

**KEANEKARAGAMAN JENIS RAYAP PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DAN PERKEBUNAN KARET DI KABUPATEN BANJAR KALIMANTAN SELATAN****DIVERSITY OF TERMITES ON OIL PALM AND RUBBER PLANTATION IN BANJAR REGENCY, SOUTH KALIMANTAN**

Manap Trianto\*, Fajri Marisa, Nuraini, Sukmawati

Departemen Biologi Tropika, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

\*Corresponding author: manaptrianto@mail.ugm.ac.id

---

**Abstrak**

Rayap merupakan salah satu serangga yang berasal dari ordo Blatodea dan kelas Heksapoda. Kondisi habitat yang berbeda dapat mempengaruhi keanekaragaman rayap pada suatu habitat. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman jenis rayap pada Perkebunan Kelapa Sawit dan Perkebunan Karet. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2020 di dua lokasi yaitu Perkebunan Kelapa Sawit (PKS) dan Perkebunan Karet (PK), Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kedua lokasi penelitian terdapat sebanyak 2 famili, 9 genus, dan 11 spesies rayap. Keanekaragaman rayap pada Perkebunan Karet ( $H' = 2.18$ ) lebih tinggi dibanding pada lokasi Perkebunan Kelapa Sawit ( $H' = 1,81$ ).

**Kata kunci:** Kalimantan Selatan, keanekaragaman, Perkebunan Karet, Perkebunan Kelapa Sawit, Rayap

**Abstract**

Termites are insects from Blatodea order and Heksapoda class. Different condotions of habitat can affect the diversity of termites in nature. This research aims to study the diversity of Termites in Oil Palm Plantation and Rubber Plantation. The study was conducted in May 2020 at two locations, namely Oil Palm Plantation (PKS) and Rubber Plantation (PK), Banjar District, South Kalimantan Province. The results showed there are 2 families, 9 genera, and 11 species of Termites in two research location. Termite diversity in Rubber Plantation ( $H' = 2.18$ ) is higher than Oil Palm Plantation ( $H' = 1.81$ ).

**Keyword:** Diversity, Oil Palm Plantation, Rubber Plantation, South Kalimantan, Termites

## Pendahuluan

Habitat alami seperti hutan primer atau hutan alam merupakan beberapa tipe habitat yang dapat mendukung kehidupan biodiversitas. Saat ini, keberadaan habitat alami semakin berkurang. Hal ini dapat terjadi karena adanya kegiatan pembukaan lahan oleh masyarakat seperti pembangunan pemukiman, lahan pertanian, perkebunan, dan peternakan. Selain itu untuk menunjang perekonomian, habitat alami juga banyak dialihfungsikan misalnya menjadi kawasan Perkebunan Kelapa Sawit dan Perkebunan Karet (BPS 2013). Tanaman kelapa sawit dan karet merupakan tanaman penghasil bahan baku industri. Misalnya bahan baku minyak goreng dan bahan bakar biodiesel yang dihasilkan oleh tanaman kepala sawit, sedangkan lateks yang merupakan bahan baku industri dapat dihasilkan oleh tanaman karet (Aditya & Syaukani 2017). Selain dilihat dari fungsi ekonomisnya, ternyata secara tidak langsung pengalihan fungsi habitat alami menjadi perkebunan kelapa sawit dan karet juga dapat berdampak pada komposisi biodiversitas yang hidup pada habitat tersebut, salah satunya yaitu rayap.

Rayap merupakan salah satu serangga yang berasal dari ordo Blatodea dan kelas Heksapoda (Borrer et al. 1996, Inward et al. 2007). Sama seperti jenis serangga lainnya, rayap adalah serangga sosial yang hidup secara berkoloni dengan sistem kasta (pekerja, prajurit, dan reproduktif) (Borrer et al. 1996). Dibandingkan dengan jenis serangga lainnya, rayap memiliki jumlah spesies yang cukup tinggi. Tercatat bahwa ada sekitar 2500 spesies, 7 famili, dan 200 genus rayap di dunia (Nandika et al. 2003) yang tersebar di beberapa negara. Di Indonesia diketahui terdapat 200 spesies dari 3 famili rayap yang telah berhasil diidentifikasi (Nandika & Rismayadi 2003, Prasetyo 2005, Sigit & Hadi 2006).

