

ANALISIS KERUGIAN EKONOMIS DAN PEMETAAN SEBARAN SERANGAN RAYAP PADA BANGUNAN SMP NEGERI DI KOTA PEKANBARU
(Losses Analyze and Mapping The Distribution of Termites that Attacked The Junior High School Buildings in Pekanbaru)

Meita Endasura¹, Luthfi Hakim² dan Yunus Afifuddin³

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridharma Ujung No.1
Kampus USU Medan 20155

(Penulis Korespondensi, Email: babomeita@yahoo.com)

²Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

³Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

*Termites are pests that can cause the damage to buildings and can make a big economic losses. The Junior High school building is one of the object that target by termites which haven't been studied and investigated. This study intend to get the value of economic losses caused by termites attack toward the Junior High School buildings in Pekanbaru. The distribution of termites mapped using Geographic Information System (GIS). The method used was direct observation, interviews using questionnaires and analyze the damage to buildings using a tally sheet. The result showed that 75% of The Junior High School building were attacked by the termites and 25% of The Junior High School building weren't attacked by the termites. 48% of the The Junior High School building have medium damage and 27 % have small damage. Termite species found are *Cryptotermes cynocephalus* Light for dry wood termites and *Microtermes inspiratus* Kemmer for subterranean termites*

Keywords: Termites, The Junior High School buildings, Economic losses, Geographic information system (GIS)

PENDAHULUAN

Bangunan sekolah merupakan salah satu sarana bagi terlaksananya proses pendidikan. Ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai akan memberikan peluang yang lebih besar bagi terlaksananya sebuah proses pendidikan yang lebih berkualitas yang kemudian berpotensi melahirkan generasi yang cerdas dan kreatif. Sekolah Menengah Pertama Sebagai Fasilitas umum yang sangat penting dan perlu dijaga agar tetap berada pada kondisi yang baik. Saat ini ada 96 gedung Sekolah Menengah Pertama yang ada di kota Pekanbaru dengan pembagian 36 buah milik pemerintah dan 60 buah milik swasta (Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru, 2013).

Penelitian tentang kerugian ekonomis akibat serangan rayap di Indonesia telah banyak dilakukan. Penelitian tentang dampak kerugian yang disebabkan rayap dan intensitas serangannya telah dilakukan sejak tahun 1980-an. Namun untuk kota Pekanbaru, belum banyak ditemukan penelitian yang memberikan data kerugian akibat serangan rayap baik sektor perumahan atau sektor yang lain Berdasarkan latar belakang pemikiran diatas peneliti mencoba untuk mengidentifikasi jenis rayap serta penyebarannya, menganalisis kerugian ekonomis, dan memetakan penyebaran pada bangunan SMP Negeri yang berada Di Kota Pekanbaru. Dalam rangka untuk memperbaiki permasalahan tersebut penulis merasa perlu melakukan penelitian dengan

judul “ Analisis Kerugian Dan Pemetaan Sebaran Serangan Pada Bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru”.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2014. Penelitian dilakukan di Laboatorium Teknologi Hasil Hutan dan Sekolah Dasar Negeri yang berada di Kota Pekanbaru Provinsi Riau

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera digital, meteran, *tallysheet* dan kuisisioner, alat tulis, serta *GPS Receiver* dan Mikroskop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70%, peta Kota Pekanbaru, *Arc view GIS*, data Sekolah Dasar Negeri di Kota Pekanbaru, data sekunder dari harga material kayu dipasaran berikut upah pekerja.

Batasan Studi

Penelitian ini hanya pada Bangunan Sekolah Menengah Pertama Negeri yang terletak pada 12 kecamatan di Kota Pekanbaru dengan menggunakan Metode Sensus dengan jumlah total 36 buah Sekolah Menengah Pertama Negeri. Aspek

yang diteliti adalah kerusakan yang disebabkan oleh serangan rayap pada komponen bangunan sekolah yang terbuat dari kayu. Komponen yang diamati antara lain daun pintu, kusen pintu, daun jendela, kusen jendela, lisplang, kuda-kuda, papan tulis, meja, kursi dan lemari yang terbuat dari kayu.

Metode Penelitian

Pengumpulan data primer

Diperoleh dari pengamatan langsung dan wawancara di lapangan dengan menggunakan kuisioner, dan menganalisa kerusakan bangunan dengan tally sheet yang telah dipersiapkan sebelumnya. *Tally sheet* mencakup karakteristik bangunan dari kerusakan bangunan. Bagian kayu yang rusak diukur dimensinya, baik panjang, lebar dan tebalnya. Data yang diperoleh merupakan nilai kerugian minimal. Data-data yang diperoleh diatasnya komponen tersebut dikonversi ke dalam nilai rupiah (Rp) Nilai yang diperoleh merupakan nilai kerugian ekonomis yang disebabkan oleh rayap.

