

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PINANG (*Areca catechu*)
UNTUK PEMBUATAN BIOBRIKET DENGAN KOMBINASI
LIMBAH HASIL PRODUKSI ASAP CAIR (Tar) SEBAGAI
PEREKAT**

SKRIPSI

**Diajukan Oleh:
TEUKU AMPON MUDDIN
NIM. 190704030**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1444 H**

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PINANG (*Areca catechu*)
UNTUK PEMBUATAN BIOBRIKET DENGAN KOMBINASI
LIMBAH HASIL PRODUKSI ASAP CAIR (TAR) SEBAGAI
PEREKAT**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry
Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Skripsi
Dalam Ilmu Kimia

Oleh:

TEUKU AMPON MUDDIN
NIM. 190704030

Mahasiswa program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry

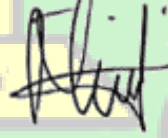
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



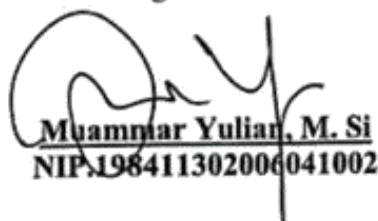
Dr. Khairun Nisah, S. T., M.Si.
NIP.197902162014032001

Pembimbing II,



Muslem, M.Sc
NIP.199006062020121011

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kimia,



Muammar Yulian, M. Si
NIP.198411302006041002

LEMBARAN PENGESAHAN SKRIPSI

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PINANG (*Areca catechu*) UNTUK PEMBUATAN BIOBRIKET DENGAN KOMBINASI LIMBAH HASIL PRODUKSI ASAP CAIR (TAR) SEBAGAI PEREKAT

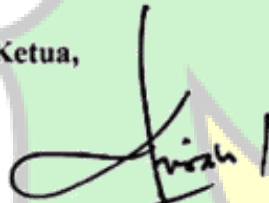
SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) Dalam Ilmu
Kimia

Pada Hari/Tanggal : Rabu, 20 Juli 2023
2 Muharram 1445 H

Panitia Ujian Munaqasah Skripsi

Ketua,



Dr. Khairun Nisah, S.T., M.Si.
NIP. 197902162014032001

Sekretaris,



Muslem, M.Sc
NIP. 199006062020121011

Penguji I,



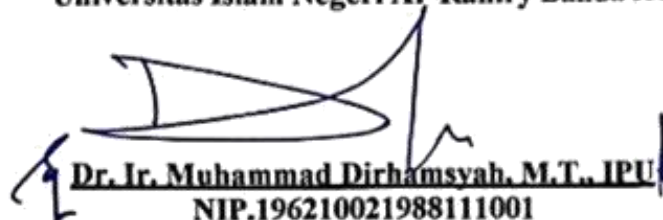
Reni Silvia Nasution, M. Si.
NIP. 198902222014032005

Penguji II,



Febrina Arfi, M. Si.
NIP. 198602212014032001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh,



Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIP.196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Teuku Ampon Muddin

NIM : 190704030

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Kulit Pinang (*Areca Catechu*) Untuk Pembuatan Biobriket Dengan Kombinasi Limbah Hasil Produksi Asap Cair (Tar) Sebagai Perekat

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Banda Aceh, 20 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Teuku Ampon Muddin)

ABSTRAK

Nama : Teuku Ampon Muddin
Nim : 190704030
Program studi : Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi (FST)
Judul : Pemanfaatan Limbah Kulit Pinang (*Areca catechu*) Untuk Pembuatan Biobriket Dengan Kombinasi Limbah Hasil Produksi Asap Cair (Tar) Sebagai Perekat
Tanggal Sidang : 18
Ketebalan Skripsi : 47 Halaman
Pembimbing I : Dr. Khairun Nisah, M.Si
Pembimbing II : Muslem M.Sc
Kata Kunci : Briobriket, Tar, Kulit Pinang, Perekat.

Biomassa adalah sumber energi yang dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (*renewable resource*). Biomassa dapat dikonversi menjadi bahan bakar padat, cair dan gas, seperti biobriket. Biobriket merupakan bahan bakar dengan tingkat nilai kalor yang cukup tinggi dan dapat menjadi sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar padat. Bahan biomassa mudah ditemukan dari aktivitas pertanian seperti kulit pinang. Bahan utama yang harus terdapat dalam bahan baku pembuatan biobriket adalah selulosa. Penelitian ini menggunakan limbah hasil produksi asap cair (tar) komersial dari batok kelapa sebagai perekat dengan variasi 33,3% dan 37,5%. Tar merupakan cairan berbasis karbon dan hidrokarbon kental yang memiliki sifat lengket, sifat ini memungkinkan untuk dijadikan sebagai alternatif bahan perekat dalam proses pembuatan biobriket. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi tar terhadap kualitas biobriket dari kulit pinang dan apakah biobriket yang dihasilkan sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000). Penelitian ini menggunakan metode karbonisasi yang merupakan proses konversi dari suatu zat organik ke dalam karbon atau residu yang mengandung karbon dalam proses pembuatan arang berkarbon. Hasil penelitian yang didapat, uji karakteristik kadar abu, kadar volatil dan kadar karbon tidak sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000) pada ketiga sampel biobriket, tetapi kadar air pada biobriket komersial dan biobriket kulit

pinang dengan perekat 33,3% dan nilai kalor pada biobriket kulit pinang dengan perekat 33,3% dan 37,5% sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000). Kesimpulan dari penelitian ini variasi komposisi perekat berpengaruh terhadap kualitas biobriket yang di hasilkan.



ABSTRACT

Name : Teuku Ampon Muddin
Nim : 190704030
study Program : *Chemistry Faculty Of Science and Technology (FST)*
Judul : *Utilization of areca catechu (Areca catechu) waste for making bio-briquettes with a combination of liquid smoke (Tar) production as an adhesive*
Session Date : 18
Thesis Thickness : *47 Sheet*
Advisor I : *Dr. Khairun Nisah, M.Si*
Advisor II : *Muslem M.Sc*
keyword : *Briobriket, Tar, Batel Nut Skin, Adhesive*

Biomass is an energy source that can be utilized in a sustainable manner because it is a renewable resource. Biomass can be reduced to solid, liquid and gaseous fuels, such as biobriquettes. Biobriquette is a fuel with a relatively high calorific value and can be an alternative energy source as a substitute for solid fuels. Biomass material is easy to find from agricultural activities such as areca nut shells. The main ingredient that must be contained in the raw material for making biobriquettes is cellulose. This study used commercial liquid smoke (tar) waste from coconut shells as an adhesive with variations of 33,3% and 37,5%. Tar is a carbon-based and viscous carbon-based liquid that has sticky properties, this property allows it to be used as an alternative adhesive in the process of making biobriquettes. This study aims to determine the effect of variations in tar composition on the quality of biobriquettes from areca nut shells and whether the resulting biobriquettes comply with the Indonesian National Standard (SNI 01-6235-2000). This study uses the carbonization method which is the process of converting an organic substance into carbon or carbon-containing residues in the process of making carbonated charcoal. The research results obtained, the characteristic test for ash content, volatile content and carbon content were not in accordance with the Indonesian National Standard (SNI 01-6235-2000) in the three biobriquette samples, but the water content in commercial biobriquettes and areca shell biobriquettes with 33,3% adhesive and the value The heat content in areca shell biobriquettes with 33,3% and 37,5% adhesive according to the Indonesian National Standard (SNI 01-6235-2000). The conclusion from this research is that variations in adhesive composition affect the quality of the resulting biobriquettes

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Alhamdulillah rabbil'alamin. Puji dan syukur mari sama-sama kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan nikmat kesehatan badan dan pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, shalawat dan salam penulis hadiahkan kepangkuan alam Nabi besar Muhammad SAW, yang telah menerangi gelapnya pola pikir manusia serta telah membawa manusia dari alam kebodohan menuju alam yang berilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi yang berjudul “*Pemanfaatan Limbah Kulit Pinang (Areca catechu) Untuk Pembuatan Biobriket Dengan Kombinasi Limbah Hasil Produksi Asap Cair (Tar) Sebagai Perekat*” ditulis untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan tahap terakhir pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan untaian doa'anya selama ini, semua pihak yang telah membantu membuat dan menyelesaikan skripsi, penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu, tak lupa pula ucapan terimakasih penulis kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Muammar Yulian, M.Si., selaku Ketua Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Dr. Khairun Nisah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Muslem, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
5. Seluruh Ibu/Bapak Dosen dan Staff di Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2019 yang telah memberikan

dukungan dan motivasi selama penulis membuat dan menyelesaikan skripsi.

7. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan skripsi ini.

Banda Aceh, 20 Juli 2023



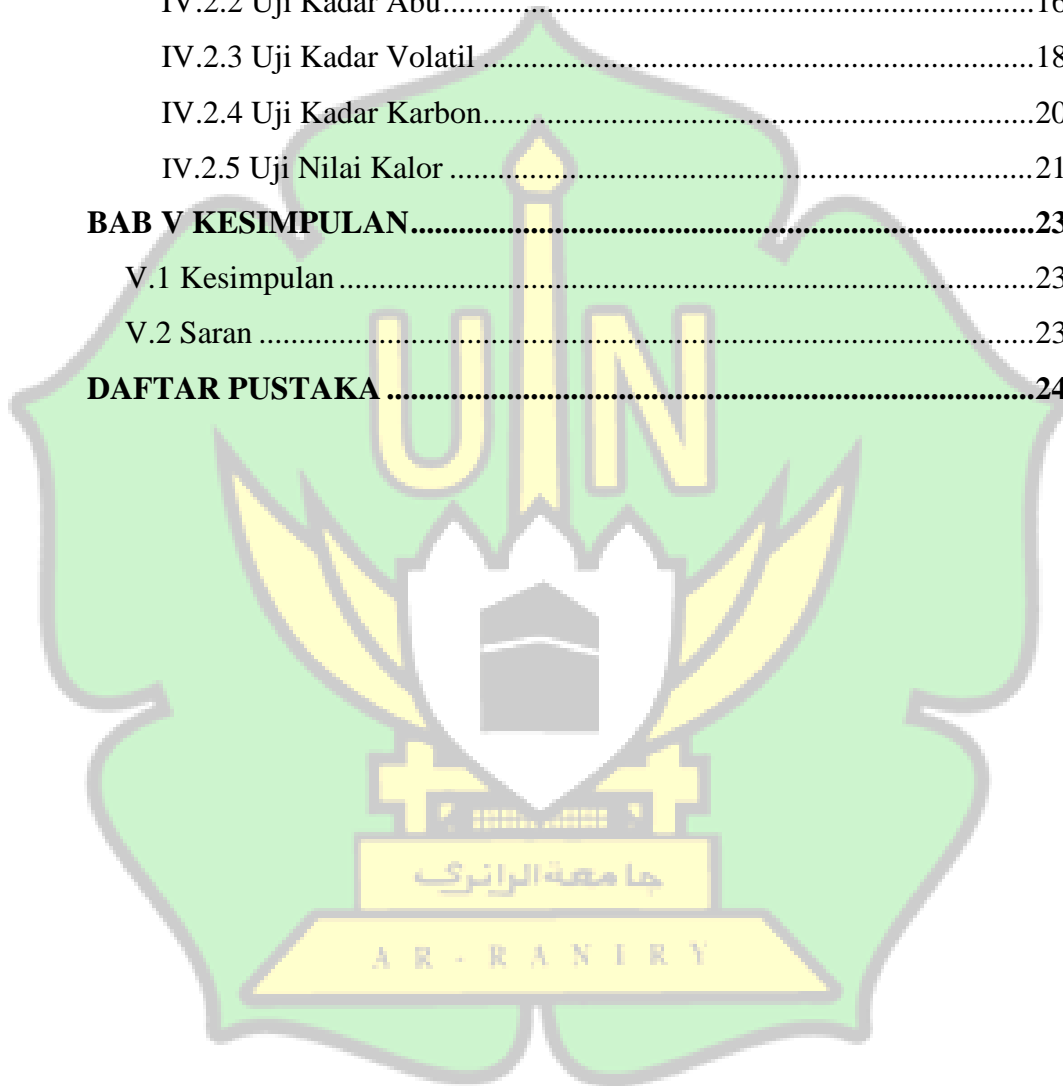
Teuku Ampon Muddin



DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
I.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Kulit Pinang	5
II.1.1 Komposisi Kimia utama dari serat kulit pinang	7
II.2 Biobriket	7
II.3 Perekat limbah hasil produksi asap cair (tar)	8
II.4 Parameter Biobriket	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
III.1 Waktu Dan Tempat.....	11
III.2 Alat dan Bahan	11
III.2.1 Alat	11
III.2.2 Bahan.....	11
III.3 Prosedur Kerja	11
III.3.1 Pembuatan Briket dari Kulit Pinang	11
III.4 Prosedur Pengujian	12
III.4.1 Uji Kadar Air	12
III.4.2 Uji Kadar Abu.....	12
III.4.3 Uji Kadar Volatil.....	13

III.4.4 Uji Kadar Karbon.....	13
III.4.5 Uji Nilai Kalor dengan Bomb Calorimeter.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
IV.1 Hasil Penelitian.....	15
IV.2 Pembahasan	15
IV.2.1 Uji Kadar Air	15
IV.2.2 Uji Kadar Abu.....	16
IV.2.3 Uji Kadar Volatil	18
IV.2.4 Uji Kadar Karbon.....	20
IV.2.5 Uji Nilai Kalor	21
BAB V KESIMPULAN.....	23
V.1 Kesimpulan	23
V.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Limbah Kulit Pinang.....	6
Gambar II.2 Biobriket	7
Gambar II.3 Limbah Hasil Produksi Asap Cair (TAR).....	9



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kandungan Kimia utama dari serat kulit pinang.....	7
Tabel II.2 Kualitas Biobriket Berdasarkan Persyaratan SNI 06-3730-1995 dan SNI 01-6235-2000.....	8
Tabel IV.1 Data Pengamatan Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Volatil, Kadar Karbon dan Nilai Kalor	15



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Bagan Alir Penelitian	26
Lampiran II Gambar Kegiatan Penelitian	27
Lampiran III Perhitungan Data.....	30



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Peningkatan pertumbuhan penduduk menyebabkan kebutuhan manusia akan energi menjadi meningkat, dalam hal ini salah satu sumber energi alternatif adalah biomassa (Somadona, 2020). Biomassa adalah sumber energi yang dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (*renewable resource*). Biomassa dapat dikonversi menjadi bahan bakar padat, cair dan gas. Bahan dari biomassa sangat mudah ditemukan dari aktivitas pertanian seperti sekam, ampas tebu, daun kering, tempurung kelapa, kulit pinang dan lain lain. Biomassa ini dapat diubah menjadi biobriket yang merupakan bahan bakar dengan tingkat nilai kalor yang cukup tinggi dan dapat menjadi sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar terutama kebutuhan energi untuk rumah tangga (Subroto, 2006).

