

**TUGAS AKHIR**  
**KARAKTERISTIK BRIKET DARI SERBUK GERGAJI**  
**KAYU KELAS I DAN TEMPURUNG KELAPA**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Persyaratan**  
**Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**GIAN ILHAM RAMADHAN**

**19513169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2023**

## TUGAS AKHIR


# KARAKTERISTIK BRIKET DARI SERBUK GERGAJI KAYU KELAS I DAN TEMPURUNG KELAPA


Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



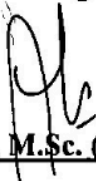
**GIAN ILHAM RAMADHAN**  
19513169


Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

  
**Dr. Ir. Kasam, M.T.**  
NIK. 925110102  
Tanggal:

  
**Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.**  
NIK. 155130507  
Tanggal:

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

  
**Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng)., Ph.D.**  
NIK. 045130401  
Tanggal: 23/10 - 23



**HALAMAN PENGESAHAN**

**KARAKTERISTIK BRIKET DARI SERBUK GERGAJI  
KAYU KELAS I DAN TEMPURUNG KELAPA**

**Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji**

**Hari : senin**

**Tanggal : 23 oktober 2023**

**Disusun Oleh:**

**GIAN ILHAM RAMADHAN**

**19513169**

**Tim Penguji :**

**Dr. Jr. Kasam, M.T.**

()

**Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.**

()

**Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng.**

()

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 28 September 2023

Yang membuat pernyataan,



**Gian Ilham Ramadhan**

NIM: 19513169

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## PRAKATA

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Allah Subhanahu Wa ta'ala, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan sepanjang zaman, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Karakteristik Briket Dari Serbuk Gergaji Kayu Kelas I dan Tempurung Kelapa”. Tugas akhir ini dilaksanakan dari bulan Februari 2023 hingga bulan Juni 2023. Tugas akhir ini merupakan mata kuliah terakhir yang ditempuh mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana di bidang Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia.

Hal yang menjadi perhatian utama penulis dalam penelitian ini adalah mendorong upaya pemanfaatan limbah industri penggergajian kayu dan pemanfaatan tempurung kelapa agar dijadikan sebagai sumber energi alternatif. Melihat kondisi yang ada, terdapat penumpukan limbah dari bahan baku yang akan digunakan dalam penelitian ini. Sehingga, penelitian ini dapat diharapkan bisa dijadikan sebagai acuan untuk memanfaatkan limbah serbuk gergaji kayu dan tempurung kelapa serta dapat mengurangi timbulan limbah tersebut.

Selama pengerjaan akhir ini, bantuan dan dukungan banyak mengalir dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dukungan tersebut sangatlah berharga bagi penulis dan merupakan hal yang patut penulis apresiasi. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan apresiasi kepada pihak-pihak yang terlibat dan telah mendukung proses penelitian ini.

Dengan tulus hati, ucapan terima kasih dan apresiasi ini disampaikan kepada:

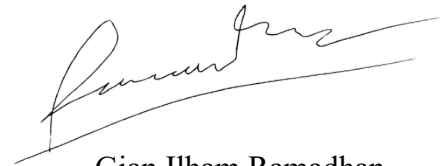
1. Kedua orang tua dan adik penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Kasam, M.T. selaku pembimbing pertama bagi penulis.
3. Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D. selaku pembimbing kedua bagi penulis

4. Bapak Dr. (Cand.) Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. selaku penguji bagi penulis.
5. Segenap dosen dan pengajar di Program Studi Teknik Lingkungan UII
6. Bapak Heriyanto, A.Md. dan Ibu Ratna Widiastuti, S.Kom. selaku admin Program Studi Teknik Lingkungan UII.
7. Para Laboran di laboratorium Teknik Lingkungan yang telah membantu kelancaran penelitian
8. Bapak Sangudi selaku pembimbing pada proses penelitian di AL Production, Bantul, DIY.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 28 September 2023

Penulis



Gian Ilham Ramadhan

NIM : 19513169



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## ABSTRAK

GIAN ILHAM RAMADHAN. Karakteristik Briket Dari Serbuk Gergaji Kayu Kelas I dan Tempurung Kelapa.

Dibimbing oleh Dr. Ir. Kasam, M.T. dan Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

Limbah serbuk gergaji kayu kelas I (kayu jati) dan tempurung kelapa semakin meningkat dan akan menimbulkan masalah bagi lingkungan. Limbah tersebut perlu dimanfaatkan dengan dijadikan sumber energi alternatif. Briket merupakan salah satu pemanfaatan limbah menjadi sumber alternatif karena memiliki nilai kalor yang relatif tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik briket serbuk gergaji kayu kelas I dan tempurung kelapa serta untuk mengetahui nilai ekonomi dari briket serbuk gergaji kayu kelas I dan tempurung kelapa. Metode pembuatan briket meliputi persiapan serbuk gergaji kayu jati (SGKJ) dan tempurung kelapa (TK) sebagai bahan baku pembuatan sampel briket yang terdiri dari 5 variasi komposisi antara SGKJ:TK dalam persen yaitu :(100%:0%), (75%:25%), (50%:50%), (25%:75%) , dan (0%:100%), serta dilanjutkan pengujian proksimat briket. Pada nilai ekonomis dihitung mengacu pada *Pay Back Periode* (PBP). Hasil dari penelitian ini didapat semakin bertambah komposisi tempurung kelapa maka semakin baik kualitas proksimat briket. namun, dengan mempertimbangkan kualitas dan pengurangan 2 jenis limbah bahan baku maka didapat variasi komposisi terbaik yaitu pada sampel D dengan variasi komposisi SGKJ:TK (25%:75%). Analisis ekonomi didapat didapat nilai R/C lebih dari 1 sehingga, industri mikro pembuatan ini layak dijalankan. Industri mikro ini menghasilkan keuntungan Rp. 20.762.989 per tahun.

*Kata Kunci : Briket, Serbuk Gergaji Kayu Kelas I, Tempurung Kelapa, Karakteristik Briket.*

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **ABSTRACT**

GIAN ILHAM RAMADHAN. Characteristics of Briquettes from Class I Wood Sawdust and Coconut Shells.

Supervised by Dr. Ir. Kasam, M.T. and Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

Waste of class I wood sawdust (teak wood) and coconut shells is increasing and will cause problems for the environment. This waste needs to be utilized as an alternative energy source. Briquettes are one way of using waste as an alternative source because they have a relatively high calorific value. This research aims to analyze the characteristics of class I wood sawdust briquettes and coconut shells and to determine the economic value of class I wood sawdust briquettes and coconut shells. The method for making briquettes includes the preparation of teak wood sawdust (SGKJ) and coconut shells (TK) as raw materials for making briquette samples consisting of 5 variations in composition between SGKJ:TK in percent, namely:(100%:0%), (75%: 25%), (50%:50%), (25%:75%), and (0%:100%), and continued with proximate testing of the briquettes. The economic value is calculated referring to the Pay Back Period (PBP). The results of this research showed that the greater the composition of coconut shell, the better the proximate quality of the briquettes. however, by considering the quality and reduction of 2 types of raw material waste, the best composition variation was obtained, namely in sample D with a composition variation of SGKJ:TK (25%:75%). The economic analysis shows that the R/C value is more than 1, so this micro-manufacturing industry is feasible. This micro industry generates profits of IDR 20,762,989 per year.

Keywords: Briquettes, Class 1 Wood Sawdust, Coconut Shell, Characteristics of Briquettes.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kayu Kelas Kuat I.....	4
2.2 Tempurung Kelapa.....	4
2.3 Briket.....	5
2.4 Pirolisis.....	5
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Terhadap Briket.....	5
2.5.1 Bahan Perekat.....	5
2.5.2 Teknik Percetakan.....	5
2.6 Karakteristik Briket.....	6
2.6.1 Kadar air.....	6
2.6.2 Kadar Zat Terbang.....	6
2.6.3 Kadar Abu.....	7
2.6.4 Nilai Kalor.....	7
2.6.5 Kadar karbon terikat.....	7
2.6.6 Laju Pembakaran.....	7
2.7 Penelitian Terdahulu.....	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	12

3.1	Tahapan Penelitian.....	12
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	12
3.3	Briket .....	12
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	13
3.5	Instrumen Penelitian (Alat dan Bahan) .....	13
3.6	Prosedur Penelitian .....	18
3.6.1	Persiapan Bahan .....	18
3.6.2	Pengeringan .....	19
3.6.3	Pengarangan .....	19
3.6.4	Penghalusan dan Pengayakan.....	19
3.6.5	Persiapan Perakatan.....	19
3.6.6	Pencampuran Perakatan dan Bahan Baku.....	20
3.6.7	Pencetakan dan Pengepresan Briket.....	20
3.6.8	Pengeringan Briket.....	20
3.6.9	Pengujian Briket.....	20
3.7	Analisis data dan pembahasan .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		24
4.1	Hasil Pengujian Bahan Baku.....	24
4.2	Hasil Pengujian Briket .....	24
4.2.1	Kadar Air.....	25
4.2.2	Kadar Zat Terbang .....	26
4.2.3	Kadar Abu .....	27
4.2.4	Kadar Karbon Terikat .....	27
4.2.5	Nilai Kalor.....	28
4.2.6	Laju Pembakaran.....	29
4.3	Analisis Ekonomi.....	30
4.3.1	Investasi Awal.....	31
4.3.2	Biaya Tetap .....	31
4.3.3	Biaya Variabel.....	32

4.3.4 Pendapatan .....	32
4.3.5 Asumsi Harga Jual .....	32
4.3.6 Keuntungan .....	33
4.3.7 BEP (Break Even Point).....	33
4.3.8 R/C Ratio (Revenue Cost Ratio).....	33
4.3.9 ROI (Return of Investment) .....	33
4.3.10 PBP (Pay Back Periode).....	34
4.3.11 Bisnis Model Canvas.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN.....	43



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Kelas Kuat Kayu ( BSN. 1961, PKKI NI-5 1961).....	4
Tabel 2. 2 Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 3. 1 Nama sampel briket.....	13
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....	13
Tabel 3. 3 Bahan Baku Penelitian.....	17
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Karakteristik Bahan Baku Briket.....	24
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Karakteristik Briket .....	25
Tabel 4. 3 Nilai Investasi Awal Nilai Ekonomi .....	31
Tabel 4. 4 Biaya Tetap Analisis Ekonomi .....	31
Tabel 4. 5 Biaya Variabel Nilai Ekonomi.....	32

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Metode Penelitian.....	12
Gambar 3. 2 Proses Pembuatan Briket.....	18
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Kadar Air Briket	25
Gambar 4. 2 Grafik pengujian Kadar Zat Terbang Briket .....	26
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Kadar Abu Briket.....	27
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Kadar Zat Karbon Terikat Briket.....	28
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Nilai Kalor Briket .....	29
Gambar 4. 6 Grafik Laju Pembakaran .....	30
Gambar 4. 7 Bisnis Model Canvas Industri Briket Skala Kecil.....	36
Gambar 5. 1 Pengambilan Bahan Baku Serbuk Gergaji Kayu Kelas I (Kayu Jati).....	47
Gambar 5. 2 Pengambilan Bahan Baku Tempurung Kelapa. ....	47
Gambar 5. 3 Proses Pirolisis .....	47
Gambar 5. 4 Hasil Pirolisis .....	47
Gambar 5. 5 Hasil Arang dari Proses Penghalusan dan Pengayakan .....	48
Gambar 5. 6 Proses Pencetakan dan Pengepresan Briket .....	48
Gambar 5. 7 Briket Sampel A Komposisi SGKJ:TK (100%:0%) .....	48
Gambar 5. 8 Briket Sampel B Komposisi SGKJ:TK (75%:25%) .....	48
Gambar 5. 9 Briket Sampel C Komposisi SGKJ:TK (50%:50%) .....	48
Gambar 5. 10 Briket Sampel D Komposisi SGKJ:TK (25%:75%) .....	48
Gambar 5. 11 Briket Sampel E Komposisi SGKJ:TK (0%:100%).....	49

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Tabel Pengujian Proksimat Bahan Baku dan Briket secara Triplo ..	43
Lampiran 2. Tabel Pengujian Laju Pembakaran Briket.....	44
Lampiran 3. Dokumentasi Proses Pembuatan Briket.....	47

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia terdapat tiga macam industri kayu dengan penggunaan kayu dalam jumlah besar, yaitu penggergajian, kayu lapis dan kertas. Industri kayu dapat menimbulkan masalah yaitu limbah penggergajian sebagian dibuang ke aliran sungai atau dibakar secara langsung. Produksi total kayu gergajian Indonesia mencapai 2,6 juta  $m^3$  per tahun dan menghasilkan limbah penggergajian sebanyak 1,4 juta  $m^3$  per tahun. Salah satu cara untuk mengatasi penumpukan limbah penggergajian adalah memanfaatkannya menjadi produk seperti arang serbuk, briket arang, arang aktif, arang kompos dan *soil conditioning* (Sutarman, 2016).

