

DAFTAR PUSTAKA

- Amanati, L., & Annisa. (2020). Ekstraksi Pektin dari Kulit Durian (*Durio Zibethinus*) untuk Industri Makanan Pectin Extraction From Durian Skin(*Durio Zibethinus*) For Food Industry. *Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 5(2), 33.
- Andayani, W. R., & Ermawati, N. (2021). Sosialisasi Dan Pelatihan Teknologi Tepat Guna Pembuatan Ekstrak Kulit Kacang Mete Untuk Antiviral Nabati Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Terapan Abdimas*, 6(1), 55–62.
- Andriyansah, A. A. (2022). *Analisis Karakteristik Briket Dari Campuran Kulit Kopi (Coffea Arabica) Dab Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Perekat Tepung Tapioka*. Uveresitas Jember.
- Anizar, H., Sribudiani, E., & Somadona, S. (2020). Pengaruh Bahan Perekat Tapioka Dan Sagu Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah. *Perennial*, 16(1), 11–17.
- Asyifa, M. R. (2023). *Sintesis dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Limbah Cangkang Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru*. Univeristas Islam Negri Ar-Raniry Darussalam - Bandah Aceh.
- Ayustaningwarno, F., Rustanti, N., Afifah, D. N., & Anjani, G. (2020). Teknologi Pangan Teori dan Aplikasi. In *Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro* (Vol. 53, Issue 9).
- Cholilie, I. A., & Zuari, L. (2021). Pengaruh Variasi Jenis Perekat terhadap Kualitas Biobriket Berbahan Serabut dan Tandan Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.). *Agro Bali : Agricultural Journal*, 4(3), 391–402.
- Deglas, W., & Fransiska, F. (2020). Analisis perbandingan bahan dan jumlah perekat terhadap briket tempurung kelapa dan ampas tebu. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(1), 72–78.
- Dewi, R., & Hasfita, F. (2016). PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JENGKOL (*Pithecellobium jiringa*) MENJADI BIOARANG DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT CAMPURAN GETAH SUKUN DAN TEPUNG TAPIOKA. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 105–123.
- Eka Putri, R., & Andasuryani. (2017). Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2), 143.
- Faizal, M., & Wahyudi, F. (2017). Analisa Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanasan Pada Nylon Film Terhadap Mampu Bentuk Zipper. *Bina Teknika*, 13(1), 23–28. <https://doi.org/10.54378/bt.v13i1.18>
- Fatwa Aji Kurniawan., A. A. S. (2019). Karakteristik Briket Bioarang dari Campuran Limbah Baglog Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) dan Sekam Padi. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 2(12), 172–180.
- Fernanda, R. (2019). *Analisis Penambahan Zat Additive CMC dari kulit durian terhadap Filtrate Loss dan Rheology Lumpur Pemboran*. 3–61.
- Fissa, N., Rohmadini, F., Kharisma, D., Pamungkas, R., & Ulma, Z. (2024). *Inovasi Biobriket Berbasis Limbah Tongkol Jagung dan Tempurung Kelapa dengan Penambahan Limbah Masker Sebagai Peningkat Kualitas dan Daun Bunga Sepatu Sebagai Perekat*. 3(1), 142–151.
- Fitri, N. (2017). Pembuatan Briket Dari Campuran Kulit Kopi (*Coffea Arabica*)

