

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N., Kurniawan, E., & Jalaluddin, J, (2020, December), Pemanfaatan Arang Tandan Kosong Sawit Sebagai Bahan Bakar Alternative dalam Bentuk Briket, In Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ (Vol, 2020),
- Dewanti, D, P, (2018), Potensi Selulosa dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Bahan Baku Bioplastik Ramah Lingkungan, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 81–87,
- Ebid, D, S, (2021), Pembuatan briket dari campuran cangkang biji karet (*Hevea Brasiliensis*) dan tandan kosong kelapa sawit (doctoral dissertation, uin raden intan lampung),
- Gandhi, A, (2010), pengaruh variasi jumlah campuran perekat Terhadap karakteristik briket arang tongkol jagung, *Jurnal Profesional*, 8(1), 1-12,
- Hadijah, S., Aji, M, P., & Astuti, B, (2020), Pemanfaatan Cangkang Biji Karet Sebagai Biobriket, In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS), Vol, 3, No, 1, pp, 52-58,
- Harahap, N, (2022), Pengaruh Abu Cangkang Biji Karet Terhadap Karakteristik Batako (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara),
- Hendra, D, (2011), Pemanfaatan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) untuk bahan baku briket sebagai bahan bakar alternatif, *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29(2), 189-210,
- Iskandar, N., Nugroho, S., & Feliyana, M, F, (2019), Uji kualitas produk briket arang tempurung kelapa berdasarkan standar mutu SNI, *Majalah Ilmiah Momentum*, 15(2),
- Irawan, D., & Surandono, A, (2014), Studi Karakteristik Termal Briket Cangkang Biji Karet, In *Proceeding Seminar Tahunan Teknik Mesin XIII (SNTTM XIII)*, Depok,
- Kurniawan, E., Muarif, A., & Siregar, K, A, (2022), Pemanfaatan Cangkang biji karet dan Cangkang Sawit Sebagai Bahan Baku Briket Arang dengan Menggunakan Perekat Tepung Kanji, *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–9,
- Moeksin, R., Pratama, K, A, A., & Tyani, D, R, (2017), Pembuatan briket biorang dari campuran limbah tempurung kelapa sawit dan cangkang biji karet, *Jurnal Teknik Kimia*, 23(3), 146-156,
- Nugroho, Y, (2010), Analisis setting parameter yang optimum untuk mendapatkan jumlah cacat minimum pada kualitas briket arang tempurung kelapa (doctoral dissertation, uajy),

- Patandung, P, (2016), Pengaruh Penambahan Perekat Tepung Sagu dan Bentonit Terhadap Briket Limbah Arang Tempurung Kelapa, *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 9(1), 13–19, <https://doi.org/10.26578/jrti.v9i1.1696>
- Putra, H, P., Hakim, L., & Yuriandala, Y, (2013), Studi kualitas briket dari tandan kosong kelapa sawit dengan perekat limbah nasi, *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 5(1), 27-35,
- Putri, A, D, (2019), Pemanfaatan biji karet menjadi biopelet (pengaruh rasio cangkang dan daging biji karet dan variasi putaran motor terhadap intensitas energi menggunakan metode *screw pressing*) (doctoral dissertation, politeknik negeri sriwijaya),
- Purnama, R, R., Chumaidi, A., & Saleh, A, (2012), Pemanfaatan limbah cair CPO sebagai perekat pada pembuatan briket dari arang tandan kosong kelapa sawit, *Jurnal Teknik Kimia*, 18(3),
- Ridjayanti, S, M., Bazenet, R, A., Hidayat, W., Banuwa, I, S., & Riniarti, M, (2021), Pengaruh variasi kadar perekat tapioka terhadap karakteristik briket arang limbah kayu sengon (*Falcataria moluccana*), *Perennial*, 17(1), 5-11,
- Riska, W, (2017), Perbandingan jenis dan kadar bahan perekat pada pembuatan briket blotong sebagai bahan bakar alternatif (doctoral dissertation, politeknik lpp yogyakarta),
- Safitri, E, (2020), Pembuatan Briket Dari Campuran Cangkang Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (Issue 1), Universitas Islam Negeri (Uin) Raden Intan Lampung,
- Saktiawan, I, (2000), Identifikasi Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang Dari Sabut Kelapa (*Cocos nucifera L.*), *Skripsi, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, IPB*,
- Siregar, B, (2018), Desain Efisiensi Dan Efektivitas Pengurai Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Sebagai Perangkat Pelatihan, In SEMNASTEK UISU,
- Sitompul, S, R, (2020), Uji Daya Terima Dan Kandungan Gizi Tempe Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*), Vol, 8, Issue 75, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA,
- Supeno, M, (2005), Efek Penambahan Bentonit Terhadap Sifat Mekanik Briket Dari Tempurung Kelapa, *Jurnal Sains Kimia (suplemen)*, 9(3), 49-55,
- Syuhada, Wijaya, R., Jayatin, & Rohman, S, (2009), Modifikasi Bentonit (Clay) menjadi Organoclay dengan Penambahan Surfaktan, *Jurnal Nanosains Dan Nanoteknologi*, 2(1), 48–51,

