



## **JURNAL TEKNIK SIPIL**

### **EFISIENSI PENGAWETAN KAYU TERHADAP SERANGAN RAYAP DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN PENGAWET KIMIA PRO-FOS 400 EC**



Oleh:  
**ANANTO WIDIATMOKO**  
NIM. 09510131007

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2013**

# JURNAL TEKNIK SIPIL

---

## EFISIENSI PENGAWETAN KAYU TERHADAP SERANGAN RAYAP DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN PENGAWET KIMIA PRO-FOS 400 EC

Oleh:  
**Ananto Widiatmoko**  
**Drs. Darmono, M. T.**

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: ananto\_arch@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pengaruh awal bahan pengawet kayu Pro-Fos 400 EC ditinjau dari visualnya, (2) kehilangan berat benda uji setelah diawetkan dengan bahan pengawet kayu Pro-Fos 400 EC dan konsentrasi larutan yang paling efisien berdasarkan lama waktu perendaman dengan menggunakan bahan pengawet kayu Pro-Fos 400 EC untuk mengawetkan kayu.

Pengujian ini menggunakan metode eksperimen dengan proses rendaman dingin terhadap kayu sengon berukuran  $\frac{4}{6}$  - 10 cm<sup>3</sup>. Perbandingan larutan Pro-Fos 400 EC dan air yang digunakan untuk benda uji A, B, dan C adalah 63 ml : 10000 ml; 94 ml : 10000 ml; dan 125 ml : 10000 ml. Benda uji A dengan konsentrasi 6,3 % sebanyak 15 buah. Benda uji B dengan konsentrasi 9,4 % sebanyak 15 buah. Benda uji C dengan konsentrasi 12,5 % sebanyak 15 buah. Setiap benda uji secara acak dilakukan perendaman selama 30 menit, 60 menit, dan 120 menit. Sedangkan untuk benda uji D sebagai kontrol tanpa dilakukan perendaman sebanyak 5 buah. Benda uji diujikan pada sarang rayap tanah selama kurang lebih 7 bulan. Data pengujian dikumpulkan dengan cara pencatatan benda uji di laboratorium dan pengamatan di lapangan. Sedangkan untuk teknik pengambilan data dilakukan dengan secara deskriptif dan kuantitatif.

Berdasarkan pada hasil pengujian menunjukkan bahwa: (1) visualisasi terhadap seluruh benda uji, ternyata kondisi yang paling ekstrim terlihat pada benda uji D, sedangkan untuk benda uji C paling tahan terhadap serangan rayap dan mengalami kehilangan berat paling sedikit dibandingkan benda uji lainnya, (2) kehilangan berat benda uji A dengan lama perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut sebesar 12,81 gr; 12,48 gr; dan 16,04 gr. Benda uji B dengan lama perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut mengalami kehilangan berat sebesar 13,89 gr; 13,86 gr; dan 17,00 gr. Benda uji C dengan lama

perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut mengalami kehilangan berat sebesar 13,97 gr; 11,09 gr; dan 12,38 gr. Sedangkan untuk benda uji D sebagai kontrol mengalami kehilangan berat sebesar 27,95 gr, dan konsentrasi larutan Pro-Fos 400 EC yang paling efisien untuk mengawetkan kayu adalah sebesar 12,5 % dengan lama waktu perendaman 120 menit.

Kata kunci: *efisiensi, pengawetan kayu, dan Pro-Fos 400 EC*

# **THE EFFICIENCY OF WOOD PRESERVATION FOR TERMITE ATTACK USING CHEMICAL PRESERVATIVES PRO FOS 400 EC**

**By:  
Ananto Widiatmoko  
Drs. Darmono, M.T.**

## **ABSTRACT**

The test aims to determine: (1) the former influence of wood preservatives Pro- Fos 400 EC in terms visual, (2) the lose weight after a preserved specimen of wood preservatives Pro-Fos 400 EC and the concentration of the solution efficiently by long soaking time to preserve the wood.

This test uses experimental methods to cool the process baths sengan measuring  $\frac{4}{6} - 10 \text{ cm}^3$ . Comparison of the solution Pro-Fos 400 EC and the water used for specimens A, B, and C is 63 ml : 10000 ml; 94 ml : 10000 ml and 125 ml : 10000 ml. A specimen with a concentration of 6,3 % as many as 15 pieces. Specimens B with a concentration of 9,4 % as many as 15 pieces. Specimens C with a concentration of 12,5 % as many as 15 pieces. Each specimen randomly soaking for 30 minutes, 60 minutes, and 120 minutes. As for the D as a control specimen without soaking as many as 5 pieces. Specimens tested in ground termite nest for approximately 7 months. Test data collected by recording the test specimen in the laboratory and observations in the field. The data were analyzed by means of descriptively and quantitatively.

Based on the test results show that: (1) visualization of the entire specimen, apparently the most extreme conditions seen in the test specimen D, where as for specimen C most resistant to termite attack and suffered heavy loses at least compared to other specimens, (2) A specimen weight loss with immersion time 30 minutes, 60 minutes, and 120 minutes, respectively for 12,81 grams; 12,48 grams; and 16,04 grams. Specimens B with long soaking 30 minutes, 60 minutes, and 120 minutes in a row to lose weight at 13,89 grams; 13,86 grams; and 17,00 grams. Specimens C with soaking time 30 minutes, 60 minutes, and 120 minutes in a row to lose weight at 13,97 grams; 11,09 grams; and 12,38 grams. As for the test specimen D as a control to lose weight at 27,95 grams and the concentration of the solution Pro-Fos 400 EC is most efficien for preserving wood is 12,5 % with longer soaking time of 120 minutes.