- Dan Serbuk Gergaji Dengan Menggunakan Getah. *Makassar: UIN Alauddin Makassar.*, 2, 1–65.
- Gazali, A., & Tang, M. (2021). Uji Kualitas Briket Arang Buah Pinus Hasil Pirolisis Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Seminar Nasional Ilmu Terapan*, 5(1), 1–17.
- Gultom, E. M., & Lubis, M. T. (2014). APLIKASI KARBON AKTIF DARI CANGKANG KELAPA SAWIT DENGAN AKTIVATOR H 3 PO 4 UNTUK PENYERAPAN LOGAM BERAT Cd DAN Pb. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(1), 5.
- Hakim, M. H. (2019). Pengaruh Komposisi Bahan dan Tekanan Pengepresan pada Pembuatan Biopellet Terhadap Nilai Kalor Hasil Pembakaran. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 4(4), 559.
- Harahap, S. (2017). *Analisis Potensi dan Strategi Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit di Kabupaten Labuhan batu*. Univeristas Medan area.
- Haryati, T., & Amir, I. (2021). Identifikasi Karakteristik Briket Arang Kelapa Yang Diminati Pasar Arab Saudi Dan Prosedur Ekspornya. *Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 11(1), 39–45.
- Indah, M., Hasan, A., & Junaidi, R. (2024). *Pembuatan Biobriket Cangkang Sawit dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Menggunakan Muffer Furnace*. IX(4), 11164–11174.
- Indrawijaya, B. (2019). Briket Bahan Bakar Dari Ampas Teh Dengan Perekat Lem Kanji. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 3(1), 2549–0699. <https://doi.org/10.32493/jitk.v3i1.2597>
- Issue, V., Ifa, L., & Yani, S. (2025). *JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Pengaruh jenis perekat terhadap kualitas biobriket hasil pirolisis limbah biomassa lignoselusa D07*. 8(1), 1119–1131.
- JASMINE, K. (2014). 濟無No Title No Title No Title. *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*, 117001.
- Lalu A, D. (2017). Pengukuran Kalor Jenis Material Menggunakan Modifikasi Persamaan. *Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 2(2), 1.
- Mokodompit, M. (2012). Tugas Akhir Pengujian Karakteristik Briket (Kadar Abu , Dasar Limbah Bambu Menggunakan Perekat Limbah Nasi. In *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia.
- Munawar, A. A., Devianti, Satriyo, P., & Bahari, S. A. (2022). Near Infrared Spectroscopy: Rapid and Simultaneous Approach To Predict the Fixed Carbon, Volatile Matter and Ash Contents in Biochar Produced From Agricultural Residues. *Acta Technologica Agriculturae*, 25(1), 1–6.
- Naim, M., Asmauna, A., Surika, I., & Mangkali, M. T. (2019). Rancang bangun oven kue dengan dua sumber panas. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 10(2), 40–46.
- Nurhilal, O., & Suryaningsih, S. (2018). Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 02(01), 8–14.
- Nuwa, & Prihanika. (2018). *Tepung Tapioka Sebagai Perekat Dalam Pembuatan Arang Briket*. 3(1), 34–38.
- Oki Alfernando., Lince Muis., Siti Junaide., Malem K. ginting., M. H. (2022). Analisis Pengaruh Waktu Torefaksi Terhadap Kualitas Biobriket dari

