

**PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI MENJADI  
BRIKET ARANG DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE DESAIN EKSPERIMEN**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**MUTHIA AULIA RAHMA LUBIS**

**218150071**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/10/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI  
MENJADI BRIKET ARANG DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE DESAIN EKSPERIMEN**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



Oleh :

**Muthia Aulia Rahma Lubis**

**218150071**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

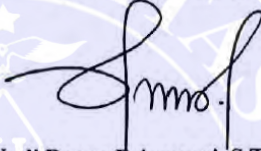
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

### LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Briket Arang dengan Menggunakan Metode Desain Eksperimen  
Nama : Muthia Aulia Rahma Lubis  
NPM : 218150071  
Fakultas : Teknik

**Disetujui Oleh :**

Dosen Pembimbing

  
( Yudi Daeng Polewangi, S.T.M.T )  
NIDN : 0112118503

**Mengetahui :**

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

  
( Nukleoni Silviana, S.T.M.T )  
NIDN : 0102027402

  
( Nukleoni Silviana, S.T.M.T )  
NIDN : 0127038802

Tanggal Sidang : 17 September 2024

### HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muthia Aulia Rahma Lubis

NPM : 218150071

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 02 Agustus 2024



( Muthia Aulia Rahma Lubis )

218150071

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muthia Aulia Rahma Lubis

NPM : 218150071

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Arang Briket dengan Menggunakan Metode Desain Eksperimen. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 02 Agustus 2024



( Muthia Aulia Rahma Lubis )

218150071

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Muthia Aulia Rahma Lubis, lahir di Kotanopan pada tanggal 28 Agustus 1999. Merupakan anak ke 2 dari 3 bersaudara dengan ayah bernama M. Amril Hakim Lubis S.H dan ibu bernama Henny Juliana Simanjuntak,AMD. Riwayat pendidikan penulis bertahap dimulai dari SDN 142630 Laru Lombang, MTsN Panyabungan, dan MAN Panyabungan. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan studi pada jenjang perkuliahan D-III pada Program Studi Pengolahan Limbah Industri di Politeknik AKA Bogor dan menyelesaikan studi pada tahun 2019. Pada tahun 2021 penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan S1 pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik di Universitas Medan Area.

Banyak hal yang didapat penulis dalam proses pembelajaran selama berkuliah di kampus Universitas Medan Area ini, semua ilmu dan pengalaman yang saya dapatkan saya pegang sebagai pelajaran kehidupan. Pada tahun terakhir sebagai mahasiswa penulis juga menjalankan pembuatan tugas akhir sebagai syarat kelulusan. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul **”Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Arang Briket dengan Menggunakan Metode Desain Eksperimen”**

## ABSTRAK

### PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI MENJADI ARANG BRIKETDENGAN MENGGUNAKAN METODE DESAIN EKSPERIMEN

OLEH :  
MUTHIA AULIA RAHMA LUBIS  
NPM: 218150071

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah sekam padi menjadi produk yang mempunyai nilai jual. Limbah sekam padi dimanfaatkan untuk pembuatan briket arang dengan menggunakan metode rancangan percobaan yaitu dengan menentukan variasi pencampuran antara arang sekam padi dengan arang kayu. Arang sekam padi dan arang kayu akan ditambahkan sesuai variasi yang ditentukan yaitu 100% arang sekam, 50% arang sekam : 50% arang kayu, 70% arang sekam : 30% arang kayu, 30% arang sekam : 70% arang kayu . Setiap variasi akan menghasilkan 3 produk akhir yang akan dilakukan pengujian kadar air, kadar abu dan lama penyalaan briket arang. Hasil uji analisis kadar air menunjukkan nilai F hitung sebesar 15429,15 dengan sig = 0,000. Karena nilai sig < 0,05 maka H0 ditolak maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil ujikadar air setiap perlakuan. Hasil pengujian kadar abu diperoleh nilai F hitung sebesar 1541608,741 dengan sig = 0,000. Karena nilai sig < 0,05 maka H0 ditolakk maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil uji kadar abu masing-masing tiap perlakuan, dan hasil lama penyalaan menunjukkan nilai F hitung sebesar 854,845 dengan sig = 0,000. Karena nilai sig < 0,05 maka H0 ditolak maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil uji durasi penyalaan masing-masing pada setiap perlakuan. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa limbah sekam padi dapat dijadikan produk briket, namun pada pengujian kadar abu tidak memenuhi syarat dan ketentuan standar SNI 01-6235-2000.

**Kata Kunci :** Limbah Sekam Padi, Briket Arang, Kadar Air, Kadar Abu, WaktuPenyalaan

**ABSTRACT**

**THE UTILIZATION OF RICE HUSK WASTE INTO CHARCOAL  
BRIQUETTES USING EXPERIMENTAL DESIGN METHOD**

**BY:**  
**MUTHIA AULIA RAHMA LUBIS**  
**NPM: 218150071**

*This research article aimed to utilize rice husk waste into products that have selling value. Rice husk waste is utilized for making charcoal briquettes using the experimental design method by determining the mixing variation between rice husk charcoal and wood charcoal. Rice husk charcoal and wood charcoal will be added according to the specified variations, namely 100% rice husk charcoal, 50% rice husk charcoal: 50% wood charcoal, 70% rice husk charcoal: 30% wood charcoal, 30% husk charcoal : 70% wood charcoal. Each variation would produce 3 final products that will be tested for moisture content, ash content and duration of ignition of charcoal briquettes. The results of the water content analysis test showed the F value of 15429.15 with sig = 0.000. Because the sig value <0.05, H0 was rejected, it can be concluded that there are differences in the results of the water content test for each treatment. The ash content test results obtained an F value of 1541608.741 with sig = 0.000. Because the sig value <0.05, H0 was rejected, it can be concluded that there is a difference between the ash content test results of each treatment, and the results of the ignition duration showed a calculated F value of 854.845 with sig = 0.000. Because the sig value <0.05, H0 was rejected, it can be concluded that there is a difference between the results of the ignition duration test in each treatment. Based on the results of the analysis and discussion, it can be concluded that rice husk waste can be used as a briquette product, but the ash content test does not meet the requirements and provisions of the SNI 01-6235-2000 standard.*

**Keywords:** *Rice Husk Waste, Charcoal Briquettes, Moisture Content, Ash Content, Ignition Time.*





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Arang Briket dengan Menggunakan Metode Desain Eksperimen”** dapat terselesaikan dengan baik.

Proposal skripsi ini disusun berdasarkan data yang di ambil pada Kilang Padi Aek Saribut guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis dapat menyelesaikannya karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua saya yaitu Ibu dan Ayah saya yang selalu memberikan doa, dukungan dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan kuliah di Universitas Medan Area.
2. Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng Suprianto, S.T., M.T selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Susilawati, S.Kom., M.Kom. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, Selaku Kepala Program Studi Teknik Industri
6. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing yang

sudah senantiasa bersabar memberi arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi di Universitas Medan Area.

7. Dea Puspa Rahayu selaku teman seperjuangan saya dan satu angkatan saya yang telah banyak membantu selama perkuliahan berlangsung.
8. Kepada pemilik Kilang Padi Aek Saribut yang telah memberikan saya kesempatan dan pembelajaran.
9. Kepada seluruh karyawan PT.Citra Lestari Enviro yang memberikan dukungan, saran dan nasehat kepada saya untuk tetap semangat dalam penulisan skripsi ini.
10. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat dituliskan satu-persatu, namun telah memberikan dukungan, doa dan inspirasi kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi.

Penulis menyadari bahwa penulisan proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga proposal ini dapat digunakan sebagai mana mestinya dan dijadikan sebagai bahan pembelajaran, wawasan, dan ilmu yang baru bagi semua pihak serta khususnya bagi penulis sendiri.

Medan, Agustus 2024

Muthia Aulia Rahma Lubis

218150071

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Penulisan Sistematis.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>

2.1. Sistem Lingkungan Industri .....	6
2.2. Pengertian Limbah .....	6
2.3. Limbah Pertanian .....	7
2.2.1 Pengertian Limbah Pertanian .....	7
2.2.2. Karakteristik Limbah Pertanian .....	8
2.4. Pengertian Sekam Padi.....	9
2.5. Arang Briket Sekam Padi.....	11
2.6. Sifat dan Karakteristik dari Arang Briket.....	12
2.7. Pengertian Desain Eksperimen .....	16
2.8. Metode Pengambilan Sampel.....	17
2.9. Pengertian SPSS.....	18
2.10 Pengertian ANOVA (Analysis Of Variance) .....	18
2.11 Penelitian Terdahulu.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
3.2. Variabel Penelitian .....	21
3.2.1 Variabel Independen.....	21
3.2.2 Variabel Dependen.....	21
3.3 Kerangka Berfikir .....	22
3.4 Metode Pengujian .....	23
3.5 Alat dan Bahan.....	24
3.5.1 Alat Penelitian.....	24
3.5.2 Bahan Penelitian .....	24
3.6 Tahap Penelitian.....	25