Biobriket adalah salah satu bentuk energi terbarukan yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil, seperti batu bara, gas alam dan minyak bumi. Penggunaan biobriket dapat mengurangi emisi karbon dioksida karena biomassa memiliki sifat karbon negatif, yang berarti biomassa menyerap karbon dioksida dari atmosfer selama proses pertumbuhan, selain itu biobriket juga memiliki keuntungan lain, seperti mudah didapatkan, lebih mudah dari bahan bakar fosil, dan memiliki sumber daya yang terbarukan. Penggunaan biobriket di negara eropa kerap digunakan untuk menghangatkan tubuh pada saat musim dingin, di negara timur tengah digunakan untuk keperluan rokok pipa shisa, di asia seperti korea selatan dan jepang briket arang digunakan untuk keperluan memanggang di restoran, di indonesia bisa digunakan untuk menghangatkan tubuh seperti orang setelah melahirkan dan keperluan memasak kopi dikarenakan biobriket memiliki nilai kalor yang tinggi. Salah satu biomassa yang layak dijadikan bahan pembuatan biobriket adalah kulit pinang.

Kulit pinang (*Areca catechu*) merupakan tanaman famili *Areceaceae* yang dapat mencapai tinggi 15-20 m dengan batang tegak lurus, diameter lingkaran 15 cm. Pinang ditanam untuk dimanfaatkan biji dan batangnya. Saat ini biji pinang

telah menjadi komoditi perdagangan, biji pinang saat ini diekspor dari Indonesia ke beberapa negara di Asia seperti India, Pakistan dan Nepal. Tanaman pinang hampir tersebar diseluruh Wilayah Indonesia baik dataran tinggi maupun dataran rendah. Luas tanaman pinang di indonesia saat ini pada tahun 2023 ialah 147.890 ha dengan produksi biji kering dapat mencapai 69.881 ton. Oleh karena itu kulit pinang yang dihasilkan akan sangat besar jumlahnya. Salah satu biomassa sebagai bahan dasar dalam pembuatan biobriket adalah kulit buah pinang. Kulit buah pinang adalah bagian luar dari buah pinang. Buah pinang adalah buah kecil yang biasa ditemukan diwilayah tropis dan subtropis di seluruh dunia, dan digunakan dalam berbagai praktik tradisional di berbagai budaya. Kulit buah pinang saat ini belum dimanfaatkan secara optimal, pemanfaatan kulit pinang hanya sedikit sekali yang dimanfaatkan menjadi produk seperti pupuk, bahkan menjadi limbah yang hanya di buang ke sungai yang tentunya akan menjadi masalah baru bagi lingkungan. Untuk menjadikan kulit pinang bermanfaat dan bernilai ekonomis maka limbah tersebut perlu diolah, salah satunya menjadi bahan bakar seperti biobriket (Pandia, 2019).

Bahan utama yang harus terdapat dalam bahan baku pembuatan biobriket adalah selulosa. Selulosa merupakan polimer alam yang paling melimpah, biokompatibel, dan ramah lingkungan karena mudah terdegradasi, tidak beracun, serta dapat diperbarui. Selulosa termasuk polimer hidrofilik dengan tiga gugus hidroksil reaktif tiap unit hidroglukosa, tersusun atas ribuan gugus anhidroglukosa yang tersambung melalui ikatan 1,4- β -glukosida membentuk molekul berantai yang panjang dan linier (Mulyadi, 2019). Selulosa merupakan komponen dasar yang menyusun tumbuhan hidup dan merupakan struktur utama dari dinding sel tumbuhan tingkat tinggi. Selulosa merupakan senyawa organik yang paling melimpah di bumi. Ikatan hidrogen yang berada pada jaringan molekulnya berperan penting dalam menunjukkan sifat-sifat fisik dari selulosa. Selulosa merupakan salah satu komponen utama biomassa dan kaya kandungan karbon serta kegunaannya sangat luas seperti dapat menjadi bahan baku pada pembuatan biobriket (Nadhila, 2021). Semakin tinggi kandungan selulosa maka semakin baik kualitas biobriket yang dihasilkan (Iyabu, 2016).

Kulit pinang dapat menjadi bahan baku yang cukup berkualitas dalam

pembuatan biobriket karena kulit pinang mengandung selulosa dari *range* 35-65,8% (Nadhila, 2021) dan (Antonius, 2023) dibandingkan biobriket dari batok kelapa yang mengandung 33,61-51,55% selulosa (Mashud, 2006) dan (Perdana, 2010), biobriket dari ampas tebu mengandung 37,65-45,96% selulosa (Sari, 2015) dan (Marhaendrajana, 2016), dan biobriket dari kulit buah mahoni sebesar 35-41,9% selulosa (Linggawati, 2021) dan (Wijayanti, 2018). Hal inilah alasan limbah kulit pinang di jadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan biobriket.

Pembuatan biobriket memerlukan penambahan perekat. Jumlah maupun jenis perekat pada biobriket mempengaruhi mutu serta kualitas biobriket (Somadona, 2020). Fungsi dari perekat yaitu untuk menyatukan partikel-partikel arang agar tidak mudah hancur (Maulana, 2020). Perekat yang digunakan sebaiknya tidak menghasilkan aroma ketika dibakar, kemampuan merekat yang baik, murah, dan mudah didapat (Maarif, 2004). Adapun jenis perekat dalam pembuatan biobriket, seperti perekat limbah hasil produksi asap cair (tar) dan perekat tapioka. Berdasarkan penelitian Firmansyah, (2014), pemakaian tar sebagai bahan perekat menghasilkan biobriket yang berkekuatan tinggi serta sifatnya mudah terbakar dibandingkan bahan perekat tapioka yang akan menghasilkan biobriket nilai kalornya tidak tinggi serta sifatnya dapat menyerap air dari udara sehingga tidak baik apabila berada dalam kelembaban udara yang tinggi.

Tar merupakan limbah hasil produksi asap cair, cairan berbasis karbon dan hidrokarbon kental yang didapatkan dari berbagai jenis materi organik melalui proses distilasi destruktif. Proses mendapatkan tar terlebih dahulu melalui pembakaran tempurung kelapa tanpa udara (pilorisis) untuk mendapatkan asap cair. Asap cair adalah cairan kondensat dari asap yang telah mengalami penyimpanan dan penyaringan untuk memisahkan tar dan bahan-bahan partikulat. Salah satu cara untuk membuat tar dengan proses destilasi asap cair hasil pembakaran tidak sempurna dari tempurung kelapa. Selama pembakaran, komponen utama tempurung kelapa yang berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin akan mengalami pirolisis. Tar merupakan fraksi berat dalam sisa hasil destilasi yang mencair pada saat dilewatkan pada pendingin. Tar yang dihasilkan pada proses destilasi yaitu tar yang sudah berbentuk seperti cairan mengental dan lengket. Secara kasat mata sifat fisik tar antara lain cairan yang berwarna hitam

pekat (Prastya, 2015). Tar dapat digunakan sebagai perekat (Daintith 2008 dalam Dipara 2022). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Bambang dkk, (2006), menunjukkan bahwa tar memiliki banyak jenis komponen mulai dari komponen hidrokarbon fraksi ringan sampai fraksi berat (aspalten). Salah satu jenis tar dari bahan organik adalah tar dari batok kelapa. Tar dari batok kelapa memiliki sifat yang lengket, sifat ini memungkinkan untuk dijadikan sebagai alternatif bahan perekat dalam proses pembuatan biobriket (Apriani, 2009). Keuntungan penggunaan tar dari batok kelapa sebagai bahan perekat antara lain adalah, meningkatkan pemanfaatan tar, meningkatkan struktur yang lebih homogen pada biobriket, meningkatkan nilai kalor biobriket, memperpanjang waktu pembakaran, dan mempermudah penyalaan biobriket (Kristiana, 2009). Menurut Penelitian Dipara (2022) penggunaan komposisi perekat tar yang terbaik pada 25 gram dan 30 gram yang menghasilkan biobriket sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu untuk uji kadar air, kadar abu dan kadar volatil yang rendah serta kadar karbon dan kalor yang tinggi.

