

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkareem, S.A., S.A. Raji, and A.G. Adeniyi. 2017. Development of Particleboard from Waste Styrofoam and Sawdust. *Nigerian Journal of Technological Development*. 14(1):18-21.
- Arnandha, Y., I. Satyarno., A. Awaludin., dan A. Fardhani.2016. Evaluasi kuat tumpu alat sambung baut pada papan WPC dari limbah sengon dan plastik HDPE. *Jurnal Media komunikasi Teknik Sipil*. 22(2): 129-136.
- Astuti, F.D., E. Hermanto, dan K. Lubis. 2017. Pemanfaatan Limbah Styrofoam dan Serat Sabut Kelapa sebagai Bahan Tambah Genteng Beton. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*. 1(1):11-18.
- Babatunde, A., B. Olufemi., J.A. Fuwape, and S.O. Badejo. 2008. Effect of wood density on bending strength and dimensional movement of flake boards from *Gmelina arborea* and *Leucena leucocephala*. *Proceeding. Fiber Composites Conference*. 5-7 November, 2008. Madrid, Spanyol.
- Bermudez, A.Y, dan R. Salazar. 2008. Synthesis and characterization of the polystyrene-asphaltene graft copolumer by FT-IR spectroscopy. *Technologia y Futuro*. 3(4): 156-178
- Budi, S.W., A. Sukendro, dan L. Karlinasari. 2012. Penggunaan pot berbahan dasar organik untuk pembibitan *Gmelina arborea* di persemaian. *Jurnal Agron Indonesia*. 40(3):239-245.
- Bouafif, H., A. Koubaa., P.Perre, and A. Cloutier. 2009. Effects of fiber characteristics on the physical and mechanical properties of wood plastic composites. *Composites: Part A*, doi:10.1016/j.compositesa.2009.06.003
- Burmawi, Kaidir, dan A. Afedri. 2014. Analisa Pengujian Tarik Serat Ampas Tebu dengan Sterofoam sebagai Matrik. *Jurnal Bung Hatta*. 3(2):1-12.
- Demirkir, C., S.Colak, and I. Aydin. 2013. Some technological properties of wood-styrofoam composite panels. *Composites: Part B*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.compositesb.2013.07.024>
- Elamin, M.A.M., S.X. Li., Z.A. Osman, and T.A. Otitoju. 2020. Preparation and characterization of wood-plastic composite by utilizing a hybrid

compatibilizer system. *Industrial Crops & Products*.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112659>

Fitriah, E., Y. Maryuningsih, dan E. Roviati. 2018. Pemanfaatan daging dan cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) sebagai bahan olahan pangan tinggi kalsium. *Prosiding*. The 7th University Research Colloquium, Surakarta.

Ginting, A. 2015. Kuat Tekan dan Porositas Beton Porous dengan Bahan Pengisi Styrofoam. *Jurnal Teknik Sipil*. 11(2):76-90.

Hakim, A.A., T.M.E. Basheer., A.M.A.E. Aziz, and M. Afifi. 2021. Acoustic, ultrasonic, mechanical properties and biodegradability of sawdust/recycled expanded polystyrene eco-friendly composites. *Polymer Testing*.
<https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2021.107215>

Huang, Y., S. Loschke, and G. Proust. 2021. In the mix: the effect of wood composition on the 3D printability and mechanical performance of wood-plastic composites. *Composites Part C*.
<https://doi.org/10.1016/j.jcomc.2021.100140>

Ifa, L., M. Akbar., A.F.R, dan L.Wiyani. 2018. Pemanfaatan Cangkang Kerang dan Cangkang Kepiting sebagai Absorben Logam Cu, Pb, dan Zn Pada Limbah Industri Pertambangan Emas. *Journal of Chemical Process Engineering*. 3(1):33-37.