3.6.1 Tahap Persiapan .....	25
3.6.2 Tahap Pembuatan Arang Briket .....	25
3.6.3 Tahap Uji Karakteristik Arang Briket .....	25
3.6.4 Pengolahan Data.....	27
3.7 Alur Penelitian .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	30
4.2. Hasil Pengujian Karakteristik Arang Briket .....	31
4.2.1. Pengujian Kadar Air .....	31
4.2.2. Pengujian Kadar Abu .....	34
4.2.3. Pengujian Lama Penyalaan .....	37
4.3. Analisis dari Hasil Uji.....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 4.1 Data Jumlah Sekam Padi.....	30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Jumlah Limbah Pada Periode 2021 - 2023 .....	2
Gambar 2.1 Sekam Padi.....	10
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir.....	22
Gambar 3.2 Flowchart Metodologi Penelitian .....	29
Gambar 4.1 Data Kuisisioner Pemanfaatan Limbah Sekam Padi.....	30
Gambar 4.2 Hasil Uji Kadar Air pada ( $\alpha = 0,05$ ).....	31
Gambar 4.3 Hasil Anova Uji Kadar Air pada ( $\alpha = 0,05$ ) .....	32
Gambar 4.4 Hasil Uji Duncan Kadar Air pada ( $\alpha = 0,05$ ) .....	33
Gambar 4.5 Hasil Uji Dunnet Kadar Air pada ( $\alpha = 0,05$ ).....	33
Gambar 4.6 Hasil Uji Kadar Abu pada ( $\alpha = 0,05$ ) .....	34
Gambar 4.7 Hasil Anova Kadar Abu pada ( $\alpha = 0,05$ ).....	35
Gambar 4.8 Hasil Uji Duncan Kadar Abu pada ( $\alpha = 0,05$ ).....	36
Gambar 4.9 Hasil Uji Dunnet Kadar Abu pada ( $\alpha = 0,05$ ).....	36
Gambar 4.10 Hasil Uji Lama Penyalaan pada ( $\alpha = 0,05$ ) .....	37
Gambar 4.11 Hasil Anova Lama Penyalaan pada ( $\alpha = 0,05$ ).....	38
Gambar 4.12 Hasil Uji Duncan Lama Penyalaan pada ( $\alpha = 0,05$ ).....	39
Gambar 4.13 Hasil Uji Dunnet Lama Penyalaan pada ( $\alpha = 0,05$ ) .....	39

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia terkenal negara agraris, negara ini bergantung pada pertanian untuk perekonomiannya. Sebagai negara yang sumber daya utamanya adalah pertanian, Indonesia diberkahi dengan sumber daya alam yang melimpah dan diperkirakan akan memberikan dampak yang signifikan terhadap perekonomian nasional. Selain luasnya wilayah pertanian di Indonesia, pertanian juga menghasilkan limbah dalam jumlah besar, salah satunya adalah sekam padi. Sekam padi merupakan lapisan terluar padi yang dipisahkan dari sisa padi melalui tahapan pemisahan gabah. Sekam padi kaya akan serat dan mengandung berbagai nutrisi antara lain protein, lemak dan mineral.

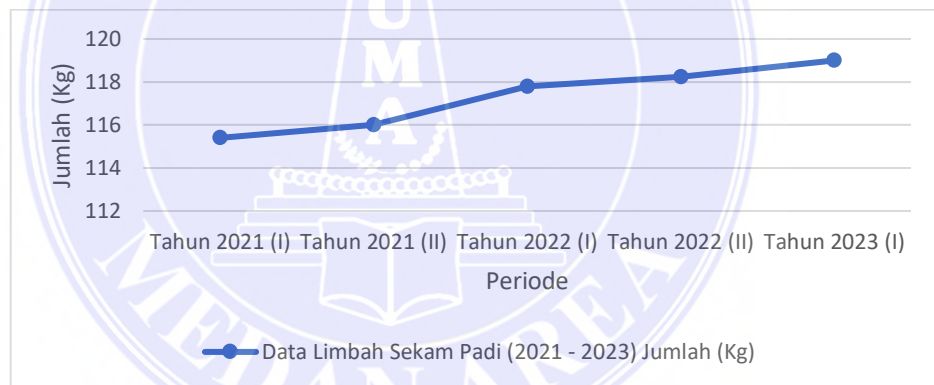
Pemanfaatan limbah sekam untuk mengurangi dampak padi terhadap lingkungan masih relatif rendah. Rendahnya pemanfaatan limbah sekam disebabkan rendahnya tingkat pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam menangani limbah tersebut. Pemanfaatan limbah sekam padi dapat dijadikan pakan ternak, abu gosok, media tanam, pupuk organik, atau diolah menjadi briket arang sekam sebagai bakal pengganti bahan bakar. Briket sekam padi merupakan gabah yang dibakar dan ditekan dengan tekanan tertentu.

Pencampuran bahan lain pada saat proses pembuatan briket yang dapat membantu menghasilkan briket yang lebih optimal yaitu dengan menentukan variasi pencampuran 100% arang sekam; 50% arang sekam : 50% arang kayu; 70 % arang sekam : 30% arang kayu; 30% arang sekam : 70% arang kayu. Briket yang dibakar dicampur dengan sekam padi dan arang kayu menurut



Subroto (2017) campuran briket yang paling baik untuk pengeluaran sehari-hari adalah campuran arang : sekam padi = 50% : 50%, lebih cepat terbakar dan lebih ramah lingkungan. Untuk keperluan komersil, campuran arang yang paling baik untuk mencapai suhu maksimal adalah arang : sekam padi = 30% : 70%

Kilang Padi Aek Saribut adalah salah satu kilang padi yang berada di Desa Laru Lombang Kab. Mandailing Natal. Selama ini, untuk mengolah limbah sekam padi hanya dilakukan pembakaran sekam padi sampai menjadi abu, dan dijadikan sebagai abu gosok oleh masyarakat. Tetapi dewasa ini abu sisa pembakaran limbah sekam padi sudah tidak diperhatikan oleh masyarakat lagi, sehingga limbah sekam padi di Kilang Padi Aek Saribut semakin menumpuk.



Gambar 1.1 Data Jumlah Limbah pada Tahun 2021 - 2023

Adapun jumlah limbah sekam padi Kilang Padi Aek Saribut pada periode I tahun 2021 adalah sebanyak 115.4 Kg, periode II tahun 2021 adalah sebanyak 116 Kg, periode I tahun 2022 adalah sebanyak 117.8 Kg, periode II tahun 2022 adalah sebanyak 118.23 Kg, dan pada periode I tahun 2023 adalah sebanyak 119 Kg. Dari gambar 1.1 dapat dilihat bahwa limbah sekam padi meningkat secara terus menerus yang menyebabkan penumpukan limbah sekam padi di Kilang Padi Aek Saribut, sehingga penulis membuat kuisisioner yang berisi

beberapa contoh pemanfaatan limbah sekam padi yang akan diisi oleh 50 responden. Hasil kuisioner adalah dari 50 responden, 8 orang memilih memanfaatkan limbah sekam padi sebagai pakan ternaknya, 25 orang memilih memanfaatkan limbah sekam padi untuk membuat briket arang, 6 orang memilih memanfaatkan sekam padi sebagai media tanamnya, 11 orang diantaranya memilih memanfaatkan sekam padi untuk membuat pupuk organik, yang mana penulis melakukan penelitian “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Briket Arang dengan Menggunakan Metode Desain Eksperimen”

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian yang dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana memanfaatkan limbah sekam padi yang tidak terpakai menjadi produk baru yang dapat menambah nilai jual.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Eksperimen ini tidak menghitung analisis biaya pembuatan arang briket dari limbah sekam padi
2. Penelitian ini tidak melakukan pengamatan segmentasi pasar briket arang.
3. Penelitian ini tidak melakukan pengujian nilai kalor, nilai kadar karbon terikat dan uji kuat tekan.
4. Penelitian ini hanya melakukan pengujian kadar abu, kadar air dan lama penyalaan briket.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian masalah yang telah ditulis sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan limbah sekam padi menjadi produk yang memiliki nilai jual.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk Mahasiswa

Melalui pembelajaran ini mahasiswa diharapkan mampu meningkatkan kemampuannya dalam menggunakan teori dan metode ilmiah yang dipelajari dalam perkuliahan untuk menyelesaikan permasalahan di tempat kerja, serta meningkatkan keterampilan dan pengalamannya dalam memahami dunia kerja.

2. Bagi Masyarakat

Dengan penelitian ini masyarakat diharapkan agar lebih memanfaatkan limbah pertanian dengan baik dan juga menambah nilai jual dan lebih ekonomis terhadap limbah tersebut.

#### 1.6 Penulisan Sistematis

Hasil eksperimen ini disusun dalam beberapa bagian sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan sebab-sebab masalah penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat, keterbatasan dan asumsi serta sifat sistematis penulisan skripsi.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi penelitian ilmiah yang menjadi focus penyelidikan. Penelitian ilmiah berasal dari berbagai karya tulis, hipotesis dan media yang relevan.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode eksperimen yang digunakan. Metodologi eksperimen terdiri dari metode penelitian, definisi operasional dan tahapan pengolahan data.

## **BAB IV CARA PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini membahas proses akumulasi data dan penyimpanan data yang dikumpulkan. Hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan hasil penelitian sebenarnya.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab terakhir berisi kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian serta saran dan penyempurnaan melalui penelitian ini.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Lingkungan Industri

Mekanisme lingkungan industri berkaitan pada kerangka kerja yang menggambarkan interaksi antara komponen-komponen yang ada dalam operasi industri dan lingkungannya. Sistem ini meliputi aspek ekonomi, sosial, lingkungan juga melibatkan aliran bahan, energi, dan informasi antara komponen-komponen tersebut yang saling berhubungan dan mempunyai pengaruh satu sama lain. Sistem lingkungan industri juga mencakup pemantauan, pengukuran, dan evaluasi terhadap dampak lingkungan yang dihasilkan oleh operasi industri. Tujuannya adalah untuk meminimalkan dampak negatif dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya melalui pendekatan yang berkelanjutan dan bertanggung jawab terhadap lingkungan (Rochyani Neny,2023).

Limbah merupakan hasil sampingan dari proses produksi industri, limbah meliputi material yang tidak digunakan atau tidak diinginkan yang perlu dikelola secara tepat. Pengelolaan limbah yang efektif adalah aspek penting dalam sistem lingkungan industri (Rochyani Neny,2023).

#### 2.2 Pengertian Limbah

Limbah adalah sisa zat yang dihasilkan dari suatu produksi barang maupun proses, baik dalam skala rumah tangga maupun industri, pertambangan, dan lain-lain. Sampah dikategorikan sebagai sampah organik atau anorganik Sampah organik merupakan sampah yang dapat terurai sempurna melalui proses biologis secara aerobik maupun anaerobik,

sedangkan sampah anorganik merupakan sampah yang tidak dapat diuraikan melalui proses biologis. Sampah organik yang mudah terurai oleh proses biologis seperti sisa makanan, sayuran, serpihan kayu, daun kering, dll. Sampah organik dapat terurai (terkomposisi) menjadi zat-zat lebih kecil yang berbau (Wijaya M,2021).