Kayu di Indonesia di bagian menjadi 5 kelas kuat berdasarkan berat jenisnya (PKKI NI-5, 1961). kayu jati (*Tectona grandis*) memiliki berat jenis 0,91  $gr/m^3$  yang mana nilai tersebut masuk kedalam kelas kuat I (Jamilatun dkk., 2010). Jati (*Tectona grandis* L.f.) merupakan tanaman yang termasuk dalam famili Verbenaceae dan dikenal sebagai penghasil kayu komersial dengan kualitas terbaik di dunia (Efendi, 2011). Briket dari serbuk kayu jati memiliki kelebihan yaitu merupakan biomassa yang memiliki kadar karbon yang tinggi dan baik digunakan sebagai bahan bakar alternatif (Malakauseya dkk., 2013).

Tempurung kelapa merupakan limbah organik yang memiliki peluang untuk dijadikan sebagai bahan bakar. Tempurung kelapa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan briket karena tempurung kelapa memiliki sifat difusi termal yang baik yang diakibatkan oleh tingginya kandungan selulosa dan lignin yang terdapat di dalam tempurung. Selain itu, keberadaan tempurung kelapa yang melimpah baik yang berasal dari limbah pertanian maupun yang berasal dari limbah rumah tangga dan industri yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Dalam upaya untuk meningkatkan penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan bakar alternatif maka tempurung kelapa dapat dibuat menjadi briket (Maryono dkk., 2013).

Briket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari campuran biomassa, bahan bakar padat ini merupakan bahan bakar alternatif yang paling murah dan dapat dikembangkan secara massal dalam waktu yang relatif singkat mengingat



teknologi dan peralatan yang relatif sederhana. Pada pembuatan biobriket membutuhkan campuran dengan biomassa, dimana biomassa yang telah dikembangkan selama ini sebagai campuran dalam biobriket adalah ampas tebu, jerami, sabut kelapa, serbuk gergaji, ampas aren dan jarak pagar. (Suhartoyo & Sriyanto, 2017).

Pada Penelitian ini menggunakan bahan dasar serbuk gergaji kayu jati dan tempurung kelapa dengan bahan perekat tapioka. Kayu jati memiliki nilai kalor yang relatif besar dengan dengan 5786,37 kal/g (Yudanto, 2009). Tempurung kelapa memiliki nilai kalor paling tinggi dibandingkan komponen limbah kelapa lainnya yaitu sebesar 7283,5 kal/g (Nurhilal dkk, 2018). Sedangkan pada perekat yaitu tepung tapioka mempunyai nilai kalor yaitu 6333 kalori dengan *shatter index* dan *stability* yang optimal. (Hanandito, 2011)

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan serangkaian penjelasan dalam latar belakang di atas, maka ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik briket dari variasi komposisi serbuk gergaji kayu kelas I dan tempurung kelapa?
2. Bagaimana analisis nilai ekonomi briket serbuk gergaji kayu kelas I dan tempurung kelapa?

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik briket serbuk gergaji kayu kelas I dan tempurung kelapa?
2. Menganalisis nilai ekonomi dari briket serbuk gergaji kayu kelas I dan tempurung kelapa?

## **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan bahan bakar berbentuk padatan sebagai sumber energi alternatif

2. Mengurangi timbunan sampah berupa limbah gergaji kayu jati dan tempurung kelapa.
3. Memberikan informasi tentang pemanfaatan limbah menjadi energi alternatif.
4. Memberikan informasi terkait mutu briket dari serbuk gergaji kayu jati dan tempurung kelapa dengan perekat tepung tapioka
5. Hasil dari penelitian dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya

### **1.5 Ruang Lingkup**

Adapun ruang lingkup atau batasan dari penelitian ini adalah :

1. Variable penelitian berupa pengujian kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, nilai kalori, kadar karbon terikat, dan laju pembakaran.
2. Sampel limbah SGKJ didapatkan dari Toko & Penggergajian khusus Kayu Jati.
3. TK didapatkan dari penghasil limbah tempurung kelapa yaitu toko santan kelapa parut.
4. Pengambilan bahan baku briket didasarkan SNI 19-0428-1998 tentang Petunjuk Pengambilan Contoh Padatan.
5. ASTM (*American Society for Testing and Materials*) sebagai acuan pengujian kualitas briket.
6. Pengujian dan pembuatan sampel dilakukan di AL Production, Bantul, DIY.
7. Data pelengkap yang digunakan meliputi jurnal dan publikasi penelitian-penelitian terdahulu .

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kayu Kelas Kuat I

Kayu Indonesia yang berdasarkan atas berat jenisnya dibagi menjadi lima kelas kuat. Kelas I merupakan kayu yang memiliki berat jenis lebih dari  $0,90\text{gr/cm}^3$ . Menurut Jamilatun dkk. (2010) kayu jati (*Tectona grandis*) memiliki berat jenis  $0,91\text{gr/cm}^3$  yang mana nilai tersebut termasuk ke dalam kayu kelas I.

Tabel 2. 1 Kelas Kuat Kayu ( BSN. 1961, PKKI NI-5 1961)

Kelas Kuat	Berat Jenis ( $\text{gr/cm}^3$ )
I	$\geq 0,90$
II	$0,90 - 0,60$
III	$0,60 - 0,40$
IV	$0,40 - 0,30$
V	$\leq 0,30$

Kayu jati (*Tectona Grandis*) memiliki kandungan selulosa (40-50%) dan hemiselulosa (20-30%). Serta memiliki nilai kalor yang relatif besar rata-rata  $5786,37\text{ kal/g}$ . SGKJ merupakan biomassa yang belum dimanfaatkan secara optimal dan memiliki nilai kalor yang relatif besar. Dengan mengubah serbuk kayu menjadi briket, maka akan meningkatkan nilai ekonomis bahan tersebut dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Yudanto, 2009: 1).

### 2.2 Tempurung Kelapa

TK merupakan sumber energi alternatif yang melimpah dengan kandungan energi yang relatif besar, bahan bakunya mudah didapatkan dan dapat digunakan oleh masyarakat tanpa mengeluarkan biaya yang besar. TK dapat digunakan sebagai bahan bakar yang lebih ramah lingkungan. TK digunakan sebagai bahan bakar pada rumah tangga. Penggunaan TK sebagai bahan bakar langsung kurang praktis, karena menghasilkan asap yang banyak, karena itu harus diolah terlebih dahulu menjadi briket (Arni dkk.,2014). TK memiliki berat jenis sebesar  $1,12\text{ gr/cm}^3$  (Irawan & Khatulistiani, 2021).

### **2.3 Briket**

Briket merupakan bahan bakar yang berasal dari biomassa organik. Biomassa tersebut berasal dari kayu, ranting, daun-daunan, rumput, jerami, limbah pertanian. Bahan tersebut selanjutnya diolah menjadi briket dan dapat digunakan menjadi bahan bakar padat. limbah hasil produksi (Hasanuddin dkk., 2012). Briket yang kualitasnya baik adalah yang memiliki kadar karbon tinggi dan kadar abu rendah, karena dengan karbon tinggi maka energi yang dihasilkan juga tinggi (Mariyani dan Rumijati, 2004).

### **2.4 Pirolisis**

Pirolisis adalah dekomposisi bahan kimia organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau reagen lainnya. Pembakaran pirolisis merupakan suatu proses dekomposisi termokimia yang terjadi bahan organik (biomassa) melalui proses pemanasan dengan menggunakan sedikit atau tanpa oksigen dimana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas. Pada proses pembakaran pirolisis terdapat beberapa fase yaitu fase pengeringan; terjadi pada suhu 200°C. Fase pirolisis pada suhu 200-500°C, dan fase evolusi gas: terjadi pada suhu 500-200°C (Ridhuan dkk., 2019).

### **2.5 Faktor yang Mempengaruhi Terhadap Briket**

#### **2.5.1 Bahan Perekat**

Bahan perekat briket yang menghasilkan banyak asap ketika dibakar antara lain tar, *clay*, dan *molasses*. Namun, jenis perekat tersebut memiliki kalori dan zat terbang yang tinggi. Ada pula perekat yang sedikit menghasilkan asap ketika dibakar seperti pati, dekstrin, dan tepung beras. Jenis-jenis perekat tersebut memiliki ketahanan yang baik dengan rendah kalori. Bahan perekat yang baik harus memiliki tinggi gaya kohesi, mudah terbakar, tidak berasap, jumlahnya melimpah, tidak berbau, harganya murah, serta tidak beracun (Karim dkk., 2014).

#### **2.5.2 Teknik Percetakan**

keteguhan briket juga dipengaruhi oleh perekat, semakin tinggi perekat yang ditambahkan maka keteguhan briket akan semakin tinggi. Jenis bahan baku

juga dapat mempengaruhi keteguhan briket. Jenis bahan baku merujuk pada ukuran partikel, dimana ukuran partikel yang seragam dari jenis bahan tertentu akan memudahkan partikel saling berikatan satu sama lain dan meningkatkan nilai keteguhan briket. Di sisi lain, tekanan kempa berpengaruh pada proses ikatan partikel dan pengisian pori-pori briket, semakin kecil ukuran partikel, maka partikel pengisi pori-pori akan meningkat dan meningkatkan keteguhan briket (Hendra, 2011).

## **2.6 Karakteristik Briket**

Pengujian terhadap karakteristik briket berupa parameter kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, kadar karbon terikat, dan nilai kalor. Pengujian tersebut mengacu pada *American Society Testing and Material (ASTM International)*.

### **2.6.1 Kadar air**

Kadar air adalah perbandingan berat air briket dengan berat kering briket setelah dioven. Kadar air dapat berpengaruh pada kualitas briket arang, semakin rendah kadar air maka semakin tinggi nilai kalor dan daya pembakarannya. Arang mempunyai kemampuan menyerap air yang sangat besar dari udara di sekelilingnya. Kemampuan menyerap air dipengaruhi oleh luas permukaan dan pori-pori arang dan dipengaruhi oleh kadar karbon terikat yang terdapat pada briket tersebut. Dengan demikian semakin kecil kadar karbon terikat pada briket arang, kemampuan briket arang menyerap air dari udara sekelilingnya semakin besar (Rustini, 2004). Briket dengan kadar air yang tinggi, menyebabkan kualitas briket menurun, kadar air yang tinggi juga dapat menimbulkan asap yang banyak saat pembakaran (Riseanggara, 2008).

### **2.6.2 Kadar Zat Terbang**

Kadar zat terbang merupakan senyawa organik dan anorganik dalam briket yang akan berubah menjadi uap bila dipanaskan secara anaerob. Pada proses pembakaran dengan nilai kadar zat terbang  $\pm 40\%$  akan memberikan asap yang banyak. Sedangkan untuk nilai kadar zat terbang yang rendah antara 15-25% lebih baik karena asap yang dihasilkan sedikit (Faizal dkk., 2015).

### **2.6.3 Kadar Abu**

Kadar abu merupakan residu yang tersisa setelah proses pembakaran yang tidak memiliki kadar karbon lagi. Kandungan zat anorganik yang tidak dapat terbakar akan tertinggal dan menjadi abu. Kadar abu dapat ditentukan dengan perbandingan antara jumlah bahan tersisa dengan jumlah bahan yang terbakar. Kandungan abu dalam bahan dapat menurunkan nilai kalor dan menyebabkan kerak pada peralatan yang digunakan dalam pembakaran, sehingga persentase abu yang diizinkan dalam bahan tidak boleh terlalu besar (Rahmadani dkk., 2017).

### **2.6.4 Nilai Kalor**

Nilai kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas baik yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda. Nilai kalor berpengaruh terhadap laju pembakaran. Nilai kalor sangat menentukan kualitas briket. Semakin tinggi nilai kalor, semakin baik kualitas briket yang dihasilkan (Santoso, 2010).

### **2.6.5 Kadar karbon terikat**

Kadar karbon terikat merupakan banyaknya unsur karbon yang terikat di dalam briket. Nilai karbon terikat mempengaruhi jumlah zat yang menguap dan suhu proses karbonisasi. Selain itu, karbon terikat memiliki keterkaitan dengan kadar zat yang menguap, dimana semakin tinggi kadar karbon terikat maka semakin rendah kadar zat menguap yang terkandung (Ristianingsih dkk., 2015).

