

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A., Thihana, dan Mirhanuddin. 2007. Potensi Ekstrak Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T et B) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Bioscientiae*, 4 (1), 37–42. <http://www.unlam.ac.id/bioscientiae/>
- Alex, T. 2000. Pengaruh Cara Pengawetan di Industri Perum Perumnas Semarang. Standar Terhadap Keawetan dan Kekuatan Kayu Bangunan. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Annisa, Shofi, Retno Hastiningsih, dan Mochamad Hadi. 2017. Keragaman Spesies Rayap di Kampus Universitas Negeri Semarang Gunungpati Semarang. *Kesehatan Masyarakat* 5:1–23.
- Barly, dan Subarudi. 2010. Kajian Industri dan Kebijakan Pengawetan Kayu : Sebagai Upaya Mengurangi Tekanan Terhadap Hutan (*Study on the Industry and Policy of Wood Preservation : An Effort to Lessen the Pressure on Effort to Reduce Pressure on Forests*). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* 7 (iv):63–80.
- BSN, (1999). Pengawetan Kayu untuk Perumahan dan Gedung. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-5010.1-1999. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Carolina, Selvi, Wiwin Tyas Istikowati, dan Sunardi. 2019. Pemanfaatan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) Sebagai Bahan Pengawet Kayu Alami *Utilization of Soursop (Annona muricata) Leaf Ektract as Natural Wood Preservative*. *Jurnal Sylva Scientiae* 2(3):558–66.
- Civardi, C., Schwarze, F. W. M. R., & Wick, P. (2015). *Micronized Copper Wood Preservatives: an efficiency and potential health risk assessment for copper-based nanoparticles*. *Environmental Pollution*, 200 (May), 126–132. doi: 10.1016/j.envpol.2015.02.018
- Da Silveira, A. G., Santini, E. J., Kulczynski, S. M., Trevisan, R., Wastowski, A. D., & Gatto, D. A. (2017). *Tannic Extract Potential As Natural Wood Preservative of Acacia mearnsii*. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 89(4), 3031–3038. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720170485>
- Hadikusumo SA. 2004. Pengawetan Kayu. Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Haruni, Krisnawati, Kallio Maarit, dan Kanninen Markku. 2011. *Anthocephalus cadamba* Miq.: Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas.

- Hunt G. M. dan George A. Garrat. 1986. Pengawetan Kayu. Penerjemah Mohamad Yusuf. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Nicholas, D.D. 1973. *Wood Deterioration and Its Prevention by Preservative Treatment* Vol. I. Syracuse University Press. New York.
- Prayitno, J. (2021). Analisa Keawetan Kayu Terap (*Artocarpus elasticus*) dengan Pengawet Koopers Formula 7 Menggunakan Metode Penguburan. *Buletin Loupe*, 17(01), 46–50. <https://doi.org/10.51967/buletinloupe.v17i01.504>
- Iswanto, Apri Heri. 2005. Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu Dan Metode Penanggulangannya. *E-USU Repository* 1–6.
- Kurnia, Ana. 2009. Sifat Keterawetan Dan Keawetan Kayu Durian, Limus, dan Duku Terhadap Rayap Kayu Kering, Rayap Tanah, dan Jamur Pelapuk. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Kusumaningsih, K. R. 2018. Pengawetan Kayu. Diktat Kuliah. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Martawijaya, Abdurahim, Kartasujana, Iding, Kadir, Kosasi, Prawira, dan Soewanda Among. 2014. Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Bogor: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan.
- Nicholas, D.D. 1973. *Wood Deterioration and Its Prevention by Preservative Treatment* Vol. I. Syracuse University Press. New York.
- Pangestuti, Endah Kanti, Lashari Lashari, dan Agus 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. doi: 10.15294/jtsp.v18i1.6695.
- Raharjo, Mohammad Listianto, Desi Mustika Amaliyah, dan Ratri Yuli Lestari. 2020. Pengaruh Ekstrak Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) Terhadap Serangan Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Ligh): Penelitian Pendahuluan (*The Effect of Ulin Wood Extracts (Eusideroxylon zwageri) Against Dry Wood Termite Attacks (Cryptoterm)*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 38 (1):25–32.
- Riska, Erniwati, Abdul H. 2014. Retensi Bahan Pengawet Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana camara*) pada Beberapa Jenis Kayu dan Efektifitasnya Terhadap Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes* sp.). *Warta Rimba*. 2 (2): 125-132.
- Rust, M. K. dan N. Y. Su. 2012. *Managing Social Insects of Urban Importance. Annual Review of Entomology*, 57: 355-375.