Pengumpulan data sekunder:

Data sekunder yang digunakan meliputi:

1. Peta Kota Pekanbaru
2. Harga Kayu di Pasaran
3. Upah Pekerja Pemasangan Komponen Kayu
4. Data Bangunan SMP di Kota Pekanbaru (Diknas Pemko Pekanbaru, 2014)
5. Kunci Determinasi (Nandika dkk, 2003)
6. Peta Jaringan Sungai

Pengolahan Data

1. Perhitungan kerugian ekonomis

$$Krs = \sum_{n=1}^m Kn$$

Keterangan :

Krs = Kerugian akibat serangan rayap
 r = rayap kayu kering, rayap tanah
 s = Total bangunan sampel
 Kn = nilai kerugian masing-masing komponen
 n = 1,2,3.....m komponen

2. Perhitungan Standart Deviasi (S)

$$Keterangan : S^2 = \frac{1}{n-1} \sum (xi - \bar{x})^2$$

S² = standar Deviasi
 n = jumlah contoh
 xi = nilai kerugian ke 1
 \bar{x} = nilai rata-rata kerugian ekonomis akibat serangan rayap
 i = 1,2,3.....total bangunan sampel

3. Perhitungan Interval untuk rata-rata

$$\bar{x} \pm t\alpha/2 \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Dimana

$$S\bar{x} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Keterangan .

\bar{x} = Nilai rata-rata hasil S= Standar error pengukuran
 t $\alpha/2$ = 2,1448 dan derajat kebebasan (n-1) untuk tingkat kepercayaan 95%
 S = Standar Deviasi
 n = 1,2,3..... m Komponen
 (Sudzana, 2002).

Tingkat kerusakan bangunan gedung menurut Remran (1993) dalam Romaida (2002) dibedakan berdasarkan kriteria :

1. Rusak ringan yaitu : apabila persentase kerusakan lebih kecil dari 5% dan dianggap tidak perlu dilakukan penggantian tetapi memperhitungkan harga kayu yang rusak.
2. Rusak sedang yaitu : apabila persentase kerusakan antara 5-20% dan dianggap perlu dilakukan penggantian dengan memperhitungkan harga kayu yang rusak beserta upah perbaikan.
3. Rusak berat yaitu : apabila persentase kerusakan lebih besar dari 20% dan mempunyai dua posisi serangan yaitu antara bagian ujung, tengah dan pangkal maka unit tersebut perlu dilakukan penggantian dengan memperhitungkan harga kayu yang rusak dan upah perbaikan.

Pendugaan persamaan kerugian ekonomis bangunan SMP diformulasikan dalam persamaan regresi berikut :

$$Y = a \pm bx_1 \pm cx_2 \pm dx_3 \pm \dots$$

Dimana :

Y = Kerugian ekonomis bangunan SD Negeri Bagian Barat (Rp/tahun)
 a = Konstanta
 b,c,d.. = Nilai penduga yang mempengaruhi nilai Y
 x₁ = Faktor penduga usia bangunan
 x₂ = Faktor penduga usia perbaikan
 x₃ = Faktor penduga luas bangunan
 x₄ = Faktor Penduga jarak bangunan dari sungai

4. Pemetaan dengan *Geographic Information System (GIS)*

Menandai titik titik lokasi sekolah kedalam GPS (*Global Positioning System*). Titik-titik tersebut dimasukkan ke dalam file peta kota Pekanbaru yang

telah dilengkapi peta jaringan sungai. Kemudian dibuat jarak antara lokasi sampel penelitian dari sungai dengan membuat interval berjarak 100m menggunakan *Arc View GIS*. Melakukan penggabungan data (*assign data*) antara peta *buffer* (jarak dari sungai) dengan peta lokasi SMA dan SMK. Hasil penggabungan data tersebut kemudian digunakan untuk membuat model pendugaan kerugian akibat serangan rayap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bangunan Sekolah Menengah Pertama

Bentuk bangunan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri di Kota Pekanbaru sebagian besar sudah mengalami banyak renovasi baik dari bagian dalam maupun bagian luar bangunan, selain itu banyak gedung sekolah yang baru didirikan sehingga beberapa sekolah tersebut menggunakan baja ringan ataupun besi sebagai bahan bangunan alternatif pengganti kayu



Gambar 1 (a) SMP Negeri 3 Pekanbaru kecamatan Sukajadi, (b) SMP Negeri 6 Pekanbaru kecamatan Rumbai Pesisir

Bangunan SMP Negeri umumnya memiliki luas bangunan dan luas tanah yang relatif luas. Luas bangunan dan tanah terkecil yaitu pada SMP Negeri 36 seluas 639 m² dan 2.000 m², luas bangunan dan tanah yang terluas adalah SMP Negeri 34 yaitu seluas 15.000 m² dan 131,138 m². Usia bangunan sekolah bervariasi antara 6 hingga 58 tahun. Bangunan sekolah dibangun berkisar antara tahun 1957 sampai 2009. Perbaikan yang dilakukan sebagian besar merupakan perbaikan sisipan yaitu mengganti komponen - komponen yang dianggap rusak atau tidak layak pakai, perbaikan biasanya dilakukan setiap setahun sekali yaitu menjelang hari raya Lebaran.

Pada konstruksi bangunan sekolah yang disurvei, penggunaan kayu sebagai bahan bangunan sudah berkurang sebagai komponen bangunan terutama untuk furniture sekolah seperti meja dan kursi.