Keyword: *efficiency, preservation of wood, and the Pro-Fos 400 EC*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk Indonesia yang dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan menjadikan persediaan kayu di hutan Indonesia mengalami defisit besar-besaran. Hal ini disebabkan oleh faktor kebutuhan masyarakat akan kayu sebagai bahan utama dalam pembuatan tempat tinggal turut mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Belum lagi ditambah dengan ketersediaan kayu hutan Indonesia sebagian besar adalah kayu yang dengan tingkat keawetan dan kekuatan yang tergolong rendah. Salah satu organisme perusak kayu yang paling banyak merugikan masyarakat adalah rayap. Rayap merupakan serangga sosial dan hidup subur diberbagai belahan dunia terutama di daerah tropika dan subtropika. Rayap tanah penting dalam kehidupan manusia sebagai perombak bahan-bahan sisa potongan kayu dan sisa kertas tetapi juga sering kali menimbulkan serangan pada tanaman pertanian, perkebunan, dan kehutanan (Taruminkeng, 1992).

Beberapa penelitian telah banyak dilakukan dalam usaha pengawetan kayu. (Abdurrohim, 2008) menyebutkan bahwa di Indonesia terdapat 49 jenis bahan pengawet yang diizinkan untuk beredar dan diperdagangkan. Bahan-bahan non-pestisida yang sudah diteliti dan digunakan sebagai bahan pengawet kayu antara lain adalah cairan boraks ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) (Sutrisno dan Hendero, 2011), solar dan oli bekas (Gudiwiyanto dan Hadi, 2008) dan seng *khlorida-dikhromat* (Barly dan

Ismanto, 2008) dalam (Bambang Susilo, Bambang Dwi Argo, dan Luthfi Mubarak, 2011, hal. 171). Bahkan selain pengawetan kayu dengan menggunakan bahan non-pestisida di atas, sebelumnya masyarakat mengawetkan kayu hanya dengan cara tradisional seperti merendam kayu dalam air yang menggenang di kolam, merendam kayu dalam lumpur, dan merendam kayu dalam air yang mengalir. Akan tetapi pengawetan kayu dengan cara tradisional ini membutuhkan waktu perendaman yang lama yaitu sekitar 2-3 bulan (Sulthoni, 1983) dalam (Yustinus Suranto, 2010, hal. 63).

Oleh karena itu, diperlukan suatu teknologi yang hemat, cepat, dan tepat untuk mengatasi permasalahan ini. Salah satu upaya tersebut dapat ditempuh dengan cara menggunakan bahan pengawet kayu kimia Pro-Fos 400 EC.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### a. Kayu Sengon

Kayu sengon yang dalam bahasa latinnya sering disebut dengan *Paraserianthes Falcataria* (L.) Nielsen. Sengon termasuk dalam famili *leguminoceae* dan dikenal dengan nama sengon atau jeunjing. Sengon merupakan salah satu jenis pohon yang paling cepat tumbuh (*fast growing species*) di dunia. Pohon sengon dapat tumbuh mulai dari pantai sampai daerah dengan ketinggian 1600 di atas permukaan laut (dpl), dengan ketinggian optimal 0-800 m di atas permukaan laut. Secara alami sengon tersebar di Maluku, Papua Nugini, Kepulauan Solomon, dan Bismark.

Pohon sengon banyak ditanam pada daerah yang beriklim tropis, akan tetapi pohon sengon juga dapat beradaptasi dengan iklim monsoon dan lembab dengan curah hujan 200-2.700 mm/tahun serta bulan kering sampai 4 bulan (Iskandar Z. Siregar, Tedi Yunanto, dan Juwita Ratnasari, 2008, hal. 9 – 15).

Selain memiliki prospek bisnis dan sumber investasi yang cukup menggiurkan para pengusaha kayu Indonesia, sengon ternyata termasuk ke dalam kayu dengan kelas awet dan kuat yang rendah yaitu kelas IV-V. Pohon sengon yang berukuran sedang sampai besar, tingginya dapat mencapai 40 m dan tinggi batang bebas cabang 20 m. Pohon sengon tidak berbanir, berkulit licin, berwarna kelabu muda dan bulat agak lurus. Diameter pohon sengon dewasa bisa mencapai 100 cm lebih. Tajuk berbentuk perisai, jarang, selalu hijau. Daun majemuk, panjang dapat mencapai 40 cm, terdiri dari 8 – 15 pasang anak tangkai daun yang berisi 15 – 25 helai daun (Hidayat, 2002) dalam (Kristianto Nugroho, 2008, hal. 6).

#### **b. Bahan Pengawet Kayu**

Bahan pengawet kayu yaitu bahan kimia tunggal atau campuran yang dapat mencegah kerusakan kayu terhadap salah satu atau kombinasi antara pelapukan (*decay*), serangga (*termite*), binatang laut penggerek kayu (*marine borer*), api (*fire*), cuaca (*weathering*), penyerapan air, dan reaksi kimia (Anonim, 1976). Bahan pengawet kayu dapat digunakan dan dibagi dalam tiga kelompok besar,

yaitu bahan pengawet: berupa minyak, larut dalam pelarut organik, dan pelarut air (Hunt dan Garrat, 1986). Perbedaan bahan pengawet berupa senyawa organik dan anorganik dicirikan oleh bahan aktif, daya tahan terhadap pencucian, cara pemakaian, dan tujuan akhir penggunaan kayu. Bahan pelarut organik dipakai pada pengawetan kayu kering. Sedangkan bahan pengawet pelarut air dapat dipakai pada pengawetan kayu kering dan basah (Anonim, 1994) dalam (Barly, 2009, hal. 3 – 4).

Menurut (Priyanto, 2009) bahwa dalam kandungan *chlorpyrifos* yang terdapat pada bahan pengawet kayu Pro-Fos 400 EC berdasarkan jenis bentuk kimianya merupakan salah satu pestisida yang tergolong dalam *organofosfat*. *Organofosfat* merupakan pestisida yang paling toksik (beracun) diantara jenis pestisida lainnya dan apabila tertelan sedikit saja dapat menyebabkan kematian pada manusia.

#### **c. Teknik Pengawetan Kayu**

Teknik pengawetan kayu merupakan suatu proses memasukkan bahan pengawet ke dalam kayu dengan tujuan untuk meningkatkan daya tahan kayu terhadap organisme perusak kayu (OPK) sehingga dapat memperpanjang masa pakai kayu tersebut (Anonim, 1999). Kendati teknik pengawetan kayu dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, perlu dibedakan antara pengawetan kayu basah dan pengawetan kayu kering. Berikut ini merupakan teknik pengawetan kayu berdasarkan pada kondisi kayu yang akan diawetkan:

1. Pengawetan Kayu Basah:  
Peleburan, penyemprotan, difusi (pemanasan dan rendaman dingin, rendaman panas, pencelupan).
2. Pengawetan kayu kering:  
Pelaburan, pemulasan, penyemprotan, pencelupan, rendaman panas dingin, dan vakum tekan.