- Setiawati, E. (2015). Pemanfaatan Serbuk Kayu Ulin (*Eusiderxylon zwageri*) Sebagai Bahan Aktif Anti Bakteri untuk Pembuatan Obat Herbal. Banjarbaru.
- SNI. 2006. SNI 01-7207-2006. Uji Ketahanan Kayu dan Produk Kayu terhadap Organisme Perusak Kayu. Badan Standardisasi Nasional. Bogor.
- Sulistyowati Ani, Yanuar Nugroho, dan Anton Waspo. 1997. Pengawetan Kayu dan Bambu. Puspa Swara. Jakarta.
- Sumariyanto, A. (2013). Pengawetan Kayu Gubal Jati Secara Rendaman Dingin dengan Pengawet Boron untuk Mencegah Serangan Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light.). Jurnal Ilmu Kehutanan, VII, 2.
- Subekti, N., Nandika, D., Dedy, D., Solihin, D., & Juli, D. (2005). Keanekaragaman Genetik Rayap Tanah Genus *Coptotermes* (Isoptera: *Rhinotermitidae*) di Pulau Jawa. *Biosfera*, 23(2), 66–71.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Absorpsi Bahan Pengawet pada Berbagai Formula Ekstrak Serbuk Kayu Ulin (kg/m^3)

Parameter	Formula				
	5%				
	1	2	3	4	5
Volume	43	42,05	44,37	42,05	43,5
Berat kering udara (gr)	15,24	13,92	14,51	15,77	15,56
Berat basah setelah diawetkan	27,56	27,48	28,03	29,79	29,60
Absorpsi (gr/cm^3)	0,286512	0,322473	0,304710	0,333413	0,322759
Absorpsi (kg/m^3)	286,51	322,47	304,71	333,41	322,76
Jumlah	1569,87				
10%					
Volume	40,5	41,31	40,5	43,52	43,5
Berat kering udara (gr)	14,43	14,09	13,53	14,62	14,27
Berat basah stlh diawetkan	28,53	28,43	28,83	29,19	28,05
Absorpsi (gr/cm^3)	0,348148	0,347131	0,377778	0,334789	0,316782
Absorpsi (kg/m^3)	348,15	347,13	377,78	334,79	316,78
Jumlah	1724,63				
15%					
Volume	40,6	42	39,15	43,5	40,6
Berat kering udara (gr)	14,28	14,32	14,90	14,34	14,46
Berat basah setelah diawetkan	27,80	28,11	28,27	28,00	26,94
Absorpsi (gr/cm^3)	0,333005	0,328333	0,341507	0,314023	0,307389
Absorpsi (kg/m^3)	333,00	328,33	341,51	314,02	307,39
Jumlah	1624,26				
20%					
Volume	43,5	45	39,15	43,5	43,5
Berat kering udara (gr)	15,02	14,23	13,24	14,27	14,52
Berat basah stlh diawetkan	25,35	25,64	22,85	24,30	25,44
Absorpsi (gr/cm^3)	0,23747	0,25356	0,24547	0,23058	0,25103
Absorpsi (kg/m^3)	237,47	253,56	245,47	230,57	251,03
Jumlah	1218,10				

Lampiran 2. Rata-rata Absorpsi Ekstrak Serbuk Kayu Ulin (kg/m³)

Formula (%)	Ulangan					Jumlah perlakuan	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
5	286,51	322,47	304,71	333,41	322,76	1569,86	313,97
10	348,15	347,13	377,78	334,79	316,78	1724,63	344,93
15	333,00	328,33	341,51	314,02	307,39	1624,25	324,25
20	237,47	253,56	245,47	230,57	251,03	1218,10	243,62
Jumlah	1205,1	1251,5	1269,5	1212,8	1198,0	6136,84	
Rata-rata	301,28	312,87	317,37	303,20	299,49		

Lampiran 3. Perhitungan Retensi Bahan Pengawet pada Berbagai Formula Ekstrak Serbuk Kayu Ulin (kg/m³)