Rayap banyak memiliki manfaat bagi ekosistem, misalnya sebagai serangga makrofauna tanah yang dapat membuat karakteristik tanah menjadi gembur sehingga baik untuk kehidupan berbagai jenis tanaman (Sigit & Hadi 2006) dan berperan sebagai dekomposer (Nandika et al. 2003, Rismayadi 2007). Disamping itu ternyata beberapa spesies rayap juga berpotensi sebagai hama (Nandika 2003, Nandika 2014). Nandika (2014) melaporkan bahwa beberapa spesies rayap dapat menyerang tanaman kelapa sawit pada umur muda seperti *Capritermes mohri*, *Macrotermes gilvus*, dan *Nasutitermes javanicus*. Selanjutnya, Kalshoven (1981) juga menyatakan bahwa sebagian kecil spesies rayap dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman dan merugikan secara ekonomis. Selain itu, jika dilihat dari persebarannya bahwa perbedaan tipe habitat dapat berpengaruh terhadap jenis rayap itu sendiri. Handru (2012) melaporkan terdapat 2 genus rayap pada kawasan perkebunan kelapa sawit berlokasi di Solok Selatan. Sedangkan Saputra et al. (2013) yang melakukan penelitian pada kebun karet memperoleh 8 spesies rayap.

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa perbedaan tipe habitat akan menghasilkan keanekaragaman rayap yang berbeda pula. Sehingga diperlukan penelitian terkait keanekaragaman rayap pada

beberapa tipe habitat. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman rayap pada perkebunan kelapa sawit dan perkebunan karet khususnya yang terdapat di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Dengan demikian diharapkan hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada pelestarian dan pemanfaatan salah satu sumber daya keanekaragaman hayati penting Indonesia.

## Bahan dan Metode

### Bahan dan Alat

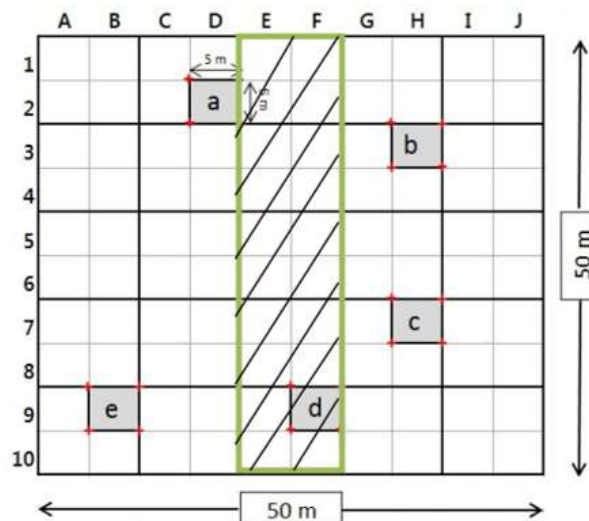
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol sampel berukuran 10 cm, mikroskop stereo, cawan petri berukuran 15 cm, pinset, kamera digital, dan buku identifikasi. Sedangkan bahan dalam penelitian ini adalah sampel rayap, dan alkohol 70%.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2020 di dua lokasi yaitu Perkebunan Kelapa Sawit (PKS) dan Perkebunan Karet (PK), Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan.

Pada kedua lokasi penelitian (PKS dan PK) dibuat sebanyak 4 plot pengambilan sampel rayap. Ukuran plot yang digunakan yaitu 5 m x 5 m. 1 plot terdiri dari 5 sub plot (a, b, c, d, dan e).

Selanjutnya, pengambilan sampel rayap dilakukan dengan menggunakan metode *transect surveys* (Jones dan Eggleton 2000). Di sepanjang transek yang dibuat, dilakukan proses pengoleksian rayap pada bagian permukaan tanah, batang kayu, lapisan serasah, dan pohon yang memungkinkan adanya jenis rayap.