- Cangkang Kelapa Sawit (Palm Oil Shell). *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 21(2), 181–190.
- Oktavianty, H. (2022). *Pengaruh Variasi Perekat Pada briket dari Limbah Ampas KOPI*. 1(1), 1–16.
- Permana, E., Lasmana Tarigan, I., Riski Gusti, D., & Lestari, I. (2020). ANALISIS MUTU KARBON AKTIF DARI CANGKANG KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN LARUTAN AKTIFATOR ZnCl₂. *Jurnal Teknologi*, 12(2), 170–175.
- Puri, F. E., Mawardi, R. H., Darmawan, M. F., & Kurniawan, M. F. (2022). BIOBRIKET LIMBAH KULIT SINGKONG (Manihot esculenta), INOVASI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DI WONOGIRI. *Jurnal Jaringan Penelitian Pengembangan Penerapan Inovasi Pendidikan (Jarlitbang)*, 113–122. <https://doi.org/10.59344/jarlitbang.v8i2.20>
- Rahardja, I. B., Hasibuan, C. E., & Dermawan, Y. (2022). Analisis briket fiber mesocarp kelapa sawit metode karbonisasi dengan perekat tepung tapioka. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 16(2), 82.
- Saputra, D., Siregar, A. L., & Rahardja, I. B. (2021). Karakteristik Briket Pelepah Kelapa Sawit Menggunakan Metode Pirolisis Dengan Perekat Tepung Tapioka. *Jurnal Asimetri: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 3, 143–156. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v3i2.1973>
- SOBANDI, U. A. (2013). *Pengelolaan Bahan Baku Bioetanol*.
- Sudiro, & Suroto, S. (2014). Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Serbuk Briket Yang Terbuat Dari Batubara Dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta*, 2(2), 1–18.
- Sudradjat, R., Setiawan, D., & Roliadi, H. (2006). *TEMPURUNG DAN KAYU TANAMAN JARAK PAGAR (Jatropha curcas L.) (Technical Process and Characteristics of Charcoal Briquette from Jatropha Curcas (Jatropha curcas L) Shell and Wood)*. 24(3), 227–240.
- Susanto, A., & Yanto, T. (2013). Pembuatan Briket Bioarang Dari Cangkang Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2), 69–81.
- Ulma, Z., Handayani, M., Putri, A. N. R., & Ivana, C. F. (2021). Pengaruh Penekanan Terhadap Kadar Air , Kadar Abu , dan Nilai Kalor Briket Dari Sludge Biogas Kotoran Sapi. *JPPL (Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan)*, 3(02), 81–86.
- Ulva, S. M., & Romadhoni, W. (2020). Pengaruh variasi jumlah campuran perekat terhadap karakteristik briket berbahan dasar sekam padi dan serbuk gergaji. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 8(2), 56–62.
- Wahida, L. N. (2021). Karakteristik Briket Bioarang Dari Campuran Limbah Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes), Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa. In *Skripsi*. Universitas Islam Negri Mataram.
- Widarti, B. N., Sihotang, P., & Sarwono, E. (2016). Penggunaan Tongkol Jagung Akan Meningkatkan Nilai Kalor Pada Briket. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(1), 16–21.
- Yanti, I., & Pauzan, M. (2020). Analisa nilai kalor dan karakteristik pembakaran biobriket campuran sekam padi dan tempurung kelapa pada temperatur optimum karbonisasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 26(3), 88–94. <https://doi.org/10.36706/jtk.v26i3.82>

Yudistina, V., Santoso, M., & Aini, N. (2017). HUBUNGAN ANTARA DIAMETER BATANG DENGAN UMUR TANAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KELAPA SAWIT. *BUANA SAINS*, 17, 43. <https://doi.org/10.33366/bs.v17i1.577>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur analisis.

1. Kadar Air (Sudradjat et al., 2006)

- a) Memanaskan cawan kosong dioven, kemudian dinginkan selama 10 menit, timbang berat cawan kosong tersebut (m1)
- b) Timbang ± 1 gram sampel kedalam cawan kosong, kemudian catat berat cawan dan sampel sebelum dioven (m2)
- c) Masukkan cawan berisi sampel kedalam oven yang sudah dipanaskan pada suhu 105°C , tutup open dan dipanaskan selama ± 3 jam
- d) Buka open, kemudian angkat dan dinginkan
- e) Timbang secepatnya bila suhunya sudah sesuai dengan suhu kamar (m3)

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

$$\% \text{kadar air} = \frac{14,1751 - 14,0418}{14,0418 - 12,2178} \times 100\% = 7,30811404$$

m1 = cawan kosong (gr)

m2 = cawan kosong + sampel (gr). sebelum dioven

m3 = cawan kosong + sampel. sesudah dioven

2. Kadar abu (Eka Putri & Andasuryani, 2017)

- a) Timbang cawan kosong (m1) kemudian briket ditimbang sebanyak ± 1 gram didalam cawan kosong (m2), kemudian dimasukkan ke dalam cawan kosong tersebut.
- b) Cawan kosong yang berisi sampel tersebut kemudian panaskan suhu furnace sampai mencapai 105°C selama 1 jam 60
- c) Panaskan sampel sampai suhu akhir furnace mencapai 600 ± 3 jam
- d) Teruskan pemanasan pada suhu akhir selama ± 2 jam atau sampai semua sampel sempurna menjadi abu
- e) Angkat cawan dari dalam furnace, dinginkan ± 10 menit kemudian masukkan kedalam desikator

