

DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, B (2018). “Pengaruh Variasi Tekanan Kempa Terhadap Kuat Lentur Kayu Laminasi Dari Kayu Meranti Dan Keruing”. *Civil Engineering Dimension*, Vol. 8, No. 1, 25–33. Universitas Mataram, NTB, Indonesia.
- Arsina, L., Karyadi, & Sutrisno. (2017). Pengaruh Rasio Bambu Petung Dan Kayu Sengon Terhadap Kapasitas Tekan Kolom Laminasi. *Jurnal Teknologi Dan Kejuruan*, Vol. 32(1), hal 71-79.
- Awoyemi L & Jones IP. 2011. *Anatomical explanation for changes in properties of Western Red Cedar (Thuja plicata) wood during heat treatment*. *Wood Sci Technol*. 45, 261-267
- Abdurachman, A., & Hadjib, N. (2013). Sifat fisik dan mekanik kayu lamina campuran kayu mangium dan sengon. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 27(3), 191-200.
- Annaafi, A. A., Yasin, I., & Shulhan, M. A. (2019). Analisis Kuat Lentur Balok Laminasi Lengkung dengan Perekat Epoxy. *Agregat*, 4(1), 318–323.
- Coto. 2014. Penurunan Kadar Air Keseimbangan Dan Peningkatan Stabilitas Dimensi Kayu Dengan Pemanasan Dan Pengekangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 3(1): 27-31.
- Dagbro O, Petteri T, Olov K, Tom M. 2010. Colour responses from wood, thermally modified in superheated steam and pressurized steam atmospheres. *Wood Material Science and Engineering*. 5: 211-219
- Esteves BM, Pereira HM. (2009): Wood modification by heat treatment: A review, *BioResources* 4:370-404
- Esteves B, Marquez AV, Domingos I, & Pererira H. 2007. Influence of steam heating on the properties of pine (*Pinus pinaster*) and eucalypt (*Eucalyptus globulus*). *Wood Sci Technol* 41, 193-207
- Hanafiah, K. A. (2016). Rancangan Percobaan. PT. Raja Grafindo Persada.
- Herawati, E., Massijaya, M. Y., & Nugroho, N. (2008). Karakteristik Balok Laminasi Dari Kayu Mangium (*Acacia Mangium Willd.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan*, 1, 1–8
- Handayani, 2016, Analisis Pengujian Struktur Balok Laminasi Kayu Sengon Dan Kayu Kelapa. *Jurnal Teknik Sipil Perencanaan*. 1(18):39-46

- Hill CAS. 2006. Wood Modification: Chemical, Thermal and Other Processes. England (UK): Wiley Series in Renewable Resources.
- JAS] Japan Agricultural Standard. (2007). Glued laminated timber. JAS 234. Tokyo (JP): Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries
- Korkut DS, Korkut S, Bekar I, Budakçý M, Dilik T & Çakýcýer N. 2008. The Effects Of Heat Treatment On The Physical Properties And Surface Roughness Of Turkish Hazel (*Corylus Colurna L.*) Wood. *International Journal of Sciences*. 1772-1783.
- Purwanto, D. (2011). Pembuatan balok dan papan dari limbah industri kayu. *Jurnal Riset Industri*, V(1), 13–20.
- Rofii, 2009 Kualitas Perekatan Kayu Jati Dari Hutan Rakyat Akibat Variasi Jenis Perlakuan Panas Dan Suhu. *Proseding Seminar Nasional Mapeki XII*, Bandung: 23-25 Juli 2009. 374-381
- Rachmad, S. (2013). Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Laminasi Silang Kayu Mindi (*Melia Azedarach Linn*) Menggunakan Perekat Isosianat. Institut Pertanian Bogor.
- Rofii, M. N., Prasetyo, V. E., Listyanto, T., Primaningtyas, A., Suranto, Y., Prayitno, T. A., & Widyorini, R. (2022). Sifat Papan Laminasi Kayu Randu (*Ceiba pentandra (L.) Gaertn*) dengan Variasi Pola Gergajian Lamina dan Arah Lapisan. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 16(1), 101–107.
- Risnasari, Iwan, Azhar, I., & Sitompul, A. N. (2012). Karakteristik Balok Laminasi dari Batang Kelapa (*Cocos nucifera L.*) dan Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana wild.*). *FORESTA Indonesian Journal of Forestry*, 1(2), 79–87.
- Sri Rahayu Diza Lestari, A., & Muin, M. (2020). Sifat Fisis Dan Mekanis Papan Laminasi Menggunakan Pengawet Alami Buah Berenuk (*Crescentia Cujete*) Sebagai Aditif Pada Perekat Tanin. *Perennial*, 16(2), 68–72.
- Sucipto 2012 et al, Analisis kualitas perekatan kayu laminasi mangium dengan perekat polisterina. *FORESTA Indonesian Journal of Forestry*.1(1):19-24
- Sucipto, T. (2009). Stabilitas Dimensi kayu. Universitas Sumatra Utara.
- Sinaga, P. S. (2021). Kualitas Perekatan Kayu Laminasi Rengas (*Gluta Renghas, L*) Menggunakan Perekat Urea Formaldehid. *Wana Lestari*, 4(1), 126-133.
- Serrano E. 2015. Mechanical Performance and Modelling of Glulam. Di dalam : Thelandesson S, Larsen HJ, editor. *Timber Engineering*. New York: Jhon Wiley & Sons, Ltd.

