

---

## Identifikasi Rayap Di Bangunan Cagar Budaya Lawang Sewu Kota Semarang

### Identification Of Termites In Lawang Sewu Heritage Building Semarang City

Thyar Deby Yuhara<sup>\*)</sup>, Sri Yuliawati<sup>\*\*)</sup>, Praba Ginandjar<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Mahasiswa Bagian Peminatan Epidemiologi dan Penyakit Tropik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

<sup>\*\*)</sup> Staf Pengajar Bagian Peminatan Epidemiologi dan Penyakit Tropik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

#### **ABSTRACT**

*Termites are known as wood destroying insects and most important building construction wood and other lignocellulosic materials have been reported in almost all of Indonesia. Lawang Sewu is a heritage building where wood components used in the building is teak wood, which is resistant to termite attack. However, preliminary survey results mark the presence of termites in one corner of the building showed a wanderer termite burrows. The purpose of this study is to identify the species of termite that has been obtained in the research and describe the environmental conditions, including temperature and humidity as well as describing the condition of the building. This research is a descriptive study using survey method and cross sectional approach. The population in this study was all termites in the area Lawang Sewu building. The samples in this study were sampled using a total sampling building and termite sampling using accidental sampling technique. From the results of this research note that was found termite species *Macrotermes gilvus* Hagen major and minor soldiers and *Coptotermes curvignathus* Holmgren. The temperature ranges between 28.9°C-33°C, relative humidity ranged between 41.6%-89.7%. While the condition of the building there is damage where such damage can lead to termite entry into the building and attack, there are B,D and E building. Therefore, there needs to be a cleansing of wood, trees that have died and other materials contain lignocellulotic which directly related to land, repairing buildings damaged and need an immediately evaluate for termite treatment that has been done.*

**Keywords :** *Type of termites species, Lawang Sewu heritage building.*

---

## PENDAHULUAN

Rayap adalah serangga sosial yang diklasifikasikan ke dalam family Mastotermitidae, Hodotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae dan Termitidae. (Krisna & Weesner, 1969). Di wilayah Indonesia terdapat tiga family yaitu Kalotermitidae, Rhinotermitidae dan Termitidae. Rayap bersifat polimorfisme yaitu hidup secara berkoloni dengan sistem kasta. Dalam satu koloni kasta terdiri atas tiga kasta dengan pembagian tugas yang jelas. Ketiga kasta rayap ini memiliki morfologi tubuh yang berbeda sehingga setiap kasta mudah dikenali.

Rayap kasta reproduktif terdiri dari imago-imago bersayap biasa disebut laron. Rayap kasta pekerja berbentuk nimfa berwarna pucat sampai putih, non reproduktif dan tidak bersayap. Sedangkan rayap kasta prajurit kepalanya tersklerotisasi dengan kuat dan berukuran besar. Bentuk mandibula yang khas ini dapat digunakan sebagai ciri identifikasi spesies rayap. (Riny, 2012)

Sebagaimana di negara-negara tropika lainnya di Indonesia rayap dikenal sebagai serangga perusak kayu dan bangunan gedung yang paling penting. Serangannya pada kayu kontruksi bangunan dan bahan lignoselulosa lainnya telah dilaporkan hampir di seluruh Indonesia. Bahkan kerugian ekonomis yang terjadi akibat serangan pada bangunan gedung terus meningkat dari tahun ke tahun. (Subekti, 2013) Menurut Prasetyo dan Yusuf(2005), di Indonesia kerugian akibat serangan rayap perusak mencapai 224-238 milyar rupiah per tahun. Tidaklah berlebihan jika dikatakan bahwa rayap mempunyai dampak ekonomis yang cukup besar. (Lempang & Asdar, 2012)