**d. Rayap Tanah (*Coptotermes Curvignathus*)**

Menurut (Taruminkeng, 1992) dalam (Sucipto, 2009, hal. 13), rayap tanah merupakan serangga social yang hidup subur diberbagai belahan dunia terutama di daerah tropika dan subtropika. Rayap tanah penting dalam kehidupan manusia sebagai perombak bahan-bahan sisa seperti potongan kayu dan sisa kertas tetapi juga sering kali menimbulkan serangan pada tanaman pertanian, perkebunan, dan kehutanan. Rayap hidup berkoloni dan mempunyai sistem kasta dalam kehidupannya. Kasta rayap dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu:

1. Kasta reproduktif
2. Kasta prajurit (*soldier*)
3. Kasta pekerja (*worker*)

**3. METODOLOGI PENGUJIAN**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh awal campuran Pro-Fos 400 EC dengan air sebagai pengawet kayu terhadap serangan rayap dilihat pada visual benda uji sebagai deteksi awal dan untuk mengetahui lama perendaman beserta konsentrasi campuran Pro-Fos 400 EC dengan air yang paling efisien untuk mengawetkan kayu pada tahap deteksi awal.

**a. Waktu dan Tempat Pengujian**

Pengujian ini dimulai sejak bulan Juni 2012 sampai bulan Februari 2013. Tempat pelaksanaan persiapan pengujian di Laboratorium Bahan Bangunan FT UNY dan penempatan benda uji pada sarang rayap di Dusun Pager RT 03/RW 01 No.67 Logandeng, Playen, Gunung Kidul.

**b. Bahan dan Peralatan Pengujian**

Bahan pengujian adalah kayu sengon dan anti rayap kimia Pro-Fos 400 EC. Sedangkan peralatan pengujian menggunakan gergaji mesin, timbangan, oven listrik, bak perendaman (ember), kaliper, literan, gelas ukur, sarung tangan karet, masker, kamera, dan lampu darurat.

**c. Benda Uji**

Benda uji yang dimaksud adalah kayu sengon yang sudah dipotong dengan ukuran  $\frac{4}{6}$  - 10 cm. Benda uji direndam dalam ember yang sudah diberi campuran Pro-Fos 400 EC dan air dengan perbandingan 63 ml : 10 liter; 94 ml : 10 liter; dan 125 ml : 10 liter.

**d. Pelaksanaan Pengujian**

Tahap awal adalah menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan untuk pengujian yaitu memotong kayu sengon dengan ukuran  $\frac{4}{6}$  - 10 cm sebanyak 50 benda uji dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 1. Rincian Benda Uji

No.	Benda Uji	Jenis Anti Rayap	Perbandingan Dosis	Jumlah Benda Uji
1	Sampel A	Pro-Fos 400 EC	63 ml : 10 liter air	15 Buah
2	Sampel B	Pro-Fos 400 EC	94 ml : 10 liter air	15 Buah
3	Sampel C	Pro-Fos 400 EC	125 ml : 10 liter air	15 Buah
4	Sampel D	-	-	5 Buah

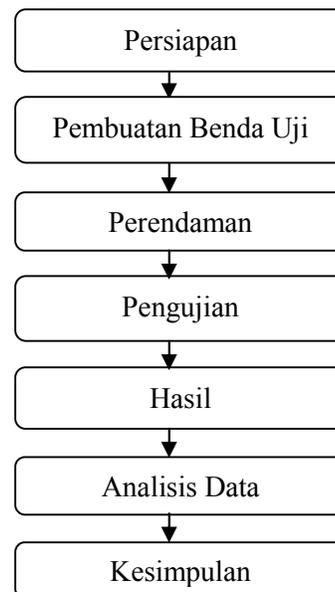
- a. Kayu diberi kode.
- b. Kayu diukur panjang, lebar, dan tebalnya dengan menggunakan kaliper.
- c. Kemudian, benda uji ditimbang beratnya.
- d. Lalu, benda uji dioven sampai berat tetap.
- e. Selanjutnya, dihitung kadar air dan berat jenisnya.
- f. Menyiapkan campuran anti rayap untuk mengawetkan kayu dengan konsentrasi 6,3 % pada ember 1 ; 9,4 % pada ember 2 ; dan 12,5 % pada ember 3.
- g. Benda uji siap untuk direndam sesuai dengan waktu yang telah ditentukan sebelumnya yaitu 30 menit, 60 menit, dan 120 menit.
- h. Setelah direndam, benda uji ditimbang kembali guna mengetahui absorpsi bahan pengawet. Kemudian benda uji diangin-anginkan pada suhu ruangan kurang lebih 3 x 24 jam agar benda uji tidak dalam kondisi terlalu basah.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan sebelumnya, ditemukan sarang rayap yang berupa gundukan tanah yang terletak di Dusun Pager RT 03/RW 01 No.67 Logandeng, Playen, Gunung Kidul.

Setelah waktu pengujian lapangan selama 7 bulan, yakni pada hari Minggu tanggal 10 Februari 2013 benda uji dibongkar kembali. Ternyata sebagian kayu yang telah dikubur sudah termakan oleh rayap. Kemudian benda uji diangkat dan dibersihkan dari kotoran dan tanah lempung yang menempel.

#### e. Paradigma Pengujian

Berikut merupakan skema atau alur pengujian terhadap benda uji yang dilakukan:



**f. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada pengujian ini yaitu dengan cara melakukan observasi atau pengamatan dan perhitungan secara langsung. Data yang dibutuhkan meliputi data pengukuran berat, data perendaman, dan data hasil dari pengujian yang telah dilakukan khususnya kehilangan berat masing-masing benda uji. Kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui berat jenis, kadar air, absorpsi, serta kehilangan beratnya. Data ditulis dalam bentuk angka dan disajikan dalam bentuk tabel serta grafik.