- f) Setelah dingin timbang cawan yang berisi abu, dan hitung kadar abu dengan menggunakan persamaan

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

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{25,185 - 25,098}{27,098 - 25,098} \times 100\% = 4,35$$

Keterangan:

m1 = cawan kosong (gr)

m2 = cawan kosong + sampel. sebelum dipanaskan

m3 = cawan kosong + sampel. sesudah dipanaskan

3. Volatile Meter (Bhari 2007)
 - a) Timbang cawan pengukur yang kosong dengan teliti menggunakan timbangan analitik.
 - b) Masukkan sejumlah sampel briket ke dalam cawan pengukur. Catat berat awal sampel dan cawan.
 - c) Keringkan sampel di oven pada suhu sekitar 105°C selama 1-2 jam untuk menghilangkan kelembapan. Setelah itu, dinginkan dalam desikator dan timbang lagi untuk mendapatkan berat kering.
 - d) Setelah pengeringan awal, masukkan cawan yang berisi sampel kering ke dalam volatiel meter.
 - e) Atur suhu volatiel meter sesuai dengan standar pengujian (biasanya sekitar 950°C) dan panaskan sampel selama waktu tertentu (sekitar 7 menit). Proses ini akan menguapkan zat-zat yang mudah menguap dari sampel.
 - f) Setelah selesai, biarkan cawan dan sampel mendingin dalam desikator.
 - g) Timbang cawan dan sampel setelah pendinginan untuk mendapatkan berat akhir.

$$V M = \frac{m_2 - m_3}{m_1} \times 100\%$$

$$V M = \frac{13,003 - 10,997}{13,003} \times 100\% = 15,38$$

Keterangan:

m1 = cawan kosong (gr)

m2 = cawan kosong + sampel sebelum dipanaskan

m3 = cawan kosong + sampel sesudah dipanaskan

4. Laju pembakaran (Wijaya dkk.,2021)

a) Mengisi cawan kosong dengan sampel yang telah ditimbang dengan berat ± 1 gr

b) Masukkan 2 liter air/aquades ke dalam oval bu

d) Mengisi bom kalorimeter dengan oksigen, pada tekanan 35 atmosfer

c) Masukkan bom kalorimeter tersebut ke dalam vessel yang berisi 2 liter air, selanjutnya masukkan vessel ke dalam water jacket,

$$\begin{aligned} \text{Laju pembakaran (g/menit)} &= \frac{W_1 - W_2}{T} \\ &= \frac{200 - 120}{5} \\ &= \frac{80}{5} \\ &= 16m \end{aligned}$$

Keterangan : W1 = berat sebelum pembakaran (g)

W2 = berat setelah pembakaran (g)

t = waktu pembakaran (menit)

5. Nilai kalor (Triono,2006)

a) Menimbang bahan $\pm 0,5$ gram (cair) dan ± 1 gram (padatan)

b) Menempatkan bahan ke dalam wadah

- c) Mengikat tali dan memposisikan kebahan sampai tertimbun sempurna
- d) Menutup wadah dengan diputar searah dengan jarum jam (tanda + dan – bertemu)
- e) Memastikan wadah tertutup dengan kuat
- f) Memastikan oksigen 30 bar
- g) Menulis sampel berat bahan $\pm 0,5$ gram (cair) dan ± 1 gram (padatan)
- h) Me-tab dan bom cell (kode 1:1) dikalibrasi
- i) Kemudian menekan “OK” setelah keluar tulisan “bom” dilayar kemudian memasukkan wadah kealat bom kalorimeter
- j) Setelah keluar tanda “OK” lalu pilih tanda “Ok
- k) Menunggu gelembung keluar menjadi tanda alat sudah selesai beroperasi
- l) Setelah selesai analisis. Bomb Calorimeter dibersihkan dan dikeringkan
- m) Kemudian untuk menghitung nilai kalor dengan menggunakan persamaan (2.6) digunakan jika menggunakan bom kalorimeter manual.