Di seluruh dunia jenis-jenis rayap yang telah dikenal (dideskripsikan dan diberi nama) ada sekitar 2000 spesies dan sekitar 120 spesies merupakan hama, sedangkan di negara kita terdapat 200 spesies yang dikenal dan baru sekitar 20 spesies yang diketahui berperan sebagai perusak kayu serta hama hutan/pertanian. (Tarumkeng, 2013)

Rayap masuk ke dalam bangunan hanya karena satu alasan yaitu makanan. Makanan pokok rayap adalah selulosa tetapi rayap juga dapat memakan bahan-bahan yang mengandung pati yang terdapat pada pakaian katun dan kertas. (Taylor, 2000) Seperti yang terlihat di Lawang Sewu, semua bagian yang memakai kayu keseluruhannya menggunakan kayu jati. (BP3 Jateng, 2009) Dimana kayu jati ini jenis kayu yang tahan terhadap rayap. (Nandika, Rismayadi, Diba, 2003).

Dari hasil survey pendahuluan yang telah dilakukan, ditemukan adanya liang kembara rayap di salah satu sudut Gedung C. Padahal menurut hasil wawancara dengan salah satu pihak pengelola telah dilakukan *treatment* anti rayap di Lawang Sewu pada tahun 2010. Hal ini terlihat kontra dengan adanya penemuan liang kembara rayap di salah satu sudut bangunan Lawang Sewu.

Lawang Sewu ini sendiri menurut UU RI No.5 tahun 1992 tentang cagar budaya, bangunan Lawang Sewu adalah benda cagar budaya yang dilindungi. Kemudian Pemerintah Kota Semarang dengan Surat Keputusan Walikota No. 650/50/1992, memasukkan Lawang Sewu sebagai salah satu dari 102 bangunan kuno atau bersejarah di Kota Semarang yang patut dilindungi. (Pusat Pelestarian dan Benda Bersejarah PT KAI, 2009) Sehingga jika tidak ditangani dengan pengendalian rayap yang tepat maka kemungkinan besar rayap akan dapat merusak bangunan cagar budaya ini.

Bertolak dari alasan-alasan di atas maka peneliti tertarik memilih Lawang Sewu sebagai tempat penelitian identifikasi rayap di bangunan cagar budaya, karena dengan kita mengetahui jenis spesies rayap, kita mengetahui karakteristiknya juga sehingga kita dapat melakukan pengendalian yang tepat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di area bangunan Lawang Sewu Kota Semarang yang berlangsung dari bulan Juli-Agustus 2013. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode

*survey* dan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan dengan dua metode yaitu metode inspeksi dan metode pengumpanan kayu. Metode inspeksi dilaksanakan di dalam dan sekitar gedung, sedangkan untuk metode pengumpanan kayu dilaksanakan di luar gedung dengan menanam umpan kayu di tanah.

Sampel dari penelitian ini adalah rayap kasta prajurit yang berhasil didapatkan baik dari metode inspeksi maupun metode pengumpanan kayu. Sampel gedung menggunakan teknik *sampling* jenuh sehingga semua gedung yang berada di Lawang Sewu digunakan sebagai sampel. Gedung tersebut meliputi Gedung A, Gedung B, Gedung C, Gedung D, Gedung E dan Gedung *Lavatory* sehingga total gedung adalah 6 gedung. Kemudian untuk pengambilan sampel rayap menggunakan teknik *accidental sampling*.

Metode inspeksi dilaksanakan dengan cara visual, peneliti menelusuri seluruh ruangan untuk memeriksa apakah terdapat tanda keberadaan rayap. Semua struktur bangunan diperiksa meliputi lantai, dinding, atap, plafon, jendela dan pintu. Untuk inspeksi rayap tanah difokuskan pada tempat-tempat yang lembab dan sekitar bangunan apakah ada akar pohon yang menembus pondasi bangunan.

