

**PEMBUATAN BIOBRIKET DARI LIMBAH TONGKOL JAGUNG
DENGAN CAMPURAN PEREKAT KULIT PISANG RAJA DAN
TAPIOKA PADA VARIASI WAKTU DAN TEMPERATUR
KARBONISASI**

SKRIPSI

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



Oleh:

TRI KURNIAWATI

08031381722100

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBUATAN BIOBRIKET DARI LIMBAH TONGKOL JAGUNG
DENGAN CAMPURAN PEREKAT KULIT PISANG RAJA DAN
TAPIOKA PADA VARIASI WAKTU DAN TEMPERATUR
KARBONISASI**

SKRIPSI

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

Oleh :

**TRI KURNIAWATI
08031381722160**

Indrabaya, 15 September 2021

Pembimbing I



**Dr. Ady Mara, M.Si
NIP. 196404301990031093**

Pembimbing II



**Nova Yuliasari, M.Si
NIP. 197307261999032001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul "Pembuatan Biobriket Dari Limbah Tongkol Jagung Dengan Campuran Perekat Kulit Pisang Raja dan Tapioka Pada Variasi Waktu dan Temperatur Karbonisasi" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 06 September 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 08 September 2021

Ketua :

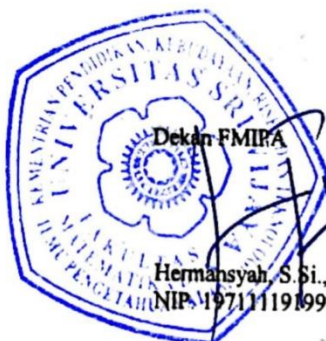
1. **Dr. Ady Mara, M.Si**
NIP. 196404301990031003

()

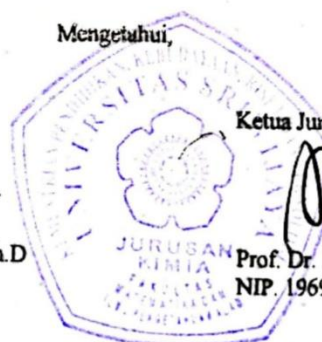
Anggota :

1. **Nova Yuliasari, M.Si**
NIP. 197307261999032001
2. **Dr. Addy Rachmat, M.Si**
NIP. 197409282000121001
3. **Dr. rer. nat. Risfidia Mohadi**
NIP. 197711272005011003
4. **Widia Purwaningrum, M.Si**
NIP. 197304031999032001

()
()
()
()


Dekan FMIPA
Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001

Mengetahui,


Ketua Jurusan Kimia
Prof. Dr. Muharni, M.Si
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Tri Kurniawati
NIM : 08031381722100
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/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 yang 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 sebenarnya.

Indralaya, 08 September 2021

Penulis



Tri Kuniawati

Nim. 08031381722100

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama Mahasiswa : Tri Kurniawati
NIM : 08031381722100
Fakultas/ Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Pembuatan Biobriket Dari Limbah Tongkol Jagung Dengan Campuran Perekat Kulit Pisang Raja dan Tapioka Pada Variasi Waktu dan Temperatur Karbonisasi”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusive 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 08 September 2021

Yang menyatakan,



Tri Kurniawati
NIM. 08031381722100

ABSTRACT

MANUFACTURE OF BIO-BRIQUETTES FROM CORN COBS WASTE WITH A MIXTURE OF PLANTAIN PEEL ADHESIVE AND TAPIOCA ON VARIATIONS IN CARBONIZATION TIME AND TEMPERATURE

Tri Kurniawati: Supervised by Dr. Ady Mara, M.Si Nova Yuliasari, M.Si
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Sriwijaya University

xi + 56 pages + 11 pictures + 11 tables + 3 attachments

The manufacture of bio briquettes from carbonized corn cobs biomass has been carried out using a furnace, with variations in carbonization temperature 400°C, 500°C and 600°C, and variations carbonization time of 30 minute, 60 minute and 90 minute. After the carbonization process, corn cobs charcoal was obtained, then crushed and sieved using a 100 mesh sieve. After the process, the charcoal is mixed with tapioca adhesive and mashed plantain peel then printed and pressed. Testing the characteristics of bio briquetts was carried by analyzing water content, ash content, volatile metter content, carbon content, density and the calorific value, by using tools such as furnace, oven and vernier caliper. Based on variations in carbonization temperature 400°C, 500°C and 600°C, the best treatment was obtained on bio briquettes with a carbonization temperature variation of 600°C and based on variation in carbonization time 30 minute, 60 minute and 90 minute, the best treatment was obtained on bio briquettes with a carbonization time variation of 90 minutes, with a water content of 7.041%, ash content of 7.1623%, volatile metter content of 46.2097%, carbon content of 40.6498%, density of bio briquttess before settling was 11868.1 g/cm³, density of bio briquettes after settling was 7772.6 g/cm³, ratio relaxion of bio briquette of 1.52 and calorific value of 17892.62 cal/g. Based on the bio briquett characterization, the water content, ash content and the calorific value have met the SNI 01-6235-2000.

Keyword : bio briquettes, corn cob, plantain peel, briquette characterization.

Citations : 75 (2000-2021)

ABSTRAK

PEMBUATAN BIOBRIKET DARI LIMBAH TONGKOL JAGUNG DENGAN CAMPURAN PEREKAT KULIT PISANG RAJA DAN TAPIOKA PADA VARIASI WAKTU DAN TEMPERATUR KARBONISASI

Tri Kurniawati : Dibimbing oleh Dr. Ady Mara, M.Si dan Nova Yuliasari, M.Si
Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
xi + 56 Halaman + 11 Gambar + 11 Tabel + 3 Lampiran