Jonoko, R., Hasanuddin, M. Nurhanisa. 2021. Sifat fisis dan mekanis papan komposit dari limbah plastik berpenguat serbuk kayu jabon pada variasi fraksi massa. *Prisma Fisika*. 9(1):85-91

Juniarto, A. 2018. Pemanfaatan limbah plastik propilen sebagai material komposit plastik biodegradable dengan penambahan serbuk ampas aren. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Kahfi, F. 2007. Sifat fisis mekanis papan gipsum dari tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dengan perlakuan perendaman dan variasi kadar gipsum. *Skripsi*. Departemen kehutanan, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Kurniasih, D., M.B. Rahmat., C.R. Handoko, dan A.Zuhri. 2017. Pembuatan pakan ternak dari limbah cangkang kerang di Desa Bulak Kanjeran Surabaya. *Prosiding*. Seminar MASTER 2017 PPNS. Surabaya, Indonesia.

- Lukihardianti, A, dan D.A. Soraya. 2019. Dominasi Sampah Styrofoam di Laut Indonesia. <https://nasional.republika.co.id/berita/q2ect5328/dominasi-sampah-styrofoam-di-laut-indonesia>. Diakses 17 Februari 2021.
- Maryani, Y., N. Kanani, dan Rusdi. 2018. Pembuatan Lem Lateks dari Limbah Styrofoam yang Digunakan untuk Kemasan Makanan. *Jurnal TEKNIKA*. 12(2):189-200.
- Maulana, F., Hisbullah, dan Iskandar. 2011. Pembuatan papan komposit dari plastik daur ulang dan serbuk kayu serta jerami sebagai filler. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 8(1):17-22
- Mufidun A, dan A. Abtokhi. 2016. Pemanfaatan filler serbuk cangkang kerang simping (*Placuna placenta*) dan matriks poliester sebagai bahan dasar pembuatan papan komposit. *Jurnal Neutrino*. 9(10): 1-7.
- Muntamah. 2011. Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Limbah Cangkang Kerang Darah (*Anadora granosa*, sp). *Thesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nhuapeng, W, and W. Thamjaree. 2019. Fabrication and Mechanical Properties of Hybrid Composites between Pineapple fiber/Styrofoam Particle/Paper Tissue. *Materials Today: Proceeding*. Thailand.
- Nurhajati, D.W, dan I.N. Indrajati. 2011. Kualitas Komposit Serbuk Sabut Kelapa dengan Matrik Sampah Styrofoam Pada Berbagai Jenis Compatibilizer. *Jurnal Riset Industri*. 5(2):143-151.
- Odusanya, A.A., B. Bolasodun, and C.I. Madueke. 2014. Property evaluation of hybrid seashell/snail shell filler reinforced unsaturated polyester composite in comparison with seashell and snail shell filler reinforced unsaturated polyester composite. *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*. Vol. 3: 80-90
- Ofem, M.I, and M. Umar. 2012. Effect of filler content on the mechanical properties of periwinkle shell reinforced CNSL resin composites. *APRN Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol.7, ISSN 1819-6608
- Perdana, M., S. Hadi., E.G. Rahman, dan Prastiawan. 2018. Analisa Sifat Fisik dan Mekanik dari Green Composite Material dari Limbah Styrofoam, Ampas

- Tebu dan Cangkang Telur sebagai Rangka Drone. *Jurnal Momentum*. 20(1):38-44.
- Parameswaranpillai, J., G. Joseph., S. Jose, and N. Hameed. 2015. Phase Morfology, Thermomechanical, and Crystallization Behaviour of Uncompatibilized and PP-g-MAH Compatibilized Polypropylene/Polystyrene Blends. *Journal of Applied Polymer Science*. 4(2):1-11.
- Pratama, R., M. Dirhamsyah, dan Nurhaida. 2019. Sifat Fisik dan Mekanik Papan Gypsum dari Limbah Kayu Akasia (*Acacia mangium Willd*) Berdasarkan Kadar Gypsum dan Ukuran Serbuk Kayu. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1):305-315
- Pratiwi, S. 2015. Pengaruh Variasi Tebal Core dan Fraksi Volume terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Sandwich Polyester Berpenguat Serat Daun Nanas (*Ananas*) dengan Core Styrofoam. *Skripsi*. Fakultas Teknis, Universitas Jember, Jember.
- Rajagopal, S., Venugopalan, V, and Velde, V.D. 2006. Greening of the coasts: a review of the *Perna viridis* succes story. *Aquat Ecol*, 40: 273-297. <https://doi.org/10.1007/s10452-006-9032-8>
- Ramnath, B.V., J. Jeykrishnan., G. Ramakrishnan., B. Barath., E. Ejoelavendhan, and P. Arun raghav. 2018. Sea Shells and Natural Fibres Composites: A Review. *Proceedings*. Internaltional Conference of Processing of Materials, Minerals, and Energy, July 29th-30th, Ongole, Andhra Pradesh, India.
- Rita, R., D. Setyawati, dan F.H. Usman. 2015. Sifat fisik dan mekanik papan komposit dari batang singkong dan limbah plastik berdasarkan pelapisan dan komposisi bahan baku. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(2):337-346
- Sambudi, N.S., M.G. Kim, and S.B. Park. 2016. The formation of web-like connection among electrospun chitosan/PVA fiber network by the reinforcement of ellipsoidal calcium carbonate. *Materials Science and Engineering*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.msec.2015.11.079>
- Saputra, Y.C. 2020. Pengaruh penambahan abu cangkang kerang hijau sebagai bahan tambah campuran semen terhadap kuat tekan beton K-400. *Skripsi*. Fakultas Teknik Sipil: Universitas Muhammadiyah Palembang.