Metode pengumpanan kayu dilaksanakan selama 3 minggu, dimana setiap 3 hari pada pukul 15.00-17.00 dilaksanakan monitoring untuk memeriksa apakah sudah terdapat tanda keberadaan rayap pada umpan kayu. Umpan kayu pada penelitian ini menggunakan kayu randu (*Ceiba petandra* Gaertn) yang diketahui sebagai jenis kayu yang memiliki berat jenis (BJ) yang tergolong lunak yaitu 0,47 dan berada pada tingkat kelas kuat III, sehingga tidak terlalu keras dan disukai rayap karena mudah dirobek oleh mandibula rayap serta mudah dicerna.

Selain itu jenis kayu ini memiliki keawetan rendah pada kelas awet IV dimana daya tahannya terhadap rayap kayu kering sangat rendah. Sebelum melakukan pengumpanan kayu terlebih dahulu mempersiapkan bahan yang digunakan sebagai umpan rayap, yaitu batangan kayu randu

yang berukuran 28 cm x 2 cm x 1 cm yang ditanam secara vertikal ke dalam tanah sedalam 23 cm, sehingga 5 cm sisanya tidak terbenam ke dalam tanah. Jarak antara masing-masing kayu umpan adalah 5 m, sehingga diperlukan kayu umpan sebanyak 62 buah yang tersebar di seluruh area bangunan Lawang Sewu.

Batangan kayu randu yang tersisa di atas permukaan tanah ditutup menggunakan botol plastik minuman bekas untuk menghindari adanya gangguan dari luar seperti musuh alami rayap dan gangguan manusia. Sampel rayap yang telah ditemukan di tempat penelitian baik metode inspeksi maupun metode pengumpanan kayu dibawa ke Laboratorium Entomologi Kesehatan FKM UNDIP untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop stereo, kemudian dicocokkan menggunakan buku identifikasi rayap Sabah Forest Record Number 12 dari RS Thapa.

Data yang diambil selain data rayap adalah data kondisi lingkungan yang meliputi suhu dan kelembaban udara yang mendukung keberlangsungan hidup rayap, serta data kondisi bangunan yang bisa menjadi faktor resiko rayap untuk masuk dan merusak bangunan. Data suhu dan kelembaban udara metode pengumpanan kayu dilaksanakan setiap 3 hari sekali bersamaan dengan monitoring umpan kayu. Kemudian untuk suhu dan kelembaban udara pengumpulan datanya dilaksanakan ketika inspeksi rayap dilakukan. Analisis data menggunakan analisis univariat yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, grafik dan narasi sebagai bahan informasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rayap yang telah ditemukan pada metode inspeksi adalah rayap *Macrotermes gilvus* Hagen Prajurit Mayor dan Minor dan rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren. Dari 6 gedung yang ada di Lawang Sewu hanya 2 gedung yang ditemukan rayap, yaitu Gedung B dan Gedung D. Untuk persebaran rayap di Lawang Sewu tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Persebaran Rayap Metode Inspeksi di Area Bangunan Lawang Sewu

Lokasi	Jenis Rayap		
	<i>Macrotermes gilvus</i> Hagen Mayor	<i>Macrotermes gilvus</i> Hagen Minor	<i>Coptotermes curvignatus</i> Holmgren
Gedung A	-	-	-
Gedung B	√	√	√
Gedung C	-	-	-
Gedung D	-	√	-
Gedung E	-	-	-
Gedung <i>Lavatory</i>	-	-	-

Hasil temuan rayap tersebut diidentifikasi di Laboratorium Entomologi Kesehatan FKM UNDIP. Rayap yang telah ditemukan secara keseluruhan adalah rayap dari jenis rayap tanah. Berikut perbedaan karakteristik morfologi dari rayap yang telah ditemukan di tempat penelitian.

Tabel 2. Karakteristik Morfologi Rayap Kasta Prajurit Hasil Inspeksi

Morfologi Eksternal	Karakteristik Morfologi Rayap		
	<i>Macrotermes gilvus</i> Hagen (Mayor)	<i>Macrotermes gilvus</i> Hagen (Minor)	<i>Coptotermes curvignatus</i> Holmgren
Kepala	Coklat kemerahan	Coklat kemerahan	Kuning
Mandibula	Simetris, ujungnya melengkung	Simetris ujungnya melengkung	Melengkung, ujung seperti sabit
Ruas Antena	17 segmen	17 segmen	15 segmen
Labrum	Ada hyalin pada ujungnya	Ada hyalin pada ujungnya	Tidak ada hyalin
Fontanel	Ada di bagian tengah kepala	Ada di bagian tengah kepala	Ada dan besar
Pronotum	<i>Saddle shape</i>	<i>Saddle shape</i>	Datar

Kemudian untuk metode pengumpanan kayu, berdasarkan hasil pengumpanan kayu yang ditanam sebanyak 62 buah yang tersebar di seluruh area Lawang Sewu selama 3 minggu, hanya 4 kayu saja yang terserang rayap. Rayap yang telah ditemukan tersebut adalah rayap dari kasta pekerja, sehingga tidak mudah untuk diidentifikasi. Untuk sebaran rayap kasta pekerja tersebut adalah sebagai berikut: 1 rayap pekerja ditemukan di area Gedung B, 1 rayap pekerja di depan Gedung A dan 2 rayap pekerja di belakang Gedung A. Rayap kasta pekerja tersebut ditemukan menyerang kayu umpan pada saat monitoring yang berbeda. Berikut hasil evaluasi pengumpanan kayu yang dilaksanakan di area Lawang Sewu Kota Semarang.

Tabel 3. Evaluasi Pengumpulan Kayu di Area Lawang Sewu Kota Semarang

Blok	Jumlah Umpan Disebar (batang)	Jumlah Umpan Hilang & Rusak (batang)	Jumlah Umpan Dimakan Rayap (batang)	Tingkat Keberhasilan (%)	Tingkat Keamanan (%)
1	10	7	1	33,33	30
2	9	0	1	11,11	100
3	10	1	0	0	90
4	22	1	1	4,76	95,45
5	11	0	1	9,09	100
Jumlah	62	9	4	58,29	415,45
		Rata-rata		11,66	83,09

Untuk data suhu udara metode inspeksi berkisar antara 30,8°C-33°C, dan suhu udara metode pengumpulan kayu berkisar antara 28,9°C-32,4°C. Sedangkan untuk data kelembaban udara metode inspeksi adalah 41,6%-69%, dan kelembaban udara metode pengumpulan kayu berkisar antara 44,7%-89,7%. Selanjutnya untuk data kondisi bangunan Lawang Sewu sendiri, dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4. Data Kondisi Bangunan Lawang Sewu

Lokasi	Kondisi Bangunan				
	Pondasi	Lantai	Dinding Tembok	Plafon	Atap
Gedung A (Pasca Pemugaran)	Bagus, kokoh	Bagus, tidak ada retakan	Bagus, tidak ada retakan.	Bagus, tidak ada yang lapuk.	Bagus, tidak ada yang lapuk dan bocor.
Gedung B	Kokoh, tetapi terdapat lubang-lubang dan banyak terdapat lumut	Masih bagus, walaupun terdapat sedikit retakan	Terdapat lubang bekas dipaku	Terdapat plafon yang rusak dan lapuk.	Tidak ada yang bocor dan lapuk tetapi terdapat banyak kotoran kelelawar
Gedung C	Bagus, kokoh.	Bagus, tidak ada retakan.	Bagus, tidak terdapat retakan.	Dalam keadaan bagus.	Masih bagus, tidak ada kebocoran.
Gedung D	Dalam proses pemugaran	Dalam proses pemugaran	Dalam proses pemugaran	Dalam proses pemugaran	Dalam proses pemugaran
Gedung E	Dalam proses pemugaran	Dalam proses pemugaran	Dalam proses pemugaran	Dalam proses pemugaran	Dalam proses pemugaran
Lavatory	Kuat, bagus, tidak terdapat retakan	Bagus, tidak terdapat retakan	Bagus, tidak terdapat retakan	Bagus, tidak ada yang lapuk	Bagus, tidak ada kebocoran