Telah dilakukan pembuatan biobriket dari biomassa tongkol jagung dikarbonisasi menggunakan *furnace*, dengan variasi temperatur 400°C, 500°C dan 600°C dan variasi waktu karbonisasi 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Setelah proses karbonisasi didapatkan arang tongkol jagung kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Arang dicampur dengan campuran perekat tapioka dan kulit pisang raja, kemudian dicetak dan di pres. Pengujian karakteristik biobriket dengan analisis kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon, densitas dan nilai kalor, dengan menggunakan alat antara lain *furnace*, oven dan jangka sorong. Berdasarkan variasi temperatur karbonisasi 400°C 500°C dan 600°C, perlakuan terbaik didapatkan pada biobriket dengan variasi temperatur karbonisasi 600°C dan berdasarkan variasi waktu karbonisasi 30 menit 60 menit dan 90 menit, perlakuan terbaik didapatkan pada biobriket dengan variasi waktu 90 menit dengan kandungan kadar air 7,0411%, kadar abu 7,1623%, kadar zat terbang 46,2097%, kadar karbon 40,6498%, densitas briket sebelum didiamkan sebesar 11868,1 g/cm³, densitas briket setelah didiamkan sebesar 7772,6 g/cm³, rasio relaksasi briket sebesar 1,52 dan nilai kalor 17892,62 kal/g. Berdasarkan data karakterisasi biobriket, kandungan kadar air, kadar abu dan nilai kalor biobriket tongkol jagung sudah memenuhi SNI 01-6235-2000.

Kata Kunci : biobriket, tongkol jagung, kulit pisang raja, tepung tapioka, karakterisasi biobriket.

Kutipan : 75 (2000-2021)

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Wahai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

[Q.S. Al Baqarah: 153]

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya” [QS. Al Baqarah: 286]

“Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapa pun, karena yang menyukaimu tidak butuh itu dan yang membencimu tidak percaya itu”

- Ali bin Abi Thalib

Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada:

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW

Dan kupersembahkan kepada:

1. Ayahku Gopur dan Ibuku Siti Patoyah tercinta dan tersayang yang tidak henti-hentinya mendoakan, memberi dukungan baik moril maupun materil
2. Seluruh keluarga besarku
3. Pembimbing dan semua orang yang aku sayangi
4. Almamaterku (Universitas Sriwijaya)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembuatan Biobriket Dari Limbah Tongkol Jagung Dengan Campuran Perekat Kulit Pisang Raja dan Tapioka Pada Variasi Waktu dan Temperatur Karbonisasi”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program sarjana (S1) Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan yang dilalui, mulai dari pencarian judul, pengumpulan literatur, penelitian, pengumpulan data, pengolahan data dan dalam tahap penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab sebagai mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak baik moril maupun materi, akhirnya skripsi ini dapat terslesaikan. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak **Dr. Ady Mara, M.Si** dan Ibu **Nova Yuliasari, M.Si** yang telah banyak membantu penulis, memberikan bimbingan, bantuan, saran, nasehat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis yang sangat tak terhingga, yang membantu penulis, memberikan kasih sayang-Nya kepada Penulis.
2. Bapak dan Ibu yang selalu menjadi alasan utama Nia masih bertahan sampai sejauh ini. Terima kasih atas kesabaran, motivasinya, yang selalu menguatkan Nia dalam keadaan apapun, selalu mendoakan Nia, selalu memberi dukungan baik moril ataupun materil. Terima kasih atas segala kasih sayang yang begitu tulus yang Bapak Ibu berikan ke Nia. Nia gak akan mampu membalas semua jasa yang Bapak Ibu berikan ke Nia. Percayalah Nia akan berusaha semampu Nia untuk membahagiakan kalian.
3. Untuk diriku sendiri (Tri Kurniawati) terima kasih sudah mampu bertahan sampai sejauh ini, jangan mudah menyerah, tetep berusaha menjadi orang baik sama siapapun itu, selalu ingat Bapak Ibu sebelum melakukan sesuatu. Thank

you for being so strong, and thank you god for the strength you give me each day and for all the people around me, who make my life more meaningful.

4. Mba Yanti, Mas Hari, Mas Imam dan Mba mita yang selalu mendoakan Nia. Terima kasih atas supportnya.
5. Keluarga besarku semuanya baik keluarga dari Bapak maupun keluarga Ibu terima kasih sudah selalu memberi semangat dan mendoakan Nia.
6. Bapak Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
8. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si selaku sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
9. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si., Bapak Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi., dan Ibu Widia Purwaningrum, M.Si selaku pembahas dan penguji sidang sarjana. Serta seluruh dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah.
10. Kak Iin dan Mbak Novi selaku Admin Jurusan Kimia yang selalu sabar dalam membantu selama proses perkuliahan ini.
11. Emo si manusia kang kentut, kang ngeces, yang dak nyambungan, rambut ngembang. Manusia yang sebenarnya rapuh tapi berusaha sok kuat!! Eehh tpi aku akuin emang lo orang yang kuat sih mo. Tapi lu org yang kalo mau atau ngelakuin hal ini skrang ya skrang gabisa nanti. Moo makasih udah mau jadi temen sahabat keluarga bhkan kadang jadi temen ribut temen debat. gatau mo ngomong makasih dengan cara kek mana. Makasih udah selalu dengerin cerita keseharian aku yaa walopun sebenarnya gue juga sadar sih apa yg gue ceritain itu tu gak penting wkwk. Terima kasih sudah selalu membantu aku, mampu menahan kekesalah karna sikap aku yg kek bocah wkwk. Makasih sudah menjadi orang baik selama aku di rantau ini. Semangat ya moo, semoga TA nya berhasil cepet selesai semoga selalu Allah mudahkan aamiin. Yok bisa yok, Yakaleee sih anak Pak Sarnok gabisa. Edan. Ya pasti bisa lahhh. Oh iyo seperti pw kosan kita “Aku tu sayang aku tu perhatian, tpi ceuk” wwkwkwkw.
12. Jumintul orang gaenakan yg sekrang berusaha menjadi orang yang bodo amat.

(emang sih kita rada punya sifat yg mirip soal itu). Makasih mitul sudah menjadi orang baik selama aku kuliah. Makasih udah ngerti aku ni orangnya gmna, nerima sifat aku yg buruk ini. Maaf yo aku sering ngerepotin Jumik terus. Eee btw banyak ya kenangan di muslimah 2 hihi. Terus berusaha jadi orang baik Mik! tetap semangat! tetep jadi dirimu sendiri!

