

**PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN LIMBAH KULIT
SINGKONG DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN
AKTIVATOR ASAM FOSFAT**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia**



Oleh:

Muhamad Arip Muliya

08031381823063

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN LIMBAH KULIT
SINGKONG DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN
AKTIVATOR ASAM FOSFAT**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh:

Muhamad Arip Muliya

08031381823063

Indralaya, 27 Juli 2023

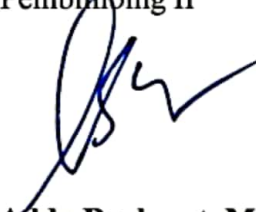
Pembimbing I



Dr. Ady Mara, M. Si

NIP. 196404301990031003

Pembimbing II



Dr. Addy Rachmat, M. Si

NIP. 197409282000121001

Mengetahui,

Dekan FMIPA



Prof. Dr. Hermansyah, Ph.D

NIP. 1971111919970211001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi dengan judul “Pembuatan Biobriket Dari Campuran Limbah Kulit Singkong Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Aktivator Asam Fosfat” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juli 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 27 Juli 2023

Ketua:

1. **Prof. Dr. Muharni, M. Si**
NIP. 196903041994122001

()

Sekretaris:

1. **Dr. Desnelli, M. Si**
NIP. 196912251997022001

()

Pembimbing:

1. **Dr. Ady Mara, M. Si**
NIP. 196404301990031003
2. **Dr. Addy Rachmat, M. Si**
NIP. 197409282000121001

()
()


Penguji:

1. **Dr. Dedi Rohendi, M. T**
NIP. 196705241993021001
2. **Dr. Ferlinahayati, M. Si**
NIP. 197402052000032001

()
()

Mengetahui,

Dekan FMIPA


Prof. Dr. Hermansyah, Ph.D
NIP. 1974111919970211001

Ketua Jurusan Kimia


Prof. Dr. Muharni, M. Si
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Arip Muliya
NIM : 08031381823063
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Indralaya, 27 Juli 2023



Muhamad Arip Muliya
NIM. 08031381823063

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Arip Muliya
NIM : 08031381823063
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah yang berjudul: “Pembuatan Biobriket Dari Campuran Limbah Kulit Singkong Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Aktivator Asam Fosfat” Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguhnya.

Indralaya, 27 Juli 2023

Penulis



Muhamad Arip Muliya

NIM. 08031381823063

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tidak ada satu pun perjuangan yang tidak melelahkan,
“Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar, yaitu yang
ketika ditimpa musibah mereka mengucapkan: sungguh kita semua ini
milik Allah dan sungguh kepadaNya lah kita kembali”

(QS Al-Baqarah: 155-156)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan
pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan
pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“Percayalah! rencana Allah itu pasti akan selalu lebih baik apa yang telah kamu
rencanakan. Namun, tetaplah berjuang dan berdoa hingga kau sendiri yang
menemukan bahwa ternyata Allah memberikan yang terbaik untukmu”

(Muhamad Arip Muliya)

Skripsi ini adalah bentuk rasa syukur kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW,
dan skripsi ini penulis persembahkan kepada :

- Kedua orang tua saya, kakak-kakak saya, serta keluarga
- Teman, sahabat dan orang-orang terdekat saya
- Dosen pembimbing skripsi dan pembimbing akademik
- Almamater Universitas Sriwijaya
- Apresiasi kepada diri sendiri

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam. Penulis bersyukur kepada Allah yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pembuatan Biobriket Dari Campuran Limbah Kulit Singkong Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Aktivator Asam Fosfat” skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan yang dilalui, mulai dari pencarian judul, literatur, penelitian, pengumpulan data, pengolahan data dan penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab sebagai mahasiswa serta bantuan dari berbagai pihak lain baik berupa moril maupun materil akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ady Mara, M.Si dan Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan, saran, nasehat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat dan rahmatnya dalam setiap detik yang dilalui oleh penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi program sarjana.
2. Kedua orang tua saya, Ayahanda Nasep dan Ibunda Rusiyem yang telah memberikan dukungan moril maupun material serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, tiada doa yang paling khusuk selain doa yang tercapai dari kedua orang tua.
3. Terimakasih kepada Abang Ucok dan Kakak saya Tuti, yang telah memberikan saya semangat dan semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.
4. Terima kasih kepada keluarga besar saya yang telah memberikan semangat dan dukungan selama saya kuliah.
5. Bapak Prof. Hermansyah, Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya dan Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia.

6. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku ketua jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, beserta staff dan dosen yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
7. Bapak Dr. Ady Mara, M.Si selaku pembimbing tugas akhir saya yang telah membimbing dan membantu penulis selama penulis melakukan penelitian, terima kasih atas kesabaran dalam membimbing penulis, serta terima kasih juga atas dukungan dan pembelajaran yang diberikan mulai dari pembelajaran tentang tugas akhir maupun pembelajaran tentang keagamaan.
8. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku pembimbing kedua penulis, terima kasih penulis sampaikan atas bimbingannya dan sarannya selama penulisan.
9. Bapak Dr. Dedy Rohendi, M.T dan Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si selaku penguji dalam skripsi saya, terimakasih atas masukan dan sarannya terhadap penulisan skripsi saya.
10. Kak Iin dan Mbak Novi, selaku staff administrasi Jurusan Kimia, yang telah membantu penulis dari awal hingga akhir masa studi penulis.
11. Analis Kimia (Yuk Nur, Yuk Yanti dan Yuk Niar) yang telah membantu penulis selama masa penelitian tugas akhir.
12. Yetri Saspira yang telah memberikan bantuan berupa materi, dukungan, doa serta selalu memberikan semangat kepada penulis selama penulis berkuliah di jurusan kimia. Semoga kebaikan yetri dibalas oleh Allah SWT. Semangat dan sabar dalam berproses di kehidupan ini, pesen saya buat yetri jangan sering ngeluh banyak-banyak bersyukur dan semangat untuk mencapai kehidupan yang lebih baik lagi kedepannya.
13. Teman-teman satu tim tugas akhir Arif Setiawan, Dwi Putri Novarina dan Amanda Syafa Aliyah, terima kasih temen-temen atas bantuannya dan cendanya di dalam lab di setiap harinya. Semangat untuk kita semua di kehidupan pascakampus.
14. Brahma H.Y Hutabarat dan Yolanda F.C Manurung, terimakasih kepada kalian yang sudah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terimakasih sudah menemanin dan berbagi cerita.
15. Seluruh teman angkatan 2018 yang tidak bisa disebutkan satu per satu terima kasih telah memberikan warna di setiap hari penulis berkuliah, terima kasih

sehat selalu dan semoga kita bisa di pertemuan kembali dalam keadaan sehat dan telah menjadi orang yang sukses berdasarkan versinya masing-masing.

16. Terimakasih kepada seluruh anggota PSHT Komsat Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak warna-warni selama dikehidupan kampus ini, dari sini lah saya mendapatkan banyak saudara dan banyak belajar ikhlas.
17. Kakak-kakak tingkat dan Adek-adek tingkat yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih selalu memberi semangat dan dukungan.
18. Terima kasih terhadap diri sendiri yang telah berjuang untuk menyelesaikan perkuliahan dengan keadaan yang terkadang baik, terkadang buruk. Terima kasih telah menjadi kuat dan menjadi pribadi yang pandai bersyukur serta sabar.

Semoga ilmu yang diterima setelah perkuliahan ini dapat diterima dan diserap dengan baik dan di amalkan dengan baik. Penulis sadar bahwa banyak terjadi kesalahan maupun kekurangan dalam penulisan ini sehingga diperlukannya kritik dan saran yang membangun sehingga laporan ini dapat menjadi lebih baik.

Indralaya, 27 Juli 2023

Penulis



Muhamad Arip Muliya

NIM. 08031381823063

SUMMARY

PRODUCTION OF BIOBRIQUETS FROM A MIXTURE OF CASSAVA WASTE AND PALM OIL EMPTY FRUIT WITH PHOSPHORIC ACID ACTIVATOR

Muhammad Arip Muliya

Supervised by Dr. Ady Mara, M.Si and Dr. Addy Rachmat, S.Si., M.Si
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Sriwijaya University

XVII + 63 Pages + 14 Figures + 6 Tables + 4 Attachments

Biobriquette is a renewable alternative energy that can be used as a solution to overcome the dwindling availability of fossil energy. In this study biobriquettes have been made from mixture of cassava peels and empty palm oil bunches using phosphoric acid activator. Cassava peel and OPEFB were carbonized at 400°C for 90 minutes, the carbonized charcoal was mixed in a 3:1 combination with a total weight of 12 grams. The research aims to determine the best concentration and activation time by using phosphoric acid activator. Variations in the concentration of phosphoric acid used were 1, 1.5 and 2N, while variations in activation time were carried out for 8, 16 and 24 hours. The resulting biobriquette samples were characterized to determine moisture content, ash content, volatile matter content, carbon content, calorific value and density.