Sampah dan limbah yang semakin banyak ditangani karena proses konstruksi dan aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari dengan cara yang aman dan ramah lingkungan (yaitu melalui penanganan yang tepat oleh ahli mikrobiologi). Metode ini menggunakan agen mikroba untuk menguraikan sampah dan limbah. Penanggulangan permasalahan sampah atau limbah memerlukan pengetahuan tentang sumber, bentuk sifat dan kuantitasnya.

Berdasarkan nilai jualnya, sampah dapat dikategorikan menjadi sampah yang mempunyai nilai jual dan sampah tanpa nilai jual. Sampah yang mempunyai nilai jual adalah sampah yang telah diolah untuk memberikan nilai tambah, sedangkan limbah yang tidak mempunyai nilai jual adalah sampah yang tidak memberikan nilai tambah walaupun diolah lebih lanjut dengan cara apapun selain sekedar digunakan dalam proses produksi. Limbah tersebut seringkali menimbulkan masalah pencemaran dan kerusakan lingkungan.

## **2.3 Limbah Pertanian**

### **2.3.1. Pengertian Limbah Pertanian**

Limbah pertanian adalah bahan-bahan yang tidak terpakai yang telah dihasilkan dari hasil pertanian seperti, jerami, batang

jagung, jerami kedelai, sabut kelapa, bulu padi dan lain-lain. Sampah pertanian dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok besar, yaitu berdasarkan wujudnya, senyawa yang dikandung serta waktu tersedianya bahan. Berdasarkan wujudnya, limbah pertanian dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu limbah padat (contohnya jerami padi), limbah cair (contohnya urin sapi), dan limbah gas (contoh emisi gas metana). Berdasarkan senyawa yang dikandung, limbah pertanian dapat dikelompokkan menjadi dua, terdiri dari (1) limbah organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan atau hewan, misalnya adalah sampah tanaman dan rumput liar yang ada di kebun; (2) limbah anorganik yaitu sampah yang bukan berasal dari makhluk hidup, misalnya pupuk kimia yang terlarut dalam air irigasi (Wijaya M,2021).

### 2.3.2. Karakteristik Limbah Pertanian

Limbah pertanian secara umum dikategorikan limbah prapanen, saat panen, dan pascapanen. Sampah pasca panen dapat dibedakan menjadi sampah pra pengolahan dan sampah pasca pengolahan atau sampah agroindustri. Limbah pertanian prapanen terdiri dari bahan organik yang dikumpulkan sebelum atau selama pemanenan komponen yang lebih besar, seperti kompos dari hewan peliharaan. Sebagian besar hanya dimanfaatkan sebagai pupuk, namun dalam pengolahannya dapat dimanfaatkan menjadi energi langsung atau biogas.

Limbah pertanian yang dipanen merupakan limbah yang diperoleh ketika masa panen tiba. Tanaman pangan seperti, padi, jagung dan sorgum dianggap sebagai sampah pertanian dan biasa dimanfaatkan pada masa panen. Selain limbah pra panen, limbah pasca panen juga banyak ditemui pada produk pertanian seperti limbah bonggol jagung pada saat jagung dipanen. Tidak hanya itu, limbah seperti kulit juga dihasilkan pada saat pemanenan buah.

#### 2.4 Pengertian Sekam Padi

Padi merupakan tanaman yang dibudidayakan dan sangat penting bagi manusia karena lebih dari separuh populasi dunia bergantung padanya sebagai sumber makanan. Beras merupakan kebutuhan pangan utama penduduk Indonesia karena sumber energi dan karbohidrat. Selain itu, padi juga merupakan tanaman pertanian terpenting bagi banyaknya petani kecil di berbagai wilayah di Indonesia. Sekitar 90% dari seluruh populasi penduduk Indonesia menjadikan padi sebagai makanan pokok. Namun produksi padi yang melimpah ini dapat menghasilkan limbah yang melimpah pula

Sekam padi yang merupakan limbah penggilingan padi yang biasanya diperbesar seiring bertambahnya jumlah dan lambatnya proses penghancuran yang akan mengganggu lingkungan dan menyebabkan masalah kesehatan. Sekam padi merupakan lapisan keras yang mengandung *karyopsis* yang terdiri dari dua bagian yang saling bertautan disebut *lemma* dan *palea*. Ciri fisik sekam padi biasanya berwarna kuning muda atau kuning keemasan seperti terlihat pada gambar 1.





Gambar 2.1. Sekam Padi

Berat jenis sekam padi adalah 1,125 kg/meter kubik dan nilai kalori 1 kg sekam padi adalah 3300 kkal. Sekam padi mempunyai panjang sekitar 5-10 mm dan lebar 2,5- 5 mm. Pada tahap pemisahan gabah biasanya diperoleh 20-30% berat gabah awal sekam, 8-12% dedak dan 50-63,5% beras beras awal. Biomassa sebagai cangkang utama terdiri dari 58,852% selulosa, 18,03% hemiselulosa, 0,6-1% dan 20,9% abu. komposisi kimia sekam padi adalah air 9,02%, protein 3,03%, lemak 1,18%, serat 35,68%, abu 17,17% dan karbohidrat dasar 33,71% (Andriani,2022).

Sekam padi juga mengandung silicon dioksida (Si) yang oksidanya disebut silika. Pemanfaatan silika dalam bidang infrastruktur khususnya pada kemajuan teknologi beton sudah mulai dimanfaatkan sebagai material tambahan. Kualitas silika abu sekam padi tidak lebih baik dengan bubuk silika yang harganya cukup mahal (Fatah,2021).

Pertumbuhan padi yang tidak konsisten akan berdampak pada peluang keuntungan penambahan silika dari abu sekam padi. Sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pengolahan hasil pertanian. Selain

itu, sekam padi juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, bahan baku pembuatan karbon aktif, kertas karbon dan batu. Selain itu, sekam padi juga dapat dimanfaatkan sebagai substrat produksi enzim dan sumber karbon untuk menghasilkan baterai listrik.

## 2.5 Arang Briket Sekam Padi

Arang merupakan suatu zat berpori yang diperoleh dari hasil pembelahan bahan yang mengandung atom karbon. Arang yang baik yaitu berwarna gelap dengan api biru, berkilau pada pecahan, tidak ada asap pada saat pembakaran, tidak ada percikan api, tidak berbau tidak sedap, dan dapat dipertahankan tanpa harus dikipasi. Faktor yang mempengaruhi mutu arang adalah suhu, kadar air, ukuran dan berat jenis

Briket dapat dimanfaatkan untuk mengubah biomassa menjadi energi alternatif, mutu briket dipengaruhi oleh jenis material utama biomassa serta pengoperasian seperti kadar air, suhu, komposisi matriks dan ukuran partikel. Briket adalah salah satu bentuk teknologi yang memakai metode basah dan kering untuk memadatkan sekam padi kedalam berbagai konfigurasi. Metode briket kering berbasis tekanan dan tidak membutuhkan perekat. Prosesnya tinggi dan cuma cocok untuk produksi volume tinggi, sebaliknya proses basah hanya cocok untuk kebutuhan tekanan rendah namun membutuhkan bahan perekat.

Briket sekam padi terbuat dari sekam padi yang digiling dan digabungkan dengan bahan perekat berbahan dasar pati dan kemudian campuran tersebut diberikan tekanan. Pati disebut dengan pati singkong

(*cassava starch*), digunakan sebagai bahan perekat berbahan dasar pati karena murah dan mudah didapat

Perekat pati mudah terbakar dan memiliki tingkat panas yang tinggi. Bahan awal pembuatan briket adalah selulosa yang bersifat organik. Selulosa terdiri dari kapsul yang dapat mengubah jumlah atom karbon yang terikat dalam batubara. Dengan demikian semakin tinggi kandungan selulosa, semakin besar jumlah karbon yang terikat pada briket. Briket dianggap sebagai bahan bakar padat yang memiliki sifat spesifik seperti nilai kalor, kadar abu, kadar air, kandungan mudah menguap dan kandungan karbon. Semua spesifikasi ini, terdapat standar yang membatasi kualitas yang dihasilkan (Permanadewi,2020).

## 2.6 Sifat dan Karakteristik dari Arang Briket

Identifikasi mutu briket arang meliputi sifat fisik seperti kadar air, berat jenis, nilai kalor, dan sifat kimia seperti kadar abu, kandungan mudah menguap, karbon terikat. Pada bagian berikut akan membahas beberapa ciri dari briket :

### 1. Kadar Abu

Abu merupakan zat anorganik yang sisa pembakaran bahan organik yang komposisi serta kandungannya tergantung pada bahan dan cara pembakarannya. Kadar abu suatu bahan merupakan jumlah total mineral yang terdapat dalam zat tersebut. Pengabuan adalah tahapan penting dalam persiapan mineral untuk dianalisis. Mengidentifikasi kandungan kadar abu dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

- a. Penetapan kadar abu melalui pengamatan spontan (metode kering)

b. Penetapan kadar abu pengamatan tidak spontan (metode basah)

Prosedur ini digunakan untuk menghancurkan komponen organik sampel pada suhu tinggi dalam ruang abu dengan suhu sekitar 500-600°C hingga terbentuk abu berwarna putih keabuan dan mempunyai berat konsisten. Oksigen di udara dianggap sebagai oksidan. Residu merupakan total yang dihasilkan dari sampel. Kadar Abu dalam briket ditentukan oleh:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{c}{a} \times 100\%$$

Keterangan: c = berat abu (gr)

a = berat sampel sebelum pengabuan (gr)

## 2. Kadar Air

Kadar air ( Moisture Matter) adalah jumlah air dalam bahan bakar padat. Makin banyak air dalam bahan bakar padat, volume air dalam briket mempengaruhi besarnya nilai kalor. Semakin besar nilai kalor maka semakin sedikit kandungan air dalam briket. Prosedur pengujian kadar air pengambilan sampel biomassa dan pengukuran kadar air sampel. Kandungan air bertanggung jawab untuk:

1. Meningkatkan kehilangan panas akibat evaporasi dan panas berlebih dari uap.
2. Memudahkan penumpukan partikel-partikel kecil dalam kelompok tertentu.
3. Memfasilitasi perpindahan panas.