**Gambar 1.** Plot pengamatan, transek area, dan plot pengamatan jenis rayap (Ningsih 2014)

Sampel rayap yang diperoleh di lokasi penelitian selanjutnya dilakukan proses identifikasi dari tingkat famili sampai spesies dengan

berpedoman pada kunci identifikasi rayap oleh Ahmad (1992), Tho (1992), dan Syaukani (2013).

### Analisis Data

Data sampel rayap (jenis dan jumlah) yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan perhitungan indeks Shannon-Wiener (Magurran 1988) khususnya pada kekayaan spesies atau *richness*. Adapun rumus dari indeks ini yaitu:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$p_i$  =  $n_i/N$

$n_i$  = Jumlah individu spesies ke- $i$

$N$  = Jumlah seluruh individu yang tertangkap

Kriteria indeks:

$H' < 1$  = Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$  = Keanekaragaman sedang

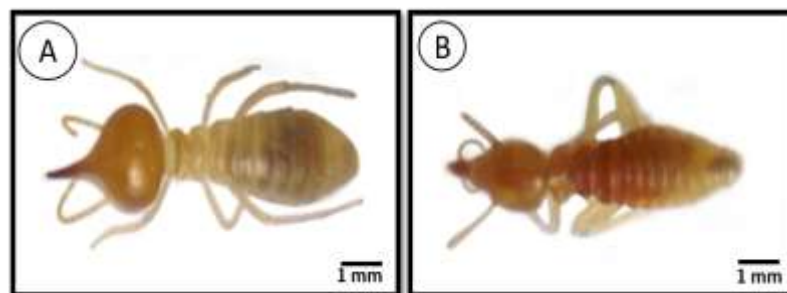
$H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi

Parameter persentase tipe habitat yang diamati adalah persentase naungan dan vegetasi penutup tanah. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati tajuk pohon yang menempati lokasi pengamatan jenis rayap. Terdapat empat kategori persentase penutupan tajuk yang digunakan yaitu 0-25% (rendah), 26-50% (sedang), 51-75 (tinggi), dan 76-100% (sangat tinggi) (Mubin 2013).

## Hasil dan Pembahasan

### Jenis-Jenis Rayap yang ditemukan Pada Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil identifikasi jenis rayap pada kedua lokasi penelitian, diperoleh hasil bahwa terdapat sebanyak 587 individu dari 2 famili (Gambar 2), 9 genus, dan 11 spesies rayap (Tabel 1). Dua famili rayap yang didapatkan yaitu Termitidae dan Rhinotermitidae yang terdiri atas 4 sub famili.



**Gambar 2.** A. Famili Termitidae, dan B. Famili Rhinotermitidae

**Tabel 1.** Jenis-Jenis Rayap yang ditemukan Pada Lokasi Penelitian

No.	Famili	Sub-Famili	Genus	Spesies		
1	Termitidae	Termitinae	<i>Capritermes</i>	<i>Capritermesmohri</i>		
			<i>Procapritermes</i>	<i>Procapritermessetiger</i>		
			<i>Termes</i>	<i>Termespropinquus</i>		
		Macrotermitinae	<i>Macrotermes</i>	<i>Macrotermesgilvus</i>		
			<i>Microtermes</i>	<i>Microtermesinsperatus</i>		
		Nasutitermitinae	<i>Hospitalitermes</i>	<i>Hospitalitermeshospitalis</i>		
			<i>Nasutitermes</i>	<i>Nasutitermeslonginasoides</i>		
				<i>Nasutitermesproatripennis</i>		
		2	Rhinotermitidae	Rhinotermitinae	<i>Schedorhinotermes</i>	<i>Schedorhinotermeslongirostris</i>
						<i>Schedorhinotermestarakensis</i>
<i>Parrhinotermes</i>	<i>Parrhinotermesaequalis</i>					

Famili Termitidae merupakan kelompok rayap yang dalam hidupnya tidak menggunakan kasta prajurit. Jenis rayap pada famili ini juga biasanya memiliki karakteristik berupa hidung yang panjang (*Nasutitermes* dan *Tenuirostriter*). Jenis rayap pada famili Termitidae membuat sarang di pepohonan atau benda lainnya yang berada di atas tanah (Borror 1996).