### **2.6.6 Laju Pembakaran**

Pengujian laju pembakaran merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui lama nyala dari suatu bahan bakar. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui efektifitas dari suatu briket sehingga dapat mengetahui kelayakan briket yang diuji. Pengujian ini dilakukan dengan membakar briket untuk mengetahui perbandingan terhadap massa briket terbakar terhadap waktu (Almu dkk, 2014).

## **2.7 Penelitian Terdahulu**

Adapun beberapa penelitian terdahulu terhadap pembuatan briket dari SGKJ dan TK dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 2. 2 Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Topik Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan dengan Penelitian
1	Jamilu Tanko, Umaru Ahmadu , Umar Sadiq , Alhassan Muazu, 2021.	Characterization of Rice Husk and Coconut Shell Briquette as an Alternative Solid Fuel	Pada penelitian ini memiliki hasil Sifat fisik briket yang terbuat dari sekam padi dan tempurung kelapa dengan perbandingan yang berbeda dievaluasi berdasarkan sifat termofisiknya. Nilai kalor yang dihitung dari sekam padi dan tempurung kelapa adalah 16,51 MJ/kg dan 18,60 MJ/kg, dengan densitas masing-masing 1,50 g/cm <sup>3</sup> dan 3,00 g/cm <sup>3</sup> . Tempurung kelapa memiliki kadar air dan abu yang lebih rendah masing-masing 10% dan 26%. Dengan itu tempurung kelapa lebih baik untuk bahan briket dibandingkan dengan sekam padi.	Penelitian ini memiliki persamaan yaitu metode pembuatan briket yang sama Namun, terdapat Perbedaan acuan American Standard of Testing Materials (ASTM) dari penelitian ini yaitu acuan pada analisis kadar abu, kadar air, dan nilai kalor. Penggunaan jenis perekat yang digunakan pada penelitian ini juga berbeda dimana pada penelitian ini menggunakan tepung tapioka.
2	Gilbert Ayine Akolgo , Edward A. Awafo,	Assessment of the potential of charred briquettes of	Pada penelitian ini menggunakan serbuk gergaji, beras, dan sabut kelapa. Perekat yang digunakan berasal dari pati singkong. Menggunakan proses pirolisis dalam pembuatannya. Briket berbentuk silinder dengan diameter 30 mm dan tinggi 60	Penelitian ini memiliki persamaan pada parameter uji yaitu nilai kalor, kandungan bahan yang mudah menguap, kadar air, karbon tetap dan kadar abu. Sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah penggunaan Multi feed biomass gasifier stove

No.	Nama Peneliti	Topik Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan dengan Penelitian
	Eric Osei Essandoh, Prosper Achaw Owusu, Felix Uba, Kofi A. Adu-Poku, 2021.	sawdust, rice and coconut husks: Using water boiling and user acceptability tests	mm. Nilai kalor briket hangus ditemukan sebesar 24,69 MJ/kg lebih tinggi dari kayu kering 17,9 MJ/kg. Sifat fisika-kimia dari briket hangus seperti nilai kalor, kandungan bahan yang mudah menguap, kadar air, karbon tetap dan kadar abu. Perangkat yang digunakan untuk arang adalah Multi feed biomass gasifier stove (MFGS)	(MFGS) pada pengurangan dan ukuran briket yang berbeda.
3	Hilda Nur Haliza dan Hadi Saroso, 2022	Pembuatan Bio-Briket Dari Sabut Kelapa Dan Serbuk Kayu Jati Dengan Menggunakan Perakat	Pada penelitian ini memiliki hasil nilai kalor tertinggi sebesar 7,211 kal/gram yang terdapat pada perlakuan komposisi sabut kelapa : serbuk kayu jati (70% : 30%) dengan menggunakan perekat sebesar 20%, sedangkan nilai terendah sebesar 5,182 kal/gram yang terdapat pada perlakuan dikomposisi sabut kelapa : serbuk kayu jati (50% : 50%) dengan penggunaan perekat sebesar 20%. Untuk penggunaan tanpa	Penelitian ini memiliki kesamaan pada penggunaan bahan baku kayu jati dan perekat tepung tapioka. Penelitian ini memiliki perbedaan pada variasi variable komposisi bahan pembuatan briket antara Serbuk Gergaji Kayu kelas 1 (Kayu Jati) dan Tempurung Kelapa (S:T), yaitu 100% (S), 75% : 25% (S:T), 50% : 50% (S:T), 25% : 75% (S:T), dan 100% (T)



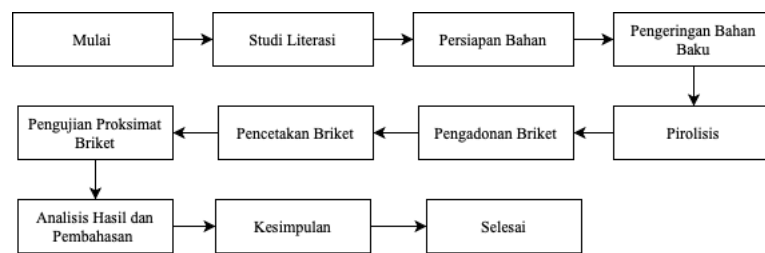
No.	Nama Peneliti	Topik Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan dengan Penelitian
		Tepung Tapioka	menggunakan perekat nilai kalor tertinggi sebesar 5,318 kal/gram pada perlakuan komposisi perbandingan (70% : 30%). Sedangkan pada hasil terendah sebesar 5,182 kal/gram dengan menggunakan perlakuan komposisi perbandingan (50% : 50%).	
4	Angga Yudanto dan Kartika Kusumaningrum, 2009	Pembuatan Briket Bioarang Dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati	Penelitian ini menggunakan bahan dasar serbuk gergaji kayu jati dengan bahan perekat lem kanji. Partikel serbuk gergaji berukuran yaitu 40, 60, 80, 100 mesh dan perbandingan berat lem kanji dengan berat arang yaitu 0,3 bagian; 0,5 bagian; 0,7 bagian dan 0,9 bagian. Proses pembakaran waktu pirolisis 3 jam, tekanan pengempaan untuk briket 20 kali gaya tekan. hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan yang paling tinggi diperoleh pada variabel ukuran partikel serbuk gergaji kayu jati 100 mesh, dengan perbandingan berat lem kanji	Penelitian ini menggunakan bahan dasar yang sama yaitu kayu jati namun tidak ditambahkan bahan dasar lain. Pada penelitian ini ukuran partikel serbuk gergaji lebih beragam yaitu 40, 60, 80, 100 mesh. Selain itu, perbandingan penambahan lem kanji pada penelitian ini lebih beragam.

No.	Nama Peneliti	Topik Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan dengan Penelitian
			dan berat arang 0,9 bagian yaitu sebesar 0,0152 kN/cm <sup>2</sup> dan nilai kalornya sebesar 5786,37 kal/g.	

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dijalankan dari awal hingga akhir dijelaskan pada gambar 3.1.



*Gambar 3. 1 Metode Penelitian*

Studi literatur didapat dari jurnal, tugas akhir, buku, dan artikel terkait dengan briket dan bahan baku.

### 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengambilan untuk sampel didapat dari Toko & Penggergajian Kayu Jati dan Toko Santan Kelapa Parut. Pada penelitian ini pengambilan sampel yaitu SGKJ yang berlokasi di Toko & Penggergajian Kayu UD. Mutiara Jati, Jl. Menukan, Brontokusuman, Kec. Mergangsan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta dan sampel TK diambil di Toko Santan Murni Kelapa Parut Pasar Degolan, Jalan Degolan, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi penelitian dilakukan di AL Production, Kab. Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada bulan Februari – Maret 2023.

### 3.3 Briket

Metode Penelitian pada pembuatan briket dari SGKJ dan TK ini dilakukan dengan mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dan memvariasikan menjadi 5 variasi komposisi antara SGKJ:TK sesuai pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Nama sampel briket

No.	Kode Sampel	Bahan Baku	
		SGKJ (%)	TK (%)
1	A	100	0
2	B	75	25
3	C	50	50
4	D	25	75
5	E	0	100

Berdasarkan penelitian Setiowani (2014), menggunakan variasi komposisi antara tempurung kelapa dan Serbuk gergaji dengan variasi komposisi yang serupa. Namun, untuk variabel penelitiannya berbeda yaitu pengaruh tekanan terhadap densitas. Sedangkan, peneliti menggunakan variabel berupa karakteristik briket dengan pengujian proksimat dan ekonomi. Adonan briket memiliki berat 350 g ditambahkan perekat tepung 35 g dengan campuran air 350 g dan dicetakan menjadi 6 briket. Briket tersebut memiliki berat 80 g dengan diameter 5 cm dan tinggi 12 cm.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data




Metode pengumpulan data pada penelitian berupa pengambilan data primer dan data sekunder. Pada pengumpulan data primer diperoleh dari observasi pada saat pengambilan bahan baku, pembuatan produk briket dan juga pengujian briket di AL Production. Pada pengambilan data sekunder diperoleh dari berbagai literasi seperti jurnal, penelitian terdahulu serta lembaga-lembaga terkait.


### 3.5 Instrumen Penelitian (Alat dan Bahan)





1. Alat penelitian

Tabel 3. 2 Alat Penelitian

No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Penggunaan
<b>Alat Penelitian</b>			
1.	Mesin Pengayak	Ukuran mesh: 20 mesh Diameter: 30 cm Tinggi: 9 cm	Sebagai alat pemisah padatan/ penyaringan menjadi ukuran yang seragam

No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Penggunaan
	 <p>Sumber: (<a href="http://www.kemaskemas.com">www.kemaskemas.com</a>)</p>		
2.	 <p>Sumber: (<a href="http://www.environment.uui.ac.id">www.environment.uui.ac.id</a>)</p>	<p>Kapasitas panas alat: 14000 J/K – 15000 J/K Rentang pengukuran: (10-35)°C Resolusi: 0,001 K Akurasi pengukuran : ± 60 J/g Kesalahan pengulangan: ≤0,2% Daya tahan tekanan bom oksigen: 20 MPa Suhu: (10-27) °C Kelembaban relatif: ≤ 85% Daya: AC 220V±5%, 50 Hz Dimensi: (60 x 48 x 46) cm</p>	<p>Alat pengujian nilai kalor dari suatu bahan/material.</p>
3.	 <p>Sumber: (<a href="http://www.indodacin.com">www.indodacin.com</a>)</p>	<p>Kapasitas maksimum:600 gr Platform size: 154 mm x 154 mm Display: LCD</p>	<p>Sebagai alat pengukuran untuk mengukur berat atau beban massa pada proses pembuatan briket.</p>



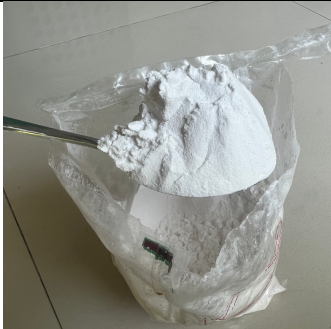
No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Penggunaan
4.	Alat Pencetak Briket 	Bahan: Karet Tinggi: 12 cm Diameter: 5 cm	Sebagai alat pencetak briket sesuai dengan ukuran yang ditentukan.
5.	Alat Press Hydraulic  Sumber : (www.bukalapak.com)	Kapasitas press: 5 ton Tinggi: 60 cm Lebar: 44 cm Lebar kaki : 25 cm	Sebagai alat untuk memberikan tekanan tinggi pada briket sehingga briket menjadi padat dan terbentuk sesuai yang diinginkan.
6.	Mesin Pirolisis 	Kapasitas: 8 Liter Daya listrik: 1000 watt Indikator suhu: (0-	Sebagai alat pengarangan bahan baku biomassa tanpa oksigen.
7.	Oven  Sumber : (www.edonilab.com)	Volume: 53 L Material: Stainless Steel Material pintu: kaca Dimensi: (43 x 33 x 40) cm Jumlah rak: 6 unit Beban maksimum: 8 kg Berat bersih 57 Kg. Daya listrik: 2400 W	Sebagai alat untuk memanaskan atau mengeringkan sampel dan melakukan proses sterilisasi