13. Indah Bema dan Cyndi Buntel dua orang yang hampir mempunyai sifat sama, sama-sama kek kanebo kering tpi kalo dah kena air lembek juga awokawok. Makasih ya kalian sudah mau menerima aku selama menjalani drama perkuliahan ini. sabar-sabar ya ngadepin aku yg judes ini wkwk. Indul semangat satu tahap lagi, jangan terlalu overthinking hari itu pasti terlewati yang penting kuat mental. Semangaaatt! kalo nikah kabar2 wak. Cyndl yang sering minep dikos muslimah maupun kos pink yg berantakin kosan. Gamalkan cyn punya kawan kek kita yg masuk indo gak beli apa apa wkwk. Semangaaat yaaaa cyynn, jangan males-males ngelabnya. Manfaatkan waktu ntar nyesel dikemudian hari. Harus lebih ambis lagi dan jangan gegabah, jangan gampang pasrah. Kamu pasti bisa!!!! Dateng pas aku nikah tah kapan tanggal bulan tahunnya wkwk.
14. Mba Penti, Kak Kharimah, Kak Dian. Terima kasih terima banyak kak atas segala bantuannya, jadi tempat bertanya dan menjawab apa yg Nia ga ngerti. Terima kasih untuk alat-alat lab yang dihibahkan untuk kita semua yg gak bermodal ini. semoga kebaikan kk menjadi ladang pahala.
15. Puput Tri Handayani manusia tercuek yang aku kenal, si sipit, si judes tpi aslinyaaaa yaemang cuek. Puutt makasih yaa sudah mau aku repotkan teruss. Dari jaman praktikum kadang minta potoin pembahasan, hihi yang gataunya TA kita sama jadi makin sering aku merepotkan Puput. Bugurku yang selalu sabar menjelaskan sama anak muridnya yg ngelunjak ini yang gatau diri. semoga Puput selalu mengingat mulut yang kalo ngomong kek toa, sadar kan aku. Semoga inget konser di Lab. Terus jadi orang baik dan membantu orang ya. Semoga Allah membalas kebaikan Puput. cepet kerja biar bisa kasi THR terus put. Sukses selalu Puut, undang kalo merid whahaha
16. Herliayana orang yang gatau diri, yang sok baik. Yang katanya selalu ada saat bingung ngerjain TA yang saling bantu saling menguatkan yang ngajak ambis

tpi dianya begeto. Yaaah taunya zonk. Banyak kekesalan tpi sudah saya utarakan ya, tpi yaa gatau kenapa ni ati gabisa marah, marah saat itulah. Yono dewasa dikit yukk katanya mo nikah, ya walopun hilal jodoh belum keliatan. Semangat Yono selangkah lagi anda bisa menyelesaikan drama perkuliahan ini, biar cepet kerja cepet traktir aku juga. Pesan buat lu nih, jadi orang jan lembek-lembek dong mending kalo lembeknya jelas. Semangat idup wooyyy!!

17. Tahul dan Hestung selaku mbok de mbok de rewangan seng kenyihe puol. Terima kasih sudah menemani selama 2 tahun ini. bingung mo nulis apa terlalu bnyak kenangan. Makasih sudah mau menerima aku menjadi konco kentel ya walaupun tukang nesuan. Makasih sudah mau aku repotkan kalo aku dikosan sendiri, karena aku orang yang pemberani sangat jadinya selalu minta temenin mandi nyuci kabehlah pokok e. Tahul pejuang menaklukan si manusia seperti es batu. Hestik pejuang LDR yang rela menabung demi bertemu doi. Semoga kalian berjodoh.

18. Febby dan Juju orang yang bisa dibilang sahabat pertama kali saat kuliah. 4 semester kita bareng-bareng, terlalu banyak kenangan diantara kita bertiga. Manusia-manusia suka telaat, ketawa besar sampe orang-orang pun paham trio telat. Heran maba kok gaada takut-takutnyaa. Loncat pager jalan dari gang buntu ke mipa pun sebaliknya kok dulu kuat kuat aja yaa gak ngeluh. Skrang mah boro-boro. Terima kasih sudah kebersamai selama masa kuliah ini. yaa walopun diliat orang kita sekarang seperti musuhan (emg iya si) wkwk tpi yaaa sebenarnya masihlah kita kontekan haha, ada untungnya si Ju jadi kita gak beda argumen lagi wkwk. Oh iya, terima kasih motor febby yang jadi motor kita bersama. Semoga kita semua sukses guysss aamiin .

19. Rekan-rekan seperjuangan Kimia Angkatan 2017 “Chemi17stry Unsri” yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih untuk segala kenangannya, semangatnya, bantuan dan motivasinya selama menimba ilmu di Fakultas MIPA ini. semoga kita semua sukses dan bisa bertemu di kemudian hari. Kimia 2017 aw aw aw, keep solid satu hati satu cita satu rasa.

Semoga bimbingan, ilmu, bantuan, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal dan ladang pahala yang setimpal dari Allah SWT dan semoga Allah SWT membalas segala kebaikan para pihak yang telah membantu

penulis. Dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membangun untuk kebaikan skripsi ini agar bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Indralaya, 14 September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SUMMARY	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
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 Ketersediaan Energi Bahan Bakar Minyak (BBM).....	4
2.2 Sumber Biomassa dari Limbah Pertanian	5
2.3 Tanaman Jagung	6
2.4 Tongkol Jagung	6
2.5 Biobriket	7
2.6 Limbah Kulit Pisang Raja.....	8
2.7 Tepung Tapioka	9
2.8 Karbonisasi	10
2.9 Karakteristik Biobriket	11
2.9.1 Kadar Air Pada Bahan Bakar Biobriket	11
2.9.2 Kadar Abu Pada Bahan Bakar Biobriket	12
2.9.3 Kadar Zat Terbang Pada Bahan Bakar Biobriket	13
2.9.4 Kadar Karbon Pada Bahan Bakar Biobriket.....	14
2.9.5 Penentuan Densitas dan Relaksasi Biobriket.....	14
2.9.6 Nilai Kalor Biobriket.....	15