Famili Rhinotermitidae merupakan kelompok rayap yang biasanya hidup di bawah tanah dan kayu lembab. Dalam hidupnya, jenis rayap dari famili ini biasanya membuat sarang di dalam tanah dan di dalam pohon (Borror 1996).

Spesies rayap yang didapatkan dalam penelitian ini merupakan hasil dari dua lokasi penelitian yaitu Perkebunan Kelapa Sawit dan Perkebunan Karet. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah spesies rayap dari famili Termitidae lebih banyak dibanding famili Rhinotermitidae dengan perbandingan 10:5.

### Indeks Keanekaragaman

Pada umumnya perbedaan jenis habitat akan berpengaruh terhadap tingkat keanekaragaman spesies rayap. Dalam penelitian ini, berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener pada kedua lokasi penelitian diperoleh hasil bahwa pada Perkebunan Karet ( $H' = 2.18$ ) memiliki nilai indeks yang lebih tinggi dibanding pada Perkebunan Kelapa Sawit ( $H' = 1.81$ ) (Tabel 2), akan tetapi keduanya masih dalam kategori yang sama yaitu keanekaragaman sedang. Hal ini juga menunjukkan

bahwa perbedaan jenis tanaman pada suatu habitat dapat mempengaruhi komposisi jenis rayap yang didapatkan, khususnya pada indeks keanekaragaman.

**Tabel 2.** Indeks Keanekaragaman Jenis Rayap

No.	Lokasi	Nilai Keanekaragaman Jenis Rayap				Kategori
		Sub Famili	Genus	Spesies	H'	
1	PKS	4	7	9	1.81	Sedang
2	PK	4	9	11	2.18	Sedang

Keterangan:

PKS = Perkebunan Kelapa Sawit

PK = Perkebunan Karet

H' = Indeks keanekaragaman

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 diketahui bahwa pada lokasi Perkebunan Karet terdiri atas jumlah genus dan spesies yang lebih banyak dibandingkan dengan Perkebunan Kelapa Sawit. Pada lokasi Perkebunan Karet, 11 spesies rayap yang ditemukan yaitu *Schedorhinotermes longirostris*, *S. tarakensis*, *Macrotermes gilvus*, *Microtermes insperatus*, *Capritermes mohri*, *Procapritermes setiger*, *Termes propinquus*, *Hospitalitermes hospitalis*, *Nasutitermes longinasoides*, *Nasutitermes proatripennis*, dan *Parrhinotermes aequalis*. Jumlah spesies rayap yang didapatkan dalam penelitian ini lebih banyak dibanding pada penelitian Saputra et al. (2013) bahwa pada penelitian yang dilakukan pada wilayah Perkebunan Karet diperoleh 8 spesies rayap. Akan tetapi, jika dibandingkan dengan penelitian Ningsih (2014) yang memperoleh 12 spesies rayap, maka jumlah yang didapatkan pada penelitian ini lebih sedikit.

Selanjutnya, pada lokasi Perkebunan Kelapa Sawit diperoleh sebanyak 9 spesies rayap yaitu *Schedorhinotermes longirostris*, *S. tarakensis*, *Macrotermes gilvus*, *Microtermes insperatus*, *Capritermes mohri*, *Termes propinquus*, *Hospitalitermes hospitalis*, *Nasutitermes longinasoides*, dan *Nasutitermes proatripennis*. Hasil yang didapatkan lebih banyak jika dibandingkan dengan penelitian Purnashari et al. (2013) yang hanya memperoleh 3 spesies rayap pada lokasi Perkebunan Kelapa Sawit di Riau. Selanjutnya jika dibandingkan dengan penelitian Ningsih (2014) jumlah spesies rayap yang diperoleh dalam penelitian ini sama yaitu berjumlah 9 spesies.