No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Penggunaan
8.	<p data-bbox="395 376 528 405">Desikator</p>  <p data-bbox="400 734 724 840">Sumber : (<a href="http://www.sentrakalibrasiindustri.com">www.sentrakalibrasiindustri.com</a>)</p>	<p data-bbox="751 376 970 481">Diameter: 30 cm Tinggi: 43 cm Volume: 18,5 L</p>	<p data-bbox="1054 376 1337 808">Sebagai alat untuk menghilangkan kadar air dari suatu bahan, menyimpan dan menjaga bahan kering yang rentan terhadap udara lembab, dan membantu pendinginan benda yang telah dipanaskan.</p>
9.	<p data-bbox="395 900 507 929">Baskom</p>  <p data-bbox="405 1137 719 1211">Sumber : (<a href="http://www.alatkesehatan.id">www.alatkesehatan.id</a>)</p>	<p data-bbox="751 900 1034 1041">Bahan: Stainless Steel Dimensi: (38 x 38 x 14) cm</p>	<p data-bbox="1054 900 1337 965">Sebagai wadah untuk adonan briket</p>
10.	<p data-bbox="395 1247 571 1276">Sendok Sugu</p>  <p data-bbox="400 1585 724 1659">Sumber : (<a href="http://www.teknoclarity.com">www.teknoclarity.com</a>)</p>	<p data-bbox="751 1247 1034 1352">Bahan: Stainless Steel Panjang: 18 cm</p>	<p data-bbox="1054 1247 1337 1420">Sebagai alat untuk mengambil bahan kimia padat maupun serbuk pada saat akan ditimbang.</p>
11.	<p data-bbox="395 1662 517 1691">Krustang</p>  <p data-bbox="405 1928 719 2002">Sumber : (<a href="http://www.silab.ugm.ac.id">www.silab.ugm.ac.id</a>)</p>	<p data-bbox="751 1662 959 1736">Bahan: Besi Panjang: 20 cm</p>	<p data-bbox="1054 1662 1337 1839">Sebagai alat untuk penjepit botol timban, gelas arloji dan porselen keluar dari oven.</p>

No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Penggunaan
12.	Cawan Porselin  Sumber : (www.teknoclarity.com)	Bahan: Keramik tahan panas Ukuran: 125 ml Diameter 98 mm Memiliki titik lebur 1600°C	Sebagai wadah tempat penguapan dari bahan yang tidak mudah menguap. Digunakan dalam proses pemisahan campuran.

## 2. Bahan penelitian

Tabel 3. 3 Bahan Baku Penelitian

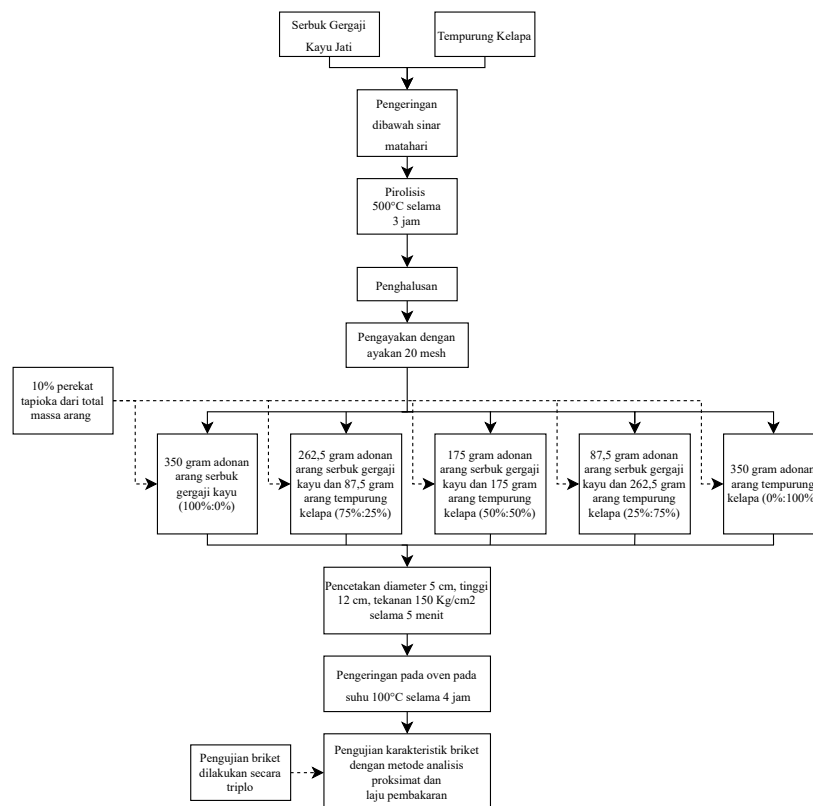
No.	Nama Bahan	Gambar
1.	Serbuk Gergaji Kayu Jati	
2.	Tempurung Kelapa	
3.	Tepung Tapioka	



--	--	--

### 3.6 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini setelah mendapat tujuan penelitian akan dilakukan pembuatan briket dan dilanjutkan pengujian pengujian briket. Pembuatan briket diawali dengan pembuatan briket menggunakan bahan baku SGKJ dan TK. Bahan baku yang digunakan merupakan limbah dari toko kayu hasil pemotongan kayu jati dan limbah dari toko santan kelapa. Sampel yang dikumpulkan berupa limbah SGKJ sebanyak 10 kg dan TK sebanyak 10 kg. Pembuatan briket dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. 2 Proses Pembuatan Briket

#### 3.6.1 Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah SGKJ, limbah TK dan tepung tapioka. Limbah serbuk gergaji tersebut didapat dari Toko & Penggergajian Kayu UD. Mutiara Jati Jl. Menukan, Brontokusuman, Kec. Mergangsan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Limbah tempurung kelapa didapat dari Toko Santan Murni Kelapa Parut Pasar Degolan, Jalan Degolan, DIY.

### **3.6.2 Pengerinan**

SGKJ dan TK akan dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari hingga kadar airnya mencapai kurang lebih 20%. Pengerinan dilakukan selama 1-2 hari dengan tujuan agar memudahkan bahan baku terbakar. Pada TK dilakukan pembersihan terlebih dahulu dari serabutnya. Selanjutnya, TK dipecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.

### **3.6.3 Pengarangan**

SGKJ dan TK yang telah kering kemudian diarangkan dengan alat pirolisis. Proses pengarangan melalui proses pemanasan dengan menggunakan sedikit atau tanpa oksigen dengan tujuan untuk menghasilkan arang karbon, minyak, dan gas yang dapat dibakar. Proses pengarangan ini dilakukan di dalam alat pirolisis dengan suhu 500°C selama 3 jam. Proses ini dapat dinyatakan selesai hingga asap yang keluar dari alat tersebut sudah menipis.

### **3.6.4 Penghalusan dan Pengayakan**

Arang yang dihasilkan oleh alat pirolisis selanjutnya akan dihaluskan. Setelah dihaluskan arang yang sudah halus akan dilakukan pengayakan menggunakan saringan skala 20 mesh pada arang SGKJ dan arang TK.

### **3.6.5 Persiapan Perekatan**

Bahan perekat yang digunakan adalah tepung tapioka sebesar 10% dari adonan briket, yaitu 35 g tepung tapioka. Bahan perekat tersebut menggunakan perbandingan tepung tapioka dan air sebesar 1:10. Sehingga, air yang digunakan sebanyak 350 ml. Tepung tapioka dengan air dicampurkan dengan dipanaskan hingga merata.

### 3.6.6 Pencampuran Perekat dan Bahan Baku

SGKJ dan TK yang sudah menjadi arang dan sudah diayak selanjutnya dicampurkan dengan menggunakan perekat tepung tapioka dengan perbandingan campuran dan perekat sebanyak 10 % dari bahan baku. Adonan tersebut akan dijadikan 6 briket pada tiap variasi komposisi. Pada campuran SGKJ dan TK menggunakan variasi komposisi yaitu (SGKJ:TK), yaitu (100%:0%), (75%:25%), (50%:50%), (25%:75%), dan (0%:100%)

### 3.6.7 Pencetakan dan Pengepresan Briket

Bahan baku yang telah dibuat akan dicetak dengan cetakan agar memperoleh bentuk yang seragam. Cetakan yang digunakan berbentuk silinder berupa pipa besi berukuran diameter 5 cm dan tinggi 12 cm. Pada proses pengepresan menggunakan alat *press hydraulic* dengan tekanan sebesar 150 kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan penelitian Ani, Labania & Nismayanti (2014) disimpulkan bahwa briket dengan bentuk silinder memiliki kualitas lebih baik daripada briket yang berbentuk kotak ditinjau berdasarkan parameter kadar air, kuat tekan, kerapatan dan uji pembakaran.

### 3.6.8 Pengeringan Briket

Sebelum dilakukan pengujian Briket yang telah dicetak akan dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu 100 °C selama 4 jam. Selanjutnya, briket tersebut dikemas agar terjaga dan tetap kering.

### 3.6.9 Pengujian Briket

Setelah briket jadi maka tahap selanjutnya adalah pengujian pengujian kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon terikat, dan nilai kalor.

#### a. Pengujian kadar air

Kadar air briket dihitung mengacu pada rumus ASTM D 5142 – 02 sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} : \left( \frac{X_1 - X_2}{X_1} \right) \times 100\%$$

keterangan :

X1 = Berat contoh sebelum dikeringkan (gram)

X2 = Berat contoh setelah dikeringkan (gram)

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara menimbang sampel sebesar 10 g dalam porselin. Kemudian dilakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu 102°C-105°C selama 2 jam sampai beratnya konstan. Kemudian dimasukkan ke desikator selama 1 jam dan timbang

b. Analisis Kadar zat terbang

Kadar zat terbang ditentukan dengan rumus berdasarkan ASTM D 5142 – 02 berikut :

$$\text{Kadar zat terbang} = \left( \frac{Z1-Z2}{Z1} \right) \times 100\%$$

keterangan :

Z1 = Bobot awal (gram)

Z2 = Bobot Akhir (gram)

Pengujian kadar zat terbang dilakukan dengan cara meletakkan sampel yang sudah diketahui kadar airnya pada cawan porselin ke dalam alat furnace dengan suhu 920°C - 950°C dengan waktu selama 15 menit, Lalu, didinginkan didalam desikator selama 1 jam dan ditimbang.

c. Analisis Kadar Abu

Rumus untuk menentukan kadar abu briket mengacu pada ASTM D 5142 – 02 sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu} : \left( \frac{Y2}{Y1} \right) \times 100\%$$

Y1 : Berat Sampel (gram)

Y2 : Berat Abu (gram)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan cara memasukkan cawan yang berisi sample yang sudah diketahui kadar zat terbangnya ke dalam furnace. Selanjutnya, dipanaskan secara perlahan hingga suhu 720°C - 750°C selama 2,5 jam. Selanjutnya, didinginkan didalam desikator hingga beratnya konstan.

d. Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat briket dihitung dengan mengikuti persamaan ASTM D 5142 – 02 di bawah ini :

$$\text{Kadar Karbon Terikat} = 100\% - (\text{Kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar zat terbang})\%$$

Perhitungan kadar karbon terikat dilakukan dengan menghitung fraksi karbon dalam briket arang, tidak termasuk zat yang menguap dan abu.

e. Analisis Nilai Kalori

Perhitungan nilai kalori bahan bakar mengikuti persamaan pada ASTM D 5142 – 02 berikut :

$$\text{Nilai Kalor} = \frac{W \times (T_2 - T_1)}{A} - B_1 + B_2$$

keterangan :

W = Nilai air dari *calorimeter* (gram)

T1 = Suhu awal

T2 = Suhu sesudah pembakaran

Pengujian nilai kalor dilakukan dengan cara memasukkan sampel ke dalam cawan silika. Selanjutnya, masukkan ke dalam tabung Bom kalorimeter. Selanjutnya 1 mL air ditambahkan ke dalam bejana bom kalorimeter, kemudian masukkan rangkaian bom kalorimeter ke dalam bejana. Ditutup rapat lalu diisi dengan gas berisi tekanan 25-30 atm. Wadah bom kalorimeter diisi dengan 2 L air dan dimasukkan ke dalam jaket bom kalorimeter. Kemudian, dimasukkan kedalam wadah bom kalorimeter dan ditutup. Catat suhu awal dan kenaikan suhu pada 5-10 menit, Catat volume titran dan dihitung panjang kawat yang terbakar dan nilai kalor sampel.