Untuk konstruksi atap dan tiang utama sebagian sekolah sudah menggunakan besi dan baja ringan sebagai bahan konstruksinya (gambar 2)



Gambar 2. Komponen bangunan sekolah ; a.Meja yang kakinya dari besi. b. kursi yang kakinya dari besi c tiang bangunan dari beton d Atap dengan rangka baja ringan

Gambar 2 menunjukkan penggunaan kayu yang sudah mulai digantikan dengan besi atau baja ringan karena jumlah kayu yang semakin sedikit dan harganya yang semakin mahal sehingga penggunaan kayu di gantikan dengan baja ringan karena harganya yang lebih murah dibandingkan dengan harga kayu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho (2014) yang mengatakan penggunaan konstruksi kayu khususnya sebagai struktur rangka kuda - kuda dan rangka atap sudah mulai digantikan dengan konstruksi baja ringan. Saat ini material kayu yang bagus kualitasnya semakin sulit didapatkan dan harganya pun semakin mahal. Kehadiran baja ringan merupakan inovasi baru yang memberikan solusi untuk pembuatan rangka kuda - kuda dan rangka atap. Baja ringan merupakan baja dengan mutu tinggi yang memiliki sifat ringan dan tipis, namun memiliki fungsi setara baja konvensional.

Komponen bangunan SMP Negeri di kota Pekanbaru banyak yang terbuat dari besi atau baja ringan menjadikan minimnya bangunan mendapatkan serangan rayap bahkan ada sebagian sekolah yang tidak mendapat serangan rayap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho (2014) yang menyatakan Penggunaan baja ringan sebagai struktur rangka kuda-kuda dan rangka atap memiliki kelebihan antara lain : Baja ringan bersifat tidak mudah terbakar, Baja ringan hampir tidak memiliki nilai muai dan susut, Tahan terhadap karat, dan rayap.

Tabel 1. Karakteristik – karakteristik bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru

Kecamatan	Nama Sekolah	Usia Bangunan /Perbaikan (tahun)	Luas Bangunan /Areal Tanah (m ²)	Risalah Tapak
LIMA PULUH	SMPN 10	35/9	2.851,22/6.155	Perkantoran
	SMPN 7	38/3	1.135,5/6.435	Lahan Gambut
	SMPN 5	50/32	3.285/6.830	SMPN 1
	SMPN 4	52/2	4.181/10.930	Perkantoran
	SMPN 14	33/31	6.400/9.360	Perkantoran
	SMPN 1	58/6	2770/4.200	Lahan Gambut
SAIL	SMPN 13	38/32	19.975/20.000	Lahan Gambut
SUKAJADI	SMPN 16	29/11	2.220/3.102	Lahan Gambut
	SMPN 32	8/0	4.550/10.020	SDN152
	SMPN 17	29/1	5.820/6.940	Lahan Gambut
	SMPN 3	54/1	2.168/2.307	Lahan Gambut
PAYUNG SEKAKI	SMPN 33	7/1	693/9007	Lahan Gambut
	SMPN 36	6/2	639/2000	Lahan Gambut
SENAPELAN	SMPN 12	32/6	6.105/10.100	Lahan Gambut
	SMPN 18	27/3	4.050/5.720	Lahan Gambut
	SMPN 2	56/9	1.493,2/2.230	Lahan Gambut
RUMBAI	SMPN 24	31/4	2.774/6.830	Lahan Gambut
	SMPN 29	13/3	1.100/2.625	SDN009
	SMPN 27	13/4	1.100/2.230	Lahan Gambut
	SMPN 31	11/9	6.060/12.320	Lahan Gambut
RUMBAI PESISIR	SMPN 15	31/2	5.000/10.000	Hutan
	SMPN 30	12/9	2.400/5.548	SDN 024
	SMPN 28	13/0	556/10.000	Lahan Gambut
	SMPN 6	41/5	12.605,3/37.835	Lahan Gambut
TAMPAN	SMPN 23	21/3	2.489,6/9.395	Lahan Gambut
	SMPN 20	27/2	2.581/9.395	Lahan Gambut
BUKIT RAYA	SMPN 22	23/0	7.000/8.806	Lahan Gambut
	SMPN 35	10/0	639/2.000	Lahan Gambut
TENAYAN RAYA	SMPN 11	35/5	8.060/8.120	Ladang
	SMPN 9	34/9	5.639/16.345	Hutan
	SMPN 26	16/2	5.821/11.188	Perkebunan
	SMPN 19	25/5	2000/2600	Ladang
MARPOYAN DAMAI	SMPN 8	36/0	2.584/14.650	Lahan Gambut
	SMPN 25	19/0	4.713/9.876	Perkantoran
	SMPN 21	16/0	4.883/9.899	Lahan Gambut
	SMPN 34	7/1	15.000/131.158	Lahan Gambut

Kerugian Ekonomis Akibat Serangan Rayap pada Setiap Komponen Bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru

Kerugian yang ditimbulkan untuk setiap bangunan, tergantung dari tingkat kebersihan dan tingkat perawatan, kesadaran pengguna bangunan, karakteristik bangunan dan ketersediaan dana. Pada penghitungan kerugian ekonomis terhadap bangunan SMP Negeri di kota pekanbaru menggunakan 2 jenis kayu sebagai pengganti komponen kayu yang rusak yaitu kayu tembesu dan jenis kayu meranti kuning sebagai penggantinya. Hal ini dikarenakan kedua jenis kayu tersebut lebih banyak dijumpai di pasaran dan tersedia dalam berbagai bentuk komponen bangunan.

Bangunan yang mengalami kerugian paling besar akibat serangan rayap adalah SMP Negeri 25 Pekanbaru kecamatan Marpoyan Damai .

