

DAFTAR PUSTAKA

- A.H. P. S. Khalil, M. M. Marlina, and T, Alshammari. 2011. *Material properties of epoxy-reinforced biocomposites with lignin from empty fruit bunch as curing agent*, *Bioresour*, Vol. 6, pp. 5206-5223
- Akamatsu, I., MohamadHusin, Kamishima, H and Hassan, A H (1987). *Industrial utilization of Oil Palm (ElaeisguineensisJacq)*. By Products. (1) kraft-Antraquinone pulping of empty fruit bunches. *Cellulose Chemistry and Technology*, 21: 67-75.
- Alemdar, A., Sain, M. 2008. *Isolation and Characterization of Nanofibers from Aricultural Residue*. *Bioresour*, 99, 1664-167
- Anindyawati, Trisanti. 2010. *Potensi Selulase Dalam Mendegradasi Lignoselulosa Limbah Pertanian Untuk Pupuk Organik*. *Jurnal Berita Selulosa*, Vol. 45, No. 2, Desember 2010 : 70 – 77.
- Bahmid, N, A., Syamsu, K., & Maddu, A. 2014. *Pengaruh Ukuran Serat Selulosa Asetat dan Penambahan Dietilen Glikol (DEG) terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Biolastik*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 226-234.
- Blanchette R.A. 1995. *Degradation of lignocellulose complex in wood*. *Can. J. Bot.* 73 (Suppl. 1):S999-S1010. Lynd L.R., P.J. Weimer, W.H. van Zyl WH and I.S. Pretorius. 2002. *Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology*. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 66(3):506-577.
- Chen, Hongzhang. 2014. *Chemical composition and structure of natural lignocelluloses*. *Biotechnology of lignocelluloses*. 25-27.

- Darnoko, 1995. *Pengolahan Kelapa Sawit dan Turunannya*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Fessenden, R.J. and Fessenden, J.S., 1982, *Kimia Organik*, diterjemahkan oleh Pudjaatmakan, A. H., Edisi Ketiga, Jilid 1, 237-239, Penerbit Erlangga, Jakarta. Filho, 2002.
- Fitrihana, N. 2007. *Teknik Eksplorasi Zat Pewarna Alam Dari Tanaman Di Sekitar Kita Untuk Pencelupan Bahan Tekstil*. <http://www.guide.co.id/etno/klasifikasi/pewarnaalam/html>. Diakses tanggal 5 Juni 2011. Gramedia. Jakarta. 229 hlm.
- Gunam, I.B., K. Buda, I.M.Y.S. Guna. 2010. *Pengaruh Perlakuan Delignifikasi dengan Larutan NAOH dan Konsentrasi Substrat Jerami Padi terhadap Produksi Enzim Selulase dari (Aspergillus niger)NRRL A-II*, 264. *Jurnal Biologi*, XIV: 55-61.
- Gunawan, H. C., Mungok, C. D., & Lestyowati, Y. (n.d.). Pemanfaatan Abu Boiler Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Tambah pada Campuran Beton. *Universitas Tanjungpura, Pontianak*, 1–9.
- Hafif, Bariot., R. Ernawati, dan Y. Pujiarti. 2014. Peluang Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Lampung. *Littri*, 20(2): 100-108.
- Handayani, Sri. “Kualitas Batu Bata Merah dengan Penambahan Serbuk Gergaji”, Tinjauan terhadap buku Bahan Mentah untuk Membuat Keramik, oleh Hartono. *Teknik Sipil dan Perencanaan* vol. 12, no.1 (2010).

- Harimurti, 2010. *Potensi Limbah Buah Kakao (Theobroma cacao L) Sebagai Bahan Baku Bioetanol Generasi III*. Balai Desa Litbang. 7: 1-7
- Haspiadi, & Kurniawaty. (2016). Pemanfaatan Limbah Padat Abu Cangkang dan Serat Kelapa Sawit dari Boiler untuk Pembuatan Bata Beton Ringan. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 9(2), 120–128.
<https://doi.org/10.26578/jrti.v9i2.1710>
- Lerry, M., Elhusna, & Yuzuar, A. (2001). Perilaku Kuat Tekan Beton dengan Abu Cangkang Sawit sebagai Pengganti Sebagian Semen. *Jurnal Inersia*, 2(0736), 43–50.
- Li, L., Lee, S., Lee, L. H., & Youn, J. H. (2011). *Hydrogen Peroxide bleaching of Hardwood Kraft Pulp with Adsorbed Birch Xylan and Its Effect on Paper Properties*. *Bioreasources*, 2161-2172.
- Lynd L.R., P.J. Weimer, W.H. van Zyl WH and I.S. Pretorius. 2002. *Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology*. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 66(3):506-577. Sjöberg, 2003.
- Michael, Surya, E., & Halimatuddahlia. (2013). Daya Serap Air Dan Kandungan Serat (Fiber Content) Komposit Poliester Tidak Jenuh (Unsaturated Polyester) Berpengisi Serat Tandan Kosong Sawit Dan Selulosa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(3), 17–21. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i3.1443>
- Ni'mah, Farisatun, dkk. 2014. *Perbandingan Proses Pretreatment Degradasi Lignin Jerami Padi Dengan Wet Milling Dan Dry Milling Pada Produksi*