Berdasarkan penelitian diatas perekat tar dari batok kelapa dapat digunakan pada pembuatan biobriket berbahan baku kulit pinang (*areca catechu*) dengan variasi komposisi perekat tar 33,3% and 37,5% sebagai biobriket.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah variasi komposisi penggunaan tar dari batok kelapa berpengaruh terhadap kualitas biobriket dari bahan baku kulit pinang yang dihasilkan?
2. Apakah biobriket dari kulit pinang dengan kombinasi tar dari batok kelapa sudah sesuai SNI 01-6235-2000.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi tar dari batok kelapa terhadap kualitas biobriket dari bahan baku kulit pinang yang dihasilkan
2. Untuk mengetahui apakah biobriket dari kulit pinang dengan kombinasi tar dari batok kelapa sudah sesuai SNI 01-6235-2000.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat menghasilkan sumber energi alternatif yang berkualitas sebagai pengganti bahan bakar padat terutama kebutuhan energi untuk rumah tangga, serta memanfaatkan limbah kulit pinang yang selama ini kurang dimanfaatkan.

I.5 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan adalah kulit pinang yang berada di Kabupaten Nagan Raya
2. Perekat tar yang digunakan merupakan limbah hasil produksi asap cair batok kelapa komersial
3. Parameter uji yang dilakukan ialah meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon dan kadar kalor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Kulit pinang

Pinang merupakan sejenis palma yang tumbuh di daerah Pasifik, Asia dan Afrika bagian timur. Dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Betel palm atau Betel nut tree, dan nama ilmiahnya adalah *Areca catechu* (Pandia, 2019). Pinang merupakan tumbuhan berkayu, tegak, hijau kecokelatan, memiliki lingkaran batang 44-80 cm dengan tinggi hingga 30 meter. Panjang daunnya bisa mencapai kurang lebih 1.5 – 2 m, lurus bertulang, panjang dan bergerombol. Umur tanaman pinang bisa mencapai 60 hingga 100 tahun. Buah pinang berbentuk berwarna hijau ketika muda dan berubah menjadi kuning setelah masak. Buah pinang berbentuk bulat telur yang terdiri dari lapisan kulit dan biji (Iyabu, 2006).

Biji pinang mengandung alkaloid seperti misalnya arekaina (*arecaine*) dan arekolina (*arecoline*), yang sedikit banyak bersifat racun dan adiktif, dapat merangsang otak. Sediaan simplisia biji pinang di apotek biasa digunakan untuk mengobati cacingan, terutama untuk mengatasi cacing pita. Sementara itu, beberapa macam pinang bijinya menimbulkan rasa pening apabila dikunyah. Zat lain yang dikandung buah ini antara lain *arecaidine*, *arecolidine*, *guracine* (*guacine*), *guvacoline* dan beberapa unsur lainnya. Secara tradisional, biji pinang digunakan dalam ramuan untuk mengobati sakit disentri, diare berdarah, dan kudisan. Biji ini juga dimanfaatkan sebagai penghasil zat pewarna merah dan bahan penyamak.

Akar pinang jenis pinang hitam, pada masa lalu digunakan sebagai bahan peracun untuk menyingkirkan musuh atau orang yang tidak disukai. Pelepah daun yang seperti tabung (dikenal sebagai upih) digunakan sebagai pembungkus kue-kue dan makanan. Umbutnya dimakan sebagai lalapan atau dibikin acar. Batangnya kerap diperjual belikan, terutama di kota-kota besar di Jawa menjelang perayaan Proklamasi Kemerdekaan 17 Agustus, sebagai sarana untuk lomba panjat pinang. Meski kurang begitu awet, kayu pinang yang tua juga dimanfaatkan untuk bahan perkakas atau pagar. Batang pinang tua yang dibelah

dan dibuang tengahnya digunakan untuk membuat talang atau saluran air (Pandia, 2019). Bagian kulit pinang memiliki tekstur yang berserabut seperti kelapa. Bagian dari kulit pinang yang berupa sabut ini merupakan biomassa yang sangat kurang pemanfaatannya (balitbangkes, 2001). Pada penelitian ini limbah kulit pinang akan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biobriket, sehingga dapat mengurangi limbah dan meningkatkan nilai ekonomis kulit pinang. Tanaman pinang dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Arecales*

Famili : *Areaceae*

Genus : *Areca*

Spesies : *A. catechu* (Fatimah, dkk 2015)



Gambar II.1. Limbah kulit pinang

II.1.1 Komposisi Kimia utama dari serat kulit pinang

Kandungan kimia yang terkandung didalam serat kulit buah pinang adalah sebagai berikut :

Tabel II.1 Kandungan Kimia utama dari serat kulit pinang

Komposisi	Presentase (%)
Selulosa	65,8
Alfa selulosa	53, 20
Hemi selulosa	32, 98
Lignin	26,1
Bahan lain	48,1

(Sumber: Pandia, 2019)

II.2 Biobriket

Biobriket pada dasarnya adalah kumpulan sisa-sisa tanaman yang inti sarinya telah diolah terlebih dahulu atau sisa-sisa pengolahan lahan pertanian atau kehutanan yang masih memiliki nilai kalori dalam jumlah cukup, seperti ampas tebu, bungkil jarak, serabut, dan tempurung kelapa sawit. Sisa-sisa ampas tersebut masih bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Biobriket terbuat dari residu berkarbon, dan digunakan untuk pembakaran, dan kegunaan lain yang berhubungan. Sebagai salah satu bentuk bahan bakar baru, biobriket merupakan bahan yang sederhana, baik dalam proses pembuatan ataupun dari segi bahan baku yang digunakan, sehingga bahan bakar biobriket memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan (Apriani, 2015). Berbagai hal menarik yang menjadi alasan bahan bakar alternatif biobriket harus dikembangkan antara lain:

- Bahan baku biomassa untuk biobriket mudah didapat dan harganya murah.
- Biobriket dapat mempunyai nilai kalori yang cukup(dengan melalui rekayasa)
- Bersifat ramah lingkungan (dimana CO₂ berasal dari tanaman dapat diperbaharui)
- Selain itu biobriket mudah dibuat/diolah dengan teknologi yang sederhana (Hermawan, 2014).



Gambar II.2. Biobriket

Tabel II.2 Kualitas Biobriket Berdasarkan Persyaratan SNI 01-6235-2000

Jenis persyaratan	Parameter SNI 01-6235-2000
Kadar Air	Maksimum 8%
Kadar Abu	Maksimum 8%
Kadar Zat Menguap	Maksimum 15%
Kadar Karbon	Minimum 77 %
Nilai Kalor	Minimum 5.000 kal/gr

Sumber. Norman (2019)

II.3 Perekat limbah hasil produksi asap cair (tar)

Perekat adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan biobriket maka diperlukan zat perekat, sehingga dihasilkan biobriket yang kompak. Perekat yang biasa digunakan untuk membuat biobriket dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu perekat organik dan perekat anorganik :

1) Perekat organik

Perekat organik merupakan perekat yang efektif dan tidak terlalu mahal juga menghasilkan abu yang relatif sedikit. Contoh perekat organik ini adalah kanji atau tapioka dan limbah hasil produksi asap cair (tar)

2) Perekat anorganik

Perekat anorganik memiliki harga yang lebih tinggi dan menghasilkan abu

yang lebih banyak dibandingkan perekat organik. Contoh perekat jenis ini adalah perekat pabrik seperti lem yang tersedia dipasaran (Mokodompit, 2013).

Tar adalah limbah hasil produksi asap cair, cairan berbasis karbon dan hidrokarbon kental yang didapatkan dari berbagai jenis materi organik melalui proses distilasi destruktif. limbah hasil produksi asap cair (tar) dapat digunakan sebagai perekat (Daintith, 2008 dalam Dipara 2022).