Kadar Air briket dapat dihitung dengan :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{b-c}{b} \times 100\%$$

Keterangan : b = berat sampel sebelum dikeringkan (gr)

c = berat sampel setelah dikeringkan (gr)

### 3. Nilai Kalori

Kalor merupakan energi yang beralih akibat adanya pergantian suhu dan arah gerakan panasnya tergantung pada tinggi atau rendahnya suhu benda tersebut (Putriana,2023). Setiap zat mempunyai nilai kenaikan suhu yang berbeda-beda untuk menaikkan suhu suatu massa tertentu.

Nilai kalor suatu benda adalah jumlah panas yang diserap dan dilepaskan olehnya. Nilai kalor biasanya adalah panas yang dihasilkan ketika seluruh gas pembakaran terbakar sempurna, kemudian diturunkan. Pada proses temperature konstan, temperature nilai kalor mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap laju pembakaran bahan bakar. Semakin besar nilai temperatur maka semakin baik pula mutu briket yang dihasilkan. Suhu briket ditentukan oleh nilai kalor dengan cara:

$$\text{Nilai Kalor Briket} = \frac{Q}{mb}$$

Keterangan : Q = kalor yang diterima air (kJ)

mb = massa bahan bakar (kg)

### 4. Lama Penyalaan

*Ignition time* dipengaruhi oleh komposisi material, kombinasi susunan karbon dan kepadatan material. Semakin besar komposisi campuran volatile

dalam briket maka briket akan lebih mudah menyala dan laju pembakarannya pun semakin meningkat (Fakhri,2023).

#### 5. Kandungan Zat Mudah Menguap (Volatile Matter)

Zat terbang tersusun pada gas yang mudah menyala semacam hidrogen, karbon monoksida (CO), dan metana , namun ada juga gas yang tidak mudah terbakar seperti CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Zat yang mudah menguap dimasukkan kedalam campuran briket, jika briket dipanaskan tanpa udara pada suhu sekitar 950°C, bahan kimia yang mudah menguap akan menjadi bahan kimia uap. Untuk tingkat volatilitas 40 %, nyala api akan Panjang dan menghasilkan asap dalam jumlah besar. Sebaliknya jumlah zat yang mudah menguap rendah antara 15 - 25% paling umum digunakan karena menghasilkan sedikit atau tanpa asap.

#### 6. Karbon Terikat

Kandungan karbon dihitung dengan mengambil angka 100 dari jumlah total kandungan( kadar air, abu dan jumlah zat yang mudah menguap). Karbon yang terikat pada briket bertanggung jawab atas nilai kalor. Jika nilai kalor briket tersebut signifikan, maka nilai karbon yang terkait juga akan signifikan. Briket yang memiliki konsentrasi zat arang terikat yang besar dianggap lebih unggul.

#### 7. Kepadatan

Volume perekat dan tekanan yang diberikan pada briket memberikan kepadatannya. Semakin padat sebuah briket maka semakin tinggi nilai densitasnya. briket yang padat tidak mudah rusak dan proses pengangkutannya tidak rumit.

## 2.7 Pengertian Desain Eksperimen

Penelitian eksperimental adalah suatu bentuk penelitian khusus yang dimaksudkan untuk menentukan nilai-nilai variable dan keterhubungannya. Menurut (Ramadhan,2021) eksperimen dilakukan untuk melihat dampak suatu perlakuan (variable bebas) kepada suatu variabel mempengaruhi (variable terikat). Penjelasan lainnya menjelaskan riset eksperimental sebagai penyelidikan terhadap suatu variable yang belum ada, variable tersebut kemudian dimanipulasi dengan memberikan perlakuan yang berbeda kepada subjek penelitian yang pengaruhnya kemudian diamati (data yang akan datang).

### 2.7.1 Sifat Penelitian Desain Eksperimental

Berikut ini diuraikan beberapa sifat penelitian eksperimen, antara lain:

1. Prosedur eksperimen adalah satu-satunya metode penelitian yang dianggap paling efektif dalam membangun interaksi sebab-akibat, atau setidaknya validitas internal.
2. Prosedur eksperimen adalah metodologi penelitian yang paling efektif dibandingkan metode lainnya.
3. Metode eksperimen adalah suatu usaha penelitian yang berupaya menemukan pengaruh suatu perlakuan tertentu terhadap dengan kondisi tertentu yang dikendalikan oleh pelaku eksperimen.
4. Ciri khas unik penelitian eksperimen yang membedakan dengan bentuk penelitian yg lainnya:

- a. Satu maupun lebih factor independent diubah (keadaan berubah, misal: treatment dan non-treatment)
- b. Faktor lain selain faktor perlakuan (variabel bebas), dianggap konstan.
- c. Perhatikan dampak variable independen (perlakuan) terhadap variable dependen, dengan semua variable lain kecuali variable perlakuan (variable independen) dikendalikan, dan asumsikan bahwa karena perlakuan berbeda maka akan mempunyai pengaruh yang berbeda.
- d. Perbandingan dibuat untuk memastikan bahwa kelompok yang diberi perlakuan dan kelompok yang tidak diberi perlakuan terwakili secara setara (kedua kelompok harus mempunyai komposisi yang sama).

## 2.8 Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel sangat penting dalam penelitian karena metode ini digunakan untuk menentukan anggota populasi mana yang akan dijadikan sampel. Oleh karena itu, dalam rencana penelitian, cara pengambilan sampel harus dijabarkan secara tegas, sehingga pengambilan sampel harus dijabarkan secara tegas, sehingga memberikan kejelasan dan tidak menimbulkan kerancuan di lapangan. (Amin,2023)

Sampel adalah komponen populasi yang mewakili dan dapat diukur. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah metode pengambilan sampel jenuh atau sensus, yaitu metode pengambilan yang memasukkan seluruh populasi sebagai sampel (Sugiono, 2016). Teknik pengambilan



sampel jenuh digunakan karena populasinya sedikit, kurang dari 100 orang, atau penelitian yang mempunyai keinginan untuk menggeneralisasi dengan Tingkat kesalahan yang sangat kecil. Meski proses pengumpulan datanya lambat, namun sampling jenuh atau sensus dapat menghasilkan data yang akurat.

## 2.9 Pengertian SPSS

SPSS merupakan aplikasi perangkat lunak yang memiliki fitur analisis statistic tingkat lanjut dan sistem pengelolaan data yang divisualisasikan menggunakan kalimat tertulis deskriptif dan percakapan sederhana yang mudah dipahami. Awalnya, SPSS adalah *Statistical Package for the Social Sciens* yang digunakan untuk mengolah data ilmu social. Kini fungsi SPSS berevolusi untuk menjalankan berbagai pemakai, termasuk sistem manufaktur industri, penelitian ilmiah dan aktivitas lainnya. Oleh karena itu, istilah SPSS adalah *Statistical Product and Service Solutions* yang merujuk pada Solusi produk dan layanan servis.

## 2.10 Pengertian ANOVA (*Analysis Of Variances*)

Analisis varian merupakan teknik analisis beberapa variabel yang membedakan berbagai cara pengumpulan atau studi data. Analisis varian sering digunakan dalam penelitan ilmiah yang melibatkan sejumlah perbandingan antar sampel, variable terikat biasanya dibandingkan dengan kelompok sampel yang diamati dan tidak tergantung satu sama lain. Biasanya, analisis varian digunakan dalam survey dan eksperimen. Anova didasarkan pada hipotesis nol yang menyatakan kedua varian adalah sama, yang pertama adalah varian antar sampel dan yang kedua adalah varian

dalam sampel, kedua besaran ini memberikan hasil yang sama seperti uji-t untuk dua mean. Anova didasarkan pada asumsi bahwa kedua variable tersebut harus sama dalam desain eksperimen variable terikat. Variabel independent harus memiliki variasi yang sama di semua kategori (Lusiana,2021).

Agar valid dalam menafsirkan hasil, analisis varians bergantung pada asumsi bahwa hasil harus ditafsirkan sedemikian rupa sehingga memenuhi desain eksperimen. Hipotesis variansi yang diperlukan adalah :

1. Homogenitas variasi : faktor terikat wajib mempunyai varian yang serupa pada setiap jenis variabel bebas. Bila ada lebih dari satu variabel bebas, maka varians dalam sel yang berasal dari variable kategori tersebut harus seragam.
2. Pengambilan Sampel Secara Acak : untuk mendapatkan hasil tes yang signifikan, maka subyek di dalam setiap kelompok harus dipilih secara acak.
3. Normalitas Multivariat : untuk tujuan pengujian signifikansi, maka variabel harus mempunyai distribusi normal multivariate. Variabel terikat biasanya terdistribusi menurut sebaran variable bebas itu sendiri. Anova masih kuat meskipun terdapat penyimpangan dari asumsi normalitas multivariat

## 2.11 Penelitian Sebelumnya

Penelitian terdahulu merupakan upaya peneliti untuk menemukan persamaan kemudian mencari ide-ide baru untuk penelitian tambahan. Selain itu, penyelidikan sebelumnya berkontribusi pada posisi penelitian

dan menunjukkan kebaruan penelitian. Berikut hasil penelitian terdahulu mengenai kadar air, kadar abu dan nilai kalor briket arang:

Tabel 2.1. Penelian Terdahulu

No.	Nama Penulis	Judul	Jurnal	Hasil	
1	Welly Deglas dan Fransiska	Analisis Perbandingan Bahan dan Jumlah Perekat Terhadap Briket Tempurung Kelapa dan Ampas Tebu	Jurnal Teknologi Pangan, Politeknik Pontianak	Ampas Tebu	
				Kadar Air (%)	7,21
				Kadar Abu (%)	12,42
2	Eddy Kurnaiawan	Pemanfaatan Cangkang Sawit Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Arang dengan Perekat Tepung Kanji	Jurnal Teknik Kimia, Universitas Malikussaleh	Nilai Kalor (Kal/gr)	4042
				Cangkang Sawit	
				Kadar Air (%)	7,41
3	Dwi Sukowati	Analisis Perbandingan Kualitas Briket Arang Bonggol Jagung dengan Arang Daun Jati	Jurnal Pendipa, Universitas NU Purwokerto	Kadar Abu (%)	17,96
				Bonggol Jagung	
				Kadar Air (%)	3,62
				Nilai Kalor (Kal/gr)	5653

Dari Tabel 2.1 dapat dilihat bahwa dari judul Analisis Perbandingan Kualitas Briket Arang Bonggol Jagung dengan Arang Daun Jati memiliki nilai pengujian kualitas briket yang terbaik diantara tiga penelitian terdahulu tersebut yaitu dengan nilai kadar air 3,62%, kadar abu 4,84% dan nilai kalor 5653 Kal/gr.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Limbah sekam padi diambil dari Kilang Padi Aek Saribut yang beralamatkan di Desa Laru Lombang Kec. Tambangan Kab. Mandailing Natal, dan diuji di PT. Citra Lestari Enviro yang beralamatkan di Jl. Setia Budi, Komplek Setia Budi Point No. 36C Kel. Tanjung Sari Kec.Madan Selayang . Eksperimen ini dilakukan pada bulan November 2023.

#### 3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai suatu objek, orang, organisasi, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis. Komponen variabel penelitian ini adalah variable independent dan variable dependen

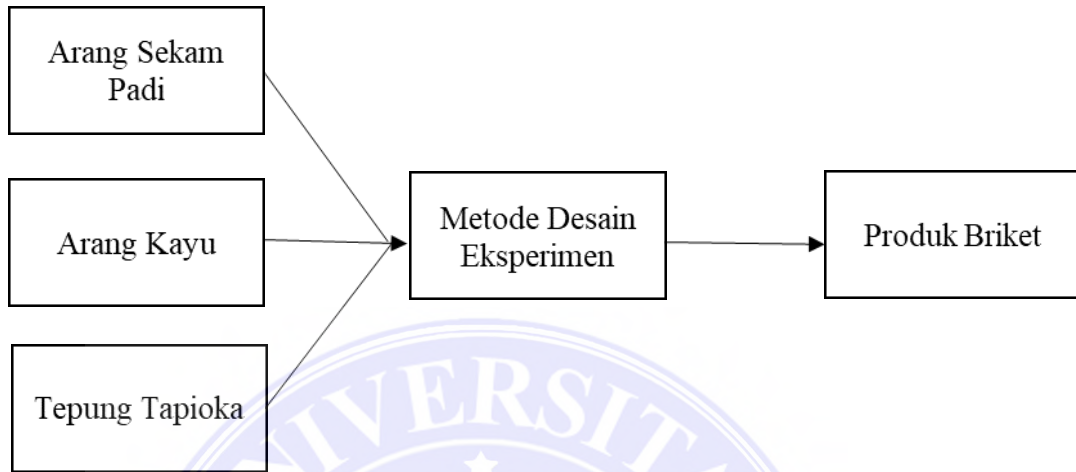
##### 3.2.1. Variabel Independen

Variabel ini kerap dikatakan sebagai variabel pendorong, prediktor, pendahulu. Variabel independen adalah variabel yang mempunyai pengaruh perubahan ataupun munculnya variabel dependen (Ulfa,2021). Pada eksperimen ini yang variable yang terlibat adalah limbah sekam padi

##### 3.2.2. Variabel Dependen

Variabel terikat merupakan faktor yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah pemanfaatan limbah sekam padi dengan menggunakan metode Desain Eksperimen

### 3.3.Kerangka Berfikir



Gambar 3.1 Kerangka Berfikir

Defenisi Operasional :

1. Arang sekam padi

Limbah sekam padi yang di hasilkan pada Semester I tahun 2023 adalah sebanyak 119 Kg. Limbah sekam padi tersebut kemudian dibakar hingga berubah warna menjadi hitam atau menjadi arang

2. Arang Kayu

Arang kayu digunakan sebagai campuran pembuatan produk briket sesuai dengan perlakuan.

3. Tepung Tapioka

Tepung tapioka digunakan sebagai perekat sebanyak 400 gr masing-masing perlakuan

#### 4. Metode Desain Eksperimen

Pemanfaatan limbah sekam padi ini dilakukan dengan menggunakan metode desain eksperimen yaitu dengan menentukan variasi pencampuran antara arang sekam padi dan arang kayu. Komposisi awal dari briket arang adalah arang sekam padi, arang kayu dan tepung tapioka yang berfungsi sebagai perekat, arang sekam padi dan arang kayu akan ditambahkan sesuai dengan variasi yang ditentukan yaitu 100% arang sekam, 50% arang sekam : 50% arang kayu, 70% arang sekam : 30% arang kayu, 30% arang sekam : 70% arang kayu. Masing-masing variasi akan menghasilkan 3 produk akhir yang akan diuji kadar air, kadar abu dan lama penyalaan dari arang briket tersebut.

#### 5. Produk Briket

Hasil yang didapatkan dari pemanfaatan limbah sekam padi adalah Briket Arang sekam padi.

### 3.4. Metode Pengujian

Metode uji yang dilakukan dalam penelitian “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Briket Arang dengan Menggunakan Metode Desain Eksperimen” adalah :

#### 1. Pengujian Kadar Air

Uji kadar air adalah salah satu metode untuk menentukan jumlah air yang diserap oleh briket. Sebelum briket dioven, terlebih dahulu diukur menggunakan timbangan untuk mengetahui massa total briket. Kemudian briket dimasukkan ke dalam oven untuk proses pengeringan. Setelah prosedur pengeringan di dalam oven, briket didinginkan dan ditimbang

ulang. Perbedaan massa sebelum dan sesudah pengeringan adalah kadar air dalam briket.

## 2. Pengujian Kadar Abu

Tujuan dari pemeriksaan kadar abu adalah untuk memahami banyaknya abu yang dihasilkan setelah briket dibakar. Setelah prosedur pembakaran selesai, abu yang dihasilkan dicatat dengan menggunakan timbangan untuk menghitung jumlah total abu yang dihasilkan.

## 3. Lama Penyalaan

Pengujian lama penyalaan briket dilakukan dengan menggunakan stopwatch

### 3.5. Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.5.1 Alat Penelitian

Beberapa instrument (alat) penelitiannya adalah :

- a. Pencetak briket manual
- b. Oven
- c. Stopwatch
- d. Timbangan
- e. Tanur
- f. Ayakan
- g. Blender
- h. Cawan Porselen
- i. Baskom

#### 3.5.2 Bahan Penelitian

Beberapa bahan penelitiannya adalah :

- a. Arang sekam padi

- b. Arang kayu
- c. Tepung tapioka sebagai bahan perekat
- d. Air hangat

### 3.6. Tahap Penelitian

Penelitian ini meliputi tahap persiapan, tahap pembuatan arang briket, pengujian karakteristik briket, dan pengolahan data.

#### 3.6.1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, arang sekam padi dan arang kayu di blender masing-masing menjadi halus lalu diayak untuk memisahkan arang sekam padi dan arang kayu yang belum halus.

#### 3.6.2. Tahap Pembuatan Arang Briket

Pada tahap pembuatan arang, arang sekam padi dan arang kayu dicampur sesuai dengan perlakuan yaitu perlakuan A (100% Arang Sekam Padi), Perlakuan B (50% Arang Sekam : 50% Arang Kayu), Perlakuan C (30% Arang Sekam : 70% Arang Kayu), Perlakuan D (70% Arang Sekam : 30% Arang Kayu) semua perlakuan menggunakan 400 mg tepung tapioca dan 300 ml air hangat. Setelah itu dicetak dengan menggunakan alat cetak briket manual dengan ukuran 4x4x6 cm. Setelah dicetak dikeringkan dengan bantuan panas matahari selama kurang lebih 3 hari.

#### 3.6.3. Tahap Uji Karakteristik Arang Briket

Pada tahap uji karakteristik meliputi uji kadar air, uji kadar abu dan lama penyalaan briket.

##### 1. Uji Kadar Air



Pengujian kadar air merupakan suatu metode untuk menghitung volume air yang diserap oleh briket. Sebelum briket dioven, terlebih dahulu briket ditimbang untuk mengetahui massa briket. Kemudian briket dimasukkan kedalam oven dengan suhu diatur menjadi  $300^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam. Setelah proses pengeringan didalam oven, briket didinginkan dan di timbang kembali. Perbandingan massa briket sebelum dan setelah oven merupakan banyaknya air dalam briket

## 2. Uji Kadar Abu

Pengujian kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui jumlah total abu yang dihasilkan dari pembakaran briket. Kandungan abu ditentukan dengan menggunakan tanur. Sebelum briket dimasukkan kedalam tanur, terlebih dahulu ditimbang untuk mengetahui massa briket, setelah diketahui maka briket ditempatkan kedalam tanur dengan suhu  $500^{\circ}\text{C}$  selama 5 jam atau hingga briket berwarna putih keabuan, briket didinginkan dan ditimbang kembali. Perbedaan jumlah briket sebelum dan sesudah tanur merupakan kadar abu dalam briket.

## 3. Lama Penyalaan

Lamanya waktu pengujian lama penyalaan briket diukur dengan cara merebus satu liter air dan menghitung lama waktunya menggunakan stopwatch dari awal proses penyalaan.

### 3.6.4. Pengolahan Data

Data pengukuran yang diperoleh dari uji sifat briket akan digambarkan secara grafik. Grafik uji karakteristik briket pada komposisi briket dibuat dengan menggunakan program Microsoft Office Excel 2007 dan Analisis Statistic Variance ANOVA dengan menggunakan software SPSS. Langkah-langkah analisa uji ANOVA adalah :

#### 1. Menetapkan Hipotesis

Hipotesis nol yang digunakan dalam analisis statistik menggunakan metode one-way ANOVA adalah sebagai berikut:

##### a. Uji Kadar Air

$H_0$  untuk nilai signifikansi (Hipotesa awal) tidak terdapat perbedaan rata-rata kadar air setiap perlakuan komposisi briket;  $H_1$  (Hipotesa alternatif) yaitu terdapat perbedaan rata-rata kadar air setiap perlakuan komposisi briket.

##### b. Uji Kadar Abu

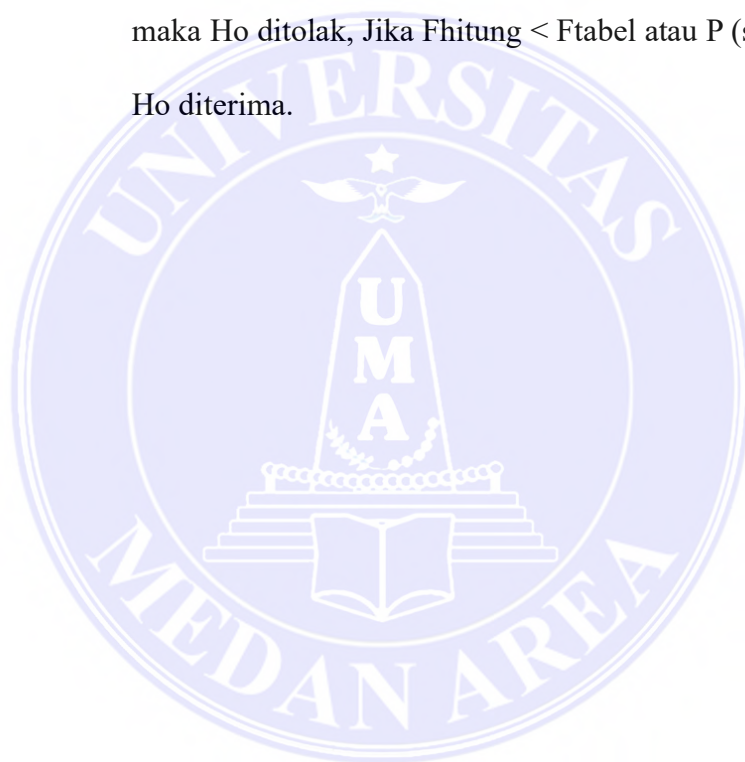
$H_0$  (Hipotesa awal) tidak terdapat perbedaan rata-rata kadar abu setiap perlakuan komposisi briket;  $H_1$  (Hipotesa alternatif) yaitu terdapat perbedaan rata-rata kadar abu setiap perlakuan komposisi briket.

##### c. Lama Penyalaan

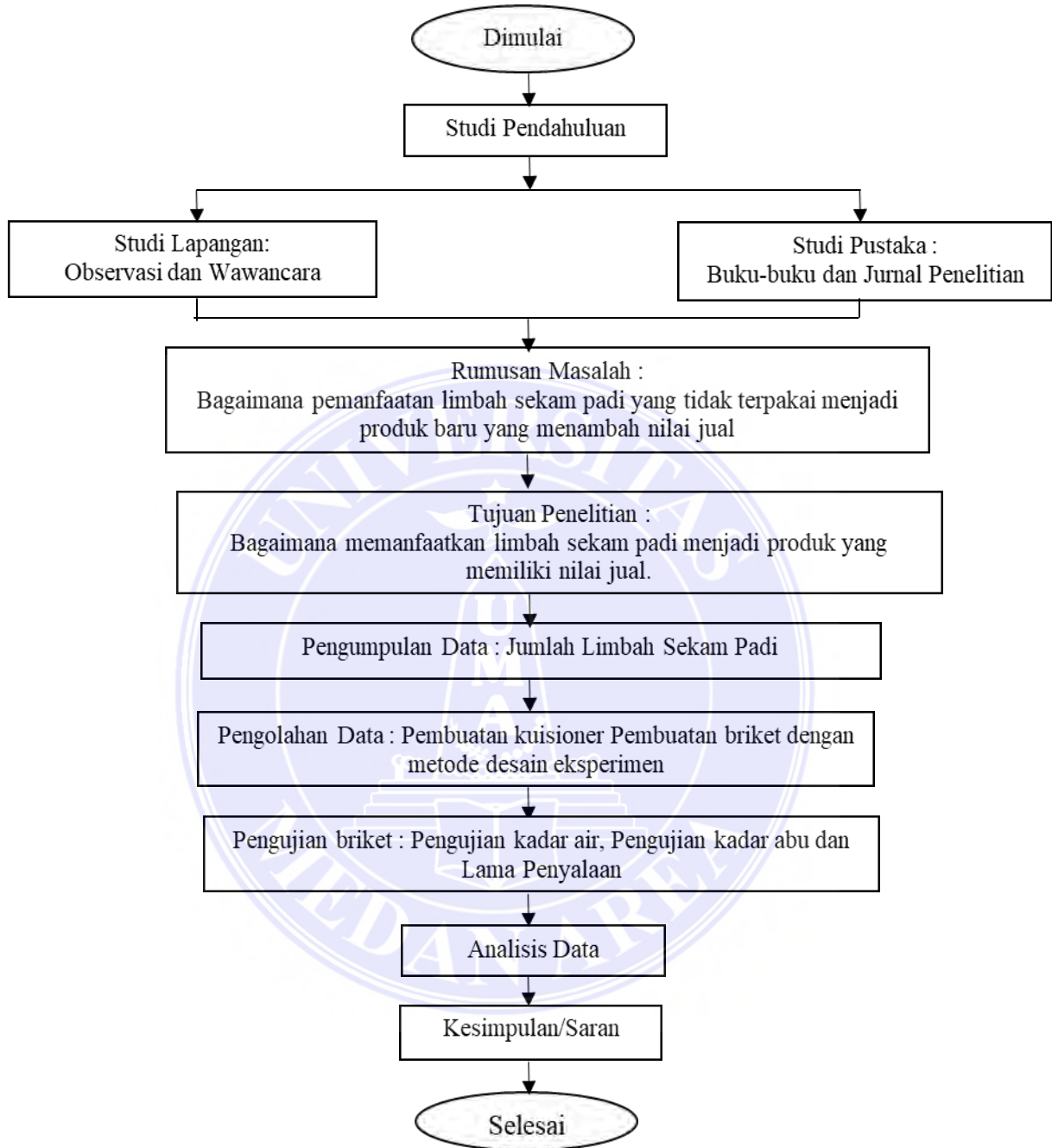
$H_0$  (Hipotesa awal) adalah tidak terdapat perbedaan rata-rata lama nyala dari setiap perlakuan komposisi briket;  $H_1$

(Hipotesa alternatif) yaitu terdapat perbedaan rata-rata lama penyalaan setiap perlakuan komposisi briket.

2. Tentukan besar pengaruh signifikansi ( $\alpha$ ) yaitu sebesar 5% atau 0,05.
3. Tentukan F tabel dari F table statistic dengan memperhatikan nilai  $\alpha$  dan nilai derajat kebebasan.
4. Kriteria pengujiannya, Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  atau  $P (sig) < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  atau  $P (sig) > 0,05$  maka  $H_0$  diterima.



### 3.7. Alur Penelitian



Gambar 3.2. Flowchart Metodologi Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa limbah sekam padi dapat dimanfaatkan menjadi produk briket, dari 119 Kg limbah sekam padi yang didata dapat menghasilkan 1.190 produk briket. Adapun pada pengujian kadar abu briket belum memenuhi persyaratan standar SNI 01 – 6235 – 2000. Pada kadar air dan kadar abu adalah masing-masing maksimal 8. Adapun hasil kadar air yang memenuhi dari beberapa perlakuan adalah: Perlakuan A sebesar 7,37, Perlakuan B sebesar 7,46 , Perlakuan C sebesar 7,50. Untuk kadar abu dari beberapa perlakuan yang dimaksud, tidak ada satupun ada yang memenuhi persyaratan SNI 01-6235-2000. Perbedaan komposisi dan jenis bahan pembuatan briket, termasuk pada pengujian kadar air, kadar abu dan lama penyalaan akan berpengaruh pada mutu arang briket.

#### 5.2. Saran

Adapun saran yang penulis berikan untuk penelitian yang lebih baik lagi adalah sebagai berikut :

##### 1. Penelitian Selanjutnya

Adapun saran dari penulis untuk penelitian lebih lanjut agar menggunakan metode factorial anova pada saat perhitungan pengulangan sampel agar mendapatkan hasil yang lebih akurat. Sedangkan untuk menghasilkan kualitas briket yang lebih baik yaitu perlu diperhatikan mengenai kualitas bahan yang digunakan untuk pembuatan briket arang.

## 2. Perusahaan PT.Kilang Padi Aek Saribut

Adapun saran dari penulis untuk perusahaan adalah lebih memperhatikan limbah yang telah dihasilkan dan dapat dimanfaatkan oleh perusahaan dan masyarakat dengan sebaik-baiknya



## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *PILAR*, 14(1), 15-31.
- Andriani, G. A., Marina, I., & Sumantri, K. (2022). RESPON PETANI TERHADAP PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI MENJADI BRIKET DI DESA KARANGSAMBUNG KECAMATAN KADIPATEN KABUPATEN MAJALENGKA. *Journal of Sustainable Agribusiness*, 1(1), 8–13.
- 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.
- Fakhri, Al Amin Danel (2023) *PENGUJIAN KUALITAS BAHAN BAKAR, LAJU PEMBAKARAN DAN PENGUJIAN KUALITAS UDARA DALAM RUANG (PM2,5, CO DAN CO2) PADA PENGGUNAAN BRIKET ARANG SEKAM PADI DENGAN PEREKAT ARPUS*. Diploma thesis, Universitas Andalas.
- Haniza,dkk. (2023). “Metode Penulisan Laporan Ilmiah”. UMA Press. Medan
- Kurniawan, Eddy, Agam Muarif, and Khairul Azmi Siregar.(2022). “Pemanfaatan sekam padi dan cangkang sawit sebagai bahan baku briket arang dengan menggunakan perekat tepung kanji.” *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ. Vol.1 No.1*

- Lusiana, E. D., & Mahmudi, M. (2021). *ANOVA untuk Penelitian Eksperimen: Teori dan Praktik dengan R*. Universitas Brawijaya Press.
- Panggabean, Putriana. (2023). “Uji Kualitas Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Karbon, dan Nilai Kalor Briket Arang Sekam Padi dan Bonggol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif Tahun 2023. DSapce Repository
- Permanadewi, Eka Fahira and Inggriani, PIA (2020) *TA: PENGARUH JUMLAH BAHAN PEREKAT, SUHU, DAN WAKTU OPERASI PADA PEMBUATAN BAHAN BAKAR PADAT DARI LIMBAH BUDIDAYA JAMUR (LOG) DENGAN PROSES TOREFAKSI*. Skripsi thesis, Institut Teknologi Nasional Bandung.
- R. Fatah, S. Sulisty, and Y. Umardani (2021). KARAKTERISTIK ABU SEKAM PADI (RICE HUSK ASH) HASIL PEMBAKARAN SEKAM PADI. “*JURNAL TEKNIK MESIN*, vol 9
- Ramadhan, Muhammad. (2021). “Metode Penelitian” Cipta Media Nusantara
- Subroto, Tri Tjahjono, Andrew MKR. (2016). “Pengaruh Variasi Komposisi Biobriket Campuran Arang Kayu dan Sekam Padi Terhadap Laju Pembakaran, Temperatur Pembakaran dan Laju Pengurangan Masa” *Media Mesin: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Vol. 17 No. 1 Januari 2016: 34-43*
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Kombinasi ( Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.



Sukowati,Dwi, Dwi Yanuar Budi Prasetyo, and Triat Adi Yuwono. (2021). “Analisis Kualitas Sensori Ikan Asap Berbahan Bakar Briket Campuran (Arang Bonggol Jagung dan Daun Jati) dan Bahan Bakar Kayu”. Jurnal Pajar Mipa

Ulfa, Rafika. (2021). “Variabel Penelitian dalam Penelitian Pendidikan”. Alfathonah, 342-351

Wijaya M, Mohammad. (2021). “Eksplorasi Limbah Biomassa dan Aplikasinya”. Makassar, Badan Penerbit UNM.

Yudi Daeng, Ninny Asnidar,dkk. (2021). “Pengantar Teknik Industri”. UMA Press. Medan.



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Hasil Penelitian

Perlakuan	% Kadar Air	% Kadar Abu	Lama Penyalaan (detik)
100% AS	7,36	28,16	1868
	7,38	28,16	1857
	7,39	28,17	1850
50% AS : 50% AK	7,47	19,07	1620
	7,44	19,08	1634
	7,47	19,08	1633
30% AS : 70% AK	7,50	13,75	1445
	7,51	13,75	1451
	7,51	13,73	1468
70% AS : 30% AK	9,47	23,84	1572
	9,46	23,85	1588
	9,49	23,86	1592

## Lampiran 2. Kuesioner

### KUESIONER

Kuesioner ini merupakan kuesioner yang penulis susun dalam rangka penelitian mengenai sekam padi yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan masyarakat sekitar Kilang Padi Aek Saribut dalam memanfaatkan limbah sekam padi.

**PETUNJUK PENGISIAN :** Berilah tanda [  ] pada kolom jawaban anda

Data Diri Responden :

Nama :

Usia :

Pekerjaan :

1. Apakah anda tahu mengenai pemanfaatan limbah ?  
 Ya  Tidak
2. Apakah anda setuju untuk dilakukan pemanfaatan limbah sekam padi ?  
 Ya  Tidak
3. Apakah anda mengetahui apa saja hasil pemanfaatan dari limbah sekam padi ?  
 Ya  Tidak
4. Dari beberapa opsi untuk pemanfaatan sekam padi, manakah yang lebih anda sukai ?  
 Pakan Ternak  
 Arang Briket  
 Media Tanam  
 Pupuk Organik

### Lampiran 3. Sertifikat Hasil Uji Arang Briket



**PT. Citra Lestari Enviro – Pro Enviro Laboratorium**  
Jl. Setia Budi Komplek Setia Budi Point No. 36 C Kel. Tanjung Sari,  
Kec. Medan Selayang, Medan 20132  
Telp : (061) 8211586, Fax : (061) 8211586,  
e-mail : [lestarienviro@gmail.com](mailto:lestarienviro@gmail.com) , [envirolab01@gmail.com](mailto:envirolab01@gmail.com)

#### LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nomor Sertifikat : 010/D/ENVIRO/II/2024  
Tanggal Terbit Sertifikat : 21 Februari 2024  
Nama Pemohon : **MUTHIA AULIA RAHMA LUBIS**  
Alamat Pemohon : Jl. Perintis Gg. Bersama No.21  
Jenis Contoh Uji : Kualitas Arang Briket  
Jumlah Contoh Uji : 24  
Nomor Contoh Uji : 010/1/ A s/d 010/24/A  
Tanggal Contoh Uji Diterima : 09 Februari 2024  
Tanggal Contoh Uji Dianalisa : 09 Februari s/d 16 Februari 2024 (Analisis di Laboratorium)

Direktur



Prof. Dr. Pina Barus, MS

**ORIGINAL**

- Catatan :
1. Hasil analisa dilampirkan pada halaman berikut
  2. Hasil analisa hanya berlaku untuk contoh yang diuji
  3. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak tanpa izin dari Direktur
  4. Pengaduan/keluhan mohon disampaikan kepada Laboratorium
  5. Batas Pengaduan/keluhan tidak lebih dari 3 (tiga) bulan

28.2 FR-PP28-02  
Rev. 00

Hal 1 dari 5



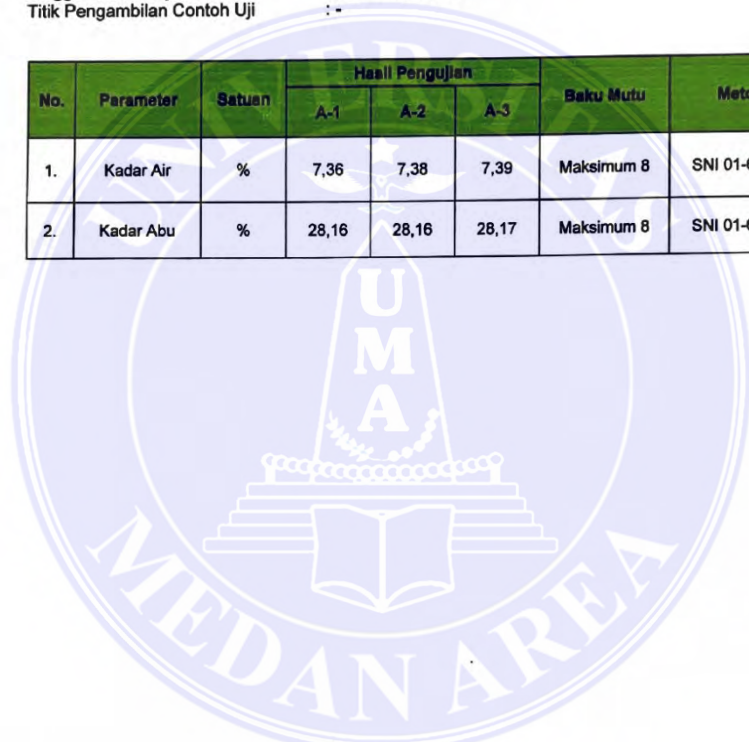
**PT. Citra Lestari Enviro – Pro Enviro Laboratorium**

Jl. Setia Budi Komplek Setia Budi Point No. 36 C Kel. Tanjung Sari,  
 Kec. Medan Selayang, Medan 20132  
 Telp : (061) 8211586, Fax : (061) 8211586,  
 e-mail : [lestarienviro@gmail.com](mailto:lestarienviro@gmail.com) , [envirolab01@gmail.com](mailto:envirolab01@gmail.com)

**HASIL PENGUJIAN**

Nomor Sertifikat : 010/A/ENVIRO/II/2024  
 Nama Pemohon : MUTHIA AULIA RAHMA LUBIS  
 Lokasi Pemohon : Jl. Perintis Gg. Bersama No.21  
 Jenis Contoh Uji : Kualitas Arang Briket  
 Tanggal Contoh Uji Diterima : 09 Februari 2024  
 Titik Pengambilan Contoh Uji : -

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian			Baku Mutu	Metode Uji
			A-1	A-2	A-3		
1.	Kadar Air	%	7,36	7,38	7,39	Maksimum 8	SNI 01-6235-2000
2.	Kadar Abu	%	28,16	28,16	28,17	Maksimum 8	SNI 01-6235-2000





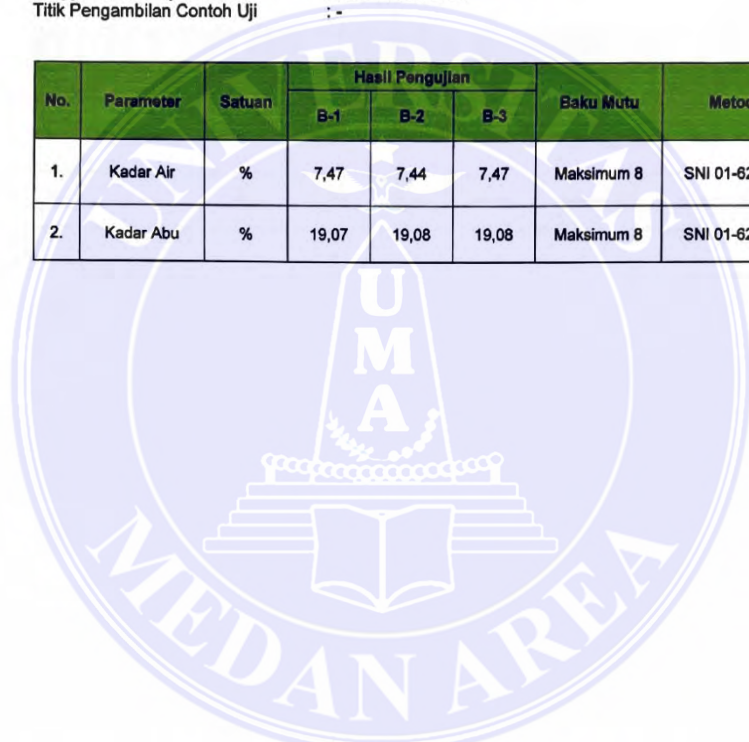
**PT. Citra Lestari Enviro – Pro Enviro Laboratorium**