Massa air: 200 gram

Kalor jenis air: $4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$

Suhu awal air: 25°C

Suhu akhir air: 55°C

Massa bahan bakar yang dibakar: 1 gram

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

$$Q = 200 \times 4,18 \times (55 - 25) = 200 \times 4,18 \times 30 = 25.080 \text{ Joule}$$

Lampiran 2. Hasil Pengolahan Data

Tabel 4. Data Primer Kadar Air %

Sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1 (5%)			
A1 (1:0)	7,306	7,581	14,887	7,444
A2 (2:1)	7,971	7,877	15,848	7,924
A3 (1:1)	8,202	8,410	16,612	8,306
	B2(10%)			
A1 (1:0)	8,114	8,019	16,133	8,067
A2 (2:1)	8,412	8,509	16,921	8,461
A3 (1:1)	8,740	8,757	17,497	8,749
	B3 (15%)			
A1 (1:0)	8,306	8,244	16,550	8,275
A2 (2:1)	8,507	8,637	17,144	8,572
A3 (1:1)	8,936	8,901	17,837	8,919
Jumlah	74,494	74,935	149,429	74,715
rata-rata	8,313	8,326	16,603	8,302

$$GT = A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}$$

$$= 7,30 + 8,11 + 8,30 + \dots + 7,35 = 149,41$$

$$Fk = \Sigma \frac{GT^2}{r \times r \times x \times p} = \frac{22323,3481}{2 \times 3 \times 3} = 1240,186$$

$$JK \text{ Total} = \Sigma \frac{7,30^2 + 8,11^2 + 8,20^2 + \dots + 8,90^2}{1240,186} = 3,3113$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \Sigma \frac{\sum JT1^2 + JT2^2 + JT3^2 + \dots + JTn^2}{1240,186} = FK$$

$$= \Sigma \frac{7,30^2 + 12,811^2 + 8,30^2 + \dots + 7,35^2}{1240,186} = 3,2271$$

$$JK \text{ Blok} = \Sigma \frac{\sum JB1 + JB2}{\frac{AXB}{9}} - FK$$

$$= \frac{74,494^2 + 74,935^2}{9} - 1240,186$$

$$= 0,0108$$

$$JK \text{ Error} = JK \text{ total} - JK \text{ Perlakuan} - JK \text{ Blok}$$

$$= 3,3113 - 3,2271 - 0,0108$$

= 0,0734

A x B Kadar Air Briket Arang

Kode	B1	B2	B3	jumlah A
A1 (1:1)	14.89	16.13	16.55	47.57
A2 (1:2)	15.85	16.92	17.14	49.91
A3 (1:3)	16.61	17.50	17.84	51.95
Jumlah B	47.35	50.55	51.53	

$$JK A = \sum \frac{(A)^2}{rxP} - FK$$

$$JK A = \sum \frac{7542,01}{2 \times 3} - 1240,50$$

= 1,2016

$$JK B = \sum \frac{(B)^2}{rxP} - FK$$

$$= \sum \frac{7453,54}{2 \times 3} - 1240,50$$

= 1,7566

JK Ax B = JK Perlakuan - JK A - JK B = 3,2271 - 1,2016 - 1,7566
= 0,2689

Tabel 6. Rerata-rata Kadar Air(%)

Perlakuan	B1(5%)	B2(10%)	B3(15 %)	Rerata A
A1(100:0)	7,444	8,067	8,275	7,928 ^m
A2(75:25)	7,924	8,461	8,572	8,319 ⁿ
A3(50:50)	8,306	8,749	8,919	8,658 ⁿ
Rerata B	7,891 ^X	8,425 ^Y	8,589 ^Z	