Gambar II.3. limbah hasil produksi asap cair (tar)

II.4. Parameter Biobriket

Beberapa parameter yang akan mempengaruhi kualitas biobriket adalah sebagai berikut:

a.) Kadar Air

Kadar Air adalah persentase kandungan air suatu bahan. Kadar air akan mempengaruhi mudah tidaknya biobriket tersebut terbakar dan juga mempengaruhi nilai kalor dari biobriket. Semakin kecil nilai kadar air dalam suatu biobriket maka semakin baik kualitas biobriket yang dihasilkan.

b.) Kadar Abu

Kadar abu adalah persentase dari zat-zat yang tersisa dari proses pembakaran dan sudah tidak memiliki unsur karbon. Semakin tinggi kadar abu dalam suatu biobriket maka kualitasnya akan semakin rendah karna nilai kalor biobriket tersebut turun seiring dengan bertambahnya kadar abu.

c.) Kadar Volatil (Zat Menguap)

Kadar zat menguap dari biobriket adalah senyawa yang terdapat dalam arang selain air. Nilai volatil dipengaruhi oleh proses karbonisasi, waktu dan suhu. Pengujian kadar volatil menjadi salah satu faktor dalam penentuan kualitas biobriket arang. Semakin rendah nilai kadar volatil maka semakin baik kualitas biobriket yang dihasilkan

d.) Kadar Karbon

Pada dasarnya prinsip penentuan kadar karbon terikat adalah dengan menghitung nilai karbon dalam biobriket arang, tidak termasuk zat menguap dan abu. Kandungan kadar karbon terikat yang terdapat dalam arang merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas arang, dimana semakin tinggi nilai kadar karbon tersikat maka semakin baik pula kualitas arang yang dihasilkan (Pandia, 2019).

e.) Nilai kalor

Nilai kalor adalah jumlah satuan panas yang dihasilkan per satuan bobot dari proses pembakaran cukup oksigen dari suatu bahan yang mudah terbakar. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin baik kualitas biobriket yang dihasilkan. (Mokodompit, 2013).



BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret 2023 sampai dengan Juni 2023, dilaksanakan pada Laboratorium Kimia Multifungsi Universitas Islam Ar-Raniry.

III.2 Alat dan Bahan

III.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat bomb kalorimeter, wadah, cawan porselen, mortal dan alu, cetakan dan press, pengaduk, oven, timbangan analitik dan *furnace*

III.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pinang dan limbah hasil produksi asap cair (tar) komersial dari batok kelapa dan biobriket komersial.

III.3 Prosedur Kerja

III.3.1 Pembuatan Briket dari Kulit Pinang

Prosedur ini dilakukan mengikuti metode penelitian Kholifah (2022) dengan sedikit modifikasi. Langkah pertama adalah mengeringkan kulit pinang dengan dijemur sampai kering maksimal, kemudian kulit pinang di karbonisasi sampai menjadi arang dengan menggunakan *furnace* pada temperatur 400°C selama 1 jam, arang yang dihasilkan di haluskan dengan cara di tumbuk sampai halus, setelah arang halus lalu diayak dengan *mesh* ukuran 60, hasil arang dari ayakan 60 *mesh*, ditimbang 50 gr dan dicampur dengan perekat limbah hasil produksi asap cair (tar) dari batok kelapa, dengan variasi jumlah limbah hasil produksi asap cair (tar) (33,3% and 37,5%) gr (Dipara, 2022) Hasil campuran dicetak dengan cetakan biobriket menggunakan ukuran cetakan tinggi 6 cm dan diameter 3 cm (Erna, 2019), dicetak dengan cara dipres menggunakan pressan manual, biobriket yang telah dicetak kemudian di jemur sampai kering atau sekitar 5 hari penjemuran, setelah kering kemudian biobriket siap diuji dan digunakan. Sampel diambil cuplikannya kemudian dianalisa secara *gravimetric*

untuk mengetahui: *Volatile Matter* (kadar volatil), *Ash Content* (kadar abu), *Fixed Carbon* (kadar karbon), dan Nilai Kalor.

III.4 Prosedur Pengujian

III.4.1 Uji Kadar Air (Pandia, 2019)

Siapkan alat dan bahan dan pastikan dalam keadaan bersih, ditimbang cawan kosong, kemudian timbang cuplikan sampel sebanyak 3 g, lalu hidupkan oven pada suhu 105°C. Masukkan sampel ke dalam oven dalam waktu 3 jam, setelah itu keluarkan dari oven dan masukkan dalam desikator selama 15 menit, setelah itu timbang dan didapatkan berat kering, sampai memperoleh berat konstan sebagai berat akhir, rumus perhitungan kadar air:

$$\text{Rumus: \% Kadar Air} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100\%$$

Keterangan:

W_1 = Berat cawan kosong (g)

W_2 = Berat cawan + sampel sebelum pemanasan (g)

W_3 = Berat cawan + sampel setelah pemanasan (g)

III.4.2 Uji Kadar Abu (Pandia, 2019)

Siapkan alat dan bahan dan pastikan dalam keadaan bersih, ditimbang cawan kosong, kemudian timbang sampel sebanyak 3 g, lalu masukkan ke dalam *furnance* dengan suhu 850°C selama 4 jam, setelah selesai tunggu sampai panas pada *furnance* menurun, kemudian ditimbang dan didapatkan berat akhir, rumus perhitungan kadar abu:

$$\text{Rumus: \% Kadar Abu} = \frac{(W_3 - W_1)}{(W_2 - W_1)} \times 100\%$$

Keterangan:

W_1 = Berat cawan kosong (g)

W_2 = Berat cawan + sampel sebelum pembakaran (g)

W_3 = Berat cawan + sampel setelah pembakaran (g)

III.4.3 Uji Kadar Volatil (Zat Menguap) (Somadona, 2020)

Siapkan alat dan bahan dan pastikan dalam keadaan bersih, ditimbang cawan kosong, kemudian timbang sampel sebanyak 3 g, lalu masukkan ke dalam *Furnance* dengan suhu 950°C selama 7 menit, setelah selesai tunggu sampai panas pada *furnance* menurun, kemudian ditimbang dan didapatkan berat akhir, rumus perhitungan kadar volatil:

$$\text{Rumus: \% Kadar Volatil} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% - \text{IM}$$

Keterangan :

W_1 = Berat cawan kosong (g)

W_2 = Berat cawan + sampel sebelum pembakaran (g)

W_3 = Berat cawan + sampel setelah pembakaran (g)

IM = Kadar Air (%)

III.4.4 Uji Kadar Karbon (Pandia, 2019)

Uji Kadar karbon didapatkan dengan 100% dikurangi hasil dari kadar air, kadar abu, dan kadar volatil. rumus perhitungan kadar karbon:

$$\% \text{ Kadar karbon} = 100\% - (\% \text{ Kadar air} + \% \text{ Kadar abu} + \% \text{ Kadar volatil})$$

III.4.5 Uji Nilai Kalor dengan *Bomb Calorimeter* (Dipara, 2022)

Alat yang digunakan dalam pengujian nilai kalor pada biobriket adalah dengan menggunakan alat *bomb calorimeter*. Kapasitas maksimum cawan *bomb calorimeter* adalah 1,1 g, maka berat sampel yang digunakan untuk diuji yaitu sebanyak 0,5000 g. Sebelum alat digunakan, *bomb calorimeter* harus kering dan bersih. Menghidupkan *bomb calorimeter*, kemudian kalibrasi dengan benzoit. Sampel ditimbang sebanyak 0,5000 g. Ambil bejana logam kemudian masukkan sampel. Ikat dengan benang kemudian celupkan kedalam sampel supaya sampel dapat terbakar. Bejana ditutup rapat kemudian isi dengan oksigen dengan tekanan 30 bar. Selanjutnya bejana ditutup menggunakan penutup warna putih. Masukkan bejana kedalam *bomb calorimeter*. Lakukan setting data, masukkan sampel lalu tekan tombol *prepartes* lalu ok sampai muncul tulisan *filing* kemudian tekan ok.