2.10 Standar Mutu Bahan Bakar Biobriket	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat	18
3.2.2 Bahan	18
3.3 Prosedur Penelitian.....	18
3.3.1 Tahap Preparasi	18
3.3.1.1 Preparasi Tongkol Jagung.....	18
3.3.1.2 Preparasi Perekat Kulit Pisang Raja	18
3.3.1.3 Preparasi Perekat Tapioka.....	19
3.3.2 Proses Karbonisasi Tongkol Jagung	19
3.3.3 Pembuatan Biobriket Tongkol Jagung dengan Campuran Kulit Pisang Raja dan Tepung Tapioka	19
3.3.4 Analisa Karakteristik Biobriket Tongkol Jagung.....	20
3.3.4.1 Analisa Kadar Air (SNI 01-6235-2000).....	20
3.3.4.2 Analisa Kadar Abu (SNI 01-6235-2000)	20
3.3.4.3 Analisa Kadar Zat Terbang (<i>Volatile Matter</i>) (SNI 01-6235-2000)	21
3.3.4.4 Analisa Kadar Karbon (SNI 01-6235-2000).....	21
3.3.4.5 Penentuan Densitas dan Relaksasi	22
3.3.4.6 Analisa Nilai Kalor (SNI 01-62236-2000).....	22
3.3.5 Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Analisa Karakteristik Biobriket Tongkol Jagung Terhadap Waktu dan Temperatur Karbonisasi.....	24
4.1.1 Kadar Air	24
4.1.1.1 Kadar Air Biobriket Tongkol Jagung Pada Temperatur Karbonisasi 400°C, 500°C dan 600°C..	24
4.1.2 Kadar Abu	27
4.1.2.1 Kadar Abu Biobriket Tongkol Jagung Pada Temperatur Karbonisasi 400°C, 500°C dan 600°C..	27

4.1.3 Kadar Zat Terbang.....	29
4.1.3.1 Kadar Zat Terbang Biobriket Tongkol Jagung Pada Temperatur Karbonisasi 400°C, 500°C dan 600°C..	29
4.1.4 Kadar Karbon	31
4.1.4.1 Kadar Karbon Biobriket Tongkol Jagung Pada Temperatur Karbonisasi 400°C 500°C dan 600°C...	31
4.1.5 Penentuan Densitas dan Relaksasi Biobriket Tongkol Jagung	33
4.1.6 Analisa Nilai Kalor Biobriket Tongkol Jagung	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Grafik kadar karbon biobriket terhadap temperatur.....	19
Gambar 2.	Grafik kadar air biobriket tongkol jagung terhadap waktu karbonisasi pada temperatur 400°C, 500°C dan 600°C.....	24
Gambar 3.	Grafik kadar abu biobriket tongkol jagung terhadap waktu karbonisasi pada temperatur 400°C, 500°C dan 600°C.....	27
Gambar 4.	Grafik kadar zat terbang biobriket tongkol jagung terhadap waktu karbonisasi pada temperatur 400°C, 500°C dan 600°C.....	29
Gambar 5.	Grafik kadar karbon biobriket tongkol jagung terhadap waktu karbonisasi pada temperatur 400°C, 500°C dan 600°C.....	31
Gambar 6.	Grafik diameter dan tinggi biobriket tongkol jagung terhadap temperatur karbonisasi sebelum didiamkan selama 7 hari.....	33
Gambar 7.	Grafik diameter dan tinggi biobriket tongkol jagung terhadap temperatur karbonisasi setelah didiamkan selama 7 hari.....	33
Gambar 8.	Grafik massa biobriket tongkol jagung terhadap temperatur karbonisasi sebelum dan setelah didiamkan selama 7 hari.....	34
Gambar 9.	Grafik Densitas biobriket tongkol jagung terhadap temperatur karbonisasi sebelum dan setelah didiamkan selama 7 hari.....	35
Gambar 10.	Grafik Rasio Relaksasi biobriket tongkol jagung terhadap temperatur karbonisasi	36
Gambar 11.	Grafik nilai kalor biobriket tongkol jagung terhadap temperatur.... karbonisasi	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Standar kualitas briket.....	17
Tabel 2.	Hasil analisis biobriket tongkol jagung dengan variasi waktu pada T = 400°C	48
Tabel 3.	Hasil analisis biobriket tongkol jagung dengan variasi waktu pada T = 500°C	48
Tabel 4.	Hasil analisis biobriket tongkol jagung dengan variasi waktu pada T = 600°C	48
Tabel 5.	Kadar air biobriket tongkol jagung	49
Tabel 6.	Kadar abu biobriket tongkol jagung.....	50
Tabel 7.	Kadar zat terbang biobriket tongkol jagung.....	51
Tabel 8.	Kadar karbon biobriket tongkol jagung	51
Tabel 9.	Densitas biobriket tongkol jagung	52
Tabel 10.	Kerapatan biobriket tongkol jagung.....	52
Tabel 11.	Nilai kalor biobriket tongkol jagung.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Penelitian Pembuatan Biobriket Tongkol Jagung	48
Lampiran 2. Perhitungan Sifat Fisik dan Nilai Kalor Biobriket Tongkol Jagung	49
Lampiran 3. Gambar Proses Pembuatan Biobriket Tongkol Jagung	55

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan komponen utama yang berperan penting dalam aspek kehidupan manusia. Sumber energi utama yang dipergunakan adalah sumber daya alam bahan bakar minyak (Dewi dan Hafista, 2016). Bahan bakar minyak (BBM) adalah sumber energi yang tidak dapat diperbaharui (*non renewable resources*) (Mariki dkk, 2017). Meningkatnya aktivitas ekonomi di Indonesia pada sektor industri, sektor rumah tangga, transportasi, komersial dan bersamaan dengan eksploitasi energi secara berlebihan maka akan berdampak negatif terhadap keberlangsungan dan ketersediaan sumber daya alam, sehingga dapat menyebabkan krisis energi (Ilyasa dkk, 2020). Langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, dengan melakukan pengembangan energi alternatif yang bersifat *renewable resources* dari sumber daya energi lainnya seperti energi air, biogas, energi matahari, energi angin, gelombang laut dan biomassa (Ghofur dkk, 2018).