Nilai kerusakan dengan menggunakan kayu tembesu mencapai Rp. 28.795.000,00, sedangkan kayu Meranti kuning nilai kerusakan sebesar Rp. 20.753.000,00. Sedangkan untuk nilai kerusakan terkecil ditemukan di SMP Negeri 7 Pekanbaru kecamatan LimapuluH Nilai kerusakan dengan menggunakan kayu tembesu yaitu Rp. 2.280.000,00. Sedangkan kayu meranti kuning nilai kerusakan sebesar Rp. 1.680.000,00 Dapat diperhatikan bahwa harga kayu tembesu lebih mahal dibandingkan dengan harga meranti kuning, hal itu dikarenakan Bj kayu tembusu lebih tinggi dari kayu meranti kuning. Bukan hanya itu, keawetan dan ketahanan terhadap rayap kayu tembesu juga lebih baik dari pada kayu meranti kuning. Pada Tabel 2 akan di perlihatkan perbandingan dari kayu tembesu dan kayu meranti kuning.

Tabel 2. Perbandingan Kayu Tembesu dan Kayu Meranti

Perbedaan	Tembesu	Meranti Kuning
Nama Botanik	<i>Fagraea fragrans</i>	<i>Shorea faguetiana</i> Heim <i>S. acuminatissima</i> Sym
Family	Loganiaceae	Dipterocarpaceae
Nama Daerah	Tembesu, tembesu talang, tembesu rawang	Damar hitam, dammar buah, meranti kunyit, sirantih limau manis, ulu tupai.
Daerah Penyebaran	Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Jawa Barat, Maluku, Irian Jaya	Aceh, Sumatra Barat, Sumatra Utara, Sumatra Selatan, Jambi, Riau, seluruh Kalimantan
Ciri umum : 1. Warna	Kayu teras berwarna coklat-kuning, kayu gubal berwarna sedikit lebih muda	Kayu teras coklat muda semu-semu kuning pada <i>S. faguetiana</i> . Kayu teras berwarna coklat kuning pada <i>S. acuminatissima</i>
2. Tekstur	Halus- agak halus	Agak kasar
3. Arah Serat	Lurus	Berpadu
Sifat fisis : 1. Berat jenis	0,81 (0,72-0,93)	<i>S. faguetiana</i> 0,57 (0,40-0,70) <i>S. acuminatissima</i> 0,51 (0,37-0,71)
2. kelas kuat	II-I	<i>S. faguetiana</i> III-II <i>S. acuminatissima</i> III
Keawetan dan Keterawetan	Kelas awet I Ketahanan terhadap rayap kelas I keterawetan sukar	Kelas awet III-IV Ketahanan terhadap rayap kelas V Keterawetan sedang
Kegunaan	untuk konstruksi berat di tempat terbuka maupun berhubungan langsung dengan tanah, balok jembatan, tiang rumah	Sebagai lantai, mebel murah, penggunaan utama kayu lapis Sebagai bangunan rumah

Bangunan SMP Negeri yang tidak mengalami kerusakan akibat serangan rayap ada 9 sekolah yaitu SMP Negeri 1 Pekanbaru kecamatan Limapuluh, SMP Negeri 3 Pekanbaru Kecamatan Sukajadi, SMP Negeri 6 Pekanbaru kecamatan Rumbai Pesisir, SMP Negeri 24 Pekanbaru Kecamatan Rumbai, SMP Negeri 32 Pekanbaru kecamatan Sukajadi, SMP Negeri 33 Pekanbaru kecamatan Payung Sekaki, SMP Negeri 34 Kecamatan Marpoyan Damai, SMP Negeri 35 Kecamatan Bukit Raya, dan SMP Negeri 36 Kecamatan Payung Sekaki.

Pada SMPN 1, SMPN 3, SMPN 6 dan SMPN 24 yang memiliki usia bangunan yaitu 58 tahun, 54 tahun, 41 tahun dan 31 tahun, tidak ada ditemukan serangan rayap pada setiap komponen bangunan karena ke 4 sekolah tersebut baru di renovasi ulang pada tahun 2009 hingga 2014 sehingga usia bangunan setelah di renovasi usianya menjadi 1 tahun hingga 6 tahun. Sedangkan pada SMPN 32, SMPN 33, SMPN 34, SMPN 35, dan SMPN 36, memiliki usia 6 - 8 tahun dan kelima sekolah tersebut telah melakukan perbaikan sekolah pada tahun 2013-2014.

Ke-sembilan sekolah tersebut secara keseluruhan sudah menggunakan baja ringan sebagai bahan konstruksi atap dan kuda-kuda, untuk kursi dan meja sudah menggunakan kaki besi. Penggunaan kayu hanya pada pintu, lemari dan jendela.

Menurut penelitian Syaiful (2009), Kerugian ekonomis yang terjadi akibat serangan rayap pada bangunan SD Negeri di Kota Medan menunjukkan harga kayu pengganti untuk jenis meranti adalah Rp.2.416.200.000 dan untuk jenis Sk-hutan adalah Rp. 1.766.978.000. Dapat dilihat bahwa ada perbedaan tingkat harga kayu untuk di kota Medan dan Pekanbaru, harga kayu meranti di kota Medan cenderung lebih mahal dibandingkan harga pada kota Pekanbaru. Di bawah ini merupakan tabel yang menyajikan kerugian ekonomis pada masing-masing sekolah pada bangunan SMP.