### 3.7 Analisis data dan pembahasan

Pada analisis data dan pembahasan, hasil pengujian karakteristik briket akan dianalisis dengan metode analisis proksimat yang berisi pengujian kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, kadar karbon terikat, nilai kalor, dan laju pembakaran. Briket yang baik apabila memiliki kadar air, kadar abu, kadar zat terbang yang rendah dan memiliki kadar karbon terikat juga nilai kalor yang tinggi. Hasil uji setiap variasi selanjutnya dikaitkan dengan hasil dari penelitian terdahulu

Analisis selanjutnya adalah analisis nilai ekonomi yang bertujuan untuk bertujuan mengkaji seberapa layak secara ekonomi untuk pengembangan industri mikro briket SGKJ dan TK sebagai bahan bakar alternatif. Adapun analisis ekonomi berupa : Investasi Awal, Biaya Tetap, Biaya Variabel, Pendapatan, Asumsi Harga Jual, Keuntungan, BEP (*Break Even Point*), R/C Ratio (*Revenue Cost Ratio*), ROI (*Return of Investment*), PBP (*Pay Back Periode*).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengujian Bahan Baku

Pada pengujian bahan baku briket terdapat pengujian kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, kadar karbon terikat, dan nilai kalori. Hasil pengujian terdapat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Karakteristik Bahan Baku Briket

<b>Karakteristik Briket</b>	<b>SGKJ</b>	<b>TK</b>
Kadar Air (%)	40,72	14,66
Kadar Zat Terbang (%)	43,73	61,27
Kadar Abu (%)	1,57	0,40
Kadar Karbon Terikat (%)	13,98	23,68
Total	100	
Nilai Kalor (Kal/gr)	4151,01	4971,76

Hasil dari pengujian bahan baku menunjukkan nilai kalor pada TK lebih tinggi dibandingkan dengan SGKJ. Hasil tersebut menunjukkan perlunya penambahan TK terhadap SGKJ untuk menaikkan nilai kalor yang akan dijadikan sumber energi alternatif. TK dan SGKJ dapat lebih optimal jika dibuat menjadi briket.

Menurut Yudanto (2009), SGKJ merupakan biomassa yang belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh sebab itu, SGKJ perlu diubah menjadi briket untuk menjadi lebih optimal. Menurut Kusmartono dkk. (2021), tempurung kelapa yang dioptimalkan pemanfaatannya menjadi arang yang dibentuk menjadi briket dapat mengalami perubahan pada penurunan kadar air, berkurangnya kadar zat terbang, dan peningkatan kandungan abu, karbon, dan nilai kalor.

### 4.2 Hasil Pengujian Briket

Pengujian briket merupakan serangkaian uji yang dilakukan untuk menentukan kualitas briket. Pengujian tersebut dilakukan dengan menguji parameter berupa kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, nilai kalor, kadar karbon terikat, dan laju pembakaran. Pada sampel briket dilakukan pengujian sebanyak 3

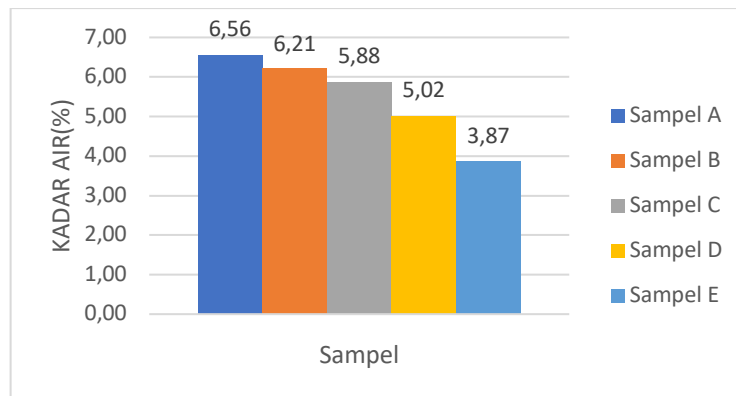
kali pengujian pada masing-masing sampel dan didapat rata-rata dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Karakteristik Briket

Karakteristik Briket	Briket				
	A	B	C	D	E
Kadar Air (%)	6,56	6,21	5,88	5,02	3,87
Kadar Zat Terbang (%)	16,81	15,82	15,25	14,67	13,43
Kadar Abu (%)	6,53	5,15	4,95	3,27	2,38
Kadar Karbon Terikat (%)	70,10	72,81	73,92	77,04	80,32
Total	100				
Nilai Kalor (Kal/gr)	6353,13	6568,67	6671,81	6965,86	7241,73

#### 4.2.1 Kadar Air

Pengujian kadar air pada briket dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak air yang terkandung dalam sampel briket. Kadar air yang tinggi pada briket dapat mempengaruhi kualitas briket karena air dapat mempengaruhi kinerja briket saat digunakan sebagai bahan bakar. Hasil pengujian kadar air pada sampel briket ditujukan pada grafik:



Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Kadar Air Briket

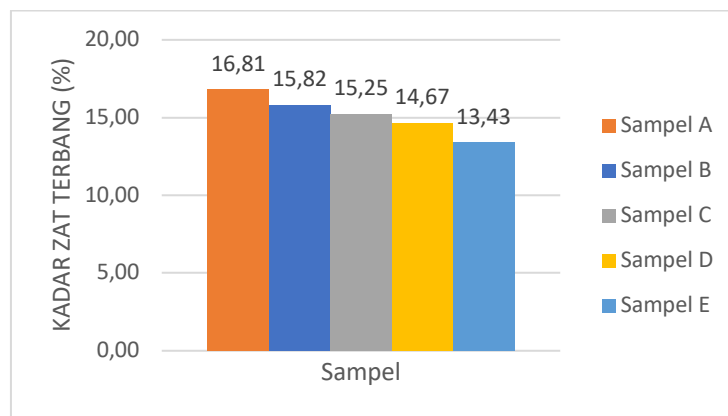
Berdasarkan gambar 4.1 didapat hasil penelitian menunjukkan sampel A memiliki kadar air tertinggi dan sampel E memiliki kadar air terendah. Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa semakin bertambah komposisi TK maka dapat mengakibatkan semakin rendahnya kadar air, hal tersebut disebabkan TK memiliki pori-pori yang lebih kecil jika dibandingkan SGKJ. hal tersebut sesuai dengan teori



(Hermawan, 2014) semakin besar pori-pori maka semakin banyak menyerap air, sehingga dengan begitu kadar air semakin tinggi.

#### 4.2.2 Kadar Zat Terbang

Pengujian kandungan zat terbang dalam briket merupakan pengukuran persentase kandungan zat terbang dalam briket. Bahan zat terbang pada briket merupakan komponen yang mudah menguap dan dapat berupa gas atau uap yang dihasilkan pada saat briket dipanaskan. Hasil pengujian kandungan zat terbang briket dapat membantu menentukan kualitas briket dan digunakan untuk menyesuaikan formula atau proses pembuatan briket yang optimal untuk aplikasi tertentu. Hasil pengujian kadar zat terbang pada sampel briket ditunjukkan pada grafik :



Gambar 4. 2 Grafik pengujian Kadar Zat Terbang Briket

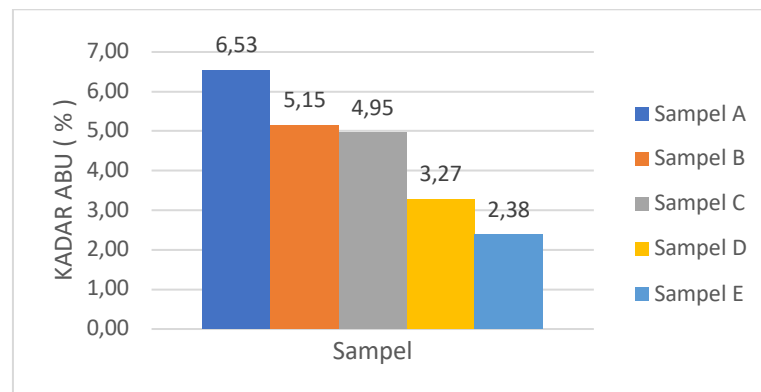
Berdasarkan gambar 4.2 didapat hasil penelitian menunjukkan sampel A memiliki kadar zat terbang tertinggi dan sampel E memiliki kadar zat terbang terendah. Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa semakin bertambah komposisi TK maka dapat mengakibatkan semakin rendahnya kadar zat terbang. TK memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan SGKJ sehingga penambahan TK menyebabkan penurunan kadar zat terbang.

Menurut Ristianingsih dkk. (2015), kadar zat terbang yang tinggi dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air yang tinggi akan menghasilkan nilai zat terbang yang tinggi pula. Kandungan kadar zat terbang yang tinggi didalam briket akan menyebabkan asap yang lebih banyak pada saat dinyalakan. Terdapat pula

informasi Tinggi rendahnya kadar zat menguap juga dipengaruhi oleh suhu dan lamanya proses pengarangan. Kadar zat menguap yang tinggi disebabkan oleh tidak sempurnanya proses karbonisasi. Semakin besar suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap (Maryono dkk, 2013).

#### 4.2.3 Kadar Abu

Pengujian kadar abu pada briket dilakukan untuk mengetahui berapa banyak abu yang dihasilkan pada saat briket dibakar. Kandungan abu pada briket dapat mempengaruhi kinerja briket saat digunakan sebagai bahan bakar. Hasil pengujian kadar abu pada sampel briket ditunjukkan pada grafik:



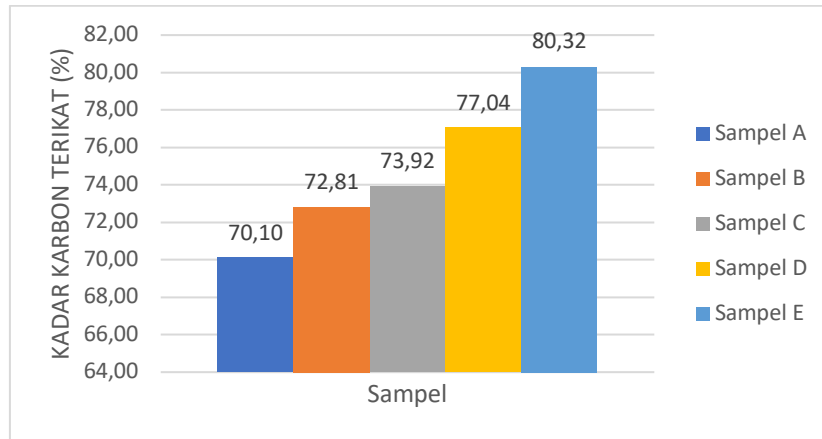
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Kadar Abu Briket

Berdasarkan gambar 4.3 didapat hasil penelitian menunjukkan sampel A memiliki kadar abu tertinggi dan sampel E memiliki kadar abu terendah. Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa semakin bertambah komposisi TK maka dapat mengakibatkan semakin rendahnya kadar abu. Nilai kadar abu menurun seiring dengan penambahan komposisi arang TK, hal ini terjadi karena kandungan silika arang TK lebih rendah dan pengaruhnya sangat nyata (Arifah, 2017).

#### 4.2.4 Kadar Karbon Terikat

Pengujian kadar karbon terikat pada briket dilakukan untuk mengetahui seberapa besar karbon terikat yang terkandung pada briket. Kandungan karbon yang terikat pada briket dapat mempengaruhi kinerja briket ketika digunakan sebagai bahan bakar. Kandungan karbon terikat yang tinggi pada briket dapat

meningkatkan nilai kalor briket dan menghasilkan lebih banyak energi saat dibakar. Hasil pengujian nilai kalor pada sampel briket ditunjukkan pada grafik :



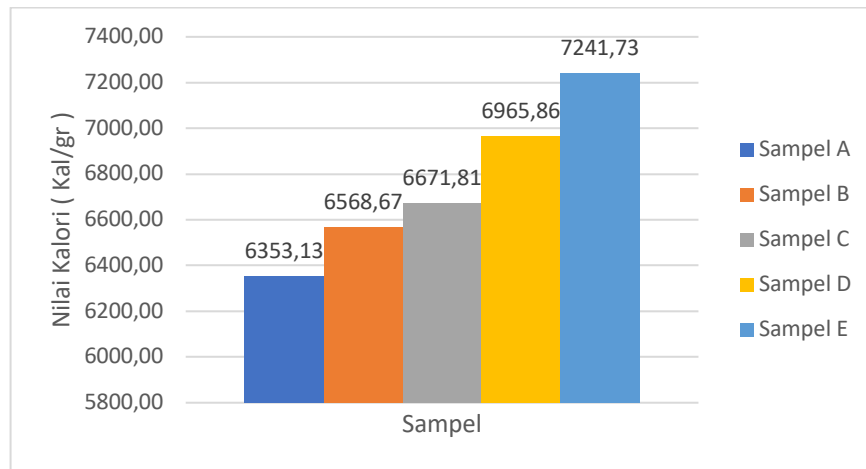
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Kadar Zat Karbon Terikat Briket

Berdasarkan gambar 4.4 didapat hasil penelitian menunjukkan sampel A memiliki kadar karbon terikat terendah dan sampel E memiliki kadar karbon terikat tertinggi. Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa semakin bertambah komposisi TK maka dapat mengakibatkan semakin tingginya kadar karbon terikat. Briket dengan komposisi TK hal tersebut disebabkan berat jenis yang dimiliki oleh TK lebih tinggi dibandingkan berat jenis SGKJ.