Biomassa dapat dijadikan sebagai pengembangan sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak. Biomassa berasal dari bahan organik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan dapat berupa alga, pohon-pohon dan palawija yang dapat dihasilkan melalui proses fotosintetik baik berupa produk maupun buangan (McKendry, 2002). Senyawa utama yang terkandung dalam biomassa berupa hemiselulosa, selulosa dan lignin (Arni dkk, 2014). Beberapa contoh biomassa antara lain sekam padi, tempurung kelapa, ampas tebu, serbuk kayu, tongkol jagung dan lainnya (Suroño, 2010). Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan (2019) melaporkan, pada tahun 2016 luas panen tanaman jagung di Sumatera Selatan mencapai 87.316 ha pada tahun 2017 meningkat menjadi 138.232 ha dan pada tahun 2019 meningkat menjadi 138,879 ha. Komposisi kimia yang terkandung pada tongkol jagung berupa hemiselulosa 10,28%, selulosa 65,96%, lignin 23,74%. Ketiga komposisi kimia yang terkandung dalam tongkol jagung tersebut, selulosa adalah material yang paling kuat pada biomassa, karena selulosa mengandung karbon yang relatif tinggi dibandingkan dengan lignin dan

hemiselulosa, dan selulosa juga memiliki kandungan energi yang tinggi (McKendry, 2002). Tongkol jagung mengandung nilai kalor sebesar 3500-4500 kal/g (Amin dkk, 2016). Kelimpahan tongkol jagung serta komposisi kimia dan nilai kalor yang terkandung dalam tongkol jagung tersebut sehingga tongkol jagung berpotensi sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak berupa briket (Agustina, 2016).

Biobriket adalah bahan bakar yang berwujud padat, mudah terbakar dan *biodegradable*. Biobriket merupakan energi alternatif yang paling efektif, mudah dan murah karena produksinya memerlukan teknologi yang sederhana (Mariati dan Yusbina, 2017). Selain dari itu densitas dari biobriket juga perlu diperhatikan karena berpengaruh terhadap biaya penyimpanan, penanganan dan transportasi (Kaur *et al*, 2017). Proses pembriketan adalah proses pengolahan karbon yang dihasilkan dari proses karbonisasi. Waktu dan temperatur karbonisasi akan berpengaruh terhadap arang yang dihasilkan, sehingga penentuan waktu dan temperatur karbonisasi yang tepat diperlukan dalam pembuatan briket karena bertujuan untuk mendapatkan kualitas briket yang baik (Putro dkk, 2015). Briket terbentuk dari teknik pengepresan tertentu dengan menggunakan bahan perekat seperti lumpur tanah, pati ubi kayu atau tepung tapioka, tetes tebu dan kulit pisang (Indrawijaya, 2019).

Perekat dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu perekat anorganik dan perekat organik. Perekat anorganik ini dapat berupa *clay* (lempung), getah karet, getah pinus, sedangkan, perekat organik seperti tepung kanji, molase dan parafin (Iriany dkk, 2016). Perekat yang biasanya digunakan berupa pati dari ubi kayu atau tapioka yang mempunyai keuntungan, mudah di dapatkan, ekonomis dan jumlah pemakaian perekat jauh lebih sedikit (Hastiawan dkk, 2018). Selain tapioka, limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai perekat. Kulit pisang mengandung pektin sebesar 10-20% (Putri dkk, 2020). Nasrudin dan Affandi (2011) melakukan penelitian pembuatan briket arang limbah tongkol jagung dengan perekat tapioka dan tetes tebu yang dikeringkan di udara bebas dan di oven pada suhu 105°C tanpa melakukan karbonisasi menghasilkan kalor 4.791 kal/g. Pada penelitian ini akan dibuat briket tongkol jagung dengan campuran perekat tapioka dan kulit pisang raja dengan melakukan karbonisasi dengan waktu

dan temperatur untuk mendapatkan nilai kalor yang lebih tinggi, dikarenakan pada penelitian sebelumnya nilai kalor yang dihasilkan belum optimal. Menurut Nurainy dkk (2013) kulit pisang raja memiliki nilai kalor 4.339 kal/g. Pada penelitian ini dilakukan berdasarkan variasi waktu dan temperatur karbonisasi sehingga karakteristik produk yang didapat dibandingkan dengan parameter SNI 01-6235-2000.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh variasi waktu karbonisasi terhadap nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang dan kadar karbon terhadap biobriket tongkol jagung yang dihasilkan?
2. Bagaimanakah variasi temperatur karbonisasi berpengaruh terhadap nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon dan densitas terhadap biobriket tongkol jagung yang dihasilkan?
3. Bagaimanakah temperatur dan waktu karbonisasi yang lebih baik dan menghasilkan nilai kalor biobriket yang baik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan pengaruh waktu karbonisasi terhadap kualitas nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang dan kadar karbon terhadap biobriket tongkol jagung.
2. Menentukan pengaruh temperatur karbonisasi terhadap kualitas nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon dan densitas terhadap biobriket tongkol jagung.
3. Menentukan temperatur dan waktu karbonisasi yang lebih baik dan menentukan besarnya nilai kalor yang dihasilkan dari biobriket tongkol jagung dari terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi mengenai pemanfaatan limbah tongkol jagung untuk dijadikan sebagai bahan alternatif biobriket dan pemanfaatan limbah kulit pisang raja dijadikan sebagai perekat serta mengetahui pengaruh temperatur dan waktu karbonisasi terhadap biobriket limbah tongkol jagung sehingga dapat menghasilkan biobriket yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrasheed, A., Aroke, U. O and Ibrahim, (2015). Compression Pressure Effectt on Mechanical and Combustion Properties of Sawdust Briquette Using Styrofoam Adhesive As Binder. *Journal Enenegeering Research*, 4(1), 205-211.
- Agustina, W. (2016). Analisis Material dan Energi pada Produksi Bio-Briket Arang Tongkol Jagung, *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 10(1), 56–63.
- Allo, J. S. T., Setiawan, A., dan Sanjaya, A. S. (2018). Pemanfaatan Sekam Padi untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa, *Jurnal Chemurgy*, 2(1), 17.
- Amin, A. Z. (2017). Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa, *Saintekmol : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 15(2), 111–118.
- Arake, S. R. (2017). *Uji Kalor Biobriket Limbah Tongkol Jagung dan Sekam Padi dengan Proses Karbonisasi*, Skripsi, Universitas Hasanuddin Makassar.
- Aransiola, E. F., Oyewusi, T. F., Osunbitan, J. A and Ogunjimi, L. A. O. (2019). Effect of Binder Type, Binder Concentration and Compacting Pressure on Some Physical Properties of Caarbonized Corn Cobs Briquette, *Journal Energy Reports*, 5 (2019), 909-918.
- Arhamsyah, A. (2010). Pemanfaatan Biomassa Kayu Sebagai Sumber Energi Terbarukan, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(1), 42.
- Arni, Labania, H. M., & Nismayanti, A. (2014). Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif, *Online Jurnal of Natural Science*, 3(3), 89–98.
- Aziz, R., Suswati dan Indrawati. (2015). Briket Limbah Jagung Sebagai sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan Di Desa Simolap Kecamatan Tigabinanga Kabupaten Tanah Karo, *Jurnal ADIMAS*, 19(2), 109-114.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia Briket Arang Kayu, SNI 01-6235-2000*.
- Devianti, V. A., Chrisnandari, R. D., dan Darmawan, R. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Mutu Pektin Dari Kulit Pisang Raja Nangka, *Jurnal*