Nilai kalor dapat diketahui dengan membaca setiap kenaikan temperatur air yang ada di dalam *falet bomb*, panjang kawat yang terbakar dan sisa sampel bila ada. Lakukan pengujian pada sampel sampai data *temperature* sudah konstan.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Hasil pengujian kadar air, kadar abu, kadar volatil, kadar karbon dan nilai kalor dapat dilihat pada tabel IV.1

Tabel IV.1 Data Pengamatan Kadar Abu, Kadar Volatil, Kadar Karbon dan Nilai Kalor

Parameter Uji	Biobriket	Biobriket	Biobriket	SNI 01-6235-2000
	Komersial	Perekat Tar 33,3%	Perekat Tar 37,5%	
1 Kadar air (%)	5,23	6,84	8,37	Maks 8%
2 Kadar abu (%)	29,62	15,13	12,27	Maks 8%
3 Kadar volatil (%)	53,28	43,16	38	Maks 15%
4 Kadar karbon (%)	11,87	34,87	41,36	Minimum 77%
5 Nilai kalor (Kal)	4643	5875	6079	Minimum 5.000 Kal

Tabel IV.2 Data Rendemen

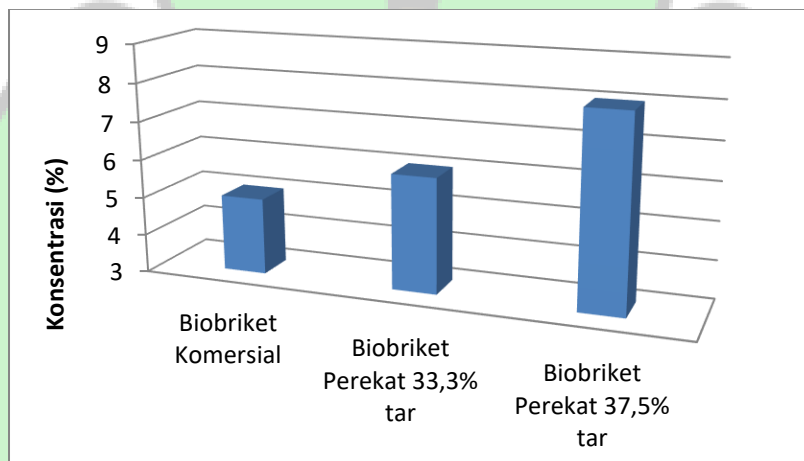
Berat Awal	Berat Akhir	Rendemen
781,6423	321,2374	41,0977%

IV.2 Pembahasan

IV.2.1 Uji Kadar Air

Kadar air merupakan persentasi kandungan air pada suatu bahan. Kadar air dalam biobriket adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi kualitas dan efisiensi biobriket sebagai bahan, antara lain yaitu kualitas pembakaran. Kadar air yang tinggi dalam biobriket dapat menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna. Air yang terkandung dalam biobriket akan memerlukan energi tambahan untuk menguap dan menguapkan air tersebut, sehingga mengurangi ketersediaan energi yang tersedia untuk pembakaran sebenarnya. Ini dapat menghasilkan pembakaran yang kurang efisien, menghasilkan rendahnya suhu pembakaran dan meningkatkan jumlah emisi yang dihasilkan.

Kadar air yang rendah dalam biobriket akan meningkatkan efisiensi energi. Ketika biobriket memiliki kadar air yang rendah, maka lebih banyak energi yang tersedia untuk pembakaran, karena tidak ada energi yang terbuang untuk menguapkan air yang terkandung didalamnya. Ini berarti biobriket dengan kandungan air yang rendah dapat menghasilkan lebih banyak panas energi yang lebih efisien saat dibakar. Kadar air yang tinggi juga dapat menyebabkan pada masalah penyimpanan, yang dapat menyebabkan pertumbuhan jamur, pembusukan serta degradasi biobriket. Selain itu juga cenderung menjadi rapuh dan mudah hancur (Dipara, 2022).



IV.2.1 Grafik Kadar Air

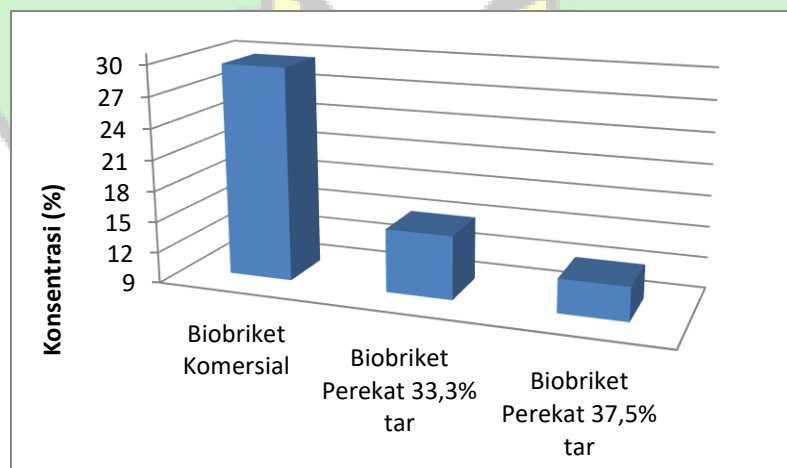
Hasil penelitian yang dilakukan untuk uji kadar air biobriket terlampir pada grafik diatas (IV.2.1) biobiket komersial dan biobriket dengan perekat tar 33,3% menghasilkan nilai kadar air sesuai SNI 01-6235-2000, yaitu 5,23% dan 6,84%. Sedangkan nilai kadar air untuk biobriket dengan perekat tar batok kelapa 37,5% memiliki nilai 8,37% (diatas ambang SNI 01-6235-2000). Dari hasil penelitian ini diperoleh nilai tertinggi pada biobriket komersial 37,5%, dimungkinkan karena perekat komersial yang digunakan masih mengandung kandungan air dari asap cair, sehingga mempengaruhi nilai kadar air pada biobriket yang dihasilkan.

IV.2.2 Uji Kadar Abu

Kadar abu dalam biobriket adalah persentase massa sisa mineral yang tertinggal setelah biomassa tersebut dibakar. Ketika biomassa diperoleh dari

sumber seperti kayu, jerami, sekam padi, kulit pinang atau bahan organik lainnya, komponen non-karbon di dalamnya, seperti mineral, akan tetap ada setelah proses pembakaran. Kadar abu pada biobriket sangat penting untuk dipertimbangkan karena dapat mempengaruhi beberapa aspek seperti kadar abu yang tinggi dalam biobriket dapat mempengaruhi efisiensi pembakaran. Abu dapat menghambat proses pembakaran dan mempengaruhi aliran udara di dalam tungku atau sistem pembakaran. Jika kadar abu terlalu tinggi, dapat terjadi pengurangan laju pembakaran, suhu pembakaran yang lebih rendah, dan kehilangan energi termal.

Kadar abu yang tinggi juga dapat mempengaruhi pemanasan secara keseluruhan. Abu memiliki konduktivitas termal yang lebih rendah daripada karbon, sehingga jika kadar abu tinggi, kemampuan biobriket untuk menghasilkan panas yang efektif dapat berkurang. Ini dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas panas yang dihasilkan oleh biobriket saat digunakan sebagai bahan bakar. Kemudian kadar abu yang tinggi dapat berkontribusi pada emisi partikel ke udara saat pembakaran. Partikel-partikel yang dihasilkan dari abu dapat mencakup zat-zat yang berpotensi berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, kadar abu yang rendah diinginkan untuk mengurangi emisi partikel dan menjaga kualitas udara yang baik serta mencapai pembakaran yang lebih efisien (Andasuryani, 2017).