The results showed that the best biobriquette samples were the charcoal activated with 2N phosphoric acid for 24 hours, namely 3.81% moisture content, 4.68% ash content, 18.45% volatile matter content, 73.04% carbon content, calorific value 11570.26 cal/g and a density of 0.56 g/cm³. From these data the moisture content, ash content and calorific value complied with SNI 01-6235-2000, while the volatile matter content and carbon content did not meet the requirements.

Keywords: Biobriquette, Cassava Peel, OPEFB, Characteristics of Biobriquette

RINGKASAN

PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN LIMBAH KULIT SINGKONG DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN AKTIVATOR ASAM FOSFAT

Muhamad Arip Muliya

Dibimbing oleh Dr. Ady Mara, M. Si dan Dr. Addy Rachmat, S.Si., M. Si
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya

XVII + 63 Halaman + 14 Gambar + 6 Tabel + 4 Lampiran

Biobriket merupakan energi alternatif terbarukan yang dapat dijadikan solusi untuk mengatasi ketersediaan energi fosil yang semakin menipis. Pada penelitian ini telah dibuat biobriket dari campuran kulit singkong dan tandan kosong kelapa sawit dengan menggunakan aktivator asam fosfat. Kulit singkong dan TKKS dikarbonisasi pada suhu 400°C selama 90 menit, arang yang telah dikarbonisasi dicampur dengan perbandingan 3:1 dengan berat total 12 gram. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi dan waktu aktivasi terbaik dengan menggunakan aktivator asam fosfat. Variasi konsentrasi asam fosfat yang digunakan yaitu 1, 1,5 dan 2N, sedangkan variasi waktu aktivasi dilakukan selama 8, 16 dan 24 jam. Sampel biobriket yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi untuk mengetahui kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon, nilai kalor dan densitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel biobriket terbaik yang arangnya diaktivasi dengan asam fosfat 2N selama 24 jam yaitu kadar air 3,81%, kadar abu 4,68%, kadar zat terbang 18,45%, kadar karbon 73,04%, nilai kalor 11570,26 kal/g dan densitas 0,56 g/cm³. Dari data tersebut kadar air, kadar abu dan nilai kalor memenuhi SNI 01-6235-2000, sedangkan kadar zat terbang dan kadar karbon tidak memenuhi syarat.

Kata Kunci: Biobriket, Kulit Singkong, TKKS, Karakteristik Biobriket

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SUMMARY	iii
RINGKASAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biomassa	4
2.2 Kulit Singkong.....	5
2.3 Tandan Kosong Kelapa Sawit	6
2.4 Biobriket.....	7
2.5 Tepung Tapioka.....	8
2.6 Karbonisasi.....	9
2.7 Proses Aktivasi	10
2.8 Karakteristik Biobriket.....	11
2.8.1 Kadar Air.....	11
2.8.2 Kadar Abu	11
2.8.3 Kadar Zat Terbang	12
2.8.4 Kadar Karbon	13
2.8.5 Kerapatan (<i>Density</i>)	13
2.8.6 Nilai Kalor.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat.....	15