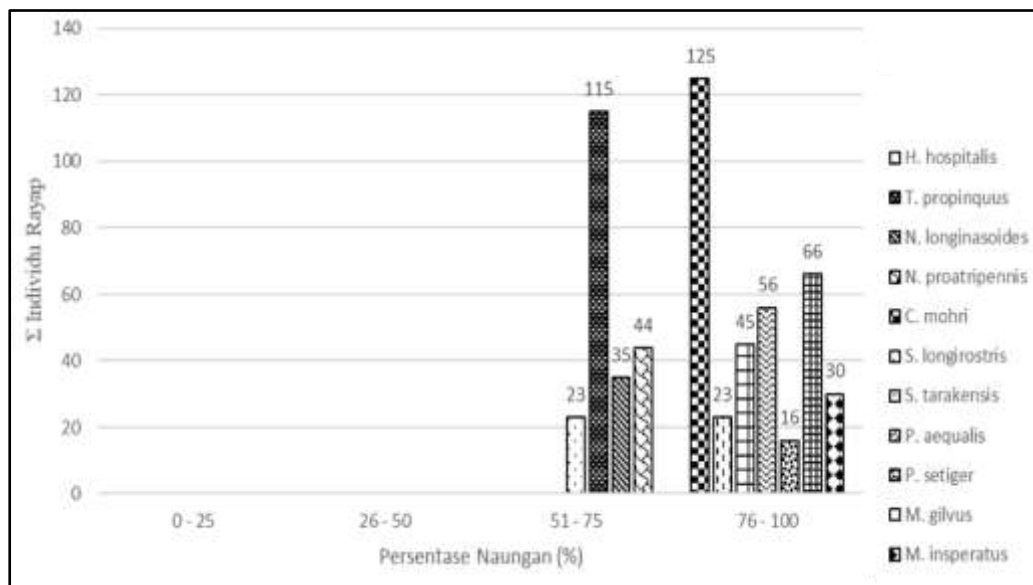
Perbedaan komposisi keanekaragaman rayap pada Perkebunan Kelapa Sawit dan Perkebunan Karet dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu lingkungan (Nandika et al. 2003, Suin 2012, Saldi et al. 2015, Alvinda et al. 2017), curah hujan, karakteristik tanah, topografi (Suin 2012, Aditya & Syaukani 2017, Hasman et al. 2019), intensitas cahaya, tipe vegetasi, keadaan iklim, dan ketersediaan air (Pribadi 2014). Bignell & Eggleton (2000) menjelaskan bahwa perubahan kondisi suatu lingkungan seperti perubahan habitat alami menjadi buatan akibat penurunan penutupan tajuk akan mengakibatkan penurunan pada keanekaragaman rayap. Selanjutnya Savitri et al. (2016) menjelaskan bahwa



keanekaragaman rayap dipengaruhi oleh vegetasi habitat, kandungan selulosa pada suatu tanaman, dan umur tanaman. Bronto dan Hartono (2006) menyatakan bahwa ketinggian tempat dan jenis tanaman di suatu wilayah dapat mempengaruhi keberadaan rayap. Sedangkan Evans (2003), Subekti (2005), Sayuti (2012), dan Annisa et al. (2017) menjelaskan bahwa perbedaan keanekaragaman rayap antara wilayah yang satu dengan wilayah lainnya dipengaruhi oleh faktor geografi (posisi garis lintang dan ketinggian), faktor yang terkait ketinggian (seperti variasi musim, pemasukan energi, produktivitas suatu ekosistem, dan cuaca ekstrim), faktor yang tidak terkait dengan garis lintang (gangguan fisik pada ekosistem, isolasi habitat, dan sifat fisik kimia habitat), dan faktor biotik (kompetisi, predasi, dan parasitisme).

### Hubungan Keanekaragaman Rayap dan Tipe Habitat

Setiap jenis rayap memiliki perilaku yang berbeda-beda. Fisiologi dan ekologi rayap juga sangat bergantung pada karakteristik habitat yang ditempatinya, khususnya dalam proses mencari makanan. Tipe vegetasi gulma dan keberadaan tajuk pohon sebagai naungan pada suatu wilayah merupakan beberapa faktor penting yang dapat mempengaruhi keberadaan rayap (Mubin 2013, Pribadi 2014, Savitri et al. 2016). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada lokasi penelitian, diperoleh hasil bahwa persentase cahaya yang masuk pada lokasi Perkebunan Kelapa Sawit lebih tinggi dibanding Perkebunan Karet, hal ini karena persentase penutupan tajuk pada Perkebunan Kelapa Sawit tidak luas. Rendahnya persentase cahaya yang masuk dan luasnya penutupan tajuk pada Perkebunan Karet menyebabkan lokasi tersebut terasa lebih sejuk atau tingkat kelembabab yang lebih tinggi. Ningsih (2014) menjelaskan bahwa semakin tinggi persentase penutupan tajuk maka akan menghasilkan lebih banyak jenis rayap pada suatu wilayah.