Tabel 3. Biaya kerugian ekonomis bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru

Kecamatan	Sekolah	Terembusu (Rp)	Meranti (Rp)
LIMA PULUH	SMPN 10	10.920.000,00	7.710.000,00
	SMPN 7	2.280.000,00	1.680.000,00
	SMPN 5	21.760.000,00	15.160.000,00
	SMPN 4	17.950.000,00	13.368.000,00
	SMPN 14	8.906.000,00	6.356.000,00
SAIL	SMPN 1	-	-
	SMPN 13	15.080.000,00	11.280.000,00
SUKAJADI	SMPN 16	12.440.000,00	9.140.000,00
	SMPN 32	-	-
	SMPN 17	8.635.000,00	5.935.000,00
PAYUNG SEKAKI	SMPN 3	-	-
	SMPN 33	-	-
SENAPELAN	SMPN 36	-	-
	SMPN 12	7.473.000,00	5.773.000,00
	SMPN 18	15.140.000,00	11.378.000,00
RUMBAI	SMPN 2	3.564.000,00	2.664.000,00
	SMPN 24	-	-
	SMPN 29	2.625.000,00	2.125.000,00
	SMPN 27	8.080.000,00	5.540.000,00
RUMBAI PESISIR	SMPN19	10.890.000,00	7.870.000,00
	SMPN 15	13.640.000,00	10.178.000,00
	SMPN 30	15.015.000,00	10.593.000,00
	SMPN 28	4.651.000,00	3.395.000,00
TAMPAN	SMPN 6	-	-
	SMPN 23	9.090.000,00	6.690.000,00
	SMPN 20	22.910.000,00	17.433.000,00
BUKIT RAYA	SMPN 22	2.655.000,00	1.955.000,00
	SMPN 35	-	-
TENAYAN RAYA	SMPN 11	15.210.000,00	10.990.000,00
	SMPN 9	13.797.000,00	10.115.000,00
	SMPN 26	6.565.000,00	4.670.000,00
	SMPN 31	6.300.000,00	4.685.000,00
MARPOYAN DAMAI	SMPN 8	21.336.000,00	15.624.000,00
	SMPN 25	28.795.000,00	20.753.000,00
	SMPN 21	17.760.000,00	12.065.000,00
	SMPN 34	-	-
Jumlah		309.815.000,00	235.125.000,00
Rata-rata		8.851.857,00	6.717.857,00

Kerugian Ekonomis Akibat Serangan Rayap pada Berbagai Komponen Bangunan

Data kerugian ekonomis yang disebabkan serangan rayap pada komponen bangunan yang

terbuat dari kayu merupakan objek pengamatan. Nilai kerugian yang disajikan adalah nilai kerugian jenis komponen untuk gabungan keseluruhan bangunan. Data tersebut disajikan pada tabel 5.

Tabel 4. Kerugian Ekonomis akibat serangan rayap pada berbagai komponen bangunan SD Negeri di Kota Pekanbaru

Jenis komponen bangunan	Jumlah Kerusakan (buah)	Harga Terembusu per Unit (Rp)	Biaya kerusakan dengan Terembusu (Rp)	Harga meranti Per unit (Rp)	Biaya kerusakan dengan meranti (Rp)
Pintu+kusen	32	1.850.000	59.200.000	1.150.000	36.800.000
Jendela+ kusen	101	1.140.000	115.400.000	840.000	84.840.000
Kuda-kuda	8	7.940.000	63.520.000	5.978.000	47.824.000
Resplank	6	1.630.000	9.780.000	1.035.000	6.210.000
Kursi	19	140.000	2.660.000	120.000	2.280.000
Meja	46	375.000	17.250.000	275.000	12.650.000
Lemari	18	2.250.000	40.500.000	1.850.000	33.300.000

Papan tulis	26	610.000	15.756.000	456.000	11.856.000
-------------	----	---------	------------	---------	------------

Tabel 5 menunjukkan bahwa komponen bangunan seperti jendela beserta kusenya, meja dan pintu beserta kusenya merupakan komponen yang banyak diserang rayap. Untuk jendela beserta kusenya dan pintu beserta kusenya banyak terserang rayap terutama pada sekolah yang berumur 30 tahun keatas yang belum pernah melakukan renovasi gedung, hanya mengganti prabot - prabot sekolah seperti meja dan kursi.

Sedangkan untuk meja yang terserang rayap biasanya meja - meja yang terbuat dari kayu solid dan

kakinya tidak dibuat dari besi atau dapat dikatakan meja-meja lama yang belum diganti dengan meja yang baru. Berikut ini gambar komponen - komponen bangunan SMP Negeri yang terserang rayap

Perhitungan kerugian ekonomis antara rayap tanah dan rayap kayu kering dibedakan menurut jenis rayapnya. Kisaran (interval) kerugian ekonomis akibat serangan rayap tanah dan rayap kayu kering pada 36 bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru ini disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Kerugian ekonomis akibat serangan rayap tanah dan kayu kering terhadap 36 bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru

Jenis rayap	Parameter	Tembusu	Meranti kuning
Rayap tanah	Jumlah	113.800.000,00	87.334.000,00
	Rata-tata kerugian	37.933.333,33	29.111.333,33
	Standar deviasi	26.961.782,83	22.399.437,76
	Interval rata-rata kerugian	37.933.333,33 ± 9.341.609,5 [28.591.723,85; 47.274.942,82]	29.111.333,33 ± 7.760.866,61 [21.350.466,72 ; 36.872.199]
	Persentase Kerugian	35.14%	39.005%
Rayap kayu kering	Jumlah	210.006.000,00	148.426.000,00
	Rata-tata kerugian	42.001.200	29.685.200
	Standar deviasi	46.082.114,83	33.360.889,3
	Interval rata-rata kerugian	42.001.200 ± 6.034.711,1 [35.966.488,9 ; 48.035.911,10]	29.685.200 ± 4.368.795,34 [25.316.404,65 ; 34.053.995]
	Persentase kerugian	64.85%	60.99%
Gabungan RT+RKK	Jumlah	323.806.000,00	235.760.000
	Rata-tata kerugian	40.475.750	23.576.000
	Standar deviasi	37.757.018,9	27.631.744,46
	Interval rata-rata kerugian	40.475.750 ± 4.625.149,82 [35.850.600,17 ; 45.100.899]	23.576.000 ± 3.384.826,45 [20.191.173,5 ; 26.960.826,5]