Karbon terikat dipengaruhi oleh berat jenis bahan baku, proses karbonisasi dan zat mudah menguap. Berat jenis bahan baku yang tinggi akan menghasilkan karbon terikat tinggi. Zat mudah menguap yang rendah akan menaikkan karbon terikat (Rindayatno, 2017).

#### 4.2.5 Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dilakukan untuk mengetahui seberapa besar energi panas yang dikeluarkan saat dibakar. Hasil pengujian nilai kalor pada sampel briket ditunjukkan pada grafik :



Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Nilai Kalor Briket

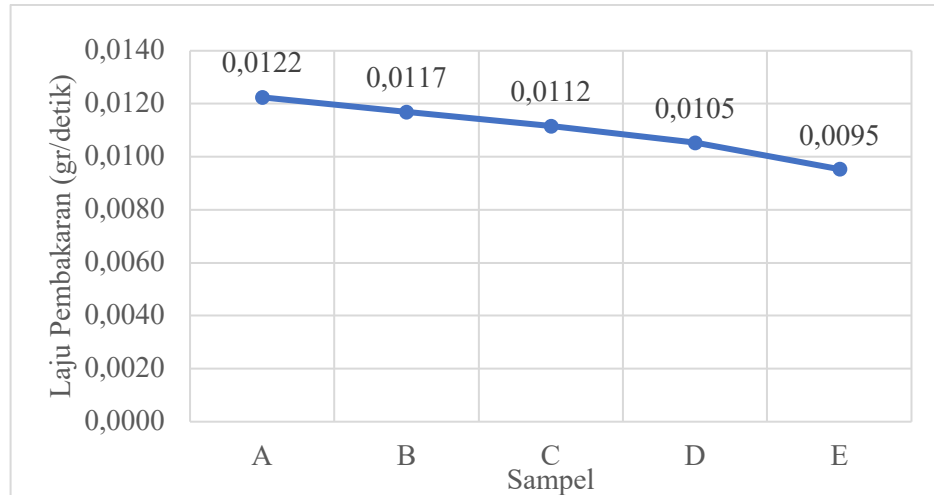
Berdasarkan gambar 4.5 didapatkan hasil penelitian menunjukkan sampel A memiliki nilai kalor terendah dan sampel E memiliki nilai kalor tertinggi. Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa semakin bertambah komposisi TK maka dapat mengakibatkan semakin tingginya nilai kalornya. Faktor yang memiliki pengaruh besar terhadap tinggi rendahnya nilai kalor adalah kandungan karbon dan abu. Semakin tinggi kandungan karbon maka semakin tinggi nilai kalor, sedangkan apabila semakin rendah kandungan abu maka nilai kalornya semakin tinggi (Hermawan, 2014).

Pada kadar abu yang dimiliki oleh TK lebih rendah bila dibandingkan dengan kandungan abu pada SGKJ. Kandungan karbon yang dimiliki oleh TK lebih tinggi jika dibandingkan dengan SGKJ. Sehingga semakin bertambah komposisi TK memiliki nilai kalor yang lebih tinggi.

#### 4.2.6 Laju Pembakaran

Berdasarkan gambar 4.6 didapatkan hasil analisis didapat rata-rata laju pembakaran pada Sampel A yaitu 0,0122 gr/detik, Sampel B yaitu 0,0117 gr/detik, Sampel C yaitu 0,0112 gr/detik, Sampel D yaitu 0,0105 gr/detik, Sampel E yaitu 0,0095 gr/detik. Nilai rata-rata laju pembakaran paling tinggi terdapat pada sampel A yaitu 0,0122 gr/detik dan nilai laju pembakaran paling rendah terdapat pada sampel E yaitu 0,0095 gr/detik. Dari hasil penelitian ini didapat laju pembakaran terbaik yaitu pada sampel E. Hal yang mempengaruhi laju pembakaran menjadi

baik adalah semakin bertambah komposisi TK. Hasil pengujian laju pembakaran pada sampel briket ditunjukkan pada grafik :



Gambar 4. 6 Grafik Laju Pembakaran

Laju pembakaran juga dipengaruhi oleh faktor nilai kalor dan kadar air pada briket. Briket yang memiliki nilai kalor yang tinggi dan kadar air yang rendah akan menghasilkan laju pembakaran yang baik (Rahmadani, 2017)

### 4.3 Analisis Ekonomi

Pada industri briket skala kecil ini menggunakan dua alat pirolisis kapasitas 10 sehingga, proses pirolisis tiap alat pirolisis dapat mengolah SGKJ sebesar 10 kg dan TK sebesar 10 kg. Sesuai dengan nilai rendemen yang didapat, arang yang didapatkan dari bahan baku SGKJ sebesar 10 kg yaitu sebesar 18,3% dari bahan baku, sehingga akan menghasilkan arang sebesar 1,83 kg. Sedangkan untuk TK yaitu sebesar 43,75% dari bahan baku, sehingga akan menghasilkan arang sebesar 4,375 kg.

Hasil dari penelitian ini dengan mempertimbangkan kualitas dan pengurangan 2 jenis limbah bahan baku yaitu TK dan SGKJ didapat hasil perbandingan yaitu 25%:75%. Maka pembuatan briket memerlukan 87,5 g arang SGKJ dan 262,5 g arang TK. Sehingga total campurannya pada briket sebesar 350 g dengan perekat sebesar 10% dari berat briket, yaitu 35 g tepung tapioka, dengan air sebanyak 350 ml. Campuran tersebut akan menghasilkan 6 buah briket dengan

berat masing-masing sebesar  $\pm 80$  g. Sehingga, apabila industri ini menggunakan 2 alat pirolisis dapat menghasilkan briket sebesar 17,07 kg/hari.

#### 4.3.1 Investasi Awal

Estimasi investasi awal produksi briket dengan kapasitas produksi 17,07 kg/hari adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Nilai Investasi Awal Nilai Ekonomi

<b>Biaya Investasi Awal</b>				
<b>No</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga (Rp)</b>	<b>Total Biaya (Rp)</b>
1	Mesin pirolisis (kapasitas 10 liter)	2	13.500.000	27.000.000
2	Pengepresan briket	1	3.750.000	3.750.000
3	Nampan	2	19.000	38.000
4	Ember	1	6.000	6.000
5	Wadah briket	10	10.000	100.000
6	Baskom	3	5.700	17.100
7	Timbangan digital	1	900.000	900.000
8	Sendok sugu	1	9.000	9.000
9	Cetakan briket	1	50.000	50.000
10	Kompor Gas	1	180.000	180.000
11	Panci	1	40.000	40.000
12	Oven listrik (18 liter)	1	10.900.000	10.900.000
13	Mesin Penggiling Arang	1	5.800.000	5.800.000
14	Shieve Shaker 20 mesh	1	200.000	200.000
<b>Total</b>			<b>35.369.700</b>	<b>48.990.100</b>

Pada produksi briket SGKJ dan TK skala kecil ini diperlukan total investasi awal sebesar Rp. 48.990.100 dimana biaya total tersebut meliputi alat-alat yang akan digunakan dalam produksi briket.

#### 4.3.2 Biaya Tetap

Estimasi biaya tetap produksi briket dengan kapasitas produksi 17,07 kg/hari adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Biaya Tetap Analisis Ekonomi

<b>Biaya Tetap</b>
--------------------

No	Item	Biaya Per Bulan (Rp)	Biaya Per Tahun (Rp)
1	Sewa Tempat		10.000.000
2	Tenaga Kerja langsung	600.000	7.200.000
3	Biaya Alat	481.312	5.775.744
4	Depresiasi Alat (5%)		288.787
<b>Total</b>			<b>23.264.531</b>

### 4.3.3 Biaya Variabel

Tabel 4. 5 Biaya Variabel Nilai Ekonomi

Biaya Variabel						
No	Barang	Volume	Nilai satuan (Rp)	Total Harga (Rp)	24 kali pembuatan/bulan (Rp)	Tahunan (Rp)
1	SGKJ	20 kg	200	4.000	96.000	1.152.000
2	TK	20 kg	200	4.000	96.000	1.152.000
3	Tepung Tapioka	1,12 kg	8.000	8.960	215.040	2.580.480
4	Gas 3 Kg	1 kg	20.000	20.000	20.000	240.000
<b>Total</b>			<b>28.400</b>	<b>36.960</b>	<b>427.040</b>	<b>5.124.480</b>

### 4.3.4 Pendapatan

Pendapatan adalah uang yang diterima hasil dari produksi briket SGKJ dan TK. Jika dalam sehari mampu memproduksi sebesar 17,07 Kg, maka dalam satu bulan didapatkan briket sebesar 409,6 Kg sesuai dengan pembuatan produksi yaitu 24 kali per bulan. Maka dalam setahun dapat memproduksi sebesar 4915,2 Kg.

### 4.3.5 Asumsi Harga Jual

Asumsi harga jual merupakan perhitungan dengan rumus untuk perkiraan harga briket saat dijual.

$$\begin{aligned} \text{Asumsi Harga Jual} &= \frac{\text{Biaya Produksi}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{\text{Rp. 28.389.001}}{4915,2 \text{ Kg}} = \text{Rp } 5.776/\text{kg} \end{aligned}$$

Asumsi harga jual yang didapat berdasarkan perhitungan tersebut yaitu sebesar Rp. 5.776 Kg, sehingga harga penjualan briket SGKJ dan TK dapat diperkirakan sebesar Rp. 10.000/Kg.

$$\text{Hasil Penjualan} = 4915,2 \text{ /Kg} \times \text{Rp. } 10.000/\text{Kg}$$

$$\text{Hasil Penjualan} = \text{Rp. } 49.152.000$$

#### 4.3.6 Keuntungan

Keuntungan merupakan selisih antara penerimaan hasil penjualan dengan biaya produksi briket

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan per tahun} &= \text{Penjualan} - \text{Total Biaya Produksi} \\ &= \text{Rp. } 49.152.000 - \text{Rp. } 28.389.001 \\ &= \text{Rp. } 20.762.989\end{aligned}$$

#### 4.3.7 BEP (*Break Even Point*)

BEP merupakan titik impas sehingga tidak terdapat kerugian maupun keuntungan dalam kegiatan usaha.

$$\begin{aligned}\text{BEP Produksi} &= \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Harga Jual}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 28.389.001}{\text{Rp. } 10.000/\text{kg}} \\ &= 2839 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Titik impas usaha terpenuhi pada saat produksi briket dalam 1 (satu) tahun mencapai 2839 Kg.

#### 4.3.8 R/C Ratio (*Revenue Cost Ratio*)

R/C merupakan jumlah pendapatan yang diperoleh dari biaya yang dikeluarkan. Jika R/C lebih dari 1, maka usaha layak untuk dijalankan.

$$\begin{aligned}\text{R/C ratio} &= \frac{\text{Pendapatan}}{\text{Total Biaya}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 49.152.000}{\text{Rp. } 28.389.001} \\ &= 1,73\end{aligned}$$

Nilai R/C adalah sebesar 1,73 dan berada lebih dari ketentuan, sehingga usaha briket ini layak untuk dijalankan.

#### 4.3.9 ROI (*Return of Investment*)



ROI merupakan tingkat pengembalian investasi. Perhitungan ROI akan menunjukkan hubungan antara keuntungan dan investasi modal kerja/usaha yang ditanam.

$$\begin{aligned} \text{ROI} &= \frac{\text{Keuntungan bersih}}{\text{Total Biaya}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp. 20.762.989}}{\text{Rp. 28.389.001}} \times 100\% \\ &= 73,14\% \end{aligned}$$

Artinya keuntungan yang diperoleh yaitu sebesar 73,14% dalam satu tahun proses produksi, sedangkan dalam satu bulannya sebesar 6,1%.