Kimia Riset, 4(2), 170.

- Dewi, R., dan Hasfita, F. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol (*Pithecellobium Jiringa*) Menjadi Bioarang dengan Menggunakan Perekat Campuran Getah Sukun dan Tepung Tapioka, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 105.
- Dharma, U. S., Rajabiah, N dan Setyadi, C. (2017). Pemanfaatan Limbah Blotong dan Bagase Menjadi Biobriket dengan Perekat Berbahan Baku Tetes Tebu dan Setilage, *Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 92-102.
- Domingues, R. R., Trugilho, P. F., Silva, C. A., Melo, I. C. N D., Melo., L. C., Magriotis, Z. M and Sanchez, M. M. A. (2017). Properties Of Biochar Derived From Wood and High-Nutrient Biomasses with The Aim of Agronomic and Enviromental Benefit. *PloS One*, 12(5), e0176884.
- Ermawati, O. W., Wahyuni, S., dan Rejeki, Sr. (2016). Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja paradisiaca var Raja) Dalam Pembuatan Es Krim, *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(1), 67–72.
- Fachry, A. R., Sari, T. I., Dipura, A. Y., dan Najamudin, J. (2010). Mencari Suhu Optimal Proses Karbonisasi dan Pengaruh Campuran Batubara Terhadap Kualitas Briket Eceng Gondok, *Teknik Kimia*, 17(2), 55–67.
- Gandhi, A. (2009). *Pengaruh Variasi Jumlah Campuran perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung*, Skripsi, Universitas Negeri Semarang.
- Garg, A et al. (2021). Influence of Soil Density On Gas Permeability and Water Retention in Soils Amended With in-house Produced Biochar, *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 13(01), 593-602.
- Ghofur, A., dan Mursadin, A. (2018). Karateristik Tanah Gambut Sebagai Energi Alternatif, *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 4(2), 42–48.
- Gunawan, B. (2015). Pembuatan Biobriket dari Limbah Bottom Ash PLTU dengan Biomassa Cangkang Kopi, *Jurnal Simetris*, 6(2), 2252-4983.
- Halijah, S dan Wati, D. (2019). Potensi Limbah Hasil Maserasi dari Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia UNESA dalam Pembuatan Briket, *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.

- Handra, N., Kasim, A., Gunawarman and Santosa. (2020). Effect of Heating Temperatur on Quality of Bio-Briquette Empty Fruit Bunch Fiber, *International Journal of Advances in Applied Sciences*, 9(3), 192-200.
- Haryono, Ernawati, E., Solihudin, dan Susilowati, diah ayu. (2020). Uji Kualitas Briket dari Tongkol Jagung dengan Perekat Kanji/PET dan Komposisi Gas menurut SNI 01-6235-2000 berdasarkan parameter nilai kalor, kadar air, kadar abu, *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, 4(2), 131–139.
- Hastiawan, I., Haryono., Ernawati, E., Noviyanti, A. R., Eddy, D. R., Rukiyah., dan Yuliyati, Y. B. (2018). Pembuatan briket dari limbah bambu dengan memakai ADHESIVE PET Plastik Di Desa Jatinangor, *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 7(3), 154–156.
- Ilyasa, F., Zid, M., Miarsyah, M. (2020). Pengaruh Eksploitasi Sumber Daya Alam Perairan Terhadap Kemiskinan Pada Masyarakat Nelayan, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan*, 21(1), 43-58.
- Indrawijaya, B., Mursida, L dan Andini, N, D. (2019). Briket BIndrawijaya, B. (2019). Briket Bahan Bakar Dari Ampas Teh Dengan Perekat Lem Kanji, *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 3(1), 23-28.
- Iriany, Cindy Carnella, dan Cici Novita Sari. (2016). Pembuatan Biobriket Dari Pelepah Dan Cangkang Kelapa Sawit: Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Baku Dan Waktu Karbonisasi Terhadap Kualitas Briket, *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(3), 31–37.
- January, E., Pane, J. P dan Herlina, N. (2015). Pengaruh Suhu dan Karbonisasi Terhadap Nilai Kalor dan Karakteristik pada Pembuatan Bioarang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga Pinnata*), *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 46-52.
- Kabok, P. A., Nyaanga, D., Mbugua, J. M and Epinga, R. (2018). Effect of Shapes, Binder and Densities of Faecal Matter-Sawdust Briquettes on Ignition and Burning Times, *Journal of Petroleum and Environment Biotechnology*, 9(2), 1037-1042.
- Kalsum, U. (2016). Pembuatan Briket dari Campuran Limbah Tongkol Jagung, Kulit Durian dan Serbuk Gergaji Menggunakan Perekat Tapioka. *Distilasi*, 1(1), 42–50.