Tabel 7. Data Primer Kadar Abu

Sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1 (5%)			
A1 (1:0)	4,340	4,511	8,851	4,426
A2 (2:1)	3,850	3,445	7,295	3,648
A3 (1:1)	3,686	3,899	7,585	3,793
	B2 (10%)			
A1 (1:0)	4,238	4,297	8,535	4,268
A2 (2:1)	3,840	4,082	7,922	3,961
A3 (1:1)	3,518	3,771	7,289	3,645
	B3 (15%)			
A1 (1:0)	3,992	4,035	8,027	4,014
A2 (2:1)	3,838	3,808	7,646	3,823
A3 (1:1)	3,610	3,722	7,332	3,666
Jumlah	34,912	35,570	70,482	35,241
rata-rata	3,885	3,952	7,831	3,916

$$GT = A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}$$

$$4,34 + 3,99 + 3,83 + \dots + 4,61 = 70,48$$

$$Fk = \frac{\sum \frac{GT^2}{r \times r \times x \times p}}{2 \times 3 \times 3} = \frac{4967,7123}{2 \times 3 \times 3} = 275,984$$

$$JK \text{ Total} = \frac{\sum \frac{12,57 + 12,842 + 11,522 + 11,382}{275,984}}{275,984} = 1,4437$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{\sum \frac{JT1^2 + JT2^2 + JT3^2 + \dots + JTn^2}{r}}{r} = FK$$

$$= \frac{\sum \frac{12,57^2 + 12,84^2 + 11,52^2 + 11,38^2}{2}}{2} = 275,9840$$

$$= \frac{\sum \frac{4967,7123}{2} - 275,9840}{2}$$

$$= 1,2538$$

$$JK \text{ Blok} = \frac{\sum \frac{JB1 + JB2}{AXB}}{9} = FK$$

$$= \frac{\sum \frac{34,91^2 + 35,57^2}{9}}{9} - 275,9840$$

$$= 0,0241$$

$$JK \text{ Error} = JK \text{ total} - JK \text{ Perlakuan} - JK \text{ Blok}$$

$$= 1,4437 - 1,2538 - 0,0241$$

$$= 0,0568$$

Tabel . Tabel A x B Kadar Abu Briket Arang

Kode	B1	B2	B3	jumlah A
A1 (1:1)	8.85	8.54	8.03	25.41
A2 (1:2)	7.30	7.92	7.65	22.86
A3 (1:3)	7.59	7.29	7.33	22.21
Jumlah B	23.73	23.75	23.01	

$$JK A = \sum \frac{(A)^2}{rxA} - FK$$

$$= \sum \frac{1661,48}{2 \times 3} - 275,9840$$

=0,9293

$$JK B = \sum \frac{(B)^2}{rxB} - FK$$

$$= \sum \frac{1656,35}{2 \times 3} - 275,9840$$

=0,07833

JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B = 1,2538 – 0,9293- 0,07833

= 0.24617.

Tabel 10. Data Primer kadar Zat Menguap

sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1 (5%)			
A1 (1:0)	15,38	15,54	30,920	15,460
A2 (2:1)	15,72	15,870	31,590	15,795
A3 (1:1)	15,60	15,76	31,360	15,680
	B2 (10%)			
A1 (1:0)	18,55	18,79	37,340	18,670
A2 (2:1)	19,45	19,28	38,730	19,365
A3 (1:1)	18,93	19,02	37,950	18,975
	B3 (15%)			
A1 (1:0)	21,820	21,980	43,800	21,900
A2 (2:1)	22,630	22,600	45,230	22,615
A3 (1:1)	22,420	22,560	44,980	22,490
jumlah	170,500	171,400	341,900	170,950
rata-rata	18,944	19,044	37,989	18,994

$$GT = A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}$$

$$= 15,82 + 15,72 + 15,60 + \dots + 22,56$$

$$= 341,9122$$

$$Fk = \sum \frac{GT^2}{r x r x p} = \frac{341,9122}{2 \times 3 \times 3}$$

$$= 6494,6640$$

$$= \frac{11690,9526}{18}$$

$$JK \text{ Total} = \Sigma \frac{A1B1 + A2B1 + A3B1 + \dots + A3B3}{6630,1245 - 6494,6640} = 135,4784$$

$$JK \text{ perlakuan} = \Sigma \frac{A1B1 + A2B1 + A3B1 + \dots + A3B3}{r} = FK$$