#### 4.3.10 PBP (Pay Back Periode)

PBP merupakan waktu yang dibutuhkan untuk bisa pengembalian modal usaha.

$$\begin{aligned} \text{PBP} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Keuntungan per tahun}} \\ &= \frac{\text{Rp. 23.264.531}}{\text{Rp. 20.762.989}} \\ &= 1,12 \text{ tahun} \end{aligned}$$

Artinya untuk seluruh biaya investasi yang dikeluarkan akan kembali dalam jangka waktu selama 1,12 tahun atau 13,4 bulan

#### 4.3.11 Bisnis Model Canvas

Pada analisis bisnis model canvas (BMC) terdapat Sembilan elemen yang terdapat didalamnya. Sembilan elemen pada industri briket skala kecil ini dijabarkan sebagai berikut :

1. *Customer segment*

Segmentasi Konsumen yang menjadi fokus pada industri briket skala kecil ini adalah rumah tangga dan restoran yang memerlukan briket dalam kebutuhan memasak.

2. *Value proposition*

Briket campuran serbuk gergaji kayu jati dan tempurung kelapa melalui value proposition berupa Kualitas briket yang baik dimana karakteristik

briket yang sudah memenuhi standar SNI. Briket yang ditawarkan memiliki kadar air, kadar abu, dan kadar zat terbang yang rendah. Selain itu memiliki kadar karbon terikat dan nilai kalor yang tinggi. Selain itu juga memiliki laju pembakaran yang optimal

### 3. *Channels*

*Channel* atau saluran dalam pemasaran produk dan berkomunikasi dengan konsumen dilakukan dengan cara penjualan langsung, sosial media, dan *marketplace*. Penjualan langsung dilakukan pada tempat pembuatan briket dan konsumen yang sudah memiliki kontak toko. Penjualan pada sosial media akan dipasarkan melalui Instagram, facebook, tiktok, dll. Selain itu produk briket akan dipasarkan melalui *marketplace* seperti Tokopedia, bukalapak, dll.

### 4. *Customer relationship*

*Customer Relationships* merupakan cara yang akan dilakukan untuk berkomunikasi dengan konsumen yang bertujuan agar konsumen tetap membeli atau menggunakan produk yang ditawarkan. Dalam membangun interaksi antara bisnis dan pelanggan dilakukan dengan memberikan pelayanan yang baik terhadap pelanggan. Pelayanan yang baik dilakukan dengan melakukan komunikasi yang dapat memuaskan konsumen seperti menjawab pertanyaan, menerima kritik dan saran, serta menanggapi keluhan.

### 5. *Revenue streams*

Pendapatan pada bisnis ini berasal dari penjualan briket campuran serbuk gergaji kayu jati dan tempurung kelapa.

### 6. *Key resource*

Sumber daya yang diperlukan dalam menjalankan bisnis ini adalah peralatan dalam pembuatan briket, bahan baku dalam pembuatan briket berupa serbuk gergaji kayu jati dan tempurung kelapa, pegawai atau sdm dalam pembuatan briket, transportasi dalam menunjang berjalannya

### 7. *Key activities*

Aktivitas kunci yang harus dilakukan agar operasional bisnis dapat berjalan produksi briket. Produksi briket harus berjalan secara konsisten agar kualitas produk tidak mengalami penurunan.

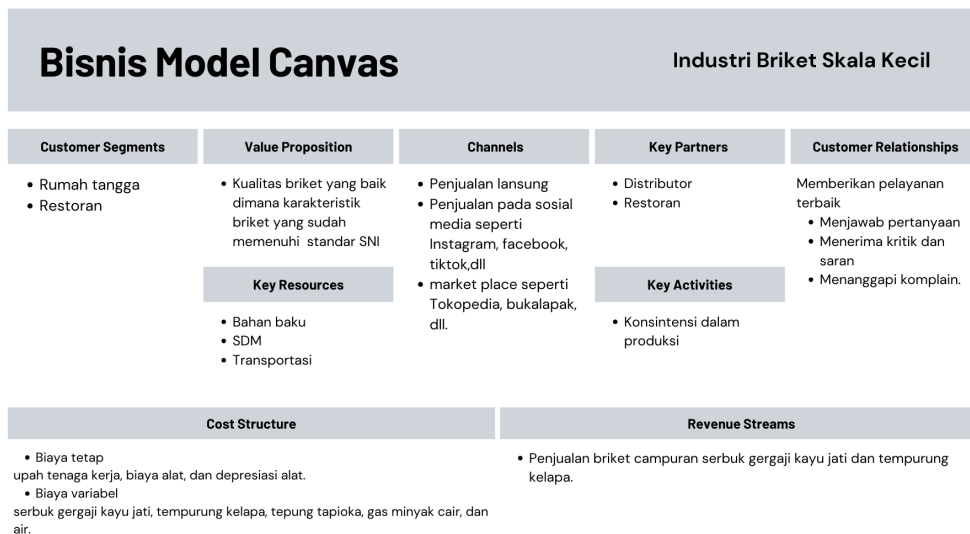
8. *Key partnership*

*Key Partner* merupakan pihak pihak eksternal yang dibutuhkan untuk membantu menjalankan aktivitas bisnis. Pada bisnis ini partnership dapat berupa kerjasama dengan distributor dan restoran

9. *Cost structure*

*Cost Structure* yang harus dikeluarkan untuk menjalankan kegiatan operasi bisnis briket mencakup biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap berupa upah tenaga kerja, biaya alat, dan depresiasi alat. Biaya variabel berupa serbuk gergaji kayu jati, tempurung kelapa, tepung tapioka, gas minyak cair, dan air.

Sembilan blok BMC industri briket skala kecil adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 7 Bisnis Model Canvas Industri Briket Skala Kecil

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian briket karakteristik briket SGKJ dan TK didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik briket dari limbah SGKJ dan TK didapat semakin bertambah kadar arang TK pada briket menunjukkan kualitas briket semakin meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan kadar arang TK dapat menurunkan kadar air, kadar zat terbang, dan kadar abu. Selain itu, penambahan kadar TK juga dapat meningkatkan kadar karbon terikat dan nilai kalor pada briket. Selain itu, laju pembakaran mengalami penurunan seiring dengan penambahan kadar arang TK pada briket.
2. Hasil dari analisis ekonomi didapat nilai R/C lebih dari 1 sehingga, industri mikro pembuatan ini layak dijalankan. Industri mikro ini menghasilkan keuntungan Rp. 20.762.989 per tahun.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian briket karakteristik briket dari SGKJ dan TK didapatkan saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan analisis minimasi limbah pada industri pengolahan kayu untuk mengetahui pengurangan limbah SGKJ dan TK apabila dimanfaatkan menjadi briket.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai briket yang serupa menggunakan kayu kelas kuat 1 dengan jenis berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almu, M. A., Syahrul, & Padang, Y. A. (2014). ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET CAMPURAN BIJI NYAMPLUNG (*Calophyllum Inophyllum*) DAN ABU SEKAM PADI. *Dinamika Teknik Mesin*, 4, 117-122.
- America Standard Test Method D 5142.(2004). Standard Test Methods for Proximate Analysis of The Analysis Sample of Coal and Coke by Instrumental Procedures, ASTM International, USA.
- AOAC. (1999). Official Methods of Analysis (15th Ed.). K. Helrich (Ed.). Virginia.
- Arifah, R. (2017). KEBERADAAN KARBON TERIKAT DALAM BRIKET ARANG DIPENGARUHI OLEH KADAR ABU DAN KADAR ZAT YANG MENGUAP. *WAHANA INOVASI*, 2, 365-377.
- Arni, Labania, H. M., & Nismayanti, A. (2014). Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif. *Online Jurnal of Natural Science*, 3(March), 89–98.
- Badan Standarisasi Nasional. (1961). Tata Cara Perencanaan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI NI-5 1961). BSN, Jakarta.
- Efendi. (2011). RESPONS PERTUMBUHAN STUMP JATI (*Tectona grandis* L.f.) TERHADAP DOSIS DAN WAKTU APLIKASI PUPUK PHOSKA. *J. Floratek*, 181 - 191.
- Faizal, M., Saputra, M., & Zainal, F. A., (2015). Pembuatan Briket Bioarang dari Campuran Batubara dan Biomassa Sekam Padi dan Eceng Gondok. *Jurnal Teknik Kimia* No. 4, Vol. 21, p: 27-38.
- Gilbert Ayine Akolgo, Edward A. Awafo, Eric Osei Essandoh, Prosper Achaw Owusu, Felix Uba, Kofi A. Adu-Poku. (2021). Assessment of the potential

of charred briquettes of sawdust, rice and coconut husks: Using water boiling and user acceptability test. *Scientific African* 12 (2021).

Haliza, H. N., & Saroso, H. (2022). PEMBUATAN BIO-BRIKET DARI SABUT KELAPA DAN SERBUK KAYU JATI DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT TEPUNG TAPIOKA. *Jurnal Teknologi Separasi*, 1, 238 - 244.

Hasanuddin, dkk. (2012). *Pengaruh Perbandingan Filler dengan Perekat pada Briket Ampas Tebu terhadap Nilai Kalor*. Padang : Universitas Negeri Padang.

Hendra, Djeni., (2011). Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) untuk Bahan Baku Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Penelitian Hasil Hutan* Vol. 29 No. 2, p: 189- 210.

Hermawan, B. M. (2014). PEMANFAATAN BRIKET BIOARANG DARI LIMBAH SERBUK GERGAJI KAYU JATI DAN JANGGEL JAGUNG SERTA TEPUNG KANJI SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF. *Jurnal Teknik Mesin Unesa*, 02, 82-87.

Jamilatun, S., Shakti, D. K., & Ferdiant, F. (2010). Pembuatan Biocoal Sebagai Bahan Bakar Alternatif dari Batubara dengan Campuran Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati, Glugu dan Sekam Padi.

Karim, M. A., Ariyanto, E., & Firmansyah, A. (2014). BIOBRIKET ENCENG GONDOK (*EICHORNIA CRASSIPES*) SEBAGAI BAHAN BAKAR ENERGI TERBARUKAN . *Reaktor*, 59 - 63.

Kusmartono, B. ., Situmorang, A. ., & Yuniwati, M. (2021). Pembuatan Briket Dari Tempurung Kelapa (*Cocos Nucivera*) Dan Tepung Terigu. *Jurnal Teknologi*, 14(2), 142–149.

Lafas, Hanandito and Sulthon, Willy (2011) PEMBUATAN BRIKET ARANG TEMPURUNG KELAPA DARI SISA BAHAN BAKAR PENGASAPAN IKAN KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG.

- Malakauseya, J. J., Sudjito., dan M. N. Sasongko. (2013). Pengaruh Prosentase Campuran Briket Limbah Serbuk Kayu Gergajian dan Limbah Daun Kayu Putih Terhadap Nilai Kalor dan Laju Pembakaran. *Jurnal Rekayasa Mesin* 4 (3): 194-198.
- Mariyani dan Rumijati. (2004). Pengaruh Penambahan Bulu Ayam Terhadap Kandungan Karbon Briket Bioarang Sampah Pekarangan. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi* 5 (2): 81-88.
- Maryono, Sudding, & Rahmawati. (2013). Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemica*, 14, 74 - 83.
- Nurhilal, O., dan Sri, D. A. N. (2018). Pengaruh komposisi campuran sabut dan tempurung kelapa terhadap nilai kalor biobriket dengan perekat molase, *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, Vol 02(01), 8–14.
- Rahmadani, Hamzah, F., & Hamzah, F. H., (2017). PEMBUATAN BRIKET ARANG DAUN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DENGAN PEREKAT PATI SAGU (*Metroxylon sago* Rott.). *JOM FAPERTA UR*, 4.
- Rindayatno & Lewar, D.O. (2017). Kualitas Briket Arang Berdasarkan Komposisi Campuran Arang Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm dan Binn) dan Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*) (L). Nielsen). *Jurnal Hutan Tropika*. 1 (1) : 39-48
- Ridhuan, K., Irawan, D., & Inthifawzi, R. (2019). Proses Pembakaran Pirolisis dengan Jenis Biomassa dan Karakteristik Asap Cair yang Dihasilkan. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 9.
- Riseanggara RR. (2008). Optimasi Kadar Perekat pada Briket Limbah Biomassa. Bogor: Perpustakaan Institut Pertanian Bogor.
- Ristianingsih, Yuli., Ulfa, Ayuning., Syafitri, Rachmi.K.S., (2015). Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Perekat terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Pirolisis. *Konversi*, Volume 4 No. 2, Oktober 2015, p: 45 – 51.