- Kaur, A., Roy, M and Kundu, K. (2017). Densification of Biomassa by Briquetting, *Internatiol Journal of Recent Scientific Research*, 8(10), 20561-20561.
- Kholiq, I. (2015). Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung substitusi BBM, *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 19(2), 75-91.
- Kurniawan, E., Sediawan, W. B., Hidayat, M., dan No, J. G. (2014). Karakterisasi dan Laju Pembakaran Biobriket Campuran Sampah Organik dan Bungkil Jarak (*Jatropha curcas L.*), *Jurnal Rekayasa Proses*, 6(2), 59–65.
- Mariati, L., dan Yusbarina, Y. (2017). Pembuatan Biobriket Dari Gambut Dan Ampas Tebu Sebagai Sumber Belajar Materi Ilmu Kimia Dan Peranannya, *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 1(1), 113.
- Mariki, I. W., Wahyudi, S., dan Widhiyanuriyawan, D. (2017). Karakteristik Pembakaran Biobriket Kulit dan Cangkang Karet (*Hevea Brasiliensis*) dengan Perekat Glyserin, *Jurnal Rekayasa Mesin*, 8(1), 1–8.
- Maryono, Sudding, dan Rahmawati. (2013). Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji, *Jurnal Chemica*, 14(1), 74–83.
- McKendry, P. (2002). Energy Production From Biomass (part 1): Overview of Biomass, *Journal Bioresource Technology*, 83(2002), 37-46.
- Miao, Y., Zhu, J., Lin, X. W and Jiang, W. J. (2013). The Study on Charge Density Distribution in TiAl by Quantitative Electron Crystallography Method, *Journal Materials Research Sciety*, 10(8), 1913-1916.
- Moeksin, R., dkk. (2017). Pembuatan Briket Biorang Dari Campuran Limbah Tempurung Kelapa Sawit Dan Cangkang Biji Karet. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(3), 146–156.
- Muhammad, D. R. A., Parnanto, N. H. R., dan Widadie, F. (2018). Kajian Peningkatan Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Alat Pengereng Tipe Rak Berbahan Bakar Biomassa, *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(1).
- Mustafa, A. (2016). Analisis Proses Pembuatan Pati Ubi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa, *Agrointek*, 9(2), 118.
- Nasruddin, dan Affandy, R. (2011). Karakteristik Briket dari Tongkol Jagung

- dengan Perekat Tetes Tebu dan Kanji, *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 22(2), 1–10.
- Ndraha, N. (2009). *Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan*, Skripsi, Universitas Sumatera Utara.
- Nurainy, R., Sumiyati, S., dan Sutrisno, E. (2013). Pemanfaatan Ampas Bioetanol Dari Kulit Pisang (*Musa Sapientum*) Sebagai Briket, *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2), 1–8.
- Nurhalim, N., Cahyono, R. B., dan Hidayat, M. 2018. Karakteristik Bio-Briket Berbahan Baku Batu Bara dan Batang/Ampas Tebu Terhadap Kualitas dan Laju Pembakaran. *Jurnal Rekayasa Proses*. 12(1): 51.
- Nurhayati, N., Maryanto, M dan Tafrikhah. (2016). Ekstraksi Pektin dari Kulit dan Tandan Pisang dengan Variasi Suhu dan Metode, *AGRITECH*, 36(3), 327-334.
- Nurhilal, O., Setianto dan Suhandi, A. (2017). Desain Kalorimeter Bomb Biomassa dengan Metode Oksigen Dinamik, *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, 1(2), 105-111.
- Park, S., Zaib, Q and Park, H. S. (2021). Characterization and Optimization of Calorific Value of Low Grade Coal by Statisticall Experiment and Modelling, *Environmental Engineering Research*, 26(2), 109-118.
- Patandung, P. (2017). Pengaruh Jumlah Tepung Kanji Pada Pembuatan Briket Arang Tempurung Pala, *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 6(2), 95.
- Purwanto, D. (2015). Pengaruh Ukuran Partikel Tempurung Sawit Dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Biobriket, *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(4), 303-313.
- Purwanto, D., dan Sofyan. (2014). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengarangan Terhadap Kualitas Briket Arang dari Limbah Tempurung Kelapa Sawit. *Jurnal Litbang Industri*. 4(1), 29-38.
- Purwazi, A. I. (2018). Analisa Perbandingan Persentase Perekat Terhadap Nilai Uji Kalor dan Proksimat Biobriket Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Menggunakan Metode Karbpnisasi, *Jurnal Integrasi Proses*, 7(1), 20–25.
- Putra, H. P., Hakim, L., Yuriandala, Y., dan K, D. A. 2013. Studi Kualitas Briket dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Perekat Limbah Nasi. *Jurnal*

Sains Dan Teknologi Lingkungan. 5(1): 27–35.

- Putri, M. P., Lukis, P. A., dan Mawarni, L. P. (2020). Isolation and Characterization of Pectin from Waste of “Raja Nangka” Banana Peels (*Musa acuminata* (AAA cv)), *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, 5(1), 60-65.
- Putri, R. E dan Andasuryani. (2017). Studi Mutu Briket Arang dengan Bahan Baku Limbah Biomassa, *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2), 143-151.
- Putro, S., Musabbikhah, dan Suranto. (2015). Variasi Temperatur dan Waktu Karbonisasi Untuk Meningkatkan Nilai Kalor Dan Memperbaiki Sifat Proximate Biomassa Sebagai Bahan Pembuat Briket Yang Berkualitas. *Simposium Nasional Rapi Xiv - 2015 Ft Ums*, 282–288.
- Proverawati, A., Nuraeni, I., Sustriwan, B dan Zaki, I. (2019). Upaya Peningkatan Nilai Gizi Pangan Melalui Optimalisasi Potensi Tepung Kulit Pisang Raja, Pisang Kepok, dan Pisang Ambon, *Jurnal Gipas*, 03(01), 49-63.
- Ridhuan, K., dan Suranto, J. (2017). Perbandingan Pembakaran Pirolisis Dan Karbonisasi Pada Biomassa Kulit Durian Terhadap Nilai Kalori, *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1), 50–56.
- Ristianingsih, Y., Ulfa, A., dan Syafitri, R. (2015). Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan, *Jurnal Konversi*, 4(2), 16–21.
- Santosa., Mislaini, R dan Anugrah, s. P. (2010). Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian, *Jurnal Teknik Pertanian*, 1(1), 1-26.
- Sarjono. (2013). Studi Eksperimental Pengujian Nilai Kalor Briket Campuran Tongkol Jagung dan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif, *Jurnal Sttr CEPU*, 1(1), 1-11.
- Sasana, H and Ghozali, I. (2017). The Impact Fossil and Renewable energy Consumption On the Economic Growth in Brazil, Russia, India, Cina and South Africa, *International Journal of Energy Economic and Policy*, 7(3), 194-200.
- Setyopambudi, M, D. (2015). Analisa Karakteristik Mekanik Briket dengan Variasi Ukuran Partikel Briket Arang Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sengon, *Skripsi*, Universitas Negeri Jember.