$$= \Sigma \frac{30,92^2 + 31,59^2 + 31,36^2 + \dots + 44,98^2}{r} =$$

$$\frac{13260,0709}{2} = 6494,6640$$

$$6630,0354 - 6494,6640 = 135,3715$$

$$JK \text{ Blok} = \Sigma \frac{JB^2 + JB^2}{AXB} = FK$$

$$= \frac{170,51^2 + 171,40^2}{9} - 6494,6640$$

$$= 0,047$$

Tabel . Tabel A x B Kadar Zat Menguap Briket Arang

Kode	B1	B2	B3	jumlah A
A1	30.92	37.34	43.80	112.06
A2	31.59	38.73	45.23	115.55
A3	31.36	37.95	44.98	114.29
Jumlah B	93.87	114.02	134.01	

$$JK A = \Sigma \frac{(A)^2}{rxp} - FK$$

$$= \Sigma \frac{39974,2517}{2 \times 3} - 6494,6640$$

$$= 1,0446$$

$$JK B = \Sigma \frac{(B)^2}{rxp} - FK$$

$$= \Sigma \frac{33773,0898}{2 \times 3} - 6494,6640$$

$$= 134,1843$$

$$JK AxB = JK \text{ Perlakuan} - JK A - JK B$$

$$= 135,3715 - 1,0446 - 134,1843$$

$$= 0,1426$$

Tabel 13. Data Primer Laju Pembakaran m/g

sampel	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1 (5%)			
A1 (1:0)	1,500	1,480	2,980	1,490
A2 (2:1)	1,650	1,680	3,330	1,665
A3 (1:1)	1,840	1,790	3,630	1,815
	B2 (10%)			
A1 (1:0)	1,560	1,530	3,090	1,545
A2 (2:1)	1,670	1,720	3,390	1,695
A3(1:1)	1,850	1,810	3,660	1,830
	B3 (15%)			
A1 (1:0)	1,600	1,640	3,240	1,620
A2 (2:1)	1,770	1,740	3,510	1,755
A3 (1:1)	1,950	1,940	3,890	1,945
jumlah	15,390	15,330	30,720	15,360
rata-rata	1,698	1,703	3,413	1,707

$$GT = A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}$$

$$= 1,50 + 1,65 + 1,84 + \dots + 1,94$$

$$= 30,720$$

$$Fk = \frac{\sum \frac{GT^2}{r \times r \times p}}{2 \times 3 \times 3} = \frac{943,7184}{18}$$

$$= 52,4288$$

$$JK \text{ Total} = \sum \frac{A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}}{r} - FK$$

$$= 52,4288 - 52,7716$$

$$= 0,3248$$

$$JK \text{ perlakuan} = \sum \frac{A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}}{r} - FK$$

$$= \sum \frac{1,50 + 1,65 + 1,84 + \dots + 1,944}{r} - 52,4288$$

$$= \sum \frac{943,7184}{2} - 52,4288$$

$$= 0,3371$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Blok} &= \Sigma \frac{JB^2 + JB^2}{AXB} - FK \\
 &= \Sigma \frac{16,39^2 + 15,33^2}{9} - 52,4288 \\
 &= 3,5153
 \end{aligned}$$

Tabel . Tabel A x B Kadar Laju pembakaran Arang

Kode	B1	B2	B3	jumlah A
A1 (1:1)	2,98	3,09	3,24	9,31
A2 (1:2)	3,33	3,39	3,51	10,23
A3 (1:3)	3,63	3,66	3,89	11,18
Jumlah B	9,94	10,14	10,64	

$$\begin{aligned}
 JK A &= \Sigma \frac{(A)^2}{rxA} - FK \\
 &= \Sigma \frac{316,324}{2 \times 3} - 52,4288 \\
 &= 0,2384
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK B &= \Sigma \frac{(B)^2}{rxB} - FK \\
 &= \Sigma \frac{355,3928}{2 \times 3} - 52,4288 \\
 &= 6,8033
 \end{aligned}$$