IV.2.2 Grafik Kadar Abu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jenis perekat berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Dari semua hasil nilai kadar abu menunjukkan bahwa semua biobriket tidak sesuai dengan SNI 01-6235-2000. Biobriket komersial

memiliki nilai kadar abu yang tinggi yaitu 29,62%, sedangkan biobriket dengan tar batok kelapa 33,3% nilai kadar abu 15,13% dan 12,27% untuk biobriket dengan perekat tar batok kelapa 37,5%. Berdasarkan data tersebut di ketahui bahwa semakin banyak penambahan bahan perekat maka kadar abu akan mengalami penurunan. Banyaknya kadar abu yang dihasilkan dari biobriket akan berbanding terbalik dengan jumlah perekat yang digunakan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Ismayana (2012), yang menyatakan bahwa perbandingan jumlah bahan perekat pada biobriket berbanding terbalik dengan jumlah perekat yang digunakan.

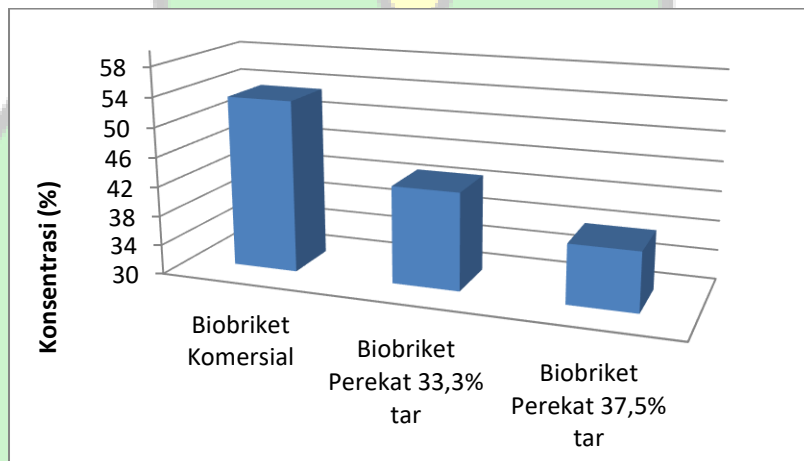
Tinggi rendah nya kadar abu pada biobriket yang dihasilkan sangat erat hubungannya dengan jenis bahan penyusun biobriket seperti selulosa, lignin, silika dan mineral yang terkandung didalamnya. Semakin tinggi kandungan lignin dan selulosa pada biobriket maka semakin rendah kadar abu yang diperoleh. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian (Salji, 2017 dalam Saputra, 2023) yang menyatakan bahwa lignin dan selulosa yang tinggi menghasilkan biobriket dengan nilai kadar abu rendah. Kemungkinan kandungan lignin dan selulosa pada biobriket komersial rendah, sehingga menghasilkan nilai kadar abu yang besar (Mashud, 2006).

IV.2.3 Uji Kadar Volatil

Kadar volatil pada biobriket mengacu pada persentase massa komponen yang mudah menguap dalam biobriket tersebut saat dipanaskan. Komponen volatil adalah zat-zat organik yang cenderung menguap pada suhu tinggi. Kadar volatil pada biobriket memiliki beberapa implikasi penting seperti komponen volatil dalam biobriket berperan dalam proses pembakaran. Saat biobriket dipanaskan, komponen volatil tersebut menguap dan membentuk gas volatil yang mudah terbakar. Gas-gas ini kemudian dapat terbakar dan menghasilkan panas yang diperlukan untuk pembakaran briket secara keseluruhan. Oleh karena itu, kadar volatil yang tepat dapat berkontribusi pada efisiensi pembakaran yang baik.

Kadar volatil juga dapat mempengaruhi emisi gas buang yang dihasilkan selama pembakaran. Jika kadar volatil terlalu tinggi, dapat meningkatkan emisi gas seperti karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon yang berkontribusi pada

polusi udara. Kadar volatil yang lebih rendah dapat membantu mengurangi emisi polutan yang berbahaya dan menjaga kualitas udara yang baik. Kadar volatil juga mempengaruhi stabilitas penyimpanan biobriket yang mana kandungan volatil yang tinggi dapat menyebabkan biobriket menjadi lebih rentan terhadap pembusukan dan degradasi. Oleh karena itu, kadar volatil yang terlalu tinggi dapat mengurangi masa simpan dan kualitas briket seiring berjalannya waktu. Kadar volatil pada biobriket dapat bervariasi tergantung pada jenis biomassa yang digunakan, proses produksi, dan kondisi pengeringan yang diterapkan (Kholifah, 2022).



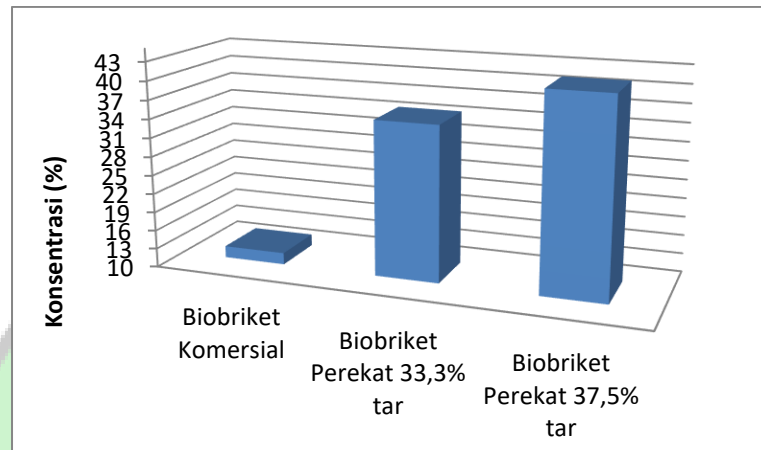
IV.2.3 Grafik Kadar Volatil

Pada penelitian ini dihasilkan nilai kadar volatil melebihi standart dari SNI 01-6235-2000. Hal ini kemungkinan dikarenakan pemanasan yang digunakan menggunakan suhu pengarangan yang tidak tinggi (Suryaningsih, 2018) pada penelitian ini diperoleh pengaruh penambahan jumlah perekat pada biobriket. Semakin banyak jumlah perekat batok kelapa yang digunakan maka nilai kadar volatil semakin rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Ghandi (2010) yang menyatakan jumlah perekat pada biobriket mempengaruhi nilai volatil biobriket.

IV.2.4 Uji Kadar Karbon

Karbon terikat merupakan komponen fraksi karbon (C) yang terdapat dalam bahan selain air, abu, dan zat terbang. Pengukuran karbon terikat menunjukkan jumlah material padat yang dapat terbakar setelah komponen zat

terbang dihilangkan dari bahan tersebut. Kadar karbon sebagai parameter kualitas bahan bakar karena mempengaruhi besarnya nilai kalor. Kandungan kadar karbon terikat yang semakin tinggi akan menghasilkan nilai kalor semakin tinggi, sehingga kualitas bahan bakar akan semakin baik (Norman, 2019).