**Gambar 3.** Hubungan  $\Sigma$  Rayap dan Persentase Naungan

Jenis rayap yang diperoleh pada penelitian ini berada pada lokasi dengan tingkat persentase naungan sangat tinggi (76-100%) dan tinggi (51-75%) (Gambar 3). Persentase naungan pada suatu wilayah akan berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis rayap yang dihasilkan. Pencahayaan yang berbeda juga akan berpengaruh terhadap pola sebaran rayap pada suatu wilayah (Bignel dan Eggleton 2000, Donovan et al. 2007).

Berdasarkan jumlah individu rayap yang diperoleh pada jenis naungan, spesies *C. mohri* merupakan spesies dengan jumlah terbanyak atau mendominasi pada naungan yang sangat tinggi. Sedangkan spesies *T. propinquus* merupakan spesies dengan jumlah terbanyak atau mendominasi pada naungan yang tinggi. Naungan dengan persentase yang tinggi pada suatu habitat sangat disukai oleh rayap, hal ini karena habitat tersebut memiliki karakteristik suhu dan kelembaban yang baik dan dapat mendukung kehidupan rayap. Savitri et al. (2016) dan Alvinda et al. (2017) menjelaskan bahwa pada umumnya semua jenis rayap sangat menyukai tempat dengan kelembaban yang tinggi untuk tujuan pembuatan sarang. Biasanya rayap akan membuat sarang pada habitat dengan naungan yang luas.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jumlah spesies dan keanekaragaman rayap pada Perkebunan Karet (12 spesies dan  $H' = 2,18$ ) lebih tinggi dibandingkan pada Perkebunan Kelapa Sawit (7 spesies dan  $H' = 1.81$ ). Hal ini dapat terjadi karena dipengaruhi oleh persentase naungan pada lokasi penelitian.

### Daftar Pustaka

- Adytia, F., & Syauckani, S. (2017). Pengaruh Ketinggian Terhadap Keragaman Jenis Rayap (Isoptera) di Kawasan Ekosistem Seulawah. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 1, 138-148.
- Ahmad, M. (1959). *Keyto the Indomalayan Termites*. Lahore: University of the Punjabi.
- Alvinda, C.N., Subchan, W., & Prohatin, J. (2017). Identifikasi Spesies Rayap Pada Zona Referensi dan Zona Rehabilitasi Taman Nasional Meru Betiri. *Saintifika*, 19(1), 1-8.
- Annisa, S., Hestningsih, R., & Hadi, M. (2017). Keragaman Spesies Rayap di Kampus Universitas Negeri Semarang Gunungpati Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(4), 577-585.