**g. Teknik Analisis Data**

Kegiatan analisis data dalam pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan antar benda uji yang

satu dengan benda uji yang lainnya. Baik melalui visualisasi maupun perhitungan kehilangan berat benda uji setelah dilakukan pengujian pada sarang rayap, sehingga dapat diketahui bahan uji yang paling efisien sebagai bahan pengawetan kayu.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**a. Data Hasil Pengukuran Dimensi, Berat, Kadar Air dan Berat Jenis**

Perhitungan kadar air dan berat jenis benda uji digunakan rumus:

$$Kadar\ Air = \frac{(Berat\ Awal - Berat\ Kering)}{Berat\ Kering} \times 100$$

$$Berat\ Jenis = \frac{Berat\ Kering}{Volume}$$

Tabel 2. Data Pengukuran Dimensi, Berat, Kadar Air, dan Berat Jenis Benda Uji

Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Berat Benda Uji		Vol. (cm <sup>3</sup> )	Kadar Air (%)	Berat Jenis
	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tebal (cm)	Awal (gr)	Kering (gr)			
A1	9,87	5,62	3,46	45,55	41,14	191,92	10,72	0,21
A2	9,88	5,50	3,47	42,72	38,96	188,56	9,65	0,21
A3	9,84	5,46	3,46	43,18	39,33	185,89	9,79	0,21
A4	9,84	5,56	3,41	50,62	46,11	186,56	9,78	0,25
A5	9,85	5,47	3,44	45,43	40,86	185,35	11,18	0,22
A6	9,88	5,63	3,42	47,79	43,74	190,24	9,26	0,23
A7	9,88	5,60	3,42	43,95	39,75	189,22	10,57	0,21
A8	9,87	5,57	3,44	43,75	39,50	189,12	10,76	0,21
A9	9,88	5,49	3,42	44,06	38,81	185,50	13,53	0,21
A10	9,84	5,47	3,44	41,38	37,13	185,16	11,45	0,20
A11	10,16	5,87	3,96	70,07	58,64	236,17	19,49	0,25
A12	10,18	5,92	4,02	66,18	54,04	242,27	22,46	0,22
A13	10,09	5,88	3,95	66,99	55,18	234,35	21,40	0,24
A14	10,07	5,91	4,04	63,22	51,00	240,44	23,96	0,21
A15	10,07	5,86	3,84	59,95	49,46	226,60	21,21	0,22
B1	9,82	5,46	3,36	42,12	37,68	180,15	11,78	0,21
B2	9,87	5,62	3,43	48,35	43,64	190,26	10,79	0,23
B3	9,86	5,13	3,37	40,29	36,86	170,46	9,31	0,22

Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Berat Benda Uji		Vol. (cm <sup>3</sup> )	Kadar Air (%)	Berat Jenis
	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tebal (cm)	Awal (gr)	Kering (gr)			
B4	9,78	4,89	3,21	41,74	38,34	153,52	8,87	0,25
B5	9,88	5,60	3,44	51,35	47,06	190,33	9,12	0,25
B6	9,86	5,58	3,39	49,00	45,24	186,51	8,31	0,24
B7	9,86	5,56	3,40	49,08	44,96	186,39	9,16	0,24
B8	9,84	5,42	3,35	42,26	38,77	178,66	9,00	0,22
B9	9,84	5,45	3,40	43,62	39,65	182,34	10,01	0,22
B10	9,86	5,46	3,42	42,09	37,44	184,12	12,42	0,20
B11	9,88	6,13	3,87	56,26	51,22	234,38	9,84	0,22
B12	9,81	6,04	3,94	56,52	50,94	233,45	10,95	0,22
B13	9,72	6,05	3,89	57,23	50,92	228,76	12,39	0,22
B14	9,90	6,14	3,85	58,72	51,07	234,03	14,98	0,22
B15	9,84	6,12	3,85	58,83	55,14	231,85	6,69	0,24
C1	9,82	5,44	3,38	41,16	35,32	180,56	16,53	0,20
C2	9,83	5,47	3,41	41,25	36,94	183,36	11,67	0,20
C3	9,88	5,53	3,41	53,36	48,33	186,31	10,41	0,26
C4	9,84	5,91	3,74	51,91	45,98	217,50	12,90	0,21
C5	9,83	5,28	3,40	49,45	44,73	176,47	10,55	0,25
C6	9,87	5,45	3,47	43,18	39,56	186,66	9,15	0,21
C7	9,87	5,57	3,39	49,94	44,47	186,37	12,30	0,24
C8	9,86	5,55	3,40	42,56	39,29	186,06	8,32	0,21
C9	9,86	5,57	3,42	49,13	44,74	187,83	9,81	0,24
C10	9,85	5,47	3,44	42,48	38,24	185,35	11,09	0,21
C11	10,08	5,81	3,53	52,75	45,06	206,73	17,07	0,22
C12	10,07	5,79	3,51	50,64	43,82	204,65	15,56	0,21
C13	10,05	5,81	3,61	51,97	44,96	210,79	15,59	0,21
C14	10,08	5,88	3,96	66,20	51,53	234,71	28,47	0,22
C15	10,10	5,87	3,94	63,72	51,02	233,59	24,89	0,22
D1	9,90	6,08	3,86	56,08	50,46	232,34	11,14	0,22
D2	9,88	6,18	3,93	57,84	51,53	239,96	12,25	0,21
D3	9,84	6,03	3,86	55,22	50,13	229,03	10,15	0,22
D4	9,84	6,04	3,90	57,03	51,00	231,79	11,82	0,22
D5	9,87	6,10	3,90	58,41	52,54	234,81	11,17	0,22

**b. Data Perhitungan Absorpsi Kayu**

Rumus yang digunakan adalah:  $Ab = \frac{B1-B0}{V}$

Dimana,

Ab = Absorpsi (gr/cm<sup>3</sup>)

B0 = Berat sebelum direndam (gr)

B1 = Berat setelah direndam (gr)

V = Volume benda uji (cm<sup>3</sup>)