- Rustini.(2004). Pembuatan Briket Arang Serbuk Gergajian Kayu Pinus (Pinus merkusii Zungh. Et de Vr.j) dengan Penambahan Tempurung Kelapa. Skripsi Departemen Teknologi Hasil Hutan, Institut Pertanian Bogor.
- Salim, r., (2016). Karakteristik dan Mutu Arang Kayu Jati (Tectona grandis) dengan Sistem Pengarangan Campuran pada Metode Tungku Drum. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, Volume 8, pp. 53 - 64.
- Santosa, Mislaini, R., dan Anugrah, S.P., (2010), Studi Variasi Komposisi Ahan Penyusun Briket dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas
- Setiowati, R., & Tirono, M. (2014). PENGARUH VARIASI TEKANAN PENGEPRESAN DAN KOMPOSISI BAHAN TERHADAP SIFAT FISIS BRIKET ARANG. *Jurnal Neutrino*, 23-31.
- Sutarman, I. W. (2016). PEMANFAATAN LIMBAH INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS PADA CV ADITYA). *Jurnal PASTI*, 10, 15 - 22.
- Suhartoyo, & Sriyanto. (2017). EFEKTIFITAS BRIKET BIOMASSA. *Prosiding SNATIF*, 623 - 627.
- Tanko, J., Ahmadu, U., Umar, S., & Muazu, A. (2021). Characterization of Rice Husk and Coconut Shell Briquette as an Alternative Solid Fuel. *Advanced Energy Conversion Materials*, 2(1).
- Yudanto, A., dan K. Kusumaningrum. (2009). Pembuatan Briket Bioarang Dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati. 1-5.
- Yudanto, Angga and Kusumaningrum , Kartika (2009) PEMBUATAN BRIKET BIOARANG DARI ARANG SERBUK GERGAJI KAYU JATI. In: "Seminar Tugas Akhir S1 Teknik Kimia UNDIP 2009" , R.Sidang Lt. 3 Gedung B Teknik Kimia UNDIP.





## LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Pengujian Proksimat Bahan Baku dan Briket secara Triplo

*Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Proksimat Bahan Baku dan Briket Secara Triplo*

NO	Bahan	Sampel	Kadar Air (%)	Kadar Volatil (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbon Terikat (%)	Nilai Kalori (Kal/gr)
1	Serbuk Gergaji Kayu Jati	1	40,65	43,68	1,67	14,01	4113,62
		2	40,81	43,77	1,48	13,93	4164,34
		3	40,69	43,74	1,58	13,99	4175,06
	Rata-rata		40,72	43,73	1,57	13,98	4151,01
2	Tempurung Kelapa	1	14,55	61,39	0,35	23,72	4971,90
		2	14,76	61,16	0,44	23,64	5000,19
		3	14,66	61,27	0,40	23,68	4943,19
	Rata-rata		14,66	61,27	0,40	23,68	4971,76
3	Sampel A (100%:0%)	1	6,53	16,91	6,43	70,13	6336,56
		2	6,51	16,86	6,61	70,02	6352,80
		3	6,65	16,67	6,55	70,14	6370,03
	Rata-rata		6,56	16,81	6,53	70,10	6353,13
4	Sampel B (75%:25%)	1	6,29	15,73	5,21	72,76	6568,57
		2	6,08	15,95	5,08	72,88	6556,03
		3	6,26	15,79	5,16	72,79	6581,42
	Rata-rata		6,21	15,82	5,15	72,81	6568,67
5	Sampel C (50%:50%)	1	5,99	15,13	5,01	73,87	6668,70
		2	5,75	15,36	4,96	73,93	6662,80
		3	5,89	15,27	4,89	73,95	6683,92
	Rata-rata		5,88	15,25	4,95	73,92	6671,81
6	Sampel D (25%:75%)	1	5,07	14,61	3,18	77,14	6949,69
		2	5,03	14,71	3,36	76,90	6980,83
		3	4,96	14,68	3,27	77,08	6967,06
	Rata-rata		5,02	14,67	3,27	77,04	6965,86
7	Sampel E (0%:100%)	1	3,79	13,46	2,39	80,36	7214,58
		2	3,98	13,32	2,29	80,42	7240,89

	3	3,85	13,51	2,47	80,18	7269,71
	Rata-rata	3,87	13,43	2,38	80,32	7241,73

Lampiran 2. Tabel Pengujian Laju Pembakaran Briket

Tabel 5. 2 Pengujian Laju Pembakaran Sampel A (100%:0%)

No	WAKTU ( menit )	SUHU (°C )	BERAT BRIKET ( gr )	BERAT BRIKET KEBAKAR ( gr )	LAJU PEMBAKARAN BRIKET (mg/det)
1	0	400	100,57	0	0,00000
2	5	400	96,94	1,35	0,02250
3	10	400	85,19	2,86	0,04767
4	15	400	72,51	2,03	0,03383
5	20	400	64,57	1,24	0,02067
6	25	400	59,47	0,9	0,01500
7	30	400	55,5	0,71	0,01183
8	35	400	52,39	0,59	0,00983
9	40	400	49,69	0,5	0,00833
10	45	400	47,34	0,45	0,00750
11	50	400	45,17	0,42	0,00700
12	55	400	43,23	0,37	0,00617
13	60	400	41,47	0,34	0,00567
14	65	400	39,81	0,32	0,00533
15	70	400	38,3	0,29	0,00483
16	75	400	36,93	0,27	0,00450
17	80	400	35,67	0,24	0,00400
18	85	400	34,64	0,19	0,00317
19	90	400	33,73	0,17	0,00283

Tabel 5. 3 Pengujian Laju Pembakaran Sampel B (75%:25%)

No	WAKTU ( menit )	SUHU (°C )	BERAT BRIKET ( gr )	BERAT BRIKET KEBAKAR ( gr )	LAJU PEMBAKARAN BRIKET (mg/det)
1	0	400	100,43	0	0,00000
2	5	400	96,84	1,41	0,02350
3	10	400	84,79	2,69	0,04483
4	15	400	73	1,85	0,03083
5	20	400	65,83	1,2	0,02000
6	25	400	60,87	0,87	0,01450

7	30	400	56,95	0,72	0,01200
8	35	400	53,91	0,58	0,00967
9	40	400	51,3	0,48	0,00800
10	45	400	49,05	0,43	0,00717
11	50	400	47,06	0,38	0,00633
12	55	400	45,27	0,35	0,00583
13	60	400	43,59	0,33	0,00550
14	65	400	42,05	0,3	0,00500
15	70	400	40,66	0,27	0,00450
16	75	400	39,37	0,25	0,00417
17	80	400	38,29	0,19	0,00317
18	85	400	37,42	0,16	0,00267
19	90	400	36,61	0,16	0,00267

Tabel 5. 4 Pengujian Laju Pembakaran Sampel C (50%:50%)

No	WAKTU ( menit )	SUHU ( °C )	BERAT BRIKET ( gr )	BERAT BRIKET KEBAKAR ( gr )	LAJU PEMBAKARAN BRIKET ( mg/det)
1	0	400	100,61	0	0,00000
2	5	400	97,36	1,3	0,02167
3	10	400	86,50	2,87	0,04783
4	15	400	76,07	1,76	0,02933
5	20	400	68,96	1,15	0,01917
6	25	400	64,17	0,89	0,01483
7	30	400	60,2	0,76	0,01267
8	35	400	56,96	0,57	0,00950
9	40	400	54,33	0,49	0,00817
10	45	400	52,1	0,42	0,00700
11	50	400	50,13	0,37	0,00617
12	55	400	48,37	0,34	0,00567
13	60	400	46,75	0,32	0,00533
14	65	400	45,25	0,29	0,00483
15	70	400	43,9	0,25	0,00417
16	75	400	42,67	0,24	0,00400
17	80	400	41,53	0,21	0,00350
18	85	400	40,55	0,19	0,00317
19	90	400	39,70	0,16	0,00267

Tabel 5. 5 Pengujian Laju Pembakaran Sampel D (75%:25%)

No	WAKTU (menit)	SUHU (°C)	BERAT BRIKET (gr)	BERAT BRIKET KEBAKAR (gr)	LAJU PEMBAKARAN BRIKET (mg/det)
1	0	400	100,54	0	0,00000
2	5	400	97,45	1,22	0,02033
3	10	400	86,94	2,75	0,04583
4	15	400	77,15	1,67	0,02783
5	20	400	70,59	1,05	0,01750
6	25	400	66,22	0,77	0,01283
7	30	400	62,66	0,66	0,01100
8	35	400	59,69	0,55	0,00917
9	40	400	57,08	0,51	0,00850
10	45	400	54,73	0,44	0,00733
11	50	400	52,81	0,35	0,00583
12	55	400	51,15	0,32	0,00533
13	60	400	49,63	0,3	0,00500
14	65	400	48,23	0,27	0,00450
15	70	400	46,98	0,23	0,00383
16	75	400	45,85	0,22	0,00367
17	80	400	44,8	0,2	0,00333
18	85	400	43,85	0,18	0,00300
19	90	400	43,03	0,15	0,00250

Tabel 5. 6 Pengujian Laju Pembakaran Sampel E (0%:100%)

No	WAKTU (menit)	SUHU (°C)	BERAT BRIKET (gr)	BERAT BRIKET KEBAKAR (gr)	LAJU PEMBAKARAN BRIKET (mg/det)
1	0	400	100,45	0	0,00000
2	5	400	97,64	1,13	0,01883
3	10	400	88,25	2,14	0,03567
4	15	400	79,7	1,45	0,02417
5	20	400	74,23	0,92	0,01533
6	25	400	70,43	0,69	0,01150
7	30	400	67,37	0,57	0,00950
8	35	400	64,71	0,49	0,00817
9	40	400	62,36	0,46	0,00767
10	45	400	60,24	0,4	0,00667
11	50	400	58,36	0,36	0,00600

12	55	400	56,69	0,32	0,00533
13	60	400	55,14	0,3	0,00500
14	65	400	53,72	0,27	0,00450
15	70	400	52,45	0,24	0,00400
16	75	400	51,28	0,23	0,00383
17	80	400	50,2	0,21	0,00350
18	85	400	49,25	0,18	0,00300
19	90	400	48,41	0,16	0,00267

Lampiran 3. Dokumentasi Proses Pembuatan Briket



Gambar 5. 1 Pengambilan Bahan Baku Serbuk Gergaji Kayu Kelas I (Kayu Jati).



Gambar 5. 2 Pengambilan Bahan Baku Tempurung Kelapa.



Gambar 5. 3 Proses Pirolisis



Gambar 5. 4 Hasil Pirolisis



Gambar 5. 5 Hasil Arang dari Proses Penghalusan dan Pengayakan



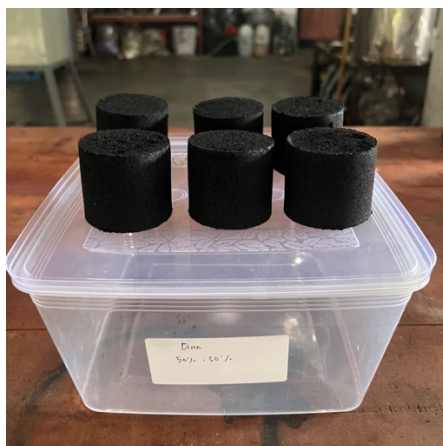
Gambar 5. 6 Proses Pencetakan dan Pengepresan Briket



Gambar 5. 7 Briket Sampel A Komposisi SGKJ:TK (100%:0%)



Gambar 5. 8 Briket Sampel B Komposisi SGKJ:TK (75%:25%)



Gambar 5. 9 Briket Sampel C Komposisi SGKJ:TK (50%:50%)



Gambar 5. 10 Briket Sampel D Komposisi SGKJ:TK (25%:75%)



Gambar 5. 11 Briket Sampel E  
Komposisi SGKJ:TK (0%:100%)



## RIWAYAT HIDUP



Gian Ilham Ramadhan lahir di Yogyakarta, 10 Desember 2000, putra pertama dari dua bersaudara. Domisili penulis berada di Sorosutan, Umbulharjo, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pendidikan penulis dimulai dari TK Sandy Putra Banjarbaru, SDIT Robbani Banjarbaru, SMP Negeri 1 Banjarbaru, dan SMA Internasional Budi Mulia Dua Yogyakarta. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan studi sarjana (S1) di program studi Teknik Lingkungan, Fakultas

Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penulis melaksanakan kegiatan kerja praktek di PT Singaland Asetama selama 1 bulan yaitu pada bulan Juli 2022 – Agustus 2022. Topik kerja praktek yang penulis bawakan yaitu Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Di PT Singaland Asetama. Selanjutnya, penulis melakukan penelitian sebagai laporan akhir yang berjudul “Karakteristik Briket dari Serbuk Gergaji Kayu Kelas I dan Tempurung Kelapa”. Penelitian tersebut dilakukan dan diselesaikan sebagai syarat dalam menyelesaikan studi S1 di Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia.