

PENGAWETAN KAYU SENGON (*PARASERIANTHES FALCATARIA* (L) NIELSEN) MENGUNAKAN OLI BEKAS DENGAN METODE PERENDAMAN DINGIN

Zainul Arifin*, Edy Budiarmo, Bella Winata
Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu,
Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
*E-Mail: zarifin@fahutan.unmul.ac.id

Received: 19 Maret. Accepted: 30 Maret 2022

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the retention and penetration of used oil with diesel solvents at various concentrations and soaking times, as well as its resistance to subterranean termites. The study was carried out at the Laboratory of Biology and Wood Preservation, Faculty of Forestry, University of Mulawarman in Samarinda City. In a completely randomized factorial design with 10 replications, all data was analyzed using a 3x3 experimental pattern. Retention, penetration, and weight loss tests due to subterranean termite assaults were all measured. The average air-dry moisture content of Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) wood was 11.85 percent, with an air-dry density of 0.35 g/cm³ and a kiln-dry density of 0.32 g/cm³. The time of immersion, the concentration of used oil, and their interactions all have an impact on retention; thus, the higher the concentration and the longer the immersion, the greater the retention value. The penetration value of used oil is greatly affected by immersion time, although the concentration of used oil and its interactions have no influence. The higher the penetration value, the longer the immersion. There was no substantial weight loss regardless of the period of immersion, the concentration of oil utilized, or their interactions. The samples preserved with used oil, however, were more resistant to subterranean termites than the test samples without preservative treatment (control).

Key words: Sengon wood, used oil, soaking methods

ABSTRAK

Pemanasan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui retensi dan penetrasi oli bekas dengan pelarut solar pada konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda serta ketahanannya terhadap serangan rayap tanah. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu, Fahutan Unmul Samarinda. Data hasil penelitian diolah dengan rancangan faktorial acak lengkap 3x3 dan replikasi 10. Parameter pengukuran meliputi nilai retensi, penetrasi serta kehilangan berat akibat serangan rayap tanah (*Subteranean termites*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air kering udara pada kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) sebesar 11,85%, kerapatan kering udara 0,35 g/cm³ dan kerapatan kering tanur 0,32 g/cm³. Lama perendaman, konsentrasi oli bekas dan interaksinya berpengaruh sangat signifikan terhadap retensi. Semakin besar konsentrasi dan lama perendaman makin besar pula nilai retensi yang akan didapat. Lama perendaman berpengaruh sangat signifikan terhadap nilai penetrasi oli bekas, sedangkan konsentrasi oli bekas dan interaksinya menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan. Semakin lama dilakukannya perendaman maka semakin tinggi pula nilai penetrasinya. Lama perendaman, konsentrasi oli bekas dan interaksinya tidak berpengaruh signifikan terhadap kehilangan berat. Namun jika dibandingkan dengan contoh uji tanpa perlakuan pengawetan (kontrol), contoh uji yang diawetkan dengan oli bekas lebih tahan terhadap serangan rayap tanah.

Kata kunci: Kayu Sengon, oli bekas, perendaman dingin



PENDAHULUAN

Kayu memegang peranan penting dalam kehidupan manusia termasuk masyarakat Indonesia baik digunakan sebagai bahan bangunan (kontruksi) berat seperti jembatan hingga ringan seperti perabotan rumah tangga, semakin pesatnya pembangunan maka kebutuhan kayu semakin meningkat. Di sisi lain persediaan kayu semakin terbatas karena peningkatan kebutuhan kayu dan eksploitasi hasil hutan kayu secara terus menerus tanpa henti juga menyebabkan kerusakan pada hutan alam. Kerusakan tersebut juga berimbas pada flora seperti semakin sedikit atau sulit dijumpainya jenis pohon-pohon tertentu.

Kayu banyak digunakan dan dibutuhkan sebagai bahan baku utama pada kontruksi berat, jembatan, tiang bangunan, mabel, alat rumah tangga dan lain-lain dikarenakan kayu memiliki ciri khas yang tidak dimiliki bahan lain seperti: dekoratif atau keindahan alami yang tinggi, relatif kuat, daya hantar panas rendah, daya hantar listrik yang buruk, selain itu kayu mudah dikerjakan dengan alat sederhana hingga alat paling modern. Meskipun kayu begitu unik kayu juga memiliki kelemahan salah satunya adalah kayu mudah diserang oleh faktor biologis.

Kerugian yang terjadi akibat kerusakan kayu akibat faktor biologis tiap tahunnya mencapai milyaran rupiah, kerusakan tersebut dapat terjadi pada pohon berdiri, log kayu, kayu gergajian, maupun produk-produk yang terbuat dari kayu lainnya, dalam pemakaian maupun penyimpanan. Oleh karena itu upaya pencegahan kerusakan akibat faktor biologis tersebut sudah sejak lama dilakukan dengan cara pemberian perlakuan pengawetan pada kayu yang akan digunakan. Terdapat keragaman tingkat keawetan atau daya tahannya terhadap ancaman perusak kayu biologis, hal ini dipengaruhi oleh jenis/kerapatan kayu, umur dan kandungan zat ekstraktif kayu. Melihat betapa sedikitnya jenis kayu yang memiliki keawetan alami tinggi maka pemanfaatan kayu menjadi kurang efisien apabila hanya bergantung pada jenis-jenis kayu awet saja.