3.2	Alat dan Bahan	15
3.2.1	Alat.....	15
3.2.2	Bahan	15
3.3	Prosedur Percobaan.....	15
3.3.1	Tahap Preparasi	15
3.3.1.1	Preparasi Kulit Singkong.....	15
3.3.1.2	Preparasi Tandan Kosong Kelapa Sawit	15
3.3.1.3	Preparasi Tepung Tapioka	16
3.3.2	Proses Karbonisasi.....	16
3.3.3	Aktivasi Kimia.....	16
3.3.4	Pembuatan Biobriket.....	17
3.3.4.1	Proses Pencampuran.....	17
3.3.4.2	Proses Pencetakan	17
3.3.4.3	Proses Pengeringan	17
3.3.5	Analisis Karakterisasi Biobriket.....	17
3.3.5.1	Analisa Kadar Air (SNI 01-6235-2000).....	17
3.3.5.2	Analisa Kadar Abu (SNI 01-6235-2000)	18
3.3.5.3	Analisa Kadar Zat Terbang (01-6235-2000)	18
3.3.5.4	Analisa Kadar Karbon (01-6235-2000).....	19
3.3.5.5	Kerapatan (<i>Density</i>)	19
3.3.5.6	Analisa Nilai Kalor (01-6235-2000).....	19
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1	Karakteristik Biobriket Kulit Singkong dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Variasi Konsentrasi Asam Fosfat dengan Waktu Aktivasi 16 Jam.....	21
4.1.1	Kadar Air.....	21
4.1.2	Kadar Abu	23
4.1.3	Kadar Zat Terbang	24
4.1.4	Kadar Karbon	26
4.2	Karakteristik Biobriket Kulit Singkong dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Variasi Waktu Aktivasi dengan Asam Fosfat 2N	28
4.2.1	Kadar Air.....	28
4.2.2	Kadar Abu	29

4.2.3 Kadar Zat Terbang	31
4.2.4 Kadar Karbon	32
4.3 Karakteristik Perbandingan Biobriket Campuran Arang Kulit Singkong dan Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Kondisi Arang Teraktivasi dan Tidak Teraktivasi Secara Kimia.....	34
4.3.1 Kadar Air.....	34
4.3.2 Kadar Abu	35
4.3.3 Kadar Zat Terbang	37
4.3.4 Kadar Karbon	38
4.3.5 Nilai Kalor.....	39
4.3.6 Kerapatan (<i>Density</i>)	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Grafik kadar air biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi konsentrasi asam fosfat	21
Gambar 2.	Grafik kadar abu biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi konsentrasi asam fosfat	23
Gambar 3.	Grafik kadar zat terbang biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi konsentrasi asam fosfat	25
Gambar 4.	Grafik kadar karbon biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi konsentrasi asam fosfat	26
Gambar 5.	Grafik kadar air biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi waktu aktivasi arang.....	28
Gambar 6.	Grafik kadar abu biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi waktu aktivasi arang.....	30
Gambar 7.	Grafik kadar zat terbang biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi waktu aktivasi arang.....	31
Gambar 8.	Grafik kadar karbon biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi waktu aktivasi arang.....	32
Gambar 9.	Diagram batang kadar air biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap kondisi teraktivasi dan tanpa aktivasi.....	34
Gambar 10.	Diagram batang kadar abu biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap kondisi teraktivasi dan tanpa aktivasi.....	35
Gambar 11.	Diagram batang kadar zat terbang biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap kondisi teraktivasi dan tanpa aktivasi	37
Gambar 12.	Diagram batang kadar karbon biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap kondisi teraktivasi dan tanpa aktivasi.....	38
Gambar 13.	Diagram batang nilai kalor biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap kondisi teraktivasi dan tanpa aktivasi.....	39
Gambar 14.	Diagram batang nilai <i>densy</i> biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap kondisi teraktivasi dan tanpa aktivasi.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Standar Mutu Biobriket.....	8
Tabel 2.	Hasil analisis biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi konsentrasi asam fosfat dengan waktu aktivasi 16 jam	51
Tabel 3.	Hasil analisis biobriket Kulit Singkong dan TKKS terhadap variasi waktu aktivasi arang dengan asam fosfat 2N	51
Tabel 4.	Hasil analisis biobriket Kulit Singkong dan TKKS dengan aktivasi dan tanpa aktivasi.....	52
Tabel 5.	Densitas Biobriket Kulit Singkong dan TKKS	52
Tabel 6.	Nilai Kalor Biobriket Kulit Singkong dan TKKS dengan aktivasi dan Tanpa Aktivasi	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Hasil Penelitian Pembuatan Biobriket Kulit Singkong dan Tandan Kosong Kelapa Sawit	51
Lampiran 2.	Perhitungan Sifat Fisik dan Nilai Kalor Biobriket Kulit Singkong dan Tandan Kosong Kelapa Sawit	53
Lampiran 3.	Skema Kerja.....	57
Lampiran 4.	Gambar	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya industri di masyarakat, menggunakan energi fosil sebagai sumber energi utama yang saat ini cadangannya semakin menipis. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mencari sumber energi alternatif sebagai pengganti minyak bumi dan gas (Triantoro dkk, 2019). Sumber energi alternatif yang ada di Indonesia dan dapat dikembangkan ialah energi matahari, energi angin, energi panas bumi dan energi biomassa. Energi biomassa merupakan salah satu sumber energi alternatif khususnya yang dapat diperbaharui, ramah lingkungan, murah dan tidak membahayakan kehidupan manusia. Biomassa sendiri berasal dari limbah tumbuh-tumbuhan atau bahan organik yang mudah ditemukan dan ketersediaannya yang melimpah, seperti limbah kayu, sekam padi, TKKS dan kulit singkong (Putra dan Hidayat, 2022).