- Bioetanol*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 15 No. 2 [Agustus 2014] 77-84
- Perbandingan Proses Pretreatment Degradasi Lignin [Ni'mah dkk]
- Novia., Destarani, wijaya., Putri, Yanti. 2017. *Pengaruh Delignifikasi Terhadap Lignin dan Waktu SSF Terhadap Etanol Pembuatan Bioetanol dari Sekam Padi*. Jurnal Teknik Kimia No. 1, Vol. 23 19-27
- Pane, F. P., Tanudjaja, H., & Windah, R. S. (2015). Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton dengan Variasi Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik*, 3(5), 313–321.
- Purwitasari, Dian. 2018 . *Potensi selulosa dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Bahan Baku Ramah Lingkungan*. Jurnal Teknologi Lingkungan Vol.19, No.1
- Rahmadia, N. (2018). Sawit Sebagai Pengganti Sebagian Semen Untuk Beton Mutu Tinggi. In *Jurnal USU*.
- Tarkono, & Ali, H. (2015). Pengaruh Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Terhadap Sifat Mekanik Enternit Yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 88–95.
- Trisna, H., & Mahyudin, A. (2012). Analisis Sifat Fisis dan Mekanin Papan Komposit Gypsum Serat Ijuk dengan Penambahan Boraks (Dinatrium Tetraborat Decahydrate). *Jurnal Fisika Unand*, 1(1), 30–36.
- Sari, Fitriah Nst, Harry Abrido S, Maulida. 2013. *Pengaruh Penggunaan Larutan Alkali Pada Kekuatan Tarik Dan Uji Degradasi Komposit Polipropilena Bekas Berpengisi Serbuk Serabut Kelapa*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 2, No. 1 (2013)

Sultoni, Yusuf. Moh, Farid, Alvian T, Wibisono. 2017. *Pengaruh Proses Alkalisasi dan Fraksi Massa Serat Terhadap Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Komposit Polyurethane*. Tugas Akhir, ITS Surabaya.

Wahyuni, Amdi. 2016. *UJI KUAT TEKAN, DAYA SERAP AIR DAN DENSITAS MATERIAL BATU BATA DENGAN PENAMBAHAN AGREGAT LIMBAH BOTOL KACA*. UIN Alauudin Makasar.

Lampiran 1. Uji impact metode Charpy

1. Menyiapkan spesimen uji impak sesuai dengan standar.
2. Mengangkat batang pendulum pada posisi yang diinginkan dengan menggunakan batang dari baja pada arm level dan meletakkan soklet screw pada holder.
3. Mengatur dial indikator jarum penunjuk energi (joule) ke posisi 150/300 J.
4. Meletakkan spesimen pada landasan uji dengan menggunakan penjepit, semua ini dilakukan dengan tepat dan teliti agar takikan pas ditengah.
5. Menarik lengan holder ke atas untuk melepaskan soklet screw. sehingga batang pendulum jatuh dan menabrak spesimen. Setelah spesimen patah, menggunakan handel rem untuk menyetop laju pendulum.
6. Kemudian mencatat besar beban impak yang terbaca dari dial indicator

$$Ech = G.R(\cos b - \cos a)$$

$$\text{Nilai keuletan} = \frac{Ech}{A}$$

$$\text{Keterangan} \quad G = 1\text{kg atau } 9,8\text{N}$$

$$R = 83 \text{ cm}$$

$$a = \text{Sudut tanpa benda uji}$$

$$b = \text{Sudut yang terbentuk setelah terkena tekanan}$$

$$A = \text{Luas permukaan patahan}$$

Lampiran 2. Uji Bending

$$S = \frac{3PL}{2bd^2}$$

Dimana:

S = Kekuatan bending (kgf/m^2)

d = Tebal Balok (m)

b = Lebar Balok (m)

P = beban maksimum (kgf)

L = Panjang spesimen (mm)

Lampiran 3. Uji Densitas (Susatyo, 2014)

1. Mengukur massa gypsum.
2. Mengukur luasan gypsum.
3. Menghitung nilai densitas.

$$p = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

p = Densitas suatu bahan (gr/cm³)

m = Massa kering bahan (gr)

V = Volume bahan (cm³)