- Sholichah, E., Karim, M. A., dan Afifah, N. (2012). *Rancangan Proses Pembuatan Briket Arang Tongkol Jagung Kapasitas 1200 Kg Per Hari 1200, Proseding Seminar Ilmu Pengetahuan Teknik*, 1(1), 41-47.
- Siahaan, S., Hutapea, M dan Hasibuan, R. (2013). Penentuan Kondisi Optimum Suhu dan Waktu Optimum Karbonisasi Pada Pembuatan Arang dari Sekam Padi, *Jurnal Teknik Kimia*, 2(1), 26-30.
- Sinurat, E. (2011). *Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif*, Skripsi, Universitas Hasanuddin.
- Slamet, S dan Gunawan, B. (2015). Karakterisasi Biobriket Campuran Bottom Ash dan Biomassa Melalui Proses Karbonisasi Sebagai Bahan Bakar Padat. *Jurnal ftunj*, 1(1), 1-8.
- Sucitra, S., Sukainah, A., & Mustarin, A. (2018). Pengaplikasian Ekstrak Pektin Pisang Raja (*Musa sapientum L*) dan Kulit Pisang Kepok (*Musaparadisiaca L*) Pada Selai Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4(2), 50-59.
- Sukowati, D., Yuwono, T. A dan Nurhayati, A. D. (2019). Anallisis Perbandingan Kualitas Briket Arang Bonggol Jagung dengan Arang Daun Jati, *Journal of Science Education*, 3(3), 142-145.
- Suleman, R., Kadowongko, N. Y dan Abdul, A. (2019). Karakterisasi Morfologi dan Analisis Proksimat Jagung (*Zea mays,nL*) Varietas Momala Gorontalo, *Journal Jambura Education Biosfer*, 01(02), 72-81.
- Sulistyaningarti, L., dan Utami, B. (2017). Pembuatan Briket Arang dari Limbah Organik Tongkol Jagung dengan Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat, *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 2(1), 43-50.
- Sulistyanto, A. (2017). Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara Dan Sabut Kelapa, *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 7(2), 77–84.
- Susanti, P. D., Wahyuningtyas, R. S dan Ardhana, A. (2015). Pemanfaatan Gulma Lahan Gambut Sebagai Bahan Baku Bio-Briket (*Utilization of Peat Swamp Weed as Raw Material of Bio-Briquetes*), 33(1), 35-46.
- Susanto, A dan Yanto, T. (2013). Pembuatan Briket Bioarang dari Cangkang dan Tandan Kosong Kelapa Sawit, *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 06(2), 68-81.

- Susilo, M., Ali M., Ichsan., Achmad, D. I., Fakhruddin, J., Wasis, T. C., Sesario, R., Mangunsong, L., Chronika, L dan Iskandar, D. (2020). Pemberdayaan Petani jagung di Kelurahan Sedau Kecamatan Singkawang Selatan Melalui Pelatihan Pembuatan Briket dari Sisa Hasil Panen dan Pengolahan Jagung, *Jurnal Pengabdian*, 3(3), 73-80.
- Surono, U. B. (2010). Peningkatan Kualitas Pembakaran Biomassa Limbah Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Proses Karbonisasi dan Pembriketan, *Rekayasa Proses*, 4(1), 13–18.
- Syafiq, A. (2009). *Uji Kualitas Fisik dan Kinetika Reaksi Briket Kayu Kalimantan dengan dan Tanpa Pengikat*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret.
- Thoha, M. Y., dan Fajrin, D. E. (2010). Pembuatan Briket Arang dari Daun Jati dengan Sagu Aren Sebagai Pengikat, *Jurnal Teknik Kimia*, 17(1), 34–43.
- Timang, S. I., Sabang, S. M., dan Ratman. (2019). Analisis Kadar Pektin pada Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dan Pisang Raja (*Musa sapientum*), *Jurnal Akademika Kimia*, 18(2), 112–116.
- Vachlepi, A., dan Suwardin, D. (2013). Penggunaan Biobriket Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Pengeringan Karet Alam, *Warta Per karetan*, 32(2), 65-73.
- Wibowo, S., Laia, D. P., Khotib, M., dan Pari, G. (2017). Karakteristik Karbon Pelet Campuran Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum Scumach*) dan Tempurung Nyamplung (*Calophyllum inophyllum Linn.*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(1), 73–82.
- Widarti, B. N., Sihotang, P., dan Sarwono, E. (2016). Penggunaan Tongkol Jagung Akan Meningkatkan Nilai Kalor Pada Briket, *Jurnal Integrasi Proses*, 6(1), 78-85.
- Wijayanti, T. (2012). Pembuatan Biobriket dari Campuran Limbah Kacang Tanah dan Limbah Kacang Mete Menggunakan Perikat Tetes Tebu, *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 01(01), 63–70.
- Yusuf, M., Suhendar, D dan Hadisantoso, E.P. (2014). Studi Karakterisasi Silika Gel Hasil Sintesis Dari Abu Ampas Tebu dengan Variasi Konsentrasi asam Klorida. *Jurnal ISSN*, 08(01),16-28.