Singkong merupakan tanaman pangan yang biasa ditanam hampir di seluruh Indonesia. Menurut BPS (2019), luas area penanaman tanaman singkong pada tahun 2019 di Sumatera Selatan seluas 4.666 hektar dengan produktivitas umbi singkong segar sebanyak 378,75 ton/ha dan total produksi sebanyak 176.741 ton. Salah satu bahan baku untuk sumber Energi Baru Terbarukan (EBT) dari biomassa yang cukup melimpah saat ini adalah limbah kulit singkong. Kulit singkong sebagian kecilnya digunakan sebagai makanan ternak dan sisanya hanya dibuang begitu saja dan tidak dimanfaatkan. Kulit singkong sendiri terdiri dari dua bagian yaitu kulit bagian luar dan kulit bagian dalam, dengan presentase, jumlah limbah kulit bagian luar sebesar 0,5-2% dan limbah kulit bagian dalam sebesar 8-15% dari berat total singkong segar (Syahrir dkk, 2017). Menurut Ita (2015) Terdapat kandungan kimia pada kulit singkong berupa protein 8,11 %, serat kasar 15,20 %, pektin 0,22 %, lemak kasar 1,44 %, karbohidrat 16,72 %, kalsium 0,63 %, air 67,74 % dan abu 1,86 %.

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman unggulan di Sumatera Selatan, menurut data BPS (2020) luas tanaman kelapa sawit mencapai 1.221.374 hektar, dan menghasilkan total produksi kelapa sawit mencapai 3.323.670 ton. Kelapa

sawit selain menghasilkan limbah cair dalam proses kegiatan produksi dan pengolahannya, juga menghasilkan limbah padat berupa tandan kosong, serat dan cangkang. Dari total berat tandan buah segar, sekitar 20-30% merupakan tandan kosong kelapa sawit. Dengan demikian dalam setahun setidaknya di Sumsel terdapat sekitar 600 ribu ton TKKS (Zairinayati dan Khomsatun, 2022). Tandan Kosong Sawit dapat dimanfaatkan dan dikelola sebagai sumber energi biomassa berupa biobriket. Dasar pemilihan tandan kosong kelapa sawit untuk pembuatan biobriket karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi yaitu berkisar 40%, selulosa merupakan salah satu bahan yang digunakan sebagai bahan bakar (Wijayanti dkk, 2021). Biobriket merupakan salah satu energi alternatif yang ramah lingkungan, sebab bahan baku dari biobriket ini menggunakan limbah-limbah sisa hasil produksi, baik itu limbah rumah tangga atau limbah industri. Sehingga di manfaatkan untuk dijadikan biobriket (Fatmawati dan Adiwibowo, 2014).

Berbagai macam penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan limbah kulit singkong dan TKKS menjadi briket. Pada penelitian Abdullah dkk, (2016) melakukan penelitian terhadap pengaruh penambahan TKKS terhadap kualitas briket berbahan utama limbah kulit singkong. Dimana pada penelitian tersebut dilakukan perbandingan campuran kulit singkong dengan TKKS dan didapatkan perbandingan terbaik 3:1 dengan konsentrasi tapioka 5% dan menghasilkan nilai kalor sebesar 4074,43 kal/g. Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas biobriket terbaik dengan menggunakan aktivator asam fosfat. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas biobriket adalah dengan mengaktivasi arang yang belum dipadatkan menjadi briket. Pembuatan biobriket dapat dilakukan dengan aktivasi secara fisika dan aktivasi secara kimia, sedangkan yang digunakan dalam penelitian ini aktivasi secara kimia (Meilianti, 2017). Aktivator asam fosfat (H_3PO_4) adalah salah satu bahan kimia yang paling banyak digunakan sebab lebih ramah lingkungan dan hemat biaya, serta menghasilkan arang yang lebih baik dibandingkan dengan aktivator $ZnCl_2$ dan KOH , dikarenakan asam fosfat dapat menambah atau mengembangkan volume pori dan memperbesar diameter pori yang telah terbentuk pada saat proses karbonisasi serta untuk membuat beberapa pori baru (Perdani dkk, 2021).