Parameter	Formula				
	5%				
	1	2	3	4	5
Volume	43	42,05	44,37	42,05	43,5
Berat kering udara (gr)	15,24	13,92	14,51	15,77	15,56
Berat kering udara stlh diawetkan	15,54	14,25	14,73	16,11	15,79
Retensi (gr/cm ³)	0,00699	0,00785	0,00496	0,00809	0,00529
Retensi (kg/m ³)	6,99	7,85	4,96	8,09	5,29
Jumlah	33,17				
10%					
Volume	40,5	41,31	40,5	43,52	43,5
Berat kering udara (gr)	14,43	14,09	13,53	14,62	14,27
Berat kering udara stlh diawetkan	14,71	14,26	13,90	14,95	14,57
Retensi (gr/cm ³)	0,00691	0,00412	0,00914	0,00758	0,00690
Retensi (kg/m ³)	6,91	4,12	9,14	7,58	6,90
Jumlah	34,64				
15%					
Volume	40,6	42	39,15	43,5	40,6
Berat kering udara (gr)	14,28	14,32	14,90	14,34	14,46
Berat kering udara stlh diawetkan	14,81	14,73	15,43	14,76	14,94
Retensi (gr/cm ³)	0,01305	0,00976	0,01354	0,00966	0,01182
Retensi (kg/m ³)	13,05	9,76	13,54	9,66	11,82
Jumlah	57,83				
20%					
Volume	43,5	45	39,15	43,5	43,5
Berat kering udara (gr)	15,02	14,23	13,24	14,27	14,52
Berat kering udara stlh diawetkan	15,58	14,79	15,58	13,71	15,80
Retensi (gr/cm ³)	0,01287	0,01244	0,01098	0,01080	0,01356
Retensi (kg/m ³)	12,87	12,44	10,98	10,80	13,56
Jumlah	60,67				

Lampiran 4. Rata-rata Retensi Ekstrak Serbuk Kayu Ulin (kg/m³)

Formula	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
5%	6,99	7,85	4,96	8,09	5,29	33,17	6,63
10%	6,91	4,12	9,14	7,58	6,90	34,64	6,93
15%	13,05	9,76	13,54	9,66	11,82	57,83	11,57
20%	12,87	12,44	10,98	10,80	13,56	60,67	12,13
Jumlah	39,84	34,17	38,62	36,13	37,57	186,32	
Rata-rata	9,96	8,54	9,65	9,03	9,39		

Lampiran 5. Mortalitas Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus*) pada Contoh Uji Kayu Jabon

Formula (%)	Ulangan	Jumlah rayap yang diumpankan	Jumlah rayap yang mati	Mortalitas (%)
0 (Kontrol)	1	25	12	48
	2	25	8	32
	3	25	10	40
	4	25	7	28
	5	25	10	40
5	1	25	12	48
	2	25	12	48
	3	25	11	44
	4	25	14	56
	5	25	14	56
10	1	25	8	32
	2	25	21	84
	3	25	12	48
	4	25	14	56
	5	25	16	64
15	1	25	18	72
	2	25	16	64
	3	25	20	80
	4	25	23	92
	5	25	19	76
20	1	25	24	96
	2	25	22	88
	3	25	19	76
	4	25	25	100
	5	25	20	80

Lampiran 6. Rata-rata Mortalitas Rayap Kayu Kering pada Berbagai Formula Ekstrak Serbuk Kayu Ulin (kg/m³)

Formula	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
0%	48	32	40	28	40	188	37,6
5%	48	48	44	56	56	252	50,4
10%	32	84	48	56	64	284	56,8
15%	72	64	80	92	76	384	76,8
20%	96	88	76	100	80	440	88
Jumlah	296	316	288	332	316	1548	309,6
Rata-rata	59,2	63,2	57,6	66,4	63,2		

Lampiran 7. Perhitungan Pengurangan Berat Contoh Uji

Formula (%)	Ulangan	Berat contoh uji sebelum diumpankan	Berat contoh uji setelah diumpankan	Pengurangan berat (%)
0 (Kontrol)	1	15,27	15,16	0,72
	2	15,40	15,34	0,39
	3	15,33	15,26	0,46
	4	15,22	15,18	0,26
	5	15,68	15,41	1,72
5	1	14,95	14,89	0,40
	2	14,85	14,74	0,74
	3	14,82	14,78	0,27
	4	14,76	14,73	0,20
	5	14,54	14,48	0,41
10	1	15,00	14,92	0,53
	2	13,93	13,90	0,22
	3	15,72	15,61	0,70
	4	15,49	15,43	0,39
	5	15,73	15,64	0,57
15	1	15,60	15,56	0,26
	2	15,72	15,62	0,64
	3	15,79	15,68	0,70
	4	15,74	15,70	0,25
	5	15,86	15,85	0,06
20	1	16,55	16,50	0,30
	2	16,48	16,45	0,18
	3	16,21	16,17	0,25
	4	15,68	15,67	0,06
	5	16,22	16,19	0,18

Lampiran 8. Rata-rata Pengurangan Berat Contoh Uji Kayu Jabon (%)

Formula (%)	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
0	0,72	0,39	0,46	0,26	1,72	3,55	0,71
5	0,40	0,74	0,27	0,20	0,41	2,02	0,51
10	0,53	0,22	0,70	0,39	0,57	2,41	0,48
15	0,26	0,64	0,79	0,25	0,06	2,00	0,40
20	0,30	0,18	0,25	0,06	0,18	0,97	0,19
Jumlah	2,21	2,17	2,47	1,16	2,94	10,95	0,42
Rata-rata	0,442	0,434	0,494	0,232	0,588		

Lampiran 9. Perhitungan Kadar Air Kayu Sebelum Diumpankan ke Rayap Kayu Kering

Formul a	Sampel uji	Berat basah (gr)	Penimbangan berat akhir (gr)			Kadar Air
			1	2	3	
0%	1	22,86	19,53	19,36	19,34	18,20
	2	22,38	19,05	18,91	18,89	18,48
	3	23,27	20,92	19,76	19,72	18,00
5%	1	22,95	19,84	19,56	19,34	18,67
	2	23,03	19,88	19,54	19,47	18,28
	3	23,17	20,54	20,23	19,92	16,32
10%	1	22,91	19,54	19,29	19,38	18,21
	2	22,44	19,08	18,92	18,90	18,73
	3	22,43	19,08	18,92	18,91	18,61
15%	1	23,85	20,90	20,55	20,45	16,63
	2	22,72	19,51	19,35	19,35	17,42
	3	22,85	19,23	18,94	18,90	20,90
20%	1	22,59	19,20	19,01	18,99	18,96
	2	23,51	21,20	21,00	19,98	17,67
	3	22,51	19,39	19,21	19,17	17,42

Lampiran 10. Pembuatan Contoh Uji Kayu Jabon

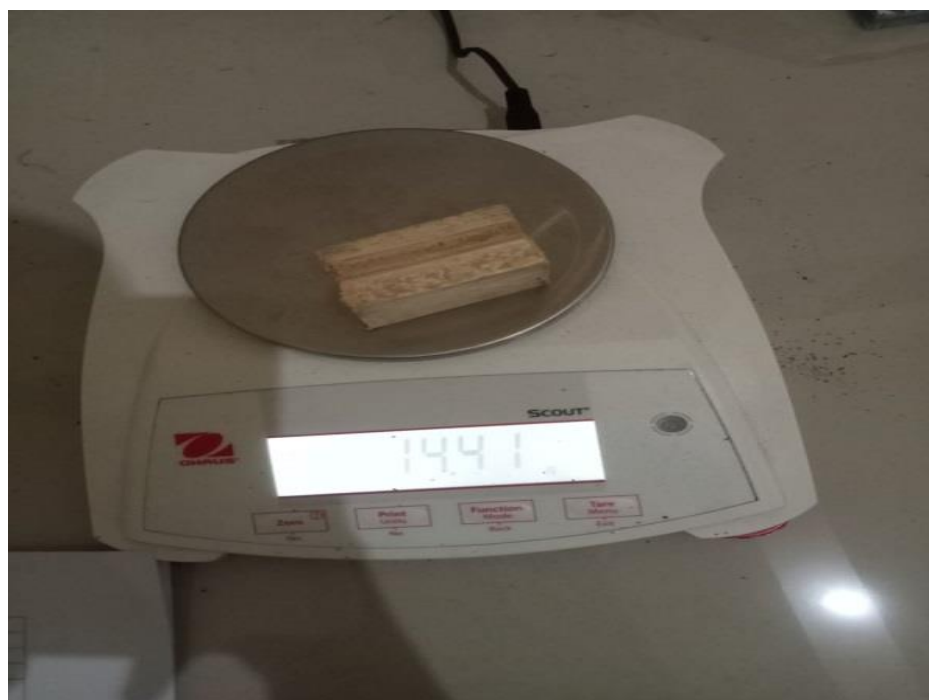


Contoh uji kayu jabon berukuran 5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm

Lampiran 11. Pengukuran Kadar Air dan Penimbangan Contoh Uji Sebelum Diawetkan



Pengukuran kadar air menggunakan *Moisture meter*



Penimbangan berat contoh uji sebelum diawetkan menggunakan timbangan analitik

Lampiran 12. Proses Pembuatan Bahan Pengawet dari Ekstra Serbuk Kayu Ulin dengan Pelarut Etanol



Serbuk kayu ulin yang telah diayak



Pelarutan serbuk ulin dengan etanol



Pengendapan larutan serbuk kayu ulin selama 24 jam

Lampiran 13. Proses Ekstraksi Serbuk Kayu Ulin Menggunakan Alat *Rotary Evaporator*



Larutan serbuk kayu ulin yang diendapkan selama 24 jam



Larutan serbuk kayu ulin dimasukkan ke dalam labu alas bulat

Lampiran 14. Lanjutan Lampiran 13

Proses ekstraksi serbuk kayu ulin menggunakan *rotary evaporator*



Larutan serbuk kayu ulin diekstraksi menggunakan mesin *rotary evaporator*

Lampiran 15. Proses Perendaman Contoh Uji dalam Bahan Pengawet Ekstrak Serbuk Kayu Ulin



Proses persiapan contoh uji ebelum direndam pada larutan ekstrak serbuk kayu ulin



Proses perendaman contoh uji pada larutan ekstrak serbuk kayu ulin

Lampiran 16. Proses Penimbangan Berat Basah dan Pengeringan Contoh Uji Kayu Jabon Setelah Diawetkan



Pengangkatan contoh uji setelah selesai diawetkan dengan dilapisi lap basah yang jenuh dengan pelarut (air)



Penimbangan contoh uji setelah diawetkan pada larutan ekstrak serbuk kayu ulin



Proses pengeringan udara contoh uji setelah diawetkan

Lampiran 17. Penimbangan Contoh Uji



Penimbangan contoh uji setelah dikering udarakan

Lampiran 18. Proses Pengumpanan Contoh Uji Kayu Jabon dengan Rayap Kayu Kering



Penempelan paralon pada contoh uji kayu jabon



Rayap kayu kering yang digunakan untuk pengumpanan contoh uji



Proses memasukkan rayap kayu kering ke dalam contoh uji sebanyak 25 ekor

Lampiran 19. Pengumpanan Contoh Uji Terhadap Rayap Kayu Kering Selama 1,5 Bulan



Penutupan contoh uji menggunakan kasa

Lampiran 20. Contoh Uji Kayu Jabon Setelah Diumpankan ke Rayap Kayu Kering



Kondisi contoh uji setelah diumpankan rayap kayu kering selama 1,5 bulan (kontrol)



Kondisi contoh uji setelah diumpankan rayap kayu kering selama 1,5 bulan (formula 5%)



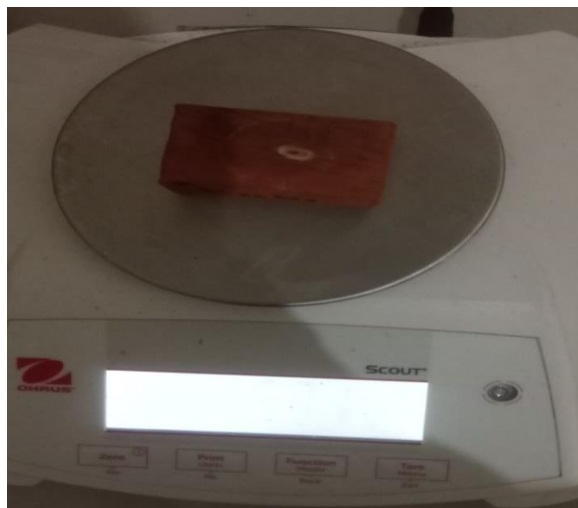
Kondisi contoh uji setelah diumpankan rayap kayu kering selama 1,5 bulan (formula 10%)

Lampiran 21. Lanjutan Lampiran 20

Kondisi contoh uji setelah diumpankan rayap kayu kering selama 1,5 bulan
(formula 15%)



Kondisi contoh uji setelah diumpankan rayap kayu kering selama 1,5 bulan
(formula 20%)



Penimbangan berat akhir contoh uji untuk perhitungan persentase pengurangan
berat contoh uji