Dapat dilihat bahwa serangan rayap kering lebih besar yaitu 64,85% dibandingkan dengan rayap tanah 35,14%. Serangan rayap kayu kering banyak ditemukan pada komponen kusen pintu dan kusen jendela. Tingginya serangan rayap pada bangunan yang berumur lebih dari 31 tahun dikarenakan bangunan tuamemiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan bangunan baru. Dalam penelitian ini, jenis rayap yang dominan menyerang

bangunan tua adalah rayap genus *Cryptotermes*. Hasil penelitian ini senada dengan penelitian In-drayani *et.al* (2004) yang menemukan sebanyak 83,3% serangan rayap kayu kering terjadi pada bangunan kayu berumur diatas 5 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 75% dari 36 SMP Negeri di kota pekanbaru terserang rayap dengan kerusakan kecil dan sedang , sedangkan 25% dari 36 SMP negeri di kota Pekanbaru tidak terserang rayap.

Tabel 6. Persentase Kerusakan Bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru

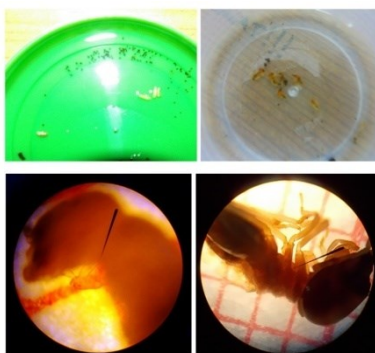
Kecamatan	Sekolah	Kerusakan (%)	Jenis Kerusakan
LIMA PULUH	SMPN 10	4.02	Rusak ringan
	SMPN 7	4.54	Rusak ringan
	SMPN 5	5.25	Rusak sedang
	SMPN 4	6.50	Rusak sedang
	SMPN 14	9.25	Rusak sedang
SAIL	SMPN 1	0.00	Tidak ada kerusakan
	SMPN 13	4.05	Rusak ringan
SUKAJADI	SMPN 16	17.83	Rusak sedang
	SMPN 32	0.00	Tidak ada kerusakan
	SMPN 17	6.09	Rusak sedang
PAYUNG SEKAKI	SMPN 3	0.00	Tidak ada kerusakan
	SMPN 33	0.00	Tidak ada kerusakan
SENAPELAN	SMPN 36	0.00	Tidak ada kerusakan
	SMPN 12	0.68	Rusak ringan
	SMPN 18	4.14	Rusak ringan
RUMBAI	SMPN 2	2.41	Rusak ringan
	SMPN 24	0.00	Tidak ada kerusakan
	SMPN 29	0.59	Rusak ringan
	SMPN 27	6.61	Rusak sedang
RUMBAI PESISIR	SMPN 19	16.55	Rusak sedang
	SMPN 15	11.36	Rusak sedang
	SMPN 30	3.60	Rusak ringan
	SMPN 28	6.93	Rusak sedang
TAMPAN	SMPN 6	0.00	Tidak ada kerusakan
	SMPN 23	13.67	Rusak sedang
BUKIT RAYA	SMPN 20	9.90	Rusak sedang
	SMPN 22	2.87	Rusak ringan
TENAYAN RAYA	SMPN 35	0.00	Tidak ada kerusakan
	SMPN 11	6.58	Rusak sedang
	SMPN 9	1.34	Rusak ringan
	SMPN 26	14.90	Rusak sedang
MARPOYAN DAMAI	SMPN 31	5.71	Rusak Sedang
	SMPN 8	16.63	Rusak sedang
	SMPN 25	11.68	Rusak sedang
	SMPN 21	16.12	Rusak sedang
	SMPN 34	0.00	Tidak ada kerusakan

Persentase kerusakan terbesar yaitu pada SMP Negeri 16 di kecamatan Sukajadi dengan kerusakan 17,83 % dari total komponen bangunan yang terbuat dari kayu pada bangunan tersebut. Sedangkan ada 9 sekolah yang tidak terserang rayap dengan kerusakan 0%. 75 % bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru yang telah disurvei perlu dilakukan perbaikan dan penggantian. Hal ini sesuai dengan karakteristik. Hal ini sesuai dengan karakteristik kerusakan menurut Remran (1993) dalam Romaida (2002) menyatakan tingkat kerusakan bangunan gedung dibedakan berdasarkan kriteria : rusak ringan (kerusakan <5%) dianggap tidak perlu dilakukan penggantian, rusak sedang (5-20%) dianggap perlu dilakukan penggantian dengan memperhitungkan harga kayu yang rusak beserta upah perbaikan dan rusak berat (kerusakan >20%) perlu dilakukan penggantian dengan memperhitungkan harga kayu yang rusak beserta upah perbaikan. Persentase kerusakan yang didapat merupakan persentase total setiap komponen bangunan per total komponen bangunan.