- Badan Pusat Statistik. (2013). *Produksi perkebunan rakyat menurut jenistanaman 2000-2012*. Jakarta: Badan Pusat Statistik RepublikIndonesia.
- Bignell, D. E., &Eggleton, P. (2000). Termites in Ecosystemsdalam Abe, T., M.Higashi& D.E. Bignell (eds.). *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*. KluwerAcademicPublishers. *Dordrecht*, 1, 363-387.
- Borrer, D. J., Triphelehorn, A., &Johnson, N. F. (1996). *Pengenalan Serangga*.Partosoedjono S, penerjemah; Brotowidjoyo MD, editor. Ed ke-6.Yogyakarta: UGM Press.
- Bronto, S.,& Hartono, U. (2006). Potensi Sumber Daya geologi di Daerah Cekungan Bandung dan Sekitarnya. *Jurnal Geolog iIndonesia*, 1(1), 9-18.
- Donovan, S.E., Griffiths, G.J.K., Homathevi, R., &Winder, L. (2007). The SpatialPatternofSoil-dwellingTermites in PrimaryandLoggedForest in Sabah,Malaysia. *EcologicalEntomology*,32, 1-10.
- Evans, T. (2003). The Influence of Soil Heterogenetyon Exploratory Tunneling by the Subterranean Termine *Coptotermesfrenchi* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Bull Entomol Res*, 1, 413-423.
- Handru, A., Herwina, H., &Dahelmi. (2012). Jenis-jenis rayap (Isoptera) di kawasanhutan Bukit Tengah Pulau dan areal Perkebunan Kelapa Sawit, SolokSelatan. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 1(1), 69-77.
- Hasman, A.E., Muin, M., &Taskirawati, I. (2019). Keragaman Jenis Rayap Pada Lahan Permukiman dengan Berbagai Kelas Umur Bangunan. *Jurnal Perennial*, 15(2), 74-82.
- Inward, D., Beccaloni, G., &Eggleton, P. (2007). Deathofan order: a comprehensive molecular phylogenetic study confirmsthattermites are eusocialcockroaches. *Biol Lett*, 3, 331-335.
- Jones, D.T., & Eggleton, P. (2000). Sampling termite assemblages in tropical forest:testing a rapid biodiversity assessment protocol. *J Appl Ecol*,37, 191-203.
- Kalshoven, L.G.E. (1981). *The Pests of Crops in Indonesia*. Jakarta: Ichtiar BaruvanHoeve.
- Magurran, A.E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. New Jersey:Princeton University Press.

- Mubin, N. (2013). Keanekaragaman spesies rayap dan bakteri simbiotiknya: studikamus di kampus IPB Dramaga. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nandika D, Rismayadi Y, & Diba F. (2003). *Biologi Rayap dan Pengendaliannya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Nandika, D. (2014). *Rayap Hama Baru di Kebun Kelapa Sawit*. Bogor:SEAMEO BIOTROP.
- Ningsih, T.U. (2014). Keanekaragaman Spesies Rayap Pada Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet Milik Rakyat di Jambi. [Tesis].Bogor (ID): Fakultas Pertanian IPB University.
- Prasetyo, K.W., &Yusuf, S. (2005). *Mencegah dan Membasmi Rayap Secara Ramah Lingkungan dan Kimiawi*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Pribadi, T. (2014). Bagaimana Rayap dapat Dijadikan Sebagai Indikator. *Anterior Jurnal*, 14(1), 20-28.
- Purnasari, T., Muhammad, A., &Salbiah, D. (2003). *Keanekaragaman dan biomassarayap tanah di kebun kelapa sawit dan kebun pekarangan pada lahan gambutdi kawasan Bukit Batu, Riau*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Rismayadi, Y. (2007). Penelaahan Daya Jelajah dan Ukuran Populasi Koloni Rayap Tanah Schedorhinotermesjavanicus Kemner (Isoptera Rhinotermitidae) serta MicrotermesInspiratus Kemner (Isoptera Termitidae). [Tesis].Bogor: Sekolah Pasca Sarjana IPB Bogor.
- Saldi, Wardah, & Yusran. (2015). Keragaman Jenis Rayap pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan Di Desa Rahmat Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Kehutanan Universitas Tadulako*,3(1),121-126.
- Saputra, A., Muhammad, A., &Yus, Y. (2013). *Keanekaragaman dan biomassa rayaptanah di dua sistem budidaya karet pada lahan gambut di kawasan Bukit Batu, Riau*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Sayuti, M. (2012). Identifikasi Spesies Rayap Perusak Tanaman Jarak Pagar (*Jatropacurcas* L.). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 4(2), 118-121.
- Sigit, S.H., & Hadi, U.K. (2006). *Hama Pemukiman Indonesia*. Bogor: Unit Kajian Pengendalian Hama Pemukiman, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Subekti, N. (2005). Karakteristik Struktur Sarang Rayap. *Makalah Pribadi Falsafah Sains*, 1, 1-23.

Suin, N.M. (2012). *Ekologi Hewan Tanah*. Bandung: Bumi Aksara.

Syaukani. (2013). Termites Species Richness and Distributionat Residential Area In PT Arun LNG. *Jurnal Natural*, 13(1), 43–49.

Tho, Y.P. (1992). *Termite of Peninsular Malaysia*. Kuala Lumpur:Malaya Forest Records.