- Tamrin, T, (2015) Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Dan Tanah Liat Terhadap Mutu Briket Batu Bara, Jurnal Teknik Pertanian Lampung, 5(3), 134890,
- Wijayanti, D, S, (2009), Karakteristik briket arang dari serbuk gergaji dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara),

## LAMPIRAN

### A. Prosedur Analisis

#### a. Analisa kadar abu (Hadijah, 2020)

Penentuan kadar abu ( SNI 06 – 3730 – 1995 ) dengan cara menimbang berat krusibel kosong dan berat krusibel berisi karbon aktif dan memanaskannya dengan suhu 650 °C selama 2,5 jam, kemudian menghitung kadar abunya dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Kadar abu} = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100\%$$

Dengan :

m<sub>1</sub> = Massa krusibel ( gram )

m<sub>2</sub> = Massa krusibel + sampel awal ( gram)

m<sub>3</sub> = Massa krusibel + abu ( gram)

#### b. Analisa nilai kalor (Moeksin, 2017)

- 1) Peralatan pengujian bom kalorimeter disiapkan.
- 2) Sampel ditimbang kurang lebih 1 gram di cawan besi.
- 3) Peralatan digunakan sesuai dengan petunjuk dan dihubungkan dengan kawat platina sampai tersentuh sampel.
- 4) Saklar utama dihidupkan dan diisi dengan aquadest pada bagian jacket lubang bawah penutup.
- 5) Sirkulator dihubungkan dengan water cooleryang ada dan selang dipasang ke C 4000.
- 6) Cover kalorimeter diposisikan pada posisi terbuka .
- 7) Cawan dipasang ke rangkaian bom kalorimeter di dalam bomb head.
- 8) Bomb head dimasukkan ke dalam bucket.
- 9) Timer TI dinyalakan selama 10 menit dan temperatur pada *display* dicatat.
- 10) Saklar pembakaran dihidupkan.

11) Timer T2 dinyalakan dan dicatat temperatur yang ada pada *display*.

12) Nilai kalor dihitung dengan rumus berikut:

$$CV = \frac{(T1-T2)}{M} \times C_{bom}$$

Keterangan:

CV= Nilai kalor (cal/gr)

T1= Temperatur awal (°C)

T2= Temperatur akhir (°C)

$C_{bom}$  = Koefisien Bom Kalorimeter (2458 cal/°C)

M= Berat sampel yang diuji (gram)

**c. Analisa kadar air** (Ridjayanti, 2021)

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara menimbang cawan terlebih dahulu, lalu 1 gram sampel ditambahkan ke dalam cawan, Sampel diratakan sebelum dimasukkan ke dalam oven dengan suhu ( $115 \pm 5$  °C) selama tiga jam, Kemudian sampel di dinginkan dalam desikator, Setelah dingin cawan ditimbang sampai bobot tetap Perhitungan kadar air briket arang kayu berdasarkan SNI 01-6235-2000 dilakukan dengan menggunakan persamaan .

$$KA (\%) = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Di mana :

KA = kadar air

A = berat sebelum dipanaskan (gram)

B = berat setelah dipanaskan dengan suhu 105 °C (gram)

**d. Analisa laju pembakaran** (Hadijah, 2020)

Laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar. Lamanya waktu penyalaan dihitung menggunakan stopwatch dan massa briket ditimbang dengan timbangan digital, Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{\text{massa briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}}$$

Dengan :

Massa briket terbakar = massa briket awal – massa briket sisa (gram) waktu pembakaran (menit)

**e. Analisa kerapatan** (Thamrin, 2015)

Kerapatan briket batu bara ditentukan dengan mengukur massa briket dan volume briket yang dibuat, Perhitungan kerapatan briket batu bara digunakan persamaan.

$$P = \frac{M}{V}$$

Keterangan :

$p$  = Massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )

$m$  = Massa briket (kg)

$v$  = Volume briket ( $\text{m}^3$ )

## B, Dokumentasi Penelitian

 <p>Pengarangan bahan</p>	 <p>Arang cangkang biji karet</p>
 <p>Arang TKKS</p>	 <p>Penghalusan bahan</p>
 <p>Bahan yang udah dihaluskan</p>	 <p>Kedua bahan dicampurkan dan ditimbang sesuai perlakuan</p>
 <p>Penambahan perekat bentonite setiap perlakuan</p>	 <p>Adonan arang dan briket</p>



Pencetakan arang



Briket yang dicetak



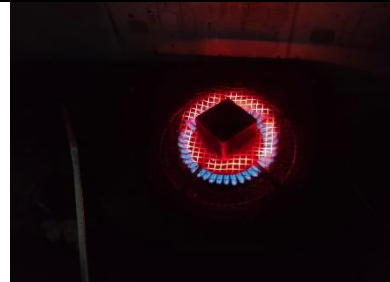
Briket yang udah kering



Sampel analisis kadar air



Sampel nilai kalor



Analisis laju pembakaran



Penimbangan sampel



Arang ditimbang untuk L,pembakaran



### C. Perhitungan Statistik Pengamatan

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.107 <sup>a</sup>	8	.888	1480.634	.000
Intercept	621.399	1	621.399	1035664.593	.000
PrbndinganTKS_CBKR	6.470	2	3.235	5392.065	.000
Penambahan_PRKT	.626	2	.313	521.565	.000
PrbndinganTKS_CBKR *	.011	4	.003	4.454	.029
Penambahan_PRKT					
Error	.005	9	.001		
Total	628.511	18			
Corrected Total	7.112	17			