Bangunan yang diteliti mempunyai sebelas komponen yang terbuat dari kayu antara lain: kursi, meja, papan tulis, lemari, lisplang, kuda-kuda, pintu, jendela tidak berdaun, jendela berdaun, kusen pintu dan kusen jendela. Besarnya persentase kerusakan pada keseluruhan bangunan meningkatkan besarnya kerugian ekonomis. Kerusakan tersebut disebabkan usia bangunan dan usia perbaikan (lampiran 1) selain itu tidak adanya tindakan pencegahan dan pengendalian bagi bangunan yang terserang, hal ini mutlak sangat diperlukan untuk meminimalkan dan membatasi ruang gerak rayap . Hal ini sesuai dengan pernyataan Lippsmeier (1994), tindakan pra konstruksi atau pencegahan harus dilakukan karena murah dan mudah. Tindakan pasca konstruksi atau pengendalian merupakan tindakan untuk meminimalkan kerusakan dan membatasi serangga rayap pada bangunan (Prasetyo dan Yusuf, 2004). Gambar 6 memperlihatkan bangunan SMP Negeri Di kota Pekanbaru di dominasi oleh kerusakan sedang.

Jenis Rayap Perusak Kayu dan Sebaran Jenisnya

Pada saat penelitian tidak semua komponen bangunan yang mengalami kerusakan ditemukan rayap pada komponen tersebut. Hal ini disebabkan serangannya sudah lama terjadi dan rayap telah pindah ke objek lain. Namun jejak serangannya masih dapat ditemukan dan ditandai. Jalur-jalur liang kembara yang ditemukan umumnya belum rusak. Begitu juga dengan komponen yang terserang rayap kayu kering, eksremen-eksremen masih dapat ditemukan karena banyak komponen terserang belum mengalami pergantian. Gambar 3 memperlihatkan jenis rayap tanah dan kayu kering



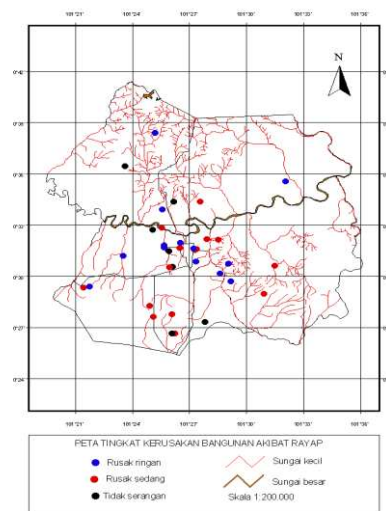
Gambar 3 a) rayap kayu kering b) rayap tanah c) Rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light) d) Rayap Tanah (*Microtermes inspiratus* Kemmer)

Gambar Rayap pada gambar 3 diatas merupakan kasta prajurit *Cryptotermes cynocephalus* Light dan *Microtermes inspiratus* Kemmer. Dimana ciri-ciri kasta prajurit *Cryptotermes cynocephalus* Light memiliki panjang tubuh 3.8 - 44 mm, jumlah ruas antena 11 - 12, sedangkan ciri-ciri kasta *Microtermes inspiratus* Kemmer dimana jenis ini berukuran besar, Panjang prajurit 4,0-4,5 mm, ruas antena prajurit 15 ruas.

Pola distribusi lokal rayap perusak bangunan berbeda-beda tergantung pada tingkat kerusakan lingkungan (Takematsu *et al.* 2005). Ekosistem yang rusak mengurangi keanekaragaman hayati rayap dan menimbulkan dominasi rayap pemakan kayu (Eggleton *et al.* 1996). Rayap pemakan kayu merupakan kelompok yang umum dijumpai sebagai hama perusak bangunan.

Rayap kayu kering memiliki daya serang yang lebih rendah dan laju kerusakan yang lebih rendah dibandingkan dengan rayap tanah. Rayap kayu kering umumnya dijumpai pada perabot rumah tangga, pada struktur bangunan lazimnya menyerang bagian kayu yang kering dan jauh dari tanah seperti daun jendela, daun pintu dan kusen-kusen yang berada di atas. Kerusakan yang diakibatkan oleh rayap kayu kering tidak terlalu besar

(Pribadi.T, 2014) Rayap tanah adalah rayap dominan yang menginfestasi bangunan di Indonesia. Genus yang lazim menyerang adalah *Coptotermes*, *Microtermes*, dan *Macrotermes*, tetapi genus yang terakhir umumnya dijumpai di sekitar bangunan tidak menyerang kayu di dalam bangunan. Rayap kayu kering umumnya adalah *Cryptotermes*. (Takematsu *et al* 2006).



Gambar 4 memperlihatkan sebaran tingkat kerusakan gedung akibat serangan rayap terhadap sampel yang diteliti.