Pada metode inspeksi ditemukan 2 spesies rayap dari 2 famili yang berbeda, yaitu rayap *Macrotermes gilvus* Hagen Prajurit Mayor dan Minor dari famili Termitidae, serta rayap

*Coptotermes curvignathus* Holmgren dari famili Rhinotermitidae. Keduanya merupakan jenis rayap tanah, dimana rayap tanah ini merupakan organisme yang paling banyak ditemukan dan menimbulkan kerusakan pada kayu khususnya bangunan. Untuk rayap *M.gilvus* ditemukan pada *plywood* dan kayu yang telah lapuk masing-masing di Gedung D dan Gedung B. Sedangkan untuk rayap *C. Curvignathus* ditemukan di Gedung B pada pohon yang telah mati.

Faktor lingkungan utama yang mempengaruhi keberlangsungan hidup rayap adalah suhu udara dan kelembaban udara. Perubahan kelembaban sangat mempengaruhi aktivitas jelajah rayap, oleh karena itu rayap memiliki kemampuan menjaga kelembaban di dalam liang-liang kembaranya, sehingga memungkinkan rayap bergerak ke daerah yang lebih kering. Selanjutnya suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi kehidupan serangga baik terhadap perkembangan maupun aktivitasnya. Rayap yang berbeda genus atau berbeda jenis dari genus yang sama dapat memiliki toleransi suhu yang berbeda. (Sabeth dan Zulfahmi, 2010).

Rayap *Macrotermes gilvus* Hagen hidup pada kisaran suhu udara 25°C - 29°C dan kelembaban udara rata-rata antara 47%-62,8%. (Tarumingkeng, 1997) Sedangkan rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren hidup pada kisaran suhu antara 26,5°C-29,5°C dan kelembaban udara rata-rata 47%-54,5%. (Tarumingkeng, 2003) Sehingga kedua jenis rayap tersebut cocok dengan suhu udara dan kelembaban udara yang berada di Lawang Sewu, sehingga mampu menjaga keberlangsungan hidupnya.

Berdasarkan hasil penelitian metode pengumpanan kayu, hanya terdapat 4 kayu yang terserang rayap dari 62 umpun kayu yang tersebar di area Lawang Sewu, itu berarti hanya 6% yang terserang rayap. Rayap yang tertangkap pun merupakan rayap kasta pekerja yang tidak bisa digunakan sebagai identifikasi. Hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor, yaitu: (1) Lawang Sewu telah melakukan *treatment* anti

rayap berupa *barrier physic* (penghalang fisik) yang berada di bawah pondasi, (2) waktu penanaman umpun kayu yang singkat, yaitu selama 3 minggu, dimana rata-rata peneliti sebelumnya menggunakan metode pengumpanan kayu menghabiskan waktu  $\pm$  4-5 bulan, meskipun ada juga peneliti sebelumnya yang memakan waktu 3 minggu selama pengumpanan kayu, (3) jenis kayu umpun yang kurang disukai rayap, berdasarkan pengalaman peneliti sebelumnya mayoritas menggunakan kayu pinus, meskipun kedua jenis kayu ini sama-sama pada tingkat kelas kuat III.

