$ 2 km)	1	5	13
	2	5	16
	3	5	18
Rerata		5	16
Jauh ( $\pm$ 5 km)	1	4	18
	2	3	20
	3	3	14
Rerata		4	17

Spesies rayap yang ditemukan pada jarak sedang lebih banyak dibandingkan dengan jarak dekat dan jauh (Tabel 2) dari habitat alami. Sedangkan spesies semut khususnya *Anoplolepis gracilipes* tidak ditemukan pada jarak sedang, hanya ditemukan pada jarak dekat dan jauh dari habitat alami (Tabel 6), hal ini karena *A. gracilipes* merupakan semut invasif. Spesies invasif adalah spesies suatu organisme yang bukan merupakan organisme asli daerah tertentu namun menimbulkan dampak negatif bagi organisme lain pada suatu habitat (Mooney dan Hobbs 2000). Spesies invasif memiliki kemampuan distribusi dan migrasi yang cepat dan luas (Elton, 2000). Serangga-serangga sosial terutama semut merupakan salah satu penginvansi penting yang memberikan dampak

negatif bagi kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda dan vertebrata lain (Holway *et al.*, 2002). Semut Invasif *Anoplolepis gracilipes* Smith (Hymenoptera: Formicidae) yang dikenal pula dengan nama umum semut kuning/semut gula merupakan salah satu spesies invasif yang berasal dari wilayah Asia dan ditemukan di Indonesia sejak tahun 1854 (Wetterer, 2005). Selain itu Latumahina (2014) menyatakan bahwa semut *A. gracilipes* merupakan semut yang dapat membantu pengendalian hama kelapa sawit dengan memangsa beberapa hama tanaman kelapa sawit karena memiliki berbagai macam mangsa yang terdapat di kanopi maupun serasah. Selain itu untuk masing-masing jarak dekat, sedang dan jauh dari habitat alami keanekaragaman spesies rayap sangat jauh berbeda (Gambar 19).



Gambar 19. Perbedaan keanekaragaman (a) spesies rayap dan (b) spesies semut pada perkebunan kelapa sawit berdasarkan jarak yang berbeda dari habitat alami. Nomor yang ada pada diagram menunjukkan kode spesies. Kode spesies untuk rayap berdasarkan tabel lampiran 5 sedangkan semut berdasarkan tabel lampiran 6

Keanekaragaman spesies rayap yang ditemukan di jarak dekat, sedang dan jauh dari habitat alami yaitu 3 (33,3%) spesies, sedangkan untuk semut yang ditemukan diketiga jarak yaitu 23 (55,3%) spesies. Faktor lain yang menyebabkan perbedaan spesies rayap dan semut yaitu peran semut sebagai predator. Semut hitam berdasarkan hasil penelitian Olegbemi *et al.*, (1990) merupakan musuh utama rayap di alam. Selain itu kompetisi terjadi antara rayap dan semut yang ada

di permukaan tanah, kompetisi yang terjadi biasanya berebut ruang dan makanan. Sedangkan rayap khususnya rayap prajurit menghadapi semut predator dengan cara mengeluarkan sekresi yang ada dalam tubuhnya untuk mempertahankan diri.

Menurut Diba dan Nandika (2009), Koloni rayap terdiri atas kasta pekerja, kasta prajurit dan kasta reproduktif. Kasta prajurit merupakan agen pertahanan koloni rayap. Kasta prajurit rayap tanah *Coptotermes curvignathus* mengeluarkan sekresi kimia dari lubang fontanel untuk melumpuhkan musuhnya. Sekresi pertahanan diri tersebut terdiri atas campuran komponen yang spesies spesifik seperti alkena, ketoaldehida, vinilketon, lakton, seskuiterpena, diterpena dan diterpena alkohol. Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa sekresi pertahanan diri kasta prajurit rayap memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai pestisida hayati yang mampu mematikan predator seperti semut hitam *Odontoponera denticulata* serta menghambat pertumbuhan bakteri dan cendawan (Lamberty *et al.*, 2001).

Sekresi pertahanan yang dimiliki rayap merupakan senjata kimia yang berguna untuk melindungi anggota koloni rayap. Sistem pertahanan ini diperlukan karena sebagai serangga sosial, rayap hidup dalam satu koloni besar dan berada pada kondisi sarang yang hangat dan mendukung pertumbuhan mikroorganisme (Christe *et al.*, 2003). Morgan (2004) menyatakan bahwa sekresi pertahanan diri rayap merupakan alomon yang mempunyai fungsi sebagai agen pertahanan diri untuk melindungi rayap dari serangan predator.