- Setyawati, D., S.M. Sirait, dan D. Rahmaniah. 2012. Sifat-sifat papan komposit dari sabut kelapa, limbah plastik dan perekat urea formaldehida. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 2(2):94-103
- Subiyanto, B., S. Raskita, dan H. Efendy. 2003. Pemanfaatan serbuk sabut kelapa sebagai bahan penyerap air dan oli berupa panel papan partikel. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 1(1):26-34
- Sudiryanto, D. 2015. Pengaruh suhu dan waktu pengempaan terhadap sifat fisik dan mekanik papan partikel kayu sengon. *Jurnal DISPROTEK*. 6(1):67-73
- Sumarauw, H.F.C. 2017. Sifat Mekanis Material Komposit Berpenguat Partikel Cangkang Kepiting dengan Menggunakan Variasi Fraksi Volume Partikel 10%,20%, dan 30%. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Tenorio, C., R. Moya, and F. Munoz. 2011. Comparative study on physical and mechanical properties of Laminated Veneer Lumber and Plywood Panels made of wood from Fast-Growing *Gmelina arborea*. *Journal wood Science* 57:134-139.
- Umam, T., D. Setyawati, dan F. Diba. 2017. Kualitas papan komposit serat kulit batang sagu dan plastik polipropilen (PP) berlapis finis dan bambu. *Jurnal Hutan Lestari*. 5(4): 942-951.
- Ummiati, A.M. 2015. Kuat Geser Panel Beton Bertulang Bambu Lapis Styrofoam dengan Beban In-Plane. *Skripsi*. Fakultas Teknis, Universitas Brawijaya, Malang.
- Wardani, L., M.Y. Massijaya, dan M.F. Machdie. 2013. Pemanfaatan limbah pelepah sawit dan plastik daur ulang (RPP) sebagai papan komposit plastik. *Jurnal Hutan Tropis*, 1(1):46-53
- Waryat., M. Romli., A. Suryani., I. Yuliasih, dan S. Johan. 2013. Penggunaan Compatibilizer untuk Meningkatkan Karakteristik Morfologi Fisik dan Mekanik Plastik Biodegradable Berbahan Baku Pati Termoplastik Polietilen. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 14(3): 214-221.
- Wirahadi, M. 2017. Elemen Interior Berbahan Baku Pengolahan Sampah Styrofoam dan Sampah Kulit Jeruk. 2017. *Jurnal INTRA*. 5(2):144-153.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Kerapatan