### KESIMPULAN

1. Rayap yang telah ditemukan di tempat penelitian area bangunan cagar budaya Lawang Sewu Kota Semarang adalah *Macrotermes gilvus* Hagen (Prajurit Mayor dan Prajurit Minor) dan *Coptotermes curvignathus* Holmgren melalui metode inspeksi. Sedangkan untuk metode pengumpanan kayu hanya ditemukan rayap kasta pekerja yang tidak bisa digunakan sebagai bahan identifikasi.
2. Pada metode inspeksi suhu udara berkisar antara 30,8°C-33°C dan kelembaban udaranya berkisar antara 41,6%-69%. Untuk metode pengumpanan kayu, suhu udaranya adalah 28,9°C-32,4°C dan kelembaban udaranya berkisar antara 44,7%-89,7%.
3. Kondisi bangunan Lawang Sewu untuk Gedung A, Gedung C dan Gedung *Lavatory* dalam kondisi baik, dimana Gedung A telah dilakukan pemugaran pada tahun 2009, untuk Gedung C dan Gedung *Lavatory* belum pernah dilakukan pemugaran sejak awal berdirinya pada tahun 1904. Sedangkan di Gedung B telah ditemukan banyak kerusakan yang dapat menjadi faktor risiko rayap untuk masuk dan menyerang ke dalam bangunan, karena Gedung B ini belum mendapatkan perawatan untuk pemugaran. Kemudian untuk Gedung D dan Gedung E masih dalam tahap proses pemugaran.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. BP3 Jateng. 2009. *Laporan Studi Teknis Perbaikan Gedung Lawang Sewu Kota Semarang*. Semarang: PT. KAI
2. Krisna K, Weesner FM. 1969. *Biology of Termite Volume 1*. New York & London: Academic Press, 1969.
3. Lempang M, Asdar M. 2012. *Ketahanan Alami Kayu Jati (Tectona grsndis l.f) Asal Sulawesi Tenggara terhadap Rayap Tanah*. (Online), (<http://www.fordamof.org/files/Publikasi%20Rayap%20Jati-3MODY%20LEMPANG.pdf>), diakses tanggal 18 September 2012).
4. Nandika D, Rismayadi Y, Diba F. 2003. *Rayap, Biologi dan Pengendaliannya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
5. Prasetyo KW, Yusuf S. 2004. *Mencegah dan Membasmi Secara Ramah Lingkungan dan Kimiawi*. Bogor: Agromedia Pustaka.
6. Pusat Pelestarian & Benda Bersejarah PT. KAI. 2009. *Sejarah Lawang Sewu*. Semarang: PT. KAI.
7. Riny SM. 2007. *Identifikasi Rayap Kasta Prajurit di Wilayah Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (PUSPIPTEK) Serpong Banten*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
8. Subekti N. 2010. *Karakteristik Populasi Rayap Tanah Coptotermes spp (Blattodae: Rhinotermitidae) dan Dampak Serangannya*. Biosaintifika. 2 (2) : 110-114.
9. Tarumingkeng RC. 1997. *Biologi dan Rayap Perusak Kayu*. Bogor: Lembaga Penelitian Kehutanan Direktorat Jendral Kehutanan Departemen Pertanian.
10. Tarumingkeng RC, Surjokusumo S, Solihin DD. 2003. *Pengendalian Hama Terpadu Rayap Tanah Coptotermes pada Kawasan Pemukiman Berdasarkan Karakter Genetik di Pulau Jawa*. Bogor: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat IPB.
11. Tarumingkeng RC. 2001. *Biologi dan Perilaku Rayap*. (Online), ([http://www.rudyct.com/biologi\\_dan\\_perilaku\\_rayap.htm](http://www.rudyct.com/biologi_dan_perilaku_rayap.htm)), diakses tanggal 2 Maret 2013).
12. Taylor T. 2000. *Termites as a threat to building and the current physical and chemical methods for their control*. In: Material Evidence Conserving historic building fabric Conference (New South Wales, 13 – 14 April 2000). New South Wales: NSW Heritage Office.
13. T Moch Raditya Sabeth, Zulfahmi. 2010. *Pemanfaatan Limbah Kulit Udang sebagai Bahan Anti Rayap (Bio-termitisida) pada Bangunan Berbahan Kayu*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.