Tabel 3. Data Perhitungan Absorpsi

No.	Benda Uji	B0 (gr)	B1 (gr)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Absorpsi (gr/cm <sup>3</sup> )	Absorpsi Rata-rata
1	A1	41,14	51,18	191,92	0,05	0,05
	A2	38,96	49,03	188,56	0,05	
	A3	39,33	50,38	185,89	0,06	
	A4	46,11	56,24	186,56	0,05	
	A5	40,86	50,93	185,35	0,05	
	A6	43,74	49,84	190,24	0,03	0,03
	A7	39,75	45,97	189,22	0,03	
	A8	39,50	45,02	189,12	0,03	
	A9	38,81	45,08	185,50	0,03	
	A10	37,13	43,04	185,16	0,03	
	A11	58,64	62,88	236,17	0,02	0,03
	A12	54,04	65,38	242,27	0,05	
	A13	55,18	60,94	234,35	0,02	
	A14	51,00	59,25	240,44	0,03	
	A15	49,46	56,00	226,60	0,03	
2	B1	37,68	48,14	180,15	0,06	0,05
	B2	43,64	53,72	190,26	0,05	
	B3	36,86	45,45	170,46	0,05	
	B4	38,34	47,04	153,52	0,06	
	B5	47,06	56,76	190,33	0,05	
	B6	45,24	53,35	186,51	0,04	0,04
	B7	44,96	52,26	186,39	0,04	
	B8	38,77	44,38	178,66	0,03	
	B9	39,65	46,28	182,34	0,04	
	B10	37,44	44,79	184,12	0,04	
	B11	51,22	83,27	234,38	0,14	0,09
	B12	50,94	68,56	233,45	0,08	
	B13	50,92	67,25	228,76	0,07	
	B14	51,07	74,39	234,03	0,10	
	B15	55,14	73,26	231,85	0,08	
3	C1	35,32	46,56	180,56	0,06	0,07
	C2	36,94	46,13	183,36	0,05	
	C3	48,33	57,98	186,31	0,05	
	C4	45,98	72,80	217,50	0,12	
	C5	44,73	54,98	176,47	0,06	
	C6	39,56	47,87	186,66	0,04	0,04
	C7	44,47	52,64	186,37	0,04	
	C8	39,29	45,44	186,06	0,03	
	C9	44,74	52,16	187,83	0,04	
	C10	38,24	45,75	185,35	0,04	

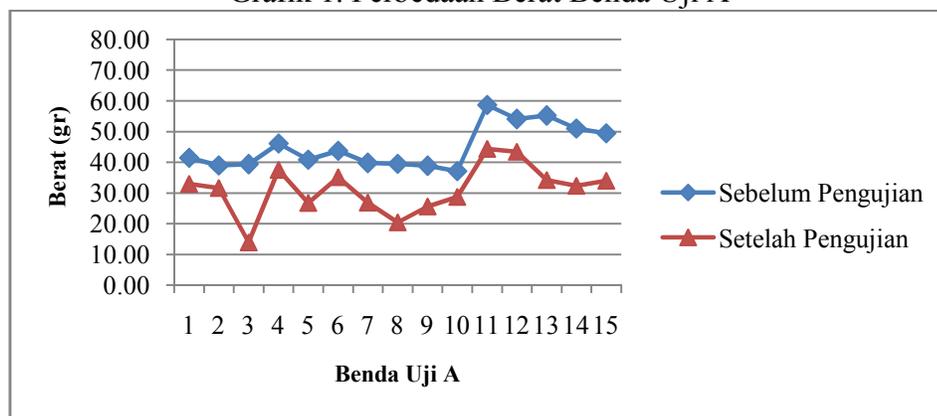
No.	Benda Uji	B0 (gr)	B1 (gr)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Absorpsi (gr/cm <sup>3</sup> )	Absorpsi Rata-rata
	C11	45,06	58,17	206,73	0,06	0,04
	C12	43,82	49,07	204,65	0,03	
	C13	44,96	52,12	210,79	0,03	
	C14	51,53	58,75	234,71	0,03	
	C15	51,02	59,56	233,59	0,04	

**c. Hasil Perhitungan Kehilangan Berat Setelah Pengujian**

Tabel 4. Kehilangan Berat Benda Uji A

No.	Benda Uji	Kehilangan Berat Benda Uji (gr)	Persentase Kehilangan Berat Benda Uji (%)	Rata-Rata Kehilangan Berat Benda Uji (gr)
1	A1	8,51	20,54	12,81
	A2	7,36	18,89	
	A3	25,47	64,76	
	A4	8,59	18,63	
	A5	14,11	34,53	
	A6	8,66	19,80	12,48
	A7	12,92	32,50	
	A8	19,10	48,35	
	A9	13,26	34,17	
	A10	8,47	22,81	
	A11	14,34	24,45	16,04
	A12	10,64	19,69	
	A13	21,04	38,13	
	A14	18,67	36,61	
	A15	15,52	31,38	

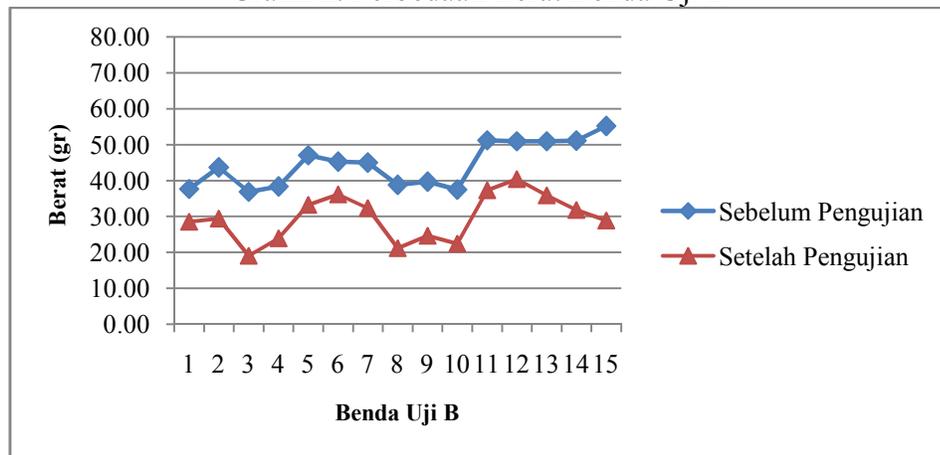
Grafik 1. Perbedaan Berat Benda Uji A



Tabel 5. Kehilangan Berat Benda Uji B

No.	Benda Uji	Kehilangan Berat Benda Uji (gr)	Persentase Kehilangan Berat Benda Uji (%)	Rata-Rata Kehilangan Berat Benda Uji (gr)
2	B1	9,18	24,36	13,89
	B2	14,24	32,63	
	B3	17,81	48,32	
	B4	14,37	37,48	
	B5	13,83	29,39	
	B6	9,07	20,05	13,86
	B7	12,60	28,02	
	B8	17,57	45,32	
	B9	15,02	37,88	
	B10	15,04	40,17	
	B11	13,92	27,18	17,00
	B12	10,56	20,73	
	B13	15,00	29,46	
	B14	19,29	37,77	
	B15	26,21	47,53	

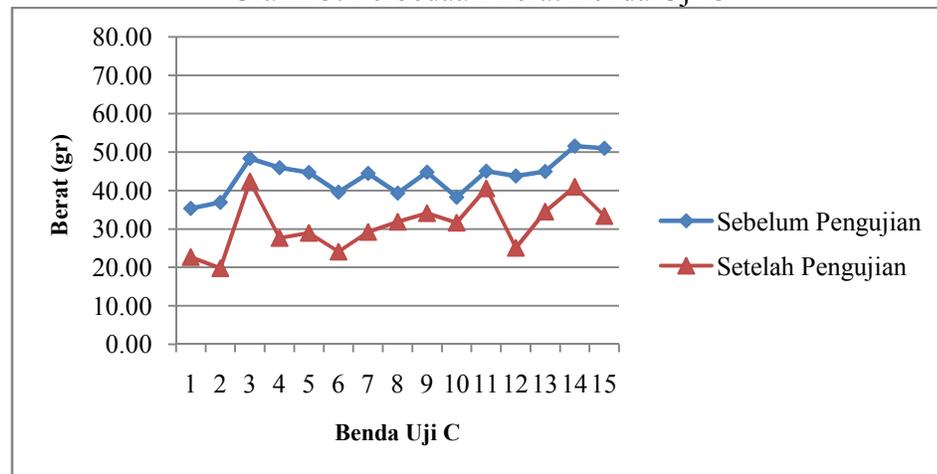
Grafik 2. Perbedaan Berat Benda Uji B



Tabel 6. Kehilangan Berat benda Uji C

No.	Benda Uji	Kehilangan Berat Benda Uji (gr)	Persentase Kehilangan Berat Benda Uji (%)	Rata-Rata Kehilangan Berat Benda Uji (gr)
3	C1	12,65	35,82	13,97
	C2	17,14	46,40	
	C3	5,91	12,23	
	C4	18,34	39,89	
	C5	15,80	35,32	
	C6	15,46	39,08	11,09
	C7	15,27	34,34	
	C8	7,43	18,91	
	C9	10,67	23,85	
	C10	6,60	17,26	
	C11	4,50	9,99	12,38
	C12	18,71	42,70	
	C13	10,41	23,15	
	C14	10,60	20,57	
	C15	17,68	34,65	

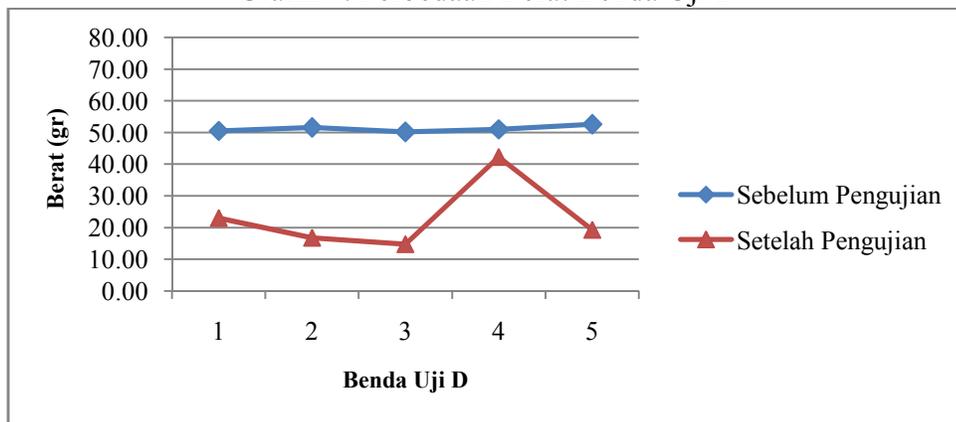
Grafik 3. Perbedaan Berat Benda Uji C



Tabel 7. Kehilangan Berat Benda Uji D

No.	Benda Uji	Kehilangan Berat Benda Uji (gr)	Persentase Kehilangan Berat Benda Uji (%)	Rata-Rata Kehilangan Berat Benda Uji (gr)
4	D1	27,51	54,52	27,95
	D2	34,81	67,55	
	D3	35,39	70,60	
	D4	8,74	17,14	
	D5	33,29	63,33	

Grafik 4. Perbedaan Berat Benda Uji D



#### d. Pembahasan

Berdasarkan data dan hasil dari pengujian, dapat dilakukan pembahasan mengenai pengujian ini. Hasil visualisasi terhadap seluruh benda uji, ternyata benda uji yang paling ekstrim terserang oleh koloni rayap adalah benda uji D. Hampir keseluruhan benda uji D terserang oleh koloni rayap. Benda uji D termakan oleh koloni rayap dengan persentase tertinggi jika dibandingkan dengan benda uji A, B, dan C. Untuk benda uji A masih terserang oleh koloni rayap namun serangan koloni rayap ini tidak terjadi pada keseluruhan benda ujinya.

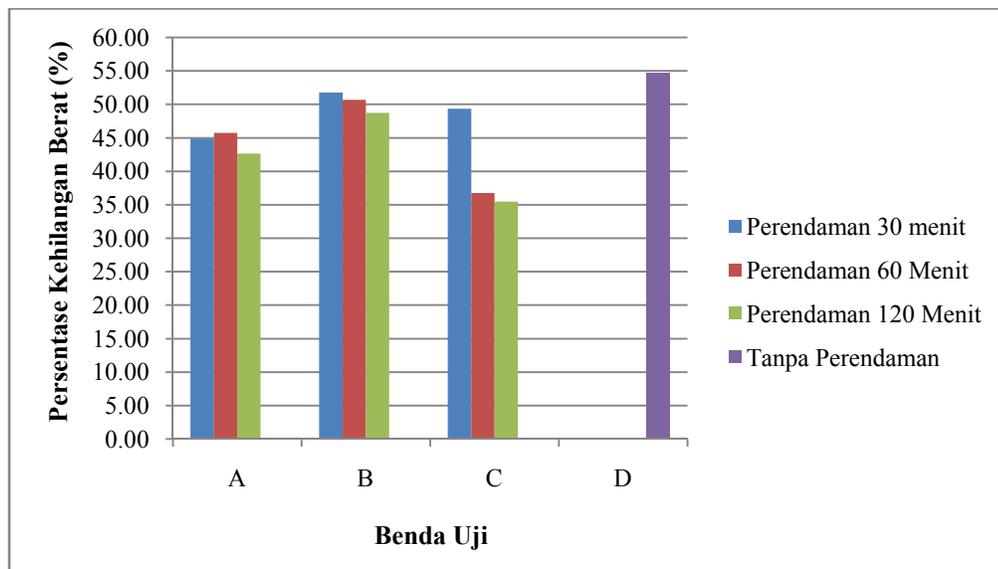
Untuk benda uji B juga masih terserang rayap dan masih sama seperti yang terjadi benda uji A yaitu tidak keseluruhan benda ujinya termakan oleh koloni rayap. Benda uji C juga masih terserang oleh koloni rayap akan tetapi tidak secara menyeluruh dan hanya bagian permukaan kayunya saja yang termakan.

Berdasarkan analisis dari hasil pengujian didapatkan kehilangan berat benda uji. Berikut merupakan persentase rata-rata kehilangan berat pada benda uji setelah dilakukan pengujian di lapangan.

Tabel 8. Persentase Rata-Rata Kehilangan Berat Benda Uji

No.	Benda Uji	Lama Perendaman (menit)	Kehilangan Berat Benda Uji (gr)	Persentase Kehilangan Berat Benda Uji (%)
1	A	30	12,81	44,89
		60	12,48	45,71
		120	16,04	42,64
	<b>Rata-Rata</b>		<b>13,78</b>	<b>44,41</b>
2	B	30	13,89	51,76
		60	13,86	50,67
		120	17,00	48,75
	<b>Rata-Rata</b>		<b>14,91</b>	<b>50,39</b>
3	C	30	13,97	49,37
		60	11,09	36,74
		120	12,38	35,47
	<b>Rata-Rata</b>		<b>12,48</b>	<b>40,53</b>
4	D	Tanpa Perendaman	27,95	54,66

Grafik 5. Persentase Rata-Rata Kehilangan Berat Benda Uji



Berdasarkan pada analisis dari masing-masing benda uji yang telah dilakukan sebelumnya ternyata benda uji A dengan lama perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut mengalami kehilangan berat sebesar 12,81 gr; 12,48 gr; dan 16,04 gr. Benda uji B dengan lama perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut mengalami kehilangan berat sebesar 13,89 gr; 13,86 gr; dan 17,00 gr. Benda uji C dengan lama perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut mengalami kehilangan berat sebesar 13,97 gr; 11,09 gr; dan 12,38 gr. Sedangkan untuk benda uji D yang dipergunakan sebagai kontrol mengalami kehilangan berat sebesar 27,95 gr. Benda uji D atau kontrol merupakan benda uji yang paling banyak kehilangan beratnya. Sedangkan benda uji yang paling sedikit kehilangan beratnya adalah benda uji C dengan lama perendaman 120 menit. Benda uji C merupakan benda uji dengan konsentrasi larutan 12,5 %, yakni sebanyak 125 ml larutan bahan pengawet kayu Pro-Fos 400 EC yang dilarutkan ke dalam 10 liter air. Jadi, bahan uji yang paling efisien untuk pengawetan kayu adalah larutan Pro-Fos dengan konsentrasi larutan 12,5 % dan lama perendaman 120 menit.

Akan tetapi berdasarkan pada pengujian yang telah selesai dilakukan, terdapat hasil pengujian yang kurang sempurna. Hal ini terjadi pada benda uji A dengan konsentrasi larutan 9,4 % dan waktu perendaman 60 menit yang memiliki persentase kehilangan berat benda uji sebesar 45,71 %. Sedangkan

pada benda uji A dengan konsentrasi larutan 6,3 % dan waktu perendaman 30 menit hanya memiliki persentase kehilangan berat sebesar 44,89 %. Secara logika, seharusnya benda uji A dengan konsentrasi larutan 9,4 % dan waktu perendaman 60 menit seharusnya memiliki persentase kehilangan berat benda uji di bawah benda uji A dengan konsentrasi larutan 6,3 % dan waktu perendaman 30 menit. Hal tersebut kemungkinan dapat terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Peletakkan benda uji pada sarang rayap yang tidak merata atau tepat berada di atas koloni rayap.
- b. Daya serap kayu terhadap bahan pengawet kayu kimia Pro-Fos 400 EC yang tidak sempurna, sehingga larutan bahan kimia hanya meresap pada bagian kulit atau permukaan kayunya saja.
- c. Waktu perendaman dilakukan terdapat salah satu sisi pada bidang kayu yang tidak terendam oleh larutan bahan pengawet kayu kimia Pro-Fos 400 EC.
- d. Asumsi terhadap waktu perendaman kemungkinan kurang lama dan konsentrasi atau tingkat kepekatan larutan bahan pengawet kayu Pro-Fos 400 EC yang diterapkan kurang tepat.
- e. Pori-pori kayu sengon yang cukup kecil sehingga larutan bahan pengawet kayu yang terserap menjadi sangat terbatas.