Komposisi	Ulangan	massa (g)	P1 (cm)	P2 (cm)	Panjang (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	Lebar (cm)	T1 (cm)	T2 (cm)	T3 (cm)	T4 (cm)	Tebal (cm)	Volume (cm ³)	Hasil (g/cm ³)	Rata-Rata (g/cm ³)
50:40:10	1	95,15	10,033	10,037	10,035	10,065	10,039	10,05	1,335	1,042	1,327	1,235	1,23	124,55	0,76	0,79
	2	98,013	10,01	10,017	10,014	10,071	10,068	10,07	1,28	1,11	1,301	1,056	1,19	119,66	0,82	
40:55:05	1	104,78	10,151	10,158	10,155	10,129	10,122	10,13	1,21	1,22	1,33	1,36	1,28	131,61	0,80	0,77
	2	111,455	10,167	10,154	10,161	10,189	10,176	10,18	1,468	1,449	1,458	1,454	1,46	150,77	0,74	
50:50	1	76,13	10,081	10,093	10,087	10,08	10,06	10,07	1,10	1,05	1,06	1,09	1,08	109,19	0,70	0,69
	2	77,57	10,115	10,202	10,1585	10,105	10,114	10,11	1,102	1,091	1,087	1,081	1,09	111,97	0,69	

Lampiran 2. Data Hasil Kadar Air

Komposisi	Ulangan	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Kadar Air (%)	Rata-Rata (%)
50:40:10	1	88,774	82,622	7,45	6,44
	2	92,454	87,694	5,43	
40:55:05	1	111,885	104,962	6,60	6,02
	2	107,698	102,139	5,44	
50:50	1	79,693	75,99	4,87	4,67
	2	77,877	74,543	4,47	

Lampiran 3. Data Hasil Daya Serap

Komposisi	Ulangan	B.Awal (g)	Perendaman (g)		Daya Serap (%)		Rata-Rata (%)	
			2 jam	22 jam	2 jam	22 Jam	2 Jam	22 Jam
50:40:10	1	23,45	26,96	29,16	14,97	24,37	11,49	20,54
	2	24,77	26,75	28,90	8,02	16,71		
40:55:05	1	26,09	32,40	36,55	24,20	40,10	18,65	32,52
	2	20,64	23,35	25,79	13,10	24,93		
50:50	1	19,21	20,48	22,48	6,60	17,01	7,45	18,65
	2	17,83	19,31	21,45	8,30	20,30		

Lampiran 4. Data Hasil Pengembangan Tebal

Komposisi	Ulangan	T. Awal (cm)	T.Akhir (cm)	PT (%)	Rata-Rata PT (%)
50:40:10	1	1,152	1,171	1,649	1,194
	2	1,082	1,090	0,739	
40:55:05	1	1,529	1,541	0,785	2,871
	2	1,069	1,122	4,958	
50:50	1	1,316	1,320	0,304	0,543
	2	1,022	1,030	0,783	

Lampiran 5. Data Hasil MOE dan MOR

Komposisi	Ulangan	$\Delta P/\Delta Y$	L (cm)	b1 (cm)	b2 (cm)	b3 (cm)	b (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	h3 (cm)	h (cm)	l (cm)	P max	$\Delta P/\Delta Y$	MOE (kgf/cm ²)	Rata-rata MOE (kgf/cm ²)	MOR (kgf/cm ²)	Rata-Rata MOR (kgf/cm ²)
50:40:10	1	0,1399	15	5,08	5,08	5,08	5,08	1,19	1,24	1,35	1,26	20	17	71,432	5931,0454	5802,255	47,427	47,94
	2	0,1096	15	5,12	5,12	5,12	5,12	1,33	1,39	1,43	1,38	20	21	91,135	5673,46653		48,458	
40:55:05	1	0,0671	15	5,05	5,05	5,04	5,05	1,29	1,36	1,45	1,37	20	20	148,57	9730,8882	8152,265	47,476	43,66
	2	0,0882	15	5,05	5,04	5,04	5,04	1,35	1,42	1,50	1,42	20	18	113,3	6573,64371		39,851	
50:50	1	0,191	15	5,02	5,00	5,00	5,01	1,19	1,21	1,09	1,16	20	17	52,312	5599,56017	7011,743	56,738	58,00
	2	0,1485	15	5,00	5,02	5,04	5,02	1,08	1,09	1,14	1,10	20	16	67,317	8423,9272		59,267	