Lampiran 4. Analisa Uji Daya Serap (Handayani, 2010)

Pada penelitian ini tahap perendaman yang dilakukan untuk menghitung nilai daya serap air yaitu sebagai berikut:

1. Mengukur massa gypsum sebelum direndam.
2. Selanjutnya melakukan perendaman gypsum dalam air selama 24 jam.
3. Setelah 24 jam, gypsum diukur kembali massa setelah direndam.
4. Menghitung nilai daya serap air yang dihasilkan.

$$\% \text{ Serapan Air} = \frac{(Mb) - (Mk)}{Mk} \times 100\%$$

Keterangan :

Mb = masa basah

Mk = masa kering

Lampiran 5. Data Statistik Impact

a. Data Primer Uji Impact

Ulangan	Perlakuan								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	67,28	83,42	67,71	41,42	95,74	56,05	53,36	39,83	42,24
2	74,40	83,42	62,84	55,06	95,74	54,85	53,36	37,15	42,28

b. Tabel. ANAKA

Sumber keragaman	db	JK	RK	FH	FT	
					5%	1%
Perlakuan	8	5865,049	733,131	49,0533**	4,46	8,65
Error	9	134,510	14,946			
Total	17	5999,559	352,915			

Keterangan :

tn = tidak berbeda nyata

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

c. Tabel Analisis Uji Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rerata (J/m ²)
A1	70,84
A2	83,42
A3	65,27
A4	48,24
A5	95,74
A6	55,45
A7	53,36
A8	38,49
A9	42,26

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dengan uji Duncan jenjang 5%

Lampiran 6. Data Statistik Bending

Sumber Keragaman	db	Jk	Rk	Fh	Ftabel	
					5%	1%
A	2	140,6398778	70,31993889	249,6325163 **	4,46	8,65
B	2	11,14101111	5,570505556	19,77503594 **	4,46	8,65
A x B	4	58,07242222	14,51810556	51,53860027 **	3,84	7,01
Error	9	2,535244444	0,281693827			
Total	17	212,3885556	90,69024383			

a. Data Primer Uji Bending

Ulangan	Perlakuan								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	9,15	6,98	4,69	15,39	9,81	2,66	8,04	9,85	5,41
2	9,15	8,40	4,84	15,39	8,4	3,06	9,15	10,06	5,41

b. Tabel. ANAKA

Sumber keragaman	db	JK	RK	FH	FT	
					5%	1%
Perlakuan	8	209,853	26,232	86,4274 **	4,46	8,65
Error	9	2,732	0,304			
Total	17	212,585	12,505			

Keterangan :

tn = tidak berbeda nyata ** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

c. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan

Perlakuan	Rerata (mPa)
A1	9,15
A2	7,69
A3	4,77
A4	15,39
A5	9,11
A6	2,86
A7	8,60
A8	9,96
A9	5,41

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dengan uji Duncan jenjang 5%

Lampiran 7. Data Statistik Densitas

a. Data Primer Uji Densitas

Ulangan	Perlakuan								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	1,16	1,10	1,12	1,17	1,15	1,11	1,70	1,14	0,99
2	1,17	1,12	1,12	1,17	1,15	0,98	1,16	1,16	0,94

b. Tabel. ANAKA

Sumber keragaman	db	JK	RK	FH	FT	
					5%	1%
Perlakuan	8	0,255	0,032	1,8522 tn	4,46	8,65
Error	9	0,155	0,017			
Total	17	0,410	0,024			

Keterangan :

tn = tidak berbeda nyata

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

Lampiran 8. Data Statistik Daya Serap Air

a. Data Primer Uji Daya Serap Air

Ulangan	Perlakuan								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	33,64	34,11	33,85	22,18	37,47	34,68	29,98	39,26	37,15
2	34,06	29,93	32,6	30,58	36,89	41,72	30,2	43,48	49,28

b. Tabel. ANAKA

Sumber keragaman	db	JK	RK	FH	FT	
					5%	1%
Perlakuan	8	469,581	58,698	4,4830*	4,46	8,65
Error	9	152,331	16,926			
Total	17	621,912	36,583			

Keterangan :

tn = tidak berbeda nyata

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

c. Uji Duncan Daya Serap Air

Perlakuan	Rerata (%)
A1	33,85
A2	32,02
A3	33,23
A4	26,38
A5	37,18
A6	38,20
A7	30,09
A8	41,37
A9	43,22

Keterangan: rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan adanya pengaruh nyata dengan uji Duncan jenjang 5%.

Lampiran 9. Dokumentasi



Pemisahan Serat dengan tandan kosong sawit



Proses Scouring dan Bleaching



Mengayak Serat Bleaching 20 mesh, 40 mesh, dan 60 mesh



Pencetakan Gypsum



Uji Analisis