- Tjokrowijanto, B. B., Purwono, E. H., & Ramdlani, S. (2015). Penerapan Material Kayu Laminasi Pada Konstruksi Pusat Kerajinan Rakyat Di Kota Batu. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur*, 3(1).
- Mustafa Altinok. (2013). The Effects of Heat Treatment on Some Mechanical Properties of Juvenile Wood and Mature Wood of *Eucalyptus grandis*. *Drying Technology*, 31(4), 479–485.
- Usman, F.H., (2011). Kadar Air Dan Stabilitas Dimensi Berdasarkan Suhu Pengeringan Dan Jenis Kayu (Moisture Content And Dimension Stability Based On The Temperature Of Dry Kiln And Wood Types). *Jurnal Tengawang*, 1(2).
- Lestari A.T., (2020) Sifat Keterbasahan Pada Bidang Tangensial Dan Radial Kayu Rajumas (*Duabanga moluccana* Blume). *Parenial* 16 (1)
- Cahyono, T. D., Wahyudi, I., Priadi, T., Febrianto, F., & Ohorella, S. (2014). Analisis Modulus Geser dan Pengaruhnya Terhadap Kekakuan Panel Laminasi Kayu Samama (*Antochepallus macrophyllus*). *Jurnal Teknik Sipil*, 21(2). Dumanauw, J. F. (2001). *Knowing Wood*. Timber Industry Education (PIKA).
- Ginting, D. A. R. (2012). Balok Laminasi dengan Kombinasi dari Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dan Kayu Mahoni (*Swetenia mahagoni*). Universitas Sumatera Utara.
- Gusmawati, E. (2018). Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Berdasarkan Warna Bidang Orientasi Kayu. Universitas Mataram.
- Iskandar. (2016). Pemanfaatan Kayu Hutan Rakyat Sengon (*Paraserianthes Falcataria* (1) Nielsen) Untuk Kayu Rakitan. Prosiding Seminar Litbang Hasil Hutan.
- Jihannanda, P. (2013). Studi Kuat Lentur Balok Glulam Kayu Sengon dengan Kayu Kelapa di Daerah Gunung Pati Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Kementerian Kehutanan Indonesia. (2012). Data Buku Statistik Kehutanan Indonesia Kemenhut tahun 2011.
- Malik, J., & Santoso, A. (2013). Keteguhan Lentur Statis Lamina Dari Tiga Jenis Kayu Limbah Pembalakan Hutan Tanaman. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 23, 13–20.
- Mochsin, Fadillah, H., & Usman, N. (2014). Stabilitas Dimensi Berdasarkan Suhu Pengeringan dan Jenis Kayu. *Jurnal Hutan Lestari*, 2(2).

- Muharram, A. (2012). Pengaruh Ukuran Dan Kerapatan Lembaran Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Ampas Tebu. Institut Pertanian Bogor.
- Prihandini, F. D. A. (2012). Asymmetrical Laminated Wood as Partition Wall Components. Bogor Agricultural Institute.
- Purwanto, D. (2013). Pembuatan Balok Dan Papan Dari Limbah Industri Kayu. Balai Riset Dan Standardisasi Industri Banjarbaru. *Jurnal Riset Industri*, 5, 13–20.
- Wicaksono, T. M. (2011). Analisis Kekuatan Lentur Kayu Laminasi. Institut Pertanian Bogor.
- Widyawati, R. (2012). Kekuatan Sambungan Tegak (Butt Joint) Struktur Balok Laminasi (Glulam Beams) dari Kayu Lokal. *Jurnal Rekayasa*, 14, 28–38.
- Wulandari, F. T. (2012). Composite Board Products Using Non-Wood Waste.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai penyusutan

Waktu	Kode	Sebelum perlakuan panas				V1
		P	L	T	B	
30 menit	14,00	50,10	5,10	1,01	78,50	258,07
	4,00	49,90	5,09	1,03	81,50	261,61
	3,00	49,90	5,08	1,08	106,00	273,77
60 menit	6,00	49,90	5,13	1,08	83,10	276,47
	7,00	50,10	5,11	1,10	83,10	281,61
	11,00	50,00	5,12	1,13	121,00	289,28
120 menit	12,00	49,90	5,11	1,05	97,70	267,74
	13,00	50,10	5,11	1,05	90,70	268,81
	15,00	50,10	5,09	1,08	91,80	275,41

Waktu	setelah perlakuan panas				V2
	P	L	T	B	
30 menit	49,90	4,90	1,03	75,00	251,85
	49,90	4,90	1,01	81,50	246,96
	50,10	4,90	1,02	106,00	250,40
60 menit	49,90	5,00	1,07	80,70	266,97
	49,50	4,90	1,10	86,30	266,81
	50,10	4,90	1,10	113,80	270,04
120 menit	49,90	4,90	1,02	92,80	249,40
	50,10	5,00	1,04	86,80	260,52
	49,40	4,90	1,05	87,60	254,16

No	Perlakuan	Penyusutan	Rata-rata Penyusutan
1	30 menit	2,41	3,06
2		5,60	
3		8,54	
1	60 menit	3,44	1,61
2		5,26	
3		6,65	
1	120 menit	6,85	2,46
2		3,08	
3		7,71	

Lampiran 2. Perubahan warna lamina

Waktu	Kode	Nilai L,a,b						ΔE	Rata-rata
		L1	a1	b1	L2	a2	b2		
30	1	67	13	18	58	16	19	9,54	8,02
	2	70	18	20	67	12	15	8,37	
	3	67	13	19	65	16	14	6,16	
60	1	75	16	19	67	13	16	9,06	9,21
	2	70	12	18	60	12	16	10,20	
	3	68	16	21	65	11	15	8,37	
120	1	75	10	18	61	13	16	14,46	13,57
	2	76	11	17	59	12	17	17,03	
	3	69	11	17	60	13	17	9,22	

Waktu	Kode	Nilai L,a,b						ΔE
		L1	a1	b1	L2	a2	b2	
30		68	14,7	19	63,3	15	16	8,02
60		71	14,7	19	64	12	16	9,21
120		73,3	10,7	17	60	13	17	13,57

Lampiran 3. Pengujian Keterbasahan

Variasi waktu	Nilai sudut kontak		
	0	18	Defferensial (0d dan 18d)
0 (kontrol)	90,515	17,667	72,848
30 menit	85,305	18,699	66,606
60 menit	111,368	39,318	72,050
120 menit	117,858	28,350	89,508

Lampiran 4. Nilai kadar air laminasi sengon

Perekat PVAc					
Waktu	Kode	Berat awal (Ba)	Berat akhir (BKT)	Kadar Air	Rata-rata
0 (kontrol)	A16	19,77	17,19	15,01	16,79
	A17	23,01	18,5	24,38	
	A18	17,51	15,15	15,58	
	A19	22,55	19,84	13,66	
	A20	20,83	18,06	15,34	
30 menit	A1	17,88	15,77	13,38	13,05
	A2	21,68	19,2	12,92	
	A3	23,32	20,69	12,71	

	A4	21,32	18,84	13,16	
	A5	20,93	18,51	13,07	
60 menit	A6	20,59	19,18	7,35	12,86
	A7	21,01	18,25	15,12	
	A8	17,43	15,41	13,11	
	A9	17,86	15,38	16,12	
	A10	25,99	23,08	12,61	
120 menit	A11	15,91	14	13,64	14,02
	A12	19,69	17,52	12,39	
	A13	18,31	16,15	13,37	
	A14	25,54	22,23	14,89	
	A15	16,91	14,6	15,82	

Perekat Epoxy					
Waktu	Kode	Berat awal (Ba)	Berat akhir (BKT)	Kadar Air	Rata-rata
0 (Kontrol)	B16	19,37	16,04	20,76	16,34
	B17	19,59	17,14	14,29	
	B18	27,33	22,77	20,03	
	B19	16,65	14,66	13,57	
	B20	16,97	15,01	13,06	
30 menit	B1	24,02	21,26	12,98	12,90
	B2	14,56	12,86	13,22	
	B3	15,27	13,5	13,11	
	B4	16,79	14,94	12,38	
	B5	20,9	18,53	12,79	
60 menit	B6	22,13	19,76	11,99	12,03
	B7	19,39	17,32	11,95	
	B8	15,32	13,7	11,82	
	B9	15,07	13,44	12,13	
	B10	22,56	20,1	12,24	
120 menit	B11	17,02	15,3	11,24	11,89
	B12	17,86	16,04	11,35	
	B13	17,06	15,29	11,58	
	B14	19,36	17,54	10,38	
	B15	24,63	21,43	14,93	

Lampiran 4. Nilai kerapatan

Waktu	Kode	M	Volume (cm)			Volume	K	Rata-rata
			P	L	T			
30 menit	A1	17,88	5,07	4,99	2,12	53,51	0,33	0,39
	A2	21,68	5,09	4,96	2,17	54,82	0,40	
	A3	23,32	5,00	5,07	2,09	53,03	0,44	
	A4	21,32	5,01	5,06	2,15	54,57	0,39	
	A5	20,93	5,01	5,05	2,10	53,08	0,39	
60 menit	A6	20,59	4,99	5,05	2,11	53,13	0,39	0,38
	A7	21,01	5,01	5,05	2,20	55,76	0,38	
	A8	17,43	5,05	5,00	2,13	53,60	0,33	
	A9	17,86	4,99	5,04	2,12	53,40	0,33	
	A10	25,99	5,00	5,06	2,14	54,10	0,48	
120 menit	A11	15,91	5,06	4,99	2,12	53,56	0,30	0,37
	A12	19,69	5,02	4,99	2,09	52,36	0,38	

	A13	18,31	5,01	5,08	2,01	51,20	0,36	
	A14	26,54	5,02	4,99	2,09	52,35	0,51	
	A15	16,91	4,98	5,07	2,13	53,64	0,32	
0 (kontrol)	A16	19,77	5,04	5,05	2,14	54,44	0,36	0,38
	A17	23,01	5,00	5,00	2,24	56,05	0,41	
	A18	17,51	5,01	5,02	2,15	54,00	0,32	
	A19	22,55	4,99	5,06	2,19	55,36	0,41	
	A20	20,83	5,00	5,07	2,12	53,79	0,39	

Waktu	Kode	M	Volume (cm)			Volume	K	Rata-rata
			P	L	T			
30 menit	B1	24,01	5,04	5,03	2,22	56,21	0,43	0,370
	B2	14,56	5,03	3,55	2,07	36,95	0,39	
	B3	15,27	5,00	5,01	2,02	50,52	0,30	
	B4	16,79	5,02	5,04	2,04	51,63	0,33	
	B5	20,90	5,01	5,04	2,07	52,31	0,40	
60 menit	B6	22,13	4,98	5,05	2,20	55,33	0,40	0,370
	B7	19,39	5,03	5,06	2,07	52,65	0,37	
	B8	15,32	5,01	4,95	2,11	52,18	0,29	
	B9	15,07	4,78	4,69	2,08	46,72	0,32	
	B10	22,56	4,82	4,79	2,11	48,59	0,46	
120 menit	B11	17,02	5,03	5,01	2,06	51,78	0,33	0,365
	B12	17,86	4,97	5,04	2,00	50,16	0,36	
	B13	17,06	5,06	5,06	2,05	52,48	0,33	
	B14	19,36	5,07	5,06	2,02	51,74	0,37	
	B15	24,63	5,05	5,08	2,18	55,79	0,44	
0 (kontrol)	B16	19,37	5,04	5,05	2,09	53,07	0,36	0,330
	B17	19,59	5,03	5,02	2,09	52,86	0,37	
	B18	16,33	5,06	5,08	2,29	58,78	0,28	
	B19	16,65	5,03	5,02	2,15	54,30	0,31	
	B20	16,97	5,05	5,08	2,00	51,27	0,33	

Lampiran 4. Nilai kerapatan Lampiran

Waktu	Kode	Sebelum Perendaman				Keliling	Setelah Perendaman				Keliling	Delaminasi	Rata-rata
		s1	s2	s3	s4		s1	s2	s3	s4			
30	A1	50,49	49,98	50,72	49,96	151,19	49,51	0	0	0	49,51	32,75	11,518
	A2	50,82	50,43	50,7	50,03	151,95	0	0	0	0	0	0,00	
	A3	49,76	50,79	50,21	50,94	201,7	0	0	0	0	0	0,00	
	A4	50,27	50,59	49,93	50,64	201,43	50,04	0	0	0	50,04	24,84	
	A5	49,83	50,37	49,96	50,24	200,4	0	0	0	0	0	0,00	
60	A6	49,61	50,42	49,91	50,41	200,35	12,86	0	0	0	12,86	6,42	1,284
	A7	50,28	49,65	50,33	49,93	200,19	0	0	0	0	0	0,00	
	A8	50,53	49,89	50,68	49,98	201,08	0	0	0	0	0	0,00	
	A9	50,1	49,66	50,17	49,84	199,77	0	0	0	0	0	0,00	
	A10	50,18	49,72	50,49	50,22	200,61	0	0	0	0	0	0,00	
120	A11	50,11	49,79	49,31	50,06	199,27	0	0	0	0	0	0,00	20,51
	A12	50,16	49,73	49,97	49,4	199,26	0	0	0	0	0	0,00	

A13	50,22	49,69	50,41	49,75	200,07	50,59	5,35	0		55,94	27,96
A14	50,06	50,03	49,7	49,1	198,89	49,33	49,96	49,02		148,31	74,57
A15	50,5	49,72	50,34	49,39	199,95	0	0	0	0	0	0,00

3. Perekat Epoxy

Waktu	Kode	Sebelum Perendaman				Keliling	Setelah Perendaman				Keliling	Delaminasi	Rata-rata
		s1	s2	s3	s4		s1	s2	s3	s4			
0	A16	49,82	49,74	49,88	49,06	198,5	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	A17	49,58	49,81	50,08	49,39	198,86	0	0	0	0	0	0,00	
	A18	50,05	50,67	50,1	50,49	201,31	0	0	0	0	0	0,00	
	A19	49,81	50,09	49,78	50,38	200,06	0	0	0	0	0	0,00	
	A20	49,91	49,76	50,23	50,25	200,15	0	0	0	0	0	0,00	
30	B1	50,23	50,16	49,54	50,26	200,19	0	0	0	0	0	0,00	0
	B2	49,85	49,63	50,37	50,02	199,87	0	0	0	0	0	0,00	
	B3	50,26	49,93	50,33	49,91	200,43	0	0	0	0	0	0,00	
	B4	49,01	49,91	49,73	50,12	198,77	0	0	0	0	0	0,00	
	B5	50,04	49,87	49,96	50,17	200,04	0	0	0	0	0	0,00	
60	B6	49,98	50,31	50,06	50,28	200,63	0	0	0	0	0	0,00	0
	B7	50,4	49,74	50,47	49,9	200,51	0	0	0	0	0	0,00	
	B8	49,35	49,35	49,2	49,61	197,51	0	0	0	0	0	0,00	
	B9	49,99	49,67	50,07	49,84	199,57	0	0	0	0	0	0,00	
	B10	49,91	49,76	50,84	50,02	200,53	0	0	0	0	0	0,00	
120	B11	50,27	49,63	49,51	49,8	199,21	0	0	0	0	0	0,00	0
	B12	49,91	49,85	49,93	49,76	199,45	0	0	0	0	0	0,00	
	B13	50,36	49,81	50,38	50,12	200,67	0	0	0	0	0	0,00	
	B14	50,22	50,38	50,29	50,43	201,32	0	0	0	0	0	0,00	
	B15	50,23	49,93	50,36	50,46	200,98	0	0	0	0	0	0,00	
0	B16	49,82	50,47	49,69	50,44	200,42	0	0	0	0	0	0,00	0
	B17	49,91	50,39	49,85	50,54	200,69	0	0	0	0	0	0,00	
	B18	50,56	50,41	50,26	50,61	201,84	0	0	0	0	0	0,00	
	B19	49,69	50,15	49,23	58,5	207,57	0	0	0	0	0	0,00	
	B20	50,12	50,34	50,3	50,04	200,8	0	0	0	0	0	0,00	

4.

Lampiran 6. Keteguhan Rekat

Perekat PVAc											
Lama Perlakuan	Kode	P		L		(B)Max	Rata-rata (cm)		A	Keteguhan rekat	Rata-rata
		1	2	1	2		P	L			
30 menit	A1	49,6	50,63	50,54	50,6	1390	5,01	5,06	25,33	54,87	62,132
	A2	50,6	49,66	50,48	50,61	1661	5,01	5,05	25,33	65,57	
	A3	49,4	50,55	50,69	50,83	1380	5,00	5,08	25,37	54,40	
	A4	49,3	50,16	50,31	49,32	1685	4,97	4,98	24,78	68,01	
	A5	49,3	50,16	50,31	49,32	1680	4,97	4,98	24,78	67,81	
60 menit	A6	50	50,17	50,36	50,52	1056	5,01	5,04	25,27	41,79	60,647
	A7	50,2	50,15	50,1	49,75	1488	5,02	4,99	25,06	59,38	
	A8	50,3	49,62	50,38	50,54	1548	5,00	5,05	25,20	61,42	
	A9	50,4	49,35	50,37	50,3	1557	4,99	5,03	25,10	62,02	
	A10	50,5	49,38	50,42	50,46	1981	5,00	5,04	25,20	78,62	
120 menit	A11	49,8	49,53	49,33	49,39	1097	4,97	4,94	24,52	44,74	50,134
	A12	50,9	50,37	50,11	50,64	1532	5,06	5,04	25,50	60,08	
	A13	50,3	50,15	50,41	50,49	301	5,02	5,05	25,33	11,88	
	A14	51,2	50,38	49,89	50,08	1988	5,08	5,00	25,39	78,29	
	A15	50,6	49,62	49,96	49,75	1391	5,01	4,99	24,98	55,68	

Lama Perlakuan	Kode	Panjang		Lebar		(B)Max	Rata-rata (cm)		A	Keteguhan rekat	Rata-Rata Keteguhan rekat
		1	2	1	2		P	L			
0	A16	50,6	49,62	49,96	49,75	1301	5,01	4,99	24,98	52,08	64,883
	A17	50,1	51,16	49,54	49,6	1894	5,06	4,96	25,10	75,46	
	A18	50,2	50,54	49,96	50,16	1805	5,03	5,01	25,20	71,62	
	A19	49,7	50,64	50,22	50,24	1660	5,02	5,02	25,20	65,89	
	A20	50,1	49,45	50,02	50,36	1483	4,98	5,02	24,98	59,37	
30	B1	49,5	49,93	50,63	50,59	1298	4,97	5,06	25,16	51,59	53,395
	B2	49,5	49,93	50,37	50,22	1234	4,97	5,03	25,00	49,35	
	B3	50,4	50,3	50,1	49,46	1746	5,04	4,98	25,07	69,65	
	B4	49,1	54,67	50,45	50,54	1282	5,19	5,05	26,19	48,96	
	B5	49,4	50,1	50,51	50,23	1188	4,97	5,04	25,05	47,42	
60	B6	49,8	49,66	50,21	50,18	1496	4,97	5,02	24,96	59,94	55,438
	B7	50,3	50,44	50,54	50,93	1702	5,04	5,07	25,56	66,59	
	B8	49,9	49,62	49,54	49,72	1001	4,98	4,96	24,71	40,52	
	B9	50,1	50,44	50,54	49,72	1356	5,03	5,01	25,20	53,82	
	B10	49,6	49,96	50,56	50,64	1418	4,98	5,06	25,18	56,32	
120	B11	50,5	51,06	50,49	50,65	1468	5,08	5,06	25,69	57,14	57,131
	B12	49,7	50,44	49,96	49,97	1593	5,01	5,00	25,02	63,68	
	B13	50,2	50,14	50,13	49,96	1198	5,02	5,00	25,11	47,72	
	B14	50,3	49,46	50,06	50,66	1292	4,99	5,04	25,11	51,45	
	B15	49,7	50,17	49,98	50,38	1645	4,99	5,02	25,05	65,67	
0	B16	50,2	49,29	50,2	50,24	1589	4,98	5,02	24,99	63,59	50,731

B17	50,2	50,41	49,86	49,95	1045	5,03	4,99	25,11	41,62
B18	49,5	50,21	50,32	50,43	1393	4,99	5,04	25,11	55,47
B19	49,8	50,84	49,2	49,57	1093	5,03	4,94	24,84	44,00
B20	50,2	50,23	50,33	50,48	1240	5,02	5,04	25,32	48,97

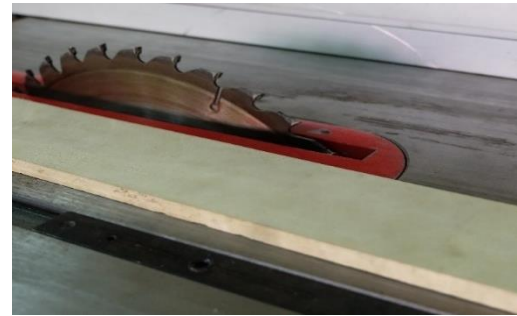
Lampiran 7. MOE & MOR

Kode Sampel	L	T	Jarak Sangga	P Max	$\Delta P/\Delta Y$ (A)	$\Delta P/\Delta Y$ (A)	MOR	MOE	MOE	Rata-rata		
	(cm)	(cm)	(cm)	(kg)	(kg/mm)	(kg/cm)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	N/mm	MOE	MOR	
30 menit	A1	2,06	2,04	28	90,00	26,14	261,39	443,30	82601,99	842877,45	62839,27	5597,54
	A2	2,04	2,24	28	130,00	24,38	243,75	534,47	58501,53	596954,37		
	A3	2,05	2,11	28	135,00	21,18	211,83	624,72	60829,59	620710,06		
	A4	2,04	2,11	28	125,00	21,10	210,95	580,84	60779,68	620200,77		
	A5	2,05	2,05	28	115,00	16,63	166,30	559,46	51483,58	525342,63		
60 menit	A6	2,02	2,09	28	110,00	16,35	163,45	520,57	48267,91	492529,69	53.949	512,45
	A7	2,03	2,09	28	115,00	16,74	167,38	546,47	49758,91	507743,93		
	A8	2,03	2,10	28	85,00	16,57	165,66	396,23	47950,69	489292,78		
	A9	2,03	2,02	28	75,00	11,40	113,96	379,66	37298,07	380592,59		
	A10	2,05	2,07	28	150,00	28,54	285,43	719,30	86469,62	882343,10		
120 menit	A11	2,03	2,07	28	65,00	11,35	113,53	312,59	34392,55	350944,39	41198,84	436,49
	A12	2,04	2,13	28	105,00	13,22	132,22	476,14	36741,34	374911,59		
	A13	2,03	1,99	28	75,00	13,15	131,53	391,47	45108,63	460292,18		
	A14	2,05	2,12	28	145,00	16,16	161,59	660,13	45335,54	462607,56		
	A15	2,04	2,05	28	70,00	14,28	142,84	342,10	44416,15	453226,05		
0 (kontrol)	A16	2,04	2,14	28	105,00	17,75	177,54	473,60	48964,30	499635,69	50586,48	492,11
	A17	2,05	2,15	28	110,00	20,83	208,33	488,62	56284,60	574332,69		
	A18	2,01	2,07	28	65,00	12,19	121,93	318,48	37765,93	385366,61		
	A19	2,06	2,07	28	135,00	22,22	222,19	643,70	66929,98	682958,94		
	A20	1,70	2,09	28	95,00	12,19	121,93	536,15	42987,57	438648,71		
30 menit	B1	2,04	2,18	28	125,00	18,91	189,13	541,04	49096,49	500984,60	47910,26	4537,87
	B2	2,07	2,01	28	60,00	8,81	88,05	301,17	28712,48	292984,54		
	B3	2,06	2,07	28	80,00	17,64	176,43	381,27	53128,46	542127,09		
	B4	2,08	1,98	28	90,00	12,31	123,12	462,60	41706,98	425581,43		
	B5	1,95	2,05	28	105,00	20,53	205,33	537,48	66906,90	682723,49		
60 menit	B6	2,05	2,06	28	85,00	16,61	166,06	411,11	50936,82	519763,44	51627,38	4381,27
	B7	2,04	2,06	28	100,00	15,97	159,68	485,40	49156,05	501592,32		
	B8	2,05	2,70	28	55,00	11,76	117,64	154,98	16045,92	163733,91		
	B9	2,05	1,98	28	105,00	21,11	211,08	548,23	72633,29	741155,98		
	B10	2,06	2,07	28	115,00	23,11	231,09	547,11	69364,82	707804,27		
120 menit	B11	2,04	2,14	28	105,00	22,82	228,24	473,65	62992,89	642784,58	50569,28	4497,48
	B12	2,01	2,06	28	100,00	15,45	154,52	490,58	47989,44	489688,18		
	B13	2,02	2,03	28	75,00	11,60	116,01	377,67	37602,00	383693,84		
	B14	2,03	2,12	28	95,00	24,98	249,79	435,73	70515,84	719549,44		
	B15	2,04	2,20	28	100,00	13,33	133,33	426,14	33746,21	344349,13		
0 (kontrol)	B16	2,00	2,10	28	100,00	16,30	162,95	474,42	48048,83	490294,15	46331,40	4511,53
	B17	2,03	2,06	28	105,00	14,39	143,85	510,26	44312,71	452170,54		
	B18	2,02	2,16	28	100,00	16,67	166,67	444,02	44726,56	456393,46		
	B19	2,00	2,09	28	50,00	14,69	146,89	239,76	44001,23	448992,16		
	B20	2,04	2,09	28	115,00	17,15	171,47	542,20	50567,68	515996,70		

Lampiran 8. Proses pembuatan laminasi



1. Pengkondisian kayu sengon



2. Pembuatan lamina



3. Menghaluskan permukaan lamina



4. Mengukur dimensi lamina



5. Pemberian perlakuan panas



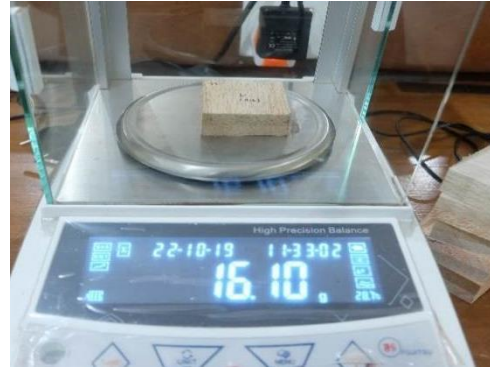
6. Pelauran perekat



7. Pengempaan laminasi



8. Pengekleman laminasi



9. Pengujian kadar air



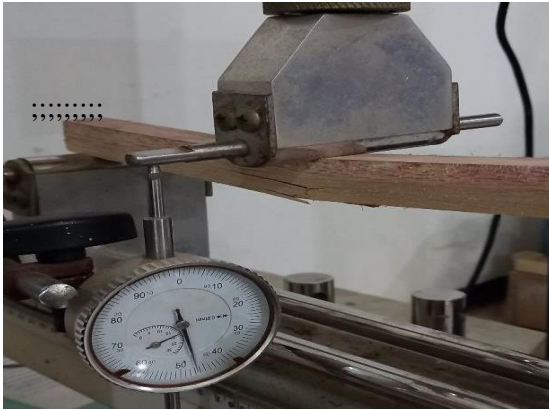
10. Pengujian kerapatan



11. Pengujian Delaminasi



12. Pengujian Keteguhan rekat



10. Pengujian MOE dan MOR

Lampiran 9. Tabel Analisis Ragam Nilai Kadar Air Kayu Laminasi

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL
	I	II	III	IV	V	
A1n1	15,01	24,38	15,58	13,66	15,34	83,96
A2n1	13,38	12,92	12,71	13,16	13,07	65,25
A3n1	7,35	15,12	13,11	16,12	12,61	64,32
A4n1	13,64	12,39	13,37	14,89	15,82	70,12
A1n2	20,76	14,29	20,03	13,57	13,06	81,71
A2n2	12,98	13,22	13,11	12,38	12,79	64,49
A3n2	11,99	11,95	11,82	12,13	12,24	60,14
A4n2	11,24	11,35	11,58	10,38	14,93	59,47
Total	106,3613	115,6156	111,3105	106,2989	109,8612	549,44747

SK	DB	JK	KT	F-HITUNG	F.TABEL		KET
					0,05	0,01	
N	1	7,95	7,95	1,29	4,14	7,50	tn
A	3	108,69	36,23	5,90	2,90	4,46	**
NA	3	5,69	1,90	0,31	2,90	4,46	tn
GALAT	32	196,51	6,14				
TOTAL	39	318,84					

Keterangan :

A1 : perlakuan panas control

A2 : Perlakuan Panas waktu 30 menit

A3 : Perlakuan Panas waktu 60 menit

A4 : Perlakuan Panas waktu 120 menit

n1 : Perekat PVAc

n2 ; Perekat Epoxy

tn : Tidak Berbeda nyata

* : Nyata

Lampiran 10. Tabel analisis ragam Kerapatan

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL
	I	II	III	IV	V	
A1n1	0,36	0,41	0,32	0,41	0,39	1,89
A2n1	0,33	0,40	0,44	0,39	0,39	1,95
A3n1	0,39	0,38	0,33	0,33	0,48	1,90
A4n1	0,30	0,38	0,36	0,51	0,32	1,85
A1n2	0,36	0,37	0,46	0,31	0,33	1,84
A2n2	0,43	0,39	0,30	0,33	0,40	1,85
A3n2	0,40	0,37	0,29	0,32	0,46	1,85
A4n2	0,33	0,36	0,33	0,37	0,44	1,83
Total	2,90	3,05	2,83	2,97	3,21	14,96

SK	DB	JK	KT	F-HITUNG	F.TABEL		KET
					0,05	0,01	
N	1	0,00	0,00	0,45	4,14	7,50	tn
A	3	0,00	0,00	0,08	2,90	4,46	tn
NA	3	0,00	0,00	0,03	2,90	4,46	tn
GALAT	32	0,11	0,00				
TOTAL	39	0,11					

Keterangan :

A1 : perlakuan panas control

A2 : Perlakuan Panas waktu 30 menit

A3 : Perlakuan Panas waktu 60 menit

A4 : Perlakuan Panas waktu 120 menit

n1 : Perekat PVAc

n2 ; Perekat Epoxy

tn : Tidak Berbeda nyata

* : Nyata

Lampiran 11. Tabel Analisis Ragam Delaminasi

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL
	I	II	III	IV	V	
A1n1	0	0	0	0	0	0
A2n1	32,75	0	0	24,84	0	57,59
A3n1	6,42	0	0	0	0	6,42
A4n1		0	27,96	74,57	0	102,53
A1n2	0	0	0	0	0	0
A2n2	0	0	0	0	0	0
A3n2	0	0	0	0	0	0
A4n2	0	0	0	0	0	0
Total	39,17	0	27,96	99,41	0	166,54

SK	DB	JK	KT	F-HITUNG	F.TABEL		KET
					0,05	0,01	
N	1	693,39	693,39	4,19	4,14	7,50	*
A	3	693,63	231,21	1,40	2,90	4,46	tn
NA	3	693,63	231,21	1,40	2,90	4,46	tn
GALAT	32	5299,21	165,60				
TOTAL	39	7379,86					

Keterangan :

A1 : perlakuan panas control

A2 : Perlakuan Panas waktu 30 menit

A3 : Perlakuan Panas waktu 60 menit

A4 : Perlakuan Panas waktu 120 menit

n1 : Perekat PVAc

n2 ; Perekat Epoxy

tn : Tidak Berbeda nyata

* : Nyata

Lampiran 12. Tabel Analisi Ragam Keteguhan rekat

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL
	I	II	III	IV	V	
A1n1	52,08	75,46	71,62	65,89	59,37	324,41
A2n1	54,87	65,57	54,40	68,01	67,81	310,66
A3n1	41,79	59,38	61,42	62,02	78,62	303,23
A4n1	44,74	60,08	11,88	78,29	55,68	250,67
A1n2	63,59	41,62	55,47	44,00	48,97	253,66
A2n2	51,59	49,35	69,65	48,96	47,42	266,97
A3n2	59,94	66,59	40,52	53,82	56,32	277,19
A4n2	57,14	63,68	47,72	51,45	65,67	285,66
Total	425,74	481,72	412,68	472,44	479,87	2272,45

SK	DB	JK	KT	F-HITUNG	F.TABEL		KET
					0,05	0,01	
N	1	278,22	278,22	1,81	4,14	7,50	tn
A	3	135,16	45,05	0,29	2,90	4,46	tn
NA	3	603,52	201,17	1,31	2,90	4,46	tn
GALAT	32	4906,74	153,34				
TOTAL	39	5923,63					

Keterangan :

A1 : perlakuan panas control

A2 : Perlakuan Panas waktu 30 menit

A3 : Perlakuan Panas waktu 60 menit

A4 : Perlakuan Panas waktu 120 menit

n1 : Perekat PVAc

n2 ; Perekat Epoxy

tn : Tidak Berbeda nyata

* : Nyata

Lampiran 13. Nilai analisi ragam Keteguhan Patah (MOR)

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL
	I	II	III	IV	V	
A1n1	473,60	488,62	318,48	643,70	536,15	2460,54
A2n1	443,30	534,47	624,72	580,84	559,46	2742,80
A3n1	520,57	546,47	396,23	379,66	719,30	2562,23
A4n1	312,59	476,14	391,47	660,13	342,10	2182,44
A1n2	474,42	510,26	444,02	239,76	542,20	2210,65
A2n2	541,04	301,17	381,27	462,60	537,48	2223,55
A3n2	411,11	485,40	154,98	548,23	547,11	2146,82
A4n2	473,65	490,58	377,67	435,73	426,14	2203,77
Total	3650,28	3833,11	3088,82	3950,66	4209,93	18732,81

SK	DB	JK	KT	F-HITUNG	F.TABEL		KET
					0,05	0,01	
N	1	33826,82	33826,82	2,46	4,14	7,50	tn
A	3	16919,38	5639,79	0,41	2,90	4,46	tn
NA	3	16681,30	5560,43	0,40	2,90	4,46	tn
GALAT	32	440715,59	13772,36				
TOTAL	39	508143,10					

A1 : perlakuan panas control

A2 : Perlakuan Panas waktu 30 menit

A3 : Perlakuan Panas waktu 60 menit

A4 : Perlakuan Panas waktu 120 menit

n1 : Perekat PVA

n2 ; Perekat Epoxy

tn : Tidak Berbeda nyata

* : Nyata

Lampiran 14. Nilai Analisis Ragam Modulus of Elasticity (MOE)

PERLAKUAN	ULANGAN					TOTAL
	I	II	III	IV	V	
A1n1	48964,30	56284,60	37765,93	66929,98	42987,57	252932,38
A2n1	82601,99	58501,53	60829,59	60779,68	51483,58	314196,36
A3n1	48267,91	49758,91	47950,69	37298,07	86469,62	269745,21
A4n1	34392,55	36741,34	45108,63	45335,54	44416,15	205994,21
A1n2	48048,83	44312,71	44726,56	44001,23	50567,68	231657,01
A2n2	49096,49	28712,48	53128,46	41706,98	66906,90	239551,31
A3n2	50936,82	49156,05	16045,92	72633,29	69364,82	258136,89
A4n2	62992,89	47989,44	37602,00	70515,84	33746,21	252846,39
Total	425301,77	371457,06	343157,77	439200,61	445942,54	2025059,75

SK	DB	JK	KT	F-HITUNG	F.TABEL		KET
					0,05	0,01	
N	1	92041115,15	92041115,15	0,46	4,14	7,5	tn
A	3	544080869	181360289,7	0,90	2,9	4,46	tn
NA	3	743399215,5	247799738,5	1,23	2,9	4,46	tn
GALAT	32	6468576566	202143017,7				
TOTAL	39	7848097765					

A1 : Perlakuan panas control

A2 : Perlakuan Panas waktu 30 menit

A3 : Perlakuan Panas waktu 60 menit

A4 : Perlakuan Panas waktu 120 menit

n1 : Perekat PVAc

n2 ; Perekat Epoxy

tn : Tidak Berbeda nyata

* : Nyata

Lampiran 17. Analisa Ragam Penyusutan

penyusutan

	Minimum	Maximum
30	2,41	8,54
60	3,44	6,65
120	3,08	7,71
Total	2,41	8,54

ANOVA

penyusutan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,875	2	,437	,073	,931
Within Groups	36,112	6	6,019		
Total	36,986	8			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

penyusutan

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
60	3	1
30	3	5,1167
120	3	5,5167
Sig.		5,8800
		,724

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.