Biobriket yang baik adalah biobriket yang memenuhi standar mutu (SNI 01-6235-2000). Menggunakan tepung tapioka sebagai perekat untuk membuat biobriket berbahan limbah kulit singkong dan tandan kosong kelapa sawit, hal tersebut ditunjang oleh kemampuan tepung tapioka untuk merekatkan partikel-partikel pembentuk briket, ketersediaannya yang mudah didapatkan dan juga mudah untuk digunakan (Ariviana, 2020). Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan biobriket dari limbah kulit singkong dengan campuran tandan kosong kelapa sawit dengan perekat tapioka, dimana akan dilakukan aktivasi arang kulit singkong dan TKKS secara kimia dengan memvariasikan konsentrasi asam fosfat dan waktu aktivasi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi dan variasi waktu aktivasi asam fosfat pada proses aktivasi terhadap kualitas arang biobriket yang dihasilkan ?
2. Bagaimana perbandingan biobriket dengan kondisi diaktivasi dan tanpa aktivasi secara kimia terhadap karakteristik biobriket yang dihasilkan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan konsentrasi asam fosfat terbaik dan waktu aktivasi terbaik pada proses aktivasi terhadap kualitas arang biobriket sesuai dengan SNI 01-6235-2000.
2. Mengetahui biobriket terbaik dari kondisi diaktivasi dan tanpa aktivasi secara kimia terhadap karakteristik biobriket yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi bagi masyarakat tentang pemanfaatan limbah kulit singkong dan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan alternatif biobriket, serta mengetahui waktu aktivasi terbaik dan konsentrasi terbaik asam fosfat terhadap karakteristik biobriket kulit singkong dan tandan kosong kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes, A., Hamsina, H., dan Ainy, N. (2020). Penentuan Karakteristik Briket Arang Bambu Dengan Menggunakan Perekat Tepung Sagu Dan Tapioka. *Jurnal Saintis*, 1(2), 31-36.
- Fatmawati, D., dan Adiwibowo, P. H. (2014). Pembuatan Biobriket Dari Campuran Enceng Gondok dan Tempurung Kelapa dengan Perekat Tetet Tebu. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 315-322.
- Meilianti. (2017). Karakteristik Karbon Aktif Dari Cangkang Buah Karet Menggunakan Aktivator H_3PO_4 . *Jurnal Distilasi*, 2(2), 1-9.
- Perdani, F. P., Riyanto, C. A., dan Martono, Y. (2021). Karakteristik Karbon Aktif Kulit Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Berdasarkan Variasi Konsentrasi H_3PO_4 dan Lama Waktu Aktivasi. *Journal of Chemical Analysis*, 4(2), 72-81.
- Putra, B. S., dan Hidayat, A. A. (2022). Briket dari Cangkang Kelapa sawit Menggunakan Perekat Daun Belimbing Wuluh. *Jurnal Teknik Terapan*, 1(1), 14-19.
- Syahrir, I., Syahrir, M., dan Sirajuddin. (2017). Pemanfaatan Limbah Padat Hasil Hidrolisis Dari Kulit Singkong Menjadi Biobriket. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi*, ITN Malang.
- Triantoro, A., Mustofa, A., Kartin., dan Hanafi, A. (2019). Studi Analisa Kualitas Biobriket Campuran Bottom Ash Batubara dan Onggok Tepung Tapioka Menggunakan Karbonisasi. *Jurnal Fisika FLUX*, 1(1), 54-60.
- Wijayanti, H., Adijaya, R., Misuari, G. M. (2021). Briquettes From Acacia Sawdust and Coconut Husk With Rubber Gum Adhesive. *Jurnal Konversi*, 10(1), 18-24.
- Zairinayati., dan Khomsatun, K. (2022). Efektivitas Tandan Kosong Kelapa Sawit Dalam Menurunkan Tingkat *Chemical Oxygen Demand* (COD) Limbah Cair Jumputan. *Jurnal Indobiosains*, 4(2), 61-70.