#### Kadar Air

Duncan <sup>a,b</sup>	Prbndingan TKKS : CBKR	N	Subset		
			1	2	3
	D1 50:50	6	5.1133		
	D2 60:40	6		5.9350	
	D3 70:30	6			6.5783
	Sig.		1.000	1.000	1.000

#### Kadar Air

Duncan <sup>a,b</sup>	Penambahan perekat	N	Subset		
			1	2	3
	P1 15%	6	5.6650		
	P2 20%	6		5.8433	
	P3 25%	6			6.1183
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Abu

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.818 <sup>a</sup>	8	1.102	506.145	.000
Intercept	1261.359	1	1261.359	579195.469	.000
PrbndinganTKS_CBKR	8.610	2	4.305	1976.704	.000
Penambahan_PRKT	.208	2	.104	47.827	.000
PrbndinganTKS_CBKR *	.000	4	5.556E-5	.026	.998
Penambahan_PRKT					
Error	.020	9	.002		
Total	1270.197	18			
Corrected Total	8.838	17			

#### Kadar Abu

Duncan <sup>a,b</sup>	Prbndingan TKKS : CBKR	N	Subset		
			1	2	3
	D3 70:30	6	7.5100		
	D2 60:40	6		8.4000	
	D1 50:50	6			9.2033
	Sig.		1.000	1.000	1.000

#### Kadar Abu

Duncan <sup>a,b</sup>	Penambahan perekat	N	Subset		
			1	2	3
	P1 15%	6	8.2367		
	P2 20%	6		8.3767	
	P3 25%	6			8.5000
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kerapatan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.112 <sup>a</sup>	8	.014	34.937	.000
Intercept	10.125	1	10.125	25312.500	.000
PrbndinganTKS_CBKR	.077	2	.038	96.167	.000
Penambahan_PRKT	.034	2	.017	42.792	.000
PrbndinganTKS_CBKR *	.001	4	.000	.396	.807
Penambahan_PRKT					
Error	.004	9	.000		
Total	10.240	18			
Corrected Total	.115	17			

#### Kerapatan

	Prbndingan TKKS : CBKR	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	D1 50:50	6	.6867		
	D2 60:40	6		.7233	
	D3 70:30	6			.8400
	Sig.		1.000	1.000	1.000

#### Kerapatan

	Penambahan perekat	N	Subset		
			1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup>	P1 15%	6	.6983		
	P2 20%	6		.7467	
	P3 25%	6			.8050
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Laju Pembakaran

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.574 <sup>a</sup>	8	.072	24.149	.000
Intercept	5.791	1	5.791	1948.488	.000
PrbndinganTKS_CBKR	.509	2	.254	85.550	.000
Penambahan_PRKT	.065	2	.032	10.864	.004
PrbndinganTKS_CBKR *	.001	4	.000	.092	.983
Penambahan_PRKT					
Error	.027	9	.003		
Total	6.392	18			
Corrected Total	.601	17			

### Laju Pembakaran

Duncan <sup>a,b</sup>	Prbndingan TKKS : CBKR	N	Subset		
			1	2	3
	D1 50:50	6	.3633		
	D2 60:40	6		.5633	
	D3 70:30	6			.7750
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Laju Pembakaran

Duncan <sup>a,b</sup>	Penambahan perekat	N	Subset	
			1	2
	P1 15%	6	.4950	
	P2 20%	6	.5650	
	P3 25%	6		.6417
	Sig.		.053	1.000

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Kalor

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.849 <sup>a</sup>	8	1.356	511.757	.000
Intercept	6040.837	1	6040.837	2279561.059	.000
PrbndinganTKS_CBKR	3.666	2	1.833	691.650	.000
Penambahan_PRKT	6.929	2	3.464	1307.298	.000
PrbndinganTKS_CBKR *	.255	4	.064	24.040	.000
Penambahan_PRKT					
Error	.024	9	.003		
Total	6051.710	18			
Corrected Total	10.873	17			

### Nilai Kalor

Duncan <sup>a,b</sup>	Prbndingan TKKS : CBKR	N	Subset		
			1	2	3
	D3 70:30	6	17.7583		
	D2 60:40	6		18.3367	
	D1 50:50	6			18.8633
	Sig.		1.000	1.000	1.000

### Nilai Kalor

Duncan <sup>a,b</sup>	Penambahan perekat	N	Subset		
			1	2	3
	P3 25%	6	17.5117		
	P2 20%	6		18.4267	
	P1 15%	6			19.0200
	Sig.		1.000	1.000	1.000