Model penduga kerugian ekonomis dengan menggunakan standar harga kayu Tembesu

Parameter yang dijadikan sebagai bahan untuk membuat model penduga kerugian ekonomis bangunan SMP Negeri baik menggunakan standar harga kayu Tembesu dan standar harga kayu Meranti Kuning antara lain : usia bangunan, usia perbaikan, jumlah kelas, luas bangunan, luas tanah, dan jarak bangunan dari sungai. Model regresi penduga kerugian ekonomis dengan menggunakan standar harga kayu tembesu adalah

$$Y = 3.345.632,952 + 440.195,352 * \text{Usia Perbaikan} - 3.044,200 * \text{Jarak Sungai}$$

Model penduga kerugian ekonomis dengan menggunakan standar harga kayu meranti kuning

$$Y = 1.288.888,726 + 356.154,344 * \text{Usia Perbaikan} - 2.765,173 * \text{Jarak Sungai}$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Total Kerugian ekonomis serangan rayap terhadap 36 bangunan SMP Negeri di Kota Pekanbaru untuk standar kayu Tembesu sebesar Rp. 309.815.000 dan untuk standar kayu Meranti Kuning Rp 235.125.000.
2. Pada tingkat kerusakan di 36 bangunan SMP Negeri Kota Pekanbaru ada 9 sekolah yang tidak terserang rayap (0%), 10 sekolah yang mengalami rusak ringan (< 5%) dan 17 sekolah mengalami rusak sedang (5-20%).
3. Jenis rayap yang ditemukan pada bangunan SMP Negeri yaitu Rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light) dan Rayap Tanah (*Microtermes inspiratus* Kemmer)
4. Persentase kerugian lebih tinggi diakibatkan serangan rayap kayu kering dari pada rayap tanah.
5. Dari ke 6 faktor yang diamati yaitu luas bangunan, luas tanah, usia bangunan, usia perbaikan, jumlah kelas dan jarak bangunan dari sungai, usia perbaikan dan jarak sungai adalah faktor yang berpengaruh terhadap kerusakan dan kerugian ekonomis pada bangunan SMP Negeri Pekanbaru.

Saran

Mencegah bahkan mengurangi serangan rayap pada bangunan khususnya bangunan SMP Negeri di kota Pekanbaru di perlukan perbaikan atau perawatan yang rutin selain itu menggantikan fungsi kayu dengan besi atau baja ringan dapat mengurangi serangan rayap pada bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2005. Perlindungan Investasi Kontruksi Terhadap Serangan Organisme Perusak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.
- Ayu, F. Muhammad, A. dan Salbiah, D. 2011. Keanekaragaman Dan Biomassa Rayap Tanah Di Hutan Alam Dan Hutan Tanaman Industri (HTI) Pada Lahan Gambut Di Kawasan Bukit Batu, Riau. Kampus Binawidya Pekanbaru UR.
- Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru. 2013. Pekanbaru Dalam Angka 2013.
- Dinas Pendidikan Kota Pekanbaru, 2013. Data Sekolah, Guru dan Siswa per Kecamatan Kota Pekanbaru Per 31 Desember 2013.
- Hadioetomo IY. 1986. Pengendalian Rayap Tanah pada Bangunan dengan soil treatment. Makalah dalam Diskusi Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Rayap pada Bangunan. Kerjasama DITABA dengan Ikatan Arsitek Indonesia Jakarta.
- Hasan, T 1984. Rayap dan Pemberantasannya. Yayasan Pembinaan Watak dan Group Ltd. London.
- Nandika, D., Y. Rismayadi dan F. Diba 2003. Rayap, Biologi dan Pengendaliannya. Muhammadiyah University Press. Surakarta.
- Poinar, G.O. & Thomas, G.M. 1982. *Diagnostic Manual for the Identification of Insect Pathogens*. University of California at Berkeley: Plenum Press.
- Purnasari, T. 2011. Keanekaragaman dan Biomassa Rayap Tanah di Kebun Kelapa Sawit dan Kebun Pekarangan Pada Lahan Gambut di Kawasan Bukit Batu, Riau. Pekanbaru: Kampus Binawidya Press.
- Rakhmawati D. 1995. *Prakiraan kerugian ekonomis akibat serangan rayap pada bangunan perumahan di indonesia*. Skripsi Jurusan Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Tidak dipublikasikan.
- Subekti N, Duryadi D, Nandika D, Surjokusumo S, Anwar S. 2008. Sebaran dan Karakter Morfologi Rayap Tanah *Macrotermes gilvus* Hagen di Habitat Hutan Alam. Institut Pertanian Bogor. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 1(1): 27-33.
- Subyanto. 1985. Kepekaan Beberapa Jenis Kayu Bangunan Non Jati Terhadap Serangan Rayap Tanah Dan Usaha Mengatasinya. Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suiter DR; Jones SC; Forschler BT. 2000. *Biology of Subterranean Termites in The Eastern United States*. Bulletin 1209. The Ohio University.
- Surjokusumo S. 1983. Pengendalian Secara Terpadu dan Menyeluruh pada Bangunan Terhadap Perusak oleh Rayap. Makalah dalam Diskusi Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya pada Bangunan. Kerjasama DITABA dengan Ikatan Arsitek Indonesia. Jakarta.
- Tambunan B, Dodi N. 1989. Deteriorasi Kayu oleh Faktor Biologis. Departemen Pendidikan Terhadap Perusakan oleh Rayap. Makalah dalam Diskusi Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya rayap pada Bangunan. Kerjasama Dibata dengan Ikatan Arsitek Indonesia. Jakarta.
- Tarumingkeng, R.C. 2000. Manajemen Deteriorasi Hasil Hutan. Ukrida Press. Jakarta.
- Tarumingke ng, R.C. 2001. Biologi dan Perilaku Rayap (Online). http://www.rudycct.com/biologi_dan_perilaku_rayap.htm. PSIH IPB, Bogor. Diakses tanggal 20 September 2014.

Tinambunan, R.S. 2006. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Pekanbaru. Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.