Jl. Setia Budi Komplek Setia Budi Point No. 36 C Kel. Tanjung Sari,  
 Kec. Medan Selayang, Medan 20132  
 Telp : (061) 8211586, Fax : (061) 8211586,  
 e-mail : [lestarienviro@gmail.com](mailto:lestarienviro@gmail.com) , [envirolab01@gmail.com](mailto:envirolab01@gmail.com)

**HASIL PENGUJIAN**

Nomor Sertifikat : 010/B/ENVIRO/II/2024  
 Nama Pemohon : MUTHIA AULIA RAHMA LUBIS  
 Lokasi Pemohon : Jl. Perintis Gg. Bersama No.21  
 Jenis Contoh Uji : Kualitas Arang Briket  
 Tanggal Contoh Uji Diterima : 09 Februari 2024  
 Titik Pengambilan Contoh Uji : -

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian			Baku Mutu	Metode Uji
			B-1	B-2	B-3		
1.	Kadar Air	%	7,47	7,44	7,47	Maksimum 8	SNI 01-6235-2000
2.	Kadar Abu	%	19,07	19,08	19,08	Maksimum 8	SNI 01-6235-2000





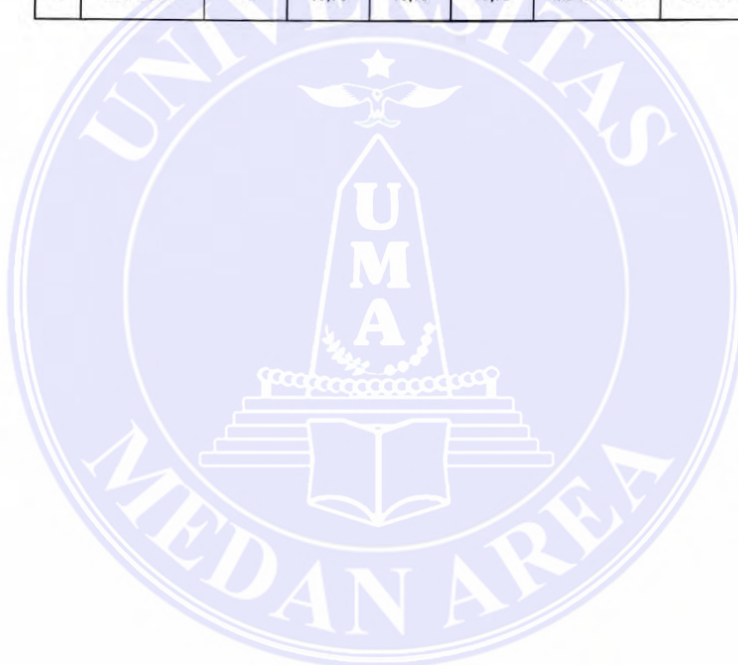
**PT. Citra Lestari Enviro – Pro Enviro Laboratorium**

Jl. Setia Budi Komplek Setia Budi Point No. 36 C Kel. Tanjung Sari,  
 Kec. Medan Selayang, Medan 20132  
 Telp : (061) 8211586, Fax : (061) 8211586,  
 e-mail : [lestarienviro@gmail.com](mailto:lestarienviro@gmail.com) , [envirolab01@gmail.com](mailto:envirolab01@gmail.com)

**HASIL PENGUJIAN**

Nomor Sertifikat : 010/C/ENVIRO/II/2024  
 Nama Pemohon : MUTHIA AULIA RAHMA LUBIS  
 Lokasi Pemohon : Jl. Perintis Gg. Bersama No.21  
 Jenis Contoh Uji : Kualitas Arang Briket  
 Tanggal Contoh Uji Diterima : 09 Februari 2024  
 Titik Pengambilan Contoh Uji : -

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian			Baku Mutu	Metode Uji
			C-1	C-2	C-3		
1.	Kadar Air	%	7,50	7,51	7,51	Maksimum 8	SNI 01-6235-2000
2.	Kadar Abu	%	13,75	13,75	13,73	Maksimum 8	SNI 01-6235-2000





**PT. Citra Lestari Enviro – Pro Enviro Laboratorium**

Jl. Setia Budi Komplek Setia Budi Point No. 36 C Kel. Tanjung Sari,  
 Kec. Medan Selayang, Medan 20132  
 Telp : (061) 8211586, Fax : (061) 8211586,  
 e-mail : [lestarienviro@gmail.com](mailto:lestarienviro@gmail.com) , [envirolab01@gmail.com](mailto:envirolab01@gmail.com)

**HASIL PENGUJIAN**

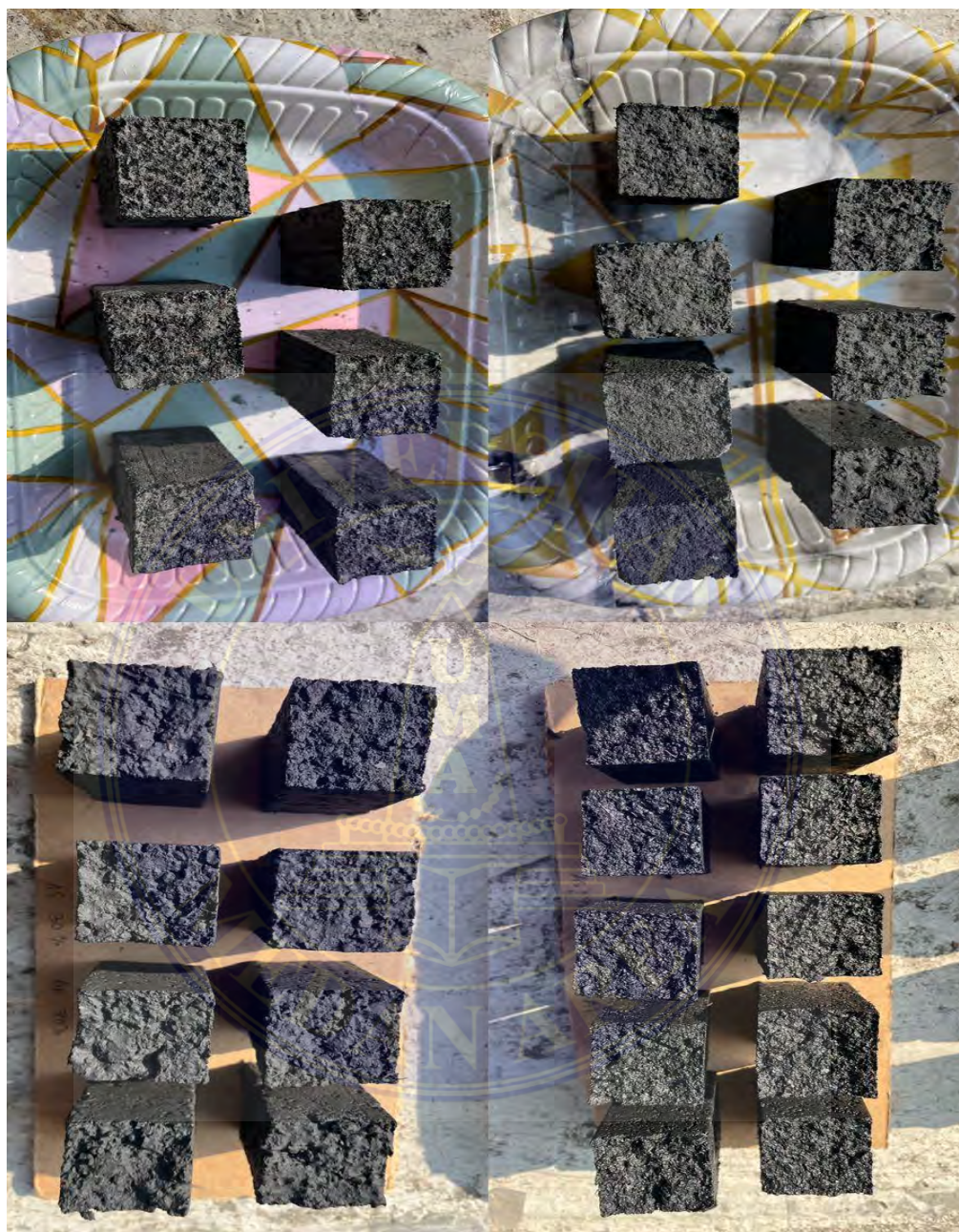
Nomor Sertifikat : 010/D/ENVIRO/III/2024  
 Nama Pemohon : MUTHIA AULIA RAHMA LUBIS  
 Lokasi Pemohon : Jl. Perintis Gg. Bersama No.21  
 Jenis Contoh Uji : Kualitas Arang Briket  
 Tanggal Contoh Uji Diterima : 09 Februari 2024  
 Titik Pengambilan Contoh Uji : -

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian			Baku Mutu	Metode Uji
			D-1	D-2	D-3		
1.	Kadar Air	%	9,47	9,46	9,49	Maksimum 8	SNI 01-6235-2000
2.	Kadar Abu	%	23,84	23,85	23,86	Maksimum 8	SNI 01-6235-2000





#### Lampiran 4. Briket Arang Sekam Yang Sudah Jadi



## Lampiran 5. Timbangan



## Lampiran 6. Oven



## Lampiran 7. Tanur