Sedikitnya jumlah jenis kayu yang memiliki kelas awet tinggi dan banyaknya kayu kelas awet rendah yang belum dimanfaatkan dengan maksimal mendorong upaya memaksimalkan pemanfaatan dengan pengawetan kayu. Salah satu jenis kayu tersebut adalah kayu Sengon yang termasuk kelas awet rendah (kelas awet rendah IV-V) dan kelas kuat rendah (IV-V) menurut PKKI NI 5-1961 (Lessy dkk., 2018) yang rentan terhadap serangan rayap tanah dan organisme perusak kayu lainnya sehingga perlu diberikan pengawetan. Sejauh ini pemanfaatan kayu Sengon sangat terbatas karena alasan sifat keawetannya yang rendah, oleh karena

itu diperlukan upaya pengawetan kayu dalam rangka memberikan nilai tambah pemanfaatannya.

Sedikitnya jumlah jenis kayu yang memiliki kelas awet tinggi dan banyaknya kayu kelas awet rendah yang belum dimanfaatkan dengan maksimal mendorong upaya memaksimalkan pemanfaatan dengan pengawetan kayu. Salah satu jenis kayu tersebut adalah kayu Sengon yang termasuk kelas awet rendah (kelas awet rendah IV-V) dan kelas kuat rendah (IV-V) menurut PKKI NI 5-1961 (Lessy dkk., 2018) yang rentan terhadap serangan rayap tanah dan organisme perusak kayu lainnya sehingga perlu diberikan pengawetan. Sejauh ini pemanfaatan kayu Sengon sangat terbatas karena alasan sifat keawetannya yang rendah, oleh karena itu diperlukan upaya pengawetan kayu dalam rangka memberikan nilai tambah pemanfaatannya.

Sementara itu teknik pengawetan dengan perendaman dingin merupakan teknik yang relatif mudah dan murah. Menurut Barly dan Krisdianto (2012), proses perendaman dingin memiliki beberapa keuntungan antara lain hanya membutuhkan peralatan sederhana dan murah, mudah dikerjakan/tidak perlu keahlian khusus, dapat diterapkan untuk pengawetan dengan skala kecil. Berdasarkan keuntungan yang ada pada teknik perendaman dingin ini, diharapkan teknik ini lebih mudah untuk dipraktikkan oleh masyarakat luas maupun industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui retensi dan penetrasi oli bekas dengan pelarut solar pada konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda serta ketahanannya terhadap serangan rayap tanah.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda.

Alat dan Bahan

Alat Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kayu sengon (*Paraserianthes falcata* (L) Nielsen) dengan diameter ± 40 cm yang berasal dari Desa Bhuana Jaya, Kec. Tenggarong Seberang, Kab. Kutai Kartanegara, Kaltim. Bahan lain yang juga dipergunakan yaitu cat minyak untuk menutupi permukaan bidang transversal (ujung bontos) dari contoh uji kayu. Hal ini bertujuan agar bahan pengawet tidak masuk melalui arah longitudinal dimana adsorbsinya bisa mencapai 12 kali lebih besar dibandingkan dari arah

radial. Limbah oli bekas yang didapat dari bengkel motor yang dicampur solar (bahan bakar kendaraan bermesin disel) sebagai bahan pengawet dan rayap tanah (*Subteranean termite*).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: gergaji bundar, gergaji besi, ketam, keranjang contoh kayu, kaliper digital dan manual, timbangan digital, arloji, oven pengeringan, desikator, kuas, masker, kaos tangan, gelas ukur, bak pengawetan, pemberat, kain lap, kalkulator, dan alat tulis-menulis.

Prosedur Penelitian

Pembuatan contoh uji

Pohon Sengon yang memiliki diameter ± 40 cm dibagi/dipotong menjadi 3 bagian, dimulai bagian bebas cabang hingga pangkal dengan ukuran panjang masing-masing ± 100 cm. Kemudian potongan dengan panjang ± 100 cm tersebut dipotong menjadi persegi, setiap potongan dibuat menjadi stik berukuran 2 cm x 2 cm x 100 cm. dipotong menjadi contoh uji pengawetan kayu dengan ukuran 2 cm x 2 cm x 20 cm sebanyak 100 buah dan contoh uji kerapatan dan kadar air kayu dengan ukuran 2 cm x 2 cm x 2 cm sebanyak 25 buah. Semua stik contoh uji dikeringkan selama 2 bulan hingga diperoleh kadar air keseimbangan.

Pengukuran Kadar Air Kering Udara dan Kerapatan

Pengukuran kadar air kering udara dan kerapatan contoh uji menggunakan Standar DIN 52183-77.

Larutan Pengawet

bahan oli bekas dan solar sebagai pelarut, dengan konsentrasi 90%, 80%, dan 70%.

Persiapan contoh uji sebelum pengawetan

Semua contoh uji diberi tanda atau kode untuk membedakan masing-masing konsentrasi perendaman, lalu dikeringudarkan hingga berat contoh uji seragam. Kemudian dilakukan pengecatan pada ujung contoh uji untuk menutup bidang transversal. Setelah cat mengering, selanjutnya ditimbang untuk mengetahui berat awal sebelum diawetkan, (B_1) dan diukur dimensinya untuk mengetahui volume contoh uji (V).

Proses Pengawetan

Semua contoh uji dimasukkan dalam bak pengawet dengan konsentrasi yang berbeda dan disusun sesuai kode sedemikian rupa, kemudian diberi stik untuk bantalan yang diletakkan di antara tumpukan contoh uji agar larutan pengawet dapat meresap ke semua bagian dan juga diberi pemberat di atasnya agar contoh uji terendam seluruhnya,

contoh uji direndam selama 1, 3, dan 5 hari dengan konsentrasi 90%, 80%, dan 70%, selanjutnya dikeringkan menggunakan kain lap dan ditimbang.

Retensi dihitung menggunakan rumus (Iensufie, 2008):

$$R = \frac{B_2 - B_1}{V} \times \frac{C}{100} \quad \text{Dimana:}$$

R	=	Retensi bahan pengawet (kg/m^3)
B_1	=	Berat contoh uji sebelum diawetkan (kg)
B_2	=	Berat contoh uji setelah diawetkan (kg)
C	=	Konsentrasi bahan pengawet (%)
V	=	Volume kayu yang diawetkan (m^3)

Setelah itu contoh uji dipotong sekitar 3 cm dari ujung untuk mengetahui penetrasi kedalaman bahan pengawet masuk pada penampang melintang contoh uji dengan membedakan warnanya.

Penetrasi dihitung dengan rumus:

$$\text{Penetrasi} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4}{4} \quad (\text{cm})$$

Kemudian setelah pemotongan dan pengukuran penetrasi, ujung kayu yang telah terpotong tersebut kembali dicat agar sesuai dengan kondisi awal.

Pengujian pada Rayap (JWPA Standard II (1) (1992))

Contoh uji yang telah diawetkan dan kontrol dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $60 \pm 2^\circ\text{C}$ hingga berat contoh uji stabil selanjutnya kontrol dimasukkan ke dalam desikator selama ± 15 menit. dan ditimbang berat sebelum dilakukan pengujian terhadap rayap tanah (Ms). Contoh uji dan kontrol ditancapkan secara acak pada sarang rayap tanah, 3 bulan contoh uji maupun kontrol diambil dan dibersihkan menggunakan kuas, kemudian dikeringkan dengan suhu $60 \pm 2^\circ\text{C}$ hingga berat stabil, dimasukkan ke dalam desikator selama ± 15 menit dan kemudian ditimbang. Kehilangan berat contoh uji karena serangan rayap tanah dihitung dari selisih antara berat sesudah pengujian dengan berat sebelum kayu diujikan dengan rumus kehilangan berat % (*weight loss*) JWPA Standard 11 (1) (1992) sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{mb - ms}{mb} \times 100(\%)$$

Dimana:

α = kehilangan berat (%)

m_s = Massa contoh uji sesudah diujikan (g)

m_b = Massa contoh uji sebelum diujikan (g)

Pengolahan Data

Seluruh data hasil penelitian diolah menggunakan Rancangan Percobaan Faktorial Acak Lengkap 3×3 dengan 10 kali ulangan. Selanjutnya dianalisis keragamannya dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika dalam

Perhitungan lebih lanjut terdapat pengaruh yang berbeda ($F_{hitung} > F_{tabel}$), maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (LSD) 5% dan 1% untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air dan Kerapatan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata kadar air kering udara, kerapatan kering udara dan kerapatan kering tanur seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Jenis-jenis Nilai Rataan Kadar Air dan Kerapatan Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen)

Sifat	Rataan	Koefisien Variasi (%)
Kadar air kering udara (%)	11,85	3,92
Kerapatan kering udara (g/cm ³)	0,35	6,14
Kerapatan kering tanur (g/cm ³)	0,32	11,25

Dari Tabel 1 di atas, terlihat bahwa nilai rata-rata kadar air kering udara contoh uji berada di bawah kadar air titik jenuh serat (<30%), sehingga sangat baik dan siap untuk dilakukan pengawetan karena bahan pengawet lebih mudah masuk. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Budiarso (2013), menyatakan kadar air kayu untuk dapat diawetkan dengan baik harus berada di bawah titik jenuh serat atau di bawah 30%. Kadar air memegang peranan penting dalam penembusan bahan pengawet kayu.

Hasil pengujian rata-rata nilai kerapatan contoh uji kayu Sengon dalam kondisi normal adalah 0,35 g/cm³ sedangkan kerapatan dalam kondisi kering tanur adalah 0,32 g/cm³. Hal ini menunjukkan bahwa kayu Sengon termasuk dalam kayu yang berkerapatan rendah (Mariana, 2013). Kerapatan kayu turut berpengaruh terhadap serapan pengawet, kayu dengan kerapatan rendah termasuk dalam kelompok kayu yang mudah ditembus bahan pengawet sehingga jenis ini memiliki permeabilitas yang baik dan hal ini merupakan kebalikan dari kayu yang memiliki kerapatan tinggi.

Semakin kecil nilai berat jenis kayu maka volume rongga dinding sel akan semakin besar,

sehingga larutan bahan pengawet akan semakin mudah untuk masuk jauh ke dalam kayu (Prawira, dkk., 2013). Kayu-kayu dengan kerapatan rendah lain dengan kerapatan sedang hingga tinggi, sehingga proses peresapan pengawet cenderung mudah. Kerapatan kayu ikut berpengaruh terhadap penyerapan bahan pengawet, kerapatan ini tergantung sekali pada kadar air dan bahan penyusun di dalam dinding sel. Jika kayu cukup kering maka kerapatannya diperkirakan banyaknya rongga-rongga udara (rongga sel) yang ada untuk diisi bahan pengawet. Bahan pengawet larut air masuk ke dalam dinding sel selama proses pengawetan, sedangkan bahan pengawet larut minyak hanya terbatas pada rongga sel. Semakin besar rongga sel dalam kayu kering atau semakin rendah kerapatannya, maka akan besar absorpsi yang akan dicapai cairan bahan pengawet jika rongga terisi.

Retensi

Hasil pengukuran nilai retensi oli bekas yang dilarutkan dalam solar terhadap pengawetan kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Nilai Rataan Retensi Oli Bekas dengan pelarut Solar pada Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen)

Lama Perendaman	Konsentrasi (%)						Rataan (kg/m ³)
	90% (K ₁)		80% (K ₂)		70% (K ₃)		
	Rataan (kg/m ³)	KV (%)	Rataan (kg/m ³)	KV (%)	Rataan (kg/m ³)	KV (%)	
1 hari (w1)	12,958	15,5766	12,505	15,1484	9,798	14,7991	11,754
3 hari (w2)	26,951	16,8455	21,751	16,5119	18,376	13,6029	22,359
5 hari (w3)	40,243	14,3532	33,043	16,8073	28,031	16,4451	33,772
Rataan	26,717		22,433		18,735		22,628

Keterangan : KV = Koefisien Variasi

Dari Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa nilai retensi bahan pengawet oli bekas dengan pelarut solar berdasarkan lama perendaman dan konsentrasi yang berbeda mempunyai nilai yang berbeda pula. Semakin besar konsentrasi dan lama perendaman makin besar pula nilai retensi yang akan didapat, nilai retensi tertinggi pada konsentrasi 90% sebesar 40,243 kg/m³ dengan lama

perendaman 5 hari, sedangkan untuk nilai terendah pada konsentrasi 70% sebesar 9,798 kg/m³ dengan lama perendaman 1 hari. Selanjutnya untuk melihat pengaruh masing-masing faktor dan interaksinya terhadap nilai retensi, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Retensi Oli Bekas dengan Pelarut Solar pada Kayu Sengon Berdasarkan Lama Perendaman dan Konsentrasi yang Berbeda.

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Rataan	F.Hitung	F. Tabel	
					95%	99%
Lama Perendaman (W)	2	7275,46752	3637,73376	242,55521**	3,10931	4,87720
Konsentrasi (K)	2	957,38908	478,69454	31,91818**	3,10931	4,87720
Interaksi (WK)	4	227,75509	56,93877	3,79654**	2,48444	3,55997
Error/Galat	81	1214,80152	14,99755	-	-	-
Total	89	9675,41321	-	-	-	-

Keterangan : **= Berpengaruh sangat signifikan.

Setelah dilakukan analisis sidik ragam dihasilkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi bahan pengawet serta interaksinya berpengaruh sangat signifikan terhadap nilai retensi. Untuk mengetahui

lebih detail pengaruh lama perendaman, konsentrasi bahan pengawet dan interaksinya terhadap retensi maka dilakukan uji beda nyata terkecil atau *Least Significant Difference* (LSD).

Tabel 4. Uji LSD Pengaruh Lama Perendaman (W) yang Berbeda Terhadap Nilai Retensi.

Lama Perendaman (W)	Rataan (kg/m ³)	Selisih Perlakuan (kg/m ³)			LSD	
		W1 (1 hari)	W2 (3 hari)	W3 (5 hari)	0,05%	0,01%
W1 (1 hari)	11,754	-	10,606**	22,018**		
W2 (3 hari)	22,359	-	-	11,413**	0,826	2,016
W3 (5 hari)	33,772	-	-	-		

Keterangan : ** = Berbeda sangat signifikan

W1 = Lama perendaman 1 hari; W2 = Lama perendaman 3 hari; W3 = Lama perendaman 5 hari.

Dari hasil uji LSD pada tabel di atas, terlihat bahwa nilai retensi oli bekas dengan pelarut solar antar perlakuan lama perendaman menghasilkan nilai retensi yang berbeda sangat signifikan. Nilai rata-rata tertinggi pada waktu W3 (perendaman 5 hari) dengan menghasilkan nilai retensi sebesar 33,772 kg/m³, kemudian W2 (perendaman 3 hari) sebesar 22,359 kg/m³ dan nilai terendah pada W1 (perendaman 1 hari) sebesar 11,754 kg/m³.

Semakin lama dilakukan perendaman maka akan memberikan kesempatan udara yang berada pada rongga sel untuk keluar, dan juga memberikan waktu oli bekas meresap sampai rongga sel, sehingga menjadikan tinggi nilai retensi oli bekas. Jadi bila dibandingkan maka waktu perendaman 5 hari yang paling tinggi nilai retensinya dikarenakan kayu menyerap sebanyak-banyaknya bahan pengawet tersebut hingga jenuh.

Tabel 5. Uji LSD Pengaruh Konsentrasi Oli Bekas dengan Pelarut Solar terhadap Nilai Retensi.

Konsentrasi (K)	Rataan (kg/m ³)	Selisih Perlakuan (kg/m ³)			LSD	
		90%	80%	70%	0,05%	0,01%
K1 (90%)	26,717	-	4,284**	7,982**		
K2 (80%)	22,433	-	-	3,698**	0,826	2,016
K3 (70%)	18,735	-	-	-		

Keterangan : ** = Berbeda sangat signifikan

Nilai rata-rata retensi oli bekas dengan pelarut solar pada kayu Sengon berdasarkan masing-masing konsentrasi (90%, 80%, dan 70%) berbeda sangat signifikan, yaitu nilai rata-rata tertinggi pada konsentrasi K1 (90%) menghasilkan nilai retensi sebesar 26,717 kg/m³ kemudian pada konsentrasi K2 (80%) sebesar 22,433 kg/m³ dan nilai terendah pada konsentrasi K1 (70%) sebesar 18,735 kg/m³.

Konsentrasi bahan pengawet menunjukkan jumlah atau banyaknya bahan pengawet yang digunakan dalam suatu proses pengawetan kayu, sehingga semakin tinggi konsentrasi bahan pengawet yang digunakan dalam volume larutan yang sama umumnya kandungan senyawa kimia

bahan pengawet akan lebih banyak terakumulasi dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah, sehingga lebih banyak bahan pengawet yang diserap pada konsentrasi tinggi. Menurut Eskani dan Utamaningrat (2019), semakin tinggi konsentrasi bahan pengawet dan semakin lama waktu perendaman maka nilai retensi akan semakin besar. Sejalan dengan itu Pangestuti, dkk. (2016) juga menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengawet selain meningkatkan nilai retensi juga dapat meningkatkan berat jenis dan sifat mekanik kayu sengon.

Tabel 6. Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Perlakuan Interaksi Lama Perendaman (W) dan Konsentrasi (K) terhadap Retensi. hasil uji LSD pada tabel di atas, terlihat bahwa nilai retensi.

Interaksi	Nilai Rataan	Perbandingan Perlakuan (W) & (K)									LSD	
		W1K1	W1K2	W1K3	W2K1	W2K2	W2K3	W3K1	W3K2	W3K3	0,05	0,01
W1K1	12,958	-	0,453ns	3,160**	13,993**	8,793**	5,418**	27,285**	20,085**	15,074**		
W1K2	12,505	-	-	2,707**	14,446**	9,246**	5,871**	27,738**	20,538**	15,526**		
W1K3	9,798	-	-	-	17,153**	11,953**	8,578**	30,444**	23,244**	18,233**		
W2K1	26,951	-	-	-	-	5,200**	8,575**	13,292**	6,092**	1,080*		
W2K2	21,751	-	-	-	-	-	3,375**	18,492**	11,292**	6,280**	0,453	1,104
W2K3	18,376	-	-	-	-	-	-	21,867**	14,667**	9,655**		
W3K1	40,243	-	-	-	-	-	-	-	7,200**	12,211**		
W3K2	33,043	-	-	-	-	-	-	-	-	5,011**		
W3K3	28,031	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Keterangan :

- ** = Berbeda sangat signifikan; * = Signifikan; ns = Tidak signifikan
- W1K1 = metode perendaman 1 hari 90%, W1K2 = metode perendaman 1 hari 80%, W1K3 = metode perendaman 1 hari 70%, W2K1 = metode perendaman 3 hari 90%, W2K2 = metode perendaman 3 hari 80%, W2K3 = metode perendaman 3 hari 70%, W3K1 = metode perendaman 5 hari 90%, W3K2 = metode perendaman 5 hari 80%, W3K3 = metode perendaman 5 hari 70%.

Menurut hasil uji LSD pada Tabel 6 diketahui bahwa interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi oli bekas 90%, 80%, dan 70% telah memberikan nilai retensi yang sangat berbeda signifikan. Pada interaksi antara konsentrasi oli bekas dengan lama perendaman terdapat nilai retensi yang tertinggi yaitu sebesar 40,243 kg/m³ dengan lama perendaman 5 hari dengan menggunakan konsentrasi 90%, dan nilai retensi terendah pada interaksi antara konsentrasi oli bekas 70% dengan lama perendaman 1 hari yaitu sebesar 9,798 kg/m³, dapat dikatakan bahwa hal ini menunjukkan jika masing-masing interaksi telah memberikan nilai retensi yang berbeda sangat signifikan.

Secara umum interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman memberikan pengaruh terhadap nilai retensi, dimana semakin tinggi

konsentrasi dan semakin lama kayu direndam maka menyebabkan retensi akan semakin tinggi. Besarnya retensi tersebut disebabkan penetrasi bahan pengawet ke dalam kayu berlangsung terus secara bertahap. Capaian nilai retensi yang tinggi akan menentukan daya tahannya terhadap resiko terserang perusak kayu khususnya perusak biologis seperti jamur dan serangga. Retensi bahan pengawet berbeda nyata pada perlakuan tebal kayu dan jumlah bahan pengawet yang terserap ke dalam kayu akan menentukan tingkat perlindungan terhadap kayu dari serangan organisme perusak kayu. (Suhaendah dan Siarudin, 2014; Vachlepi dkk, 2015).

Aplikasi pengawetan kayu dapat mempengaruhi kekuatan kayu, dalam konsentrasi tinggi bahan pengawet yang mengandung garam dapat menurunkan kekuatan kayu. Hal ini

disebabkan oleh larutan-larutan air yang cenderung untuk lebih melunakan kayu daripada minyak-minyak. Sejalan dengan itu Karlinasari dkk. (2010) menyatakan bahwa selain keefektifan bahan pengawet dalam peningkatan keawetan kayu, maka penurunan kekuatan kayu seringkali menjadi pertimbangan dalam pengawetan kayu.

Penetrasi

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai penetrasi oli bekas dengan pelarut solar dengan konsentrasi dan lama perendaman berbeda, yaitu tercantum pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rataan Penetrasi Oli Bekas dengan Pelarut Solar pada Kayu Sengon.

Lama perendaman (W)	Konsentrasi (%)						Rataan (cm)
	90% (K1)		80% (K2)		70% (K3)		
	Rataan (cm)	KV (%)	Rataan (cm)	KV (%)	Rataan (cm)	KV (%)	
1 hari (W1)	0,3425	27,1047	0,3200	30,3248	0,2450	28,7812	0,3025
3 hari (W2)	0,4075	51,4956	0,3850	34,1141	0,3400	53,1586	0,3775
5 hari (W3)	0,5175	36,8651	0,4450	59,5023	0,4100	53,1728	0,4575
Rataan	0,4225		0,3833		0,3317		0,3792

Keterangan : KV = Koefisien Variasi

Nilai penetrasi oli bekas dengan pelarut solar berdasarkan lama perendaman dan konsentrasi yang berbeda mempunyai nilai yang berbeda pula. Pada nilai penetrasi tertinggi yaitu konsentrasi 90%

sebesar 0,5175 cm dengan lama perendaman 5 hari, sedangkan untuk nilai terendah pada konsentrasi 70% sebesar 0,2450 cm dengan lama perendaman 1 hari.

Tabel 8. Analisis Sidik Ragam Nilai Penetrasi Oli Bekas dengan Pelarut Solar pada Kayu Sengon Berdasarkan Lama Perendaman dan Konsentrasi yang Berbeda.

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Rataan	F. Hitung	F. Tabel	
					95%	99%
Lama Perendaman (W)	2	0,360500	0,180250	5,986316**	3,109311	4,877205
Konsentrasi (K)	2	0,124542	0,062271	2,068088ns	3,109311	4,877205
Interaksi (WK)	4	0,011333	0,002833	0,094098ns	2,484441	3,559973
Error/Galat	81	2,438938	0,030110	-	-	-
Total	89	2,935313	-	-	-	-

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat signifikan, ns= Berpengaruh tidak signifikan

Setelah dilakukan analisis sidik ragam dihasilkan bahwa lama perendaman (W) ini berpengaruh sangat signifikan terhadap nilai penetrasi. Sedangkan untuk konsentrasi (K) dan

interaksi (WK) menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan sehingga tidak perlu diadakan uji lanjutan dengan uji LSD.

Tabel 9. Uji LSD Pengaruh Lama Perendaman (W) dalam Oli Bekas dengan Pelarut Solar terhadap Nilai Penetrasi.

Lama Perendaman (W)	Rataan (cm)	Waktu			LSD	
		W1	W2	W3	0.05%	0.01%
1 hari	0,3025	-	0,0750*	0,1550**		
3 hari	0,3775	-	-	0,0800*	0,0372	0,0913
5 hari	0,4575	-	-	-		

Keterangan : ** = Berbeda signifikan, * = Berebeda sangat signifikan

Nilai rataan penetrasi oli bekas pada kayu Sengon berdasarkan lama perendaman, berbeda

sangat signifikan, dengan nilai rataan tertinggi pada perendaman 5 hari (W3) menghasilkan nilai

penetrasi sebesar 0,4575 cm kemudian pada perendaman 3 hari (W2) sebesar 0,3775 cm dan nilai terendah pada perendaman 1 hari (W1) sebesar 0,30325 cm. Sejalan dengan itu Sumaryanto, dkk. (2013) dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa terdapat interaksi antara faktor jenis bahan pengawet dan lama perendaman yang berpengaruh nyata terhadap mortalitas rayap. Faktor jenis bahan pengawet berbeda sangat nyata terhadap absorpsi dan penetrasi. Faktor lama perendaman berbeda sangat nyata terhadap absorpsi, retensi, penetrasi.

Secara umum semakin lama kayu direndam memberikan pengaruh terhadap nilai retensi maupun penetrasi, dimana pada pengawetan dengan oli bekas semakin lama kayu direndam di dalam oli bekas maka menyebabkan penetrasi oli bekas akan

semakin tinggi. Besarnya penetrasi tersebut disebabkan penetrasi oli bekas kedalam kayu berlangsung terus secara bertahap, penetrasi bahan pengawet akan meningkat apabila dalam proses pengawetnya lama, meskipun akan berhenti dengan sendirinya ketika seluruh bagian pori kayu mencapai titik jenuh.

Pada konsentrasi dan interaksi yang tidak signifikan pada nilai penetrasi, karena oli bekas pada konsentrasi 90%, 80% maupun 70% memiliki kekentalan yang tidak jauh berbeda sehingga oli bekas tersebut yang masuk ke dalam contoh uji masing-masing perlakuan konsentrasi sama. Pada oli bekas pelarut solar dengan masing-masing konsentrasi yang memiliki kekentalan tidak jauh berbeda sehingga menjadikan daya resap rendah.

Uji Daya Tahan Terhadap Serangan Rayap

Berdasarkan hasil pengujian selama ±3 bulan penelitian di sarang rayap tanah (temposo), pada contoh uji kontrol terlihat jelas serangan rayap tanah. Sedangkan pada contoh uji yang telah diberi

oli bekas tidak terlihat adanya kerusakan akibat serangan rayap tanah. Hasil lengkap nilai rataan persentase kehilangan berat dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini:

Tabel 10. Nilai Rataan Persentase Kehilangan Berat pada Kontrol dan Contoh Uji Kayu Sengon yang Diawetka Berdasarkan Lama Perendaman dan Konsentrasi Oli Bekas.

Lama Perendaman (W)	Konsentrasi (%)						Rataan (%)	Rataan Kontrol (%)	KV %
	90%		80%		70%				
	Rataan (%)	KV (%)	Rataan (%)	KV (%)	Rataan (%)	KV (%)			
1 hari (W1)	4,9714	74,8240	5,2669	33,2264	5,5697	25,6050	5,2697		
3 hari (W2)	4,6467	33,1933	4,9400	30,7857	5,0730	21,2544	4,8862		
5 hari (W3)	4,2515	21,3842	4,5796	29,0454	4,6044	29,4470	4,4781		
Rataan	4,6238		4,9281		5,0820		4,8787	20,5467	55,8111

Keterangan : KV=Koefisien Variasi

Berdasarkan Tabel 10 di atas dapat dilihat nilai rataan dari persentase kehilangan berat (%) yang diperoleh dari pengujian contoh uji kayu Sengon (*Paraserianthes falcata*). Selain itu juga menunjukkan bahwa contoh uji yang tidak diberi perlakuan pengawetan (kontrol) mempunyai kehilangan berat sebesar 20,5467%, lebih besar nilai persentase kehilangan beratnya daripada

contoh uji yang diberi perlakuan pengawetan dengan lama perendaman dan konsentrasi yang berkisar antara 4,2525% sampai 5,5697%. Nilai ini membuktikan contoh uji yang diawetkan bisa menahan serangan dari rayap tanah bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan pengawetan (kontrol).

Tabel 11. Analisis Sidik Ragam Nilai Kehilangan Berat Oli Bekas dengan Pelarut Solar pada Kayu Sengon Berdasarkan Lama Perendaman dan Konsentrasi yang Berbeda.

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Rataan	F. Hitung	F. Tabel	
					95%	99%
Lama Perendaman (W)	2	9,37738	4,68869	1,44426ns	3,10931	4,87720
Konsentrasi (K)	2	3,27753	1,63877	0,50479ns	3,10931	4,87720
Interaksi (WK)	4	0,23704	0,05926	0,01825ns	2,48444	3,55997
Error/Galat	81	262,96040	3,24642	-	-	-
Total	89	275,85236	-	-	-	-

Keterangan : ns = Berpengaruh tidak signifikan

Hasil di atas terlihat bahwa W, K dan WK menunjukkan hasil uji kehilangan berat yang sama, sehingga tidak diadakan uji lanjutan LSD. Namun, apabila dibandingkan dengan kontrol, pada lama perendaman dan konsentrasi oli bekas yang kecil pun sudah cukup membuat kayu Sengon menjadi lebih tahan terhadap serangan rayap tanah, yaitu dengan lama perendaman 1 hari dan konsentrasi 70%. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Indrayani dkk (2012) bahwa kehilangan berat cenderung menurun hingga tanpa mengalami kehilangan berat sedikitpun pada contoh uji dengan peningkatan konsentrasi asap cair dari 1%-4% serta suhu pirolisis 450°

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, Jamaluddin, dan Wijaya, M 2017. Perubahan Kadar Air Ubi Kayu Selama Pengerangan Menggunakan Pengerang Kabinet. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(2017)S112-S116
- Barly dan Krisdianto. 2012. Petunjuk Teknis Pengawetan Kayu Karet. Direktorat Jenderal Bina Usaha Kehutanan (BUK). Jakarta. Kementerian Kehutanan.
- Budiarso, E. 2013. Pengerangan Kayu Gergajian. Mulawarman University Press. Samarinda
- Deviyana, S.A., E. Wardenaar, H. Yanti. 2013. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* BI) Untuk Pengawetan Kayu Karet (*Havea brasiliensis*) Dari Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Jurnal Hutan Lestari* 1(2)199-207
- Eskani I.N. dan Utamaningrat, I.M.A. 2019. Pengaruh konsentrasi, waktu perendaman, dan jenis kayu pada pengawetan alami kayu menggunakan ekstrak daun sambiloto. *Majalah Ilmiah Dinamika Kerajinan dan Batik*. 36(1)61-70.
- Iensufie, T. 2008. Mengenal Teknik Pengawetan Kayu – Memperpanjang Usia Pakai Kayu Bangunan, Konstruksi, dan Furniture. Esensi Erlangga Group. Jakarta.
- Indrayani, Y. H.A. Oramahi, & Nurhaida. (2012). Evaluation of Liquid Smoke as Bio-Pesticide to Control Subterranean Termites *Coptotermes sp.* *Jurnal Tengawang*1(2)87-96.
- Karlinasari, L., Rahmawati, Mardikanto, 2010. Pengaruh Pengawetan Kayu Terhadap Kecepatan Gelombang Ultrasonik dan Sifat Mekanis Lentur serta Tekan Sejajar Serat Kayu *Acacia mangium* Willd. *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 17(3)1-8.
- Lessy, I, S. Ohorella, S. Karepesina. 2018. Sifat Fisis Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) pada Lahan Agroforestry di Ambon, Maluku. *Jurnal Agruhut*, 9(1)1-11.
- Mariana E. 2013. Uji Retensi dan Efektivitas Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Terhadap Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes sp*) pada Kayu Durian (*Durio zibethinus*). Skripsi Jurusan Kehutanan. Universitas Tadulako, Palu.
- Pangestuti E.K., Lashari, A. Hardomo. 2016. Pengawetan Kayu Sengon Melalui Rendaman Dingin Menggunakan Bahan Pengawet Enbor SP Ditinjau Terhadap Sifat Mekanik. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 18(1) 55-64.
- Prawira, H., Oramahi, H. A., Setyawati, D., dan Diba, F. 2013. Aplikasi Asap Cair dari Kayu Laban (*Vitex pubescens* Vahl) untuk Pengawetan Kayu Karet. *Jurnal Hutan Lestari*, 1(1)16–22.
- Suhaendah, E. dan M. Siraudin. 2014. Pengawetan Kayu Tisuk Melalui Rendaman Dingin dengan Bahan Pengawet Boric Acid Equivalent. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(2)103-110.
- Sumaryanto, A., S.A. Hadikusumo, G. Lukmandaru. 2013. Pengawetan Kayu Gubal Jati Secara Rendaman Dingin dengan Pengawet Boron untuk Mencegah Serangan Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light.). *Jurnal Ilmu Kehutanan* 7(2)93-107.
- Vachlepi A, Suwardin D, Hanifarianty S. 2015. Pengawetan kayu karet menggunakan bahan organik dengan teknik perendaman panas. *J. Penelitian Karet*. 33 (1)57-64.