Lampiran 6. Data Hasil *Internal Bond*

Komposisi	Ulangan	panjang (cm)	lebar (cm)	tebal (cm)	A (cm ³)	Pmaks (kg)	IB (kgf/cm ²)	Rata-Rata IB (kgf/cm ²)
50:40:10	1	5,065	5,096	1,249	32,238	320,0	9,926	9,46
	2	5,070	5,132	1,016	26,436	238,0	9,003	
40:55:05	1	5,111	5,137	1,063	27,909	292,5	10,480	8,73
	2	5,123	5,118	1,203	31,542	220,0	6,975	
50:50	1	5,004	4,994	1,055	26,364	70,0	2,655	1,48
	2	5,017	5,030	1,740	43,910	13,5	0,307	

Lampiran 7. Data Hasil Kekuatan Tarik

Komposisi	Ulangan	Kekuatan Tarik (Mpa)	Kekuatan Tarik (kgf/cm ²)	Rata-Rata (kgf/cm ²)
50:40:10	1	2,10	21,41	16,83
	2	1,20	12,24	
40:55:05	1	2,60	26,51	17,34
	2	0,80	8,16	
50:50	1	3,45	35,18	29,06
	2	2,25	22,94	

Lampiran 8. Uji ANOVA Kerapatan

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	0,01003333	0,00501667	4,12328767	9,55	30,82	tn
Galat	3	0,00365	0,00121667				
Total	5	0,01368333					

Lampiran 9. Uji ANOVA Kadar Air

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	3,4212	1,7106	1,83737916	9,55	30,82	tn
Galat	3	2,793	0,931				
Total	5	6,2142					

Lampiran 10. Uji ANOVA Daya Serap Air

Uji ANOVA Daya Serap Air 2 Jam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	93,9052333	46,9526167	2,41380737	9,55	30,82	tn
Galat	3	58,35505	19,4516833				
Total	5	152,260283					

Uji ANOVA Daya Serap Air 22 Jam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	231,584033	115,792017	2,29048769	9,55	30,82	tn
Galat	3	151,6603	50,5534333				
Total	5	383,244333					

Lampiran 11. Uji ANOVA Pengembangan Tebal

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	5,77051511	2,88525756	0,93718602	9,55	30,82	tn
Galat	3	9,23591743	3,07863914				
Total	5	15,0064325					

Lampiran 12. Uji ANOVA MOE dan MOR

Uji ANOVA MOE

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	5466570,82	2733285,41	0,95802071	9,55	30,82	tn
Galat	3	8559163,8	2853054,6				
Total	5	14025734,6					

Uji ANOVA MOR

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	216,746908	108,373454	9,91229274	9,55	30,82	*
Galat	3	32,7997135	10,9332378				
Total	5	249,546622					

Lampiran 13. Uji ANOVA *Internal Bond*

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	75,3052333	37,6526167	12,7918566	9,55	30,82	*
Galat	3	8,83045	2,94348333				
Total	5	84,1356833					

Lampiran 14. Uji ANOVA Kekuatan Tarik

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	Notasi
Perlakuan	2	1,84333333	0,92166667	1,00728597	9,55	30,82	tn
Galat	3	2,745	0,915				
Total	5	4,58833333					

Lampiran 15. Uji Tukey MOR

Komposisi	Rata-Rata	Notasi
3	1,61	a
2	8,725	ab
1	9,47	b

Lampiran 16. Uji Tukey *Internal Bond*

Komposisi	Rata-Rata	Notasi
2	43,66	a
1	47,94	ab
3	58,00	b

Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian



Pengadaan bahan (serbuk jati putih, cangkang kerang, dan limbah styrofoam)



Pereduksian ukuran partikel kayu



Pengeringan cangkang kerang



Penghalusan cangkang kerang



Pengayakan cangkang kerang



Pengabuan cangkang kerang



Pelarutan polistiren menggunakan aseton



Pencampuran bahan partikel kayu dan polistiren



Pencetakan papan



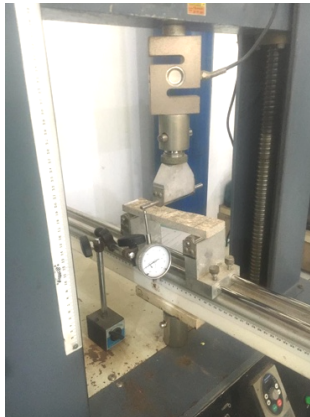
Pengempaan dingin 1x24 jam



Pemotongan papan



Pengujian Sifat Fisik



Pengujian Sifat Mekanis