$$JK \text{ Ax}B = JK \text{ Perlakuan} - JK A - JK B = 0,3371 - 0,2384 - 6,8033$$

$$= -6,7496$$

Tabel 16.Data primer Nilai Kalor (kal/gr)

sampel	Ulangan		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
	B1			
A1	6231,32	6114,21	12345,530	6172,765
A2	5773,93	5785,75	11559,680	5779,840
A3	5444,81	5400,32	10845,130	5422,565
	B2			
A1	6132,01	6091,39	12223,400	6111,700
A2	5699,21	5712,55	11411,760	5705,880
A3	5366,78	5372,83	10739,610	5369,805
	B3 (15%)			
A1	5981,72	5991,8	11973,520	5986,760
A2	5539,67	5601,99	11141,660	5570,830
A3	5266,22	5199,81	10466,030	5233,015
jumlah	51435,670	51270,650	102706,320	51353,160
rata-rata	5739,645	5696,739	11411,813	5705,907

$$GT = A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}$$

$$= 6231,32 + 6132,01 + 5991,80 + \dots + 5199,81$$

$$= 102706,25$$

$$Fk = \frac{\sum \frac{GT^2}{r \times r \times p}}{\frac{10548588167,942}{2 \times 3 \times 3}} = \frac{102706,32^2}{18}$$

$$= 568032675,99$$

$$JK \text{ Total} = \sum \frac{A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}}{r} - F$$

$$= 587849900,48 - 568032675,99$$

$$= 19.817.224,49$$

$$JK \text{ perlakuan} = \sum \frac{A_{1B1} + A_{2B1} + A_{3B1} + \dots + A_{3B3}}{r} - FK$$

$$= \frac{6231,322 + 6132,01 + 5981,72 + \dots + 5199,81}{2} - 569032657,99$$

$$= \frac{1175699800}{2} - 569032657,99$$

$$= 587849900 - 569032657,99$$

$$= 2081724,201$$

$$JK \text{ Blok} = \sum \frac{JB^2 + JB^2}{AXB} - FK$$

$$= \frac{51525,67^2 + 51405,14^2}{9} - 568032675,99$$

$$= 20,565,444.83$$

Tabel . Tabel A x B Nilai Kalor Briket Arang

Kode	B1	B2	B3	jumlah A
A1 (1:1)	12345,53	11559,68	10845,13	34750,34
A2 (1:2)	12223,40	11411,76	10739,61	34374,77
A3 (1:3)	11973,52	11141,66	10466,03	33581,21
Jumlah B	36542,45	34113,10	32050,77	

$$JK A = \sum \frac{(A)^2}{rxA} - FK$$

$$= \sum \frac{3513000000,81}{2 \times 3} - 568032675,99$$

$$= 17467,324$$

$$JK B = \sum \frac{(B)^2}{rxB} - FK$$

$$= \sum \frac{3520000000,81}{2 \times 3} - 568032675,99$$

$$= 19633,990$$

$$JK AxB = JK \text{ Perlakuan} - JK A - JK B = 2081724,201 - 17467,324 - 19633,990$$

$$= 186,7916$$

Tabel 18. Rarata Nilai kalor

Perlakuan	B1	B2	B3	Rerata A
A1 (100:0)	6172,7650	5779,8350	5422,5650	5791,7217 ^M
A2 (75:25)	6111,7000	5705,8800	5369,8050	5729,1283 ^N
A3 (50:50)	5986,7600	5570,8300	5233,0150	5596,8683 ^N
Rerata B	6090,4083 ^X	5685,5150 ^Y	5341,795 ^X	

Lampiran =.Dokumentasi Pembuatan briket



1. penjemuran cangkang



2. pemecahan kulit kacang mente



4. Proses karbonisasi



5. cangkang yang telah jadi arang



6. percampuran perekat



7. Pencetakan briket



8. penimbangan briket



9. Sempel kadar air



10. Furnice



11. Pengamatan suhu Zat Menguap



12. Laju pembakaran

13 nilai kalor