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut: (1) Berdasarkan hasil visualisasi terhadap keseluruhan benda uji, ternyata benda uji yang paling ekstrim terserang oleh koloni rayap terlihat pada benda uji D. Benda uji D juga merupakan benda uji dengan persentase kehilangan berat yang paling besar jika dibandingkan dengan benda uji yang lainnya, yaitu sebesar 54,66 %. Sedangkan kondisi yang paling baik terjadi pada benda uji C meskipun benda uji C terdapat satu sampel yang cukup ekstrim terserang oleh koloni rayap yaitu C2. (2) Berdasarkan hasil kehilangan berat benda uji A dengan lama perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut sebesar 12,81 gr; 12,48 gr; dan 16,04 gr. Benda uji B dengan lama perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut mengalami kehilangan berat sebesar 13,89 gr; 13,86 gr; dan 17,00 gr. Benda uji C dengan lama perendaman 30 menit; 60 menit; dan 120 menit berturut-turut mengalami kehilangan berat sebesar 13,97 gr; 11,09 gr; dan 12,38 gr. Sedangkan untuk benda uji D sebagai kontrol mengalami kehilangan berat sebesar 27,95 gr, dan konsentrasi larutan Pro-Fos 400 EC yang paling efisien untuk mengawetkan kayu adalah sebesar 12,5 % dengan lama waktu perendaman 120 menit.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Amalia dan Muhtarom Riyadi. (2005). *Teknologi Bahan I*. Buku Diktat. Politeknik Negeri Jakarta.

Ammar Afif Abdul Azhim. (2011). *Efektifitas Fumigasi Bahan Aktif Amonia Pada Tiga Jenis Kayu Kelas Awet Rendah Terhadap Rayap Tanah (Coptotermes Curvignathus Holm.)*. Karya Ilmiah. Institut Pertanian Bogor.

Apri Heri Iswanto. (2005). *Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu dan Metode Penanggulangannya*. Universitas Sumatera Utara.

Arinana, Elis Nina Herliyana, Kunio Tsunoda, Nifa Hanifa, dan Yusuf Sudo Hadi. (2011). *Ketahanan Kayu Sengon Terhadap Pycnophorus Sanguineus dan Pleurotus Djamor Untuk Uji Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-7207-2006*. JURNAL SILVIKULTUR TROPIKA Vol. 02 No. 03 Desember 2011 Hal. 171 – 175.

Aris Dewa H., dkk. (2011). *Makalah Pengertian dan Penggolongan Pestisida*. Diambil pada tanggal 2 Maret 2013 pada pukul 22.14 WIB dari <http://www.kesmas-unsoed.info/2011/05/makalah-pengertian-dan-penggolongan.html>

Badan Standar Nasional. (2011). *SNI 7533.2 : 2011*. Diambil pada tanggal 9 Januari 2013 pukul 22.35 WIB dari [http://www.dephut.go.id/files/SNI%207533.2-2011%20Kayu%20bundar%20%20Bagian%20%20Pengukuran%20dan%20tabel%20isi\\_0.pdf](http://www.dephut.go.id/files/SNI%207533.2-2011%20Kayu%20bundar%20%20Bagian%20%20Pengukuran%20dan%20tabel%20isi_0.pdf)

Barly. (2009). *Standarisasi Pengawetan Kayu dan Bambu Serta Produknya*. PROSIDING PPI

Standarisasi 2009 – Jakarta, 19 November 2009.

Barly dan Subarudi. (2010). *Kajian Industri dan Kebijakan Pengawetan Kayu : Sebagai Upaya Mengurangi Tekanan Terhadap Hutan*. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan Vol. 7 No. 1, April 2010 : 63-80.

Hunt, G.M. dan A.G. Garrat. (1986). *Pengawetan Kayu*. Terjemahan Mohammad Jusuf. Akademika Pressindo. Jakarta.

Iskandar M. I. (2006). *Pemanfaatan Kayu Hutan Rakyat Sengon (Paraserianthes Falcataria (L.) Nielsen) Untuk Kayu Rakitan*. PROSIDING Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan 2006 : 183 – 195.

Iskandar Z. Siregar., Juwita Ratnasari., dan Tedi Nunanto. (2008). *Prospek Bisnis, Budidaya, Panen, dan Pasca Panen Kayu Sengon*. Depok : Penebar Swadaya.

Kristanto Nugroho. (2011). *Kajian Finansial Hutan Tanaman Sengon (Paraserianthes Falcataria (L.) Nielsen dan Industri Veneer Studi Kasus PT. Nityasa Idola Kalimantan Barat*. Skripsi. Insitut Pertanian Bogor.

Sucipto. (2009). *Efektifitas Teknik Aplikasi Nep Heterorhabditis Isolat Lokal Madura Sebagai Agens Hayati Pengendalian Rayap Tanah (Macrotermes sp. ) di Kabupaten Bangkalan dan Sampang*. EMBRYO Vol. 6 No.1.

Suhartati. (2008). *Aplikasi Inokulum EM-4 dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Bibit Sengon*. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. V No. 1 : 55-65, 2008.

Vovik Sumy. (2005). *Daftar Zat Berbahaya di Sekitar Kita*. Diambil pada tanggal 2 Maret 2013 pukul 13.13 WIB dari <http://www.kaskus.co.id/thread/5114e18b2775b42e08000002/daftar-zat-kimia-berbahaya-di-sekitar-kita>

Yustinus Suranto. (2010). *Ilmu Kemunduran Kualitas Kayu dan Peranannya Terhadap Sosialisasi dan Revitalisasi Teknologi Pengawetan Tradisional Kayu Yang Terkandung Dalam Kearifan Lokal Budaya Jawa*. Diambil pada tanggal 1 Maret 2013 pukul 10.06 WIB dari <http://konservasiborobudur.org/download/jurnal/2010/Jurnal%202010%2010%20Ilmu%20Kemunduran%20Kualitas%20Kayu%20dan%20Peranannya%20terhadap%20Sosialisasi%20dan%20Revitalisasi%20Teknologi%20Pengawetan%20Tradisional%20Kayu%20yang%20Terkandung%20dalam%20Kearifan%20Lokal%20Budaya%20Jawa.pdf>