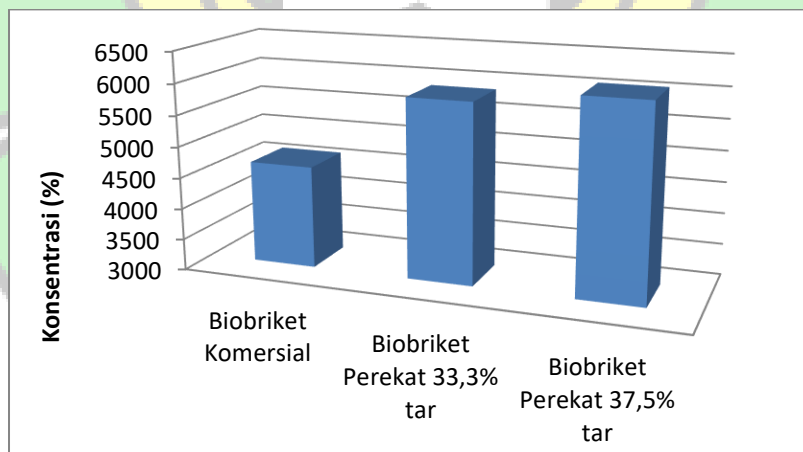
IV.2.4 Grafik Kadar Karbon

Berdasarkan hasil penelitian, nilai uji kadar karbon didapat kadar karbon terendah 11,87% pada biobriket komersial, dan 34,87% untuk biobriket dengan perekat tar batok kelapa 33,3%, dan tertinggi 41,36% pada biobriket dengan perekat tar batok kelapa 37,5%. Hal ini sejalan dengan nilai kadar abu dan kadar volatil sehingga menyebabkan turunnya kadar karbon pada biobriket komersial. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Saputra (2023) berdasarkan hasil penelitian, kadar air, kadar abu, kadar volatil mempengaruhi kadar karbon. Semakin rendah kadar air, kadar abu dan kadar volatil, maka kadar karbon semakin tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi kadar air, kadar abu dan kadar volatil, maka kadar karbon akan semakin rendah. Tinggi rendahnya kadar karbon akan mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan. Menurut (Kunina, 2018 dalam Saputra, 2023), menyatakan besar kecilnya kadar karbon terikat tetap bergantung pada jumlah kadar air, kadar abu dan kadar volatil. Selain pengaruh dari kadar air, kadar abu dan kadar volatil, kadar karbon juga dapat dipengaruhi oleh jumlah perekat yang digunakan seperti pada penelitian ini jumlah kadar karbon pada biobriket kulit pinang dengan perekat tar 37,5% lebih tinggi dibandingkan biobriket kulit pinang dengan perekat tar 33,3%, ini membuktikan semakin

banyak nya penambahan perekat tar maka akan semakin baik untuk peningkatan kadar karbon pada biobriket. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dipara (2022) semakin tinggi penambahan tar maka semakin tinggi pula kadar karbonnya, karena tar sendiri mengandung fraksi karbon (C) yang bagus untuk peningkatan daya bakar.

IV.2.5 Uji Nilai Kalor

Nilai kalor adalah jumlah suatu panas yang di hasilkan persatu berat dari proses pembakaran cukup dari satu bahan yang mudah cukup terbakar. Parameter utama dalam menentukan kualitas bahan bakar biobriket adalah nilai kalor. Nilai kalor didefinisikan sebagai panas yang dilepas dari pembakaran sejumlah kuantitas unit bahan bakar (massa) dimana produk dalam bentuk *ash*, gas CO₂, SO₂, Nitrogen dan air, tetapi tidak termasuk air yang menjadi uap (vapor). Kalor yang semakin tinggi menunjukkan kualitas bahan bakar yang semakin baik. Nilai kalor berkolerasi positif dengan kadar karbon terikat didalam biobriket (Suryaningsih, 2018).



IV.2.5 Grafik Nilai Kalor

Penelitian nilai uji kalor untuk jenis biobriket dengan perekat tar batok kelapa sesuai dengan SNI 01-6235-2000, sedangkan biobriket komersial tidak. Rendahnya nilai kalor yang di dapat terhadap biobriket komersial disebabkan tingginya kadar abu pada biobriket tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Hidayat, 2012) nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu semakin

tinggi kadar air dan kadar abu biobriket, maka akan menurunkan nilai kalor bakar biobriket, semakin rendah kadar air dan kadar abu biobriket maka akan semakin tinggi nilai kalor biobriket yang dihasilkan.

Tinggi nilai kalor yang di hasilkan dari biobriket kulit pinang dengan perekat tar 37,5% juga di pengaruhi oleh jumlah dari perekat yang digunakan, karena nilai kalor dari biobriket perekat tar 30 g lebih tinggi dari biobriket kulit pinang dengan perekat 33,3%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dipara (2022) nilai kalor semakin naik dengan penambahan tar, dikarenakan tar merupakan cairan berbasis karbon dan hidrokarbon yang mudah terbakar seperti batok kelapa, tidak hanya berfungsi sebagai perekat tetapi tar juga dapat menambahkan nilai kalor pada biobriket sehingga semakin banyak tar tidak hanya memperkuat biobriket melainkan juga menambahkan nilai kalor. Kandungan nilai karbon pada tar sangat baik dalam peningkatan kadar karbon sehingga semakin tinggi tar maka semakin meningkatkan daya bakar.



BAB V

KESIMPULAN

V.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil uji yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan variasi perekat berpengaruh terhadap kualitas biobriket yang di hasilkan, Hasil uji yang di lakukan pada biobriket kulit pinang dengan perekat tar 37,5% yang mendapatkan hasil kadar abu 12, 27%, kadar volatil 38,00%, kadar karbon 41, 36% dan nilai kalor 6079 kal, hasil ini lebih baik selain kadar air 8,37% dibandingkan biobriket kulit pinang dengan perekat tar 33,3% yang memperoleh hasil kadar abu 15,13%, kadar volatil 43,16%, kadar karbon 34,87% dan nilai kalor 5875 kal, kecuali kadar air 6,84%, dengan hasil ini menunjukkan bahwasanya semakin bertambah penggunaan tar maka semakin baik kualitas biobriket pada kadar abu, kadar volatil, kadar karbon dan nilai kalor, kecuali kadar air.
2. Hasil uji karakteristik kadar abu, kadar volatil dan kadar karbon tidak sesuai dengan SNI 01-6235-2000 pada ketiga sampel biobriket, tetapi kadar air pada biobriket komersial dan biobriket kulit pinang dengan perekat 33,3% dan nilai kalor pada biobriket kulit pinang dengan perekat 33,3% dan 37,5% sesuai dengan SNI 01-6235-2000.

V.2 Saran

Untuk mendapatkan biobriket yang lebih berkualitas di sarankan penggunaan perekat tar 37,5% ke atas untuk menunjang kualitas biobriket pada kadar abu, kadar volatil, kadar karbon dan nilai kalor, kecuali kadar air. Dibandingkan 37,5% kebawah dan suhu karbonisasi diatas 400°C, karena semakin banyak komposisi tar maka semakin baik kualitas biobriket yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, M, R., Siregar, A, L., Rantawi, B, R. dan Rahardja, B, R. (2019). Pengaruh Jenis Perekat Pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar. *Jurnal Umc*.2(3)
- Andasuryani dan Putri, R. K. (2017). Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2).
- Apriani. (2015). Uji Kualitas Biobriket Ampas Tebu Dan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif, *Skripsi*
- Apriyani, S., Budiyanto, Zuki, M. (2009). Kajian Pemanfaatan Tar Cangkang Sawit Sebagai Bahan Perekat Dalam Proses Pembuatan Briket Arang Cangkang Sawit
- Balitbangkes. (2001) *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 33-34.
- Bambang, Retno, D., dan Iqmal. (2006). Pemisahan Komponen Tar Batubara dengan Kolom Fraksinasi menggunakan Fasa Diam Zeolit-Mn. <http://pdm>
- Dipara, O. (2022). Pemanfaatan Limbah Hasil Produksi Asap Cair (TAR) Sebagai Perekat Briket Dari Sampah Organik Dan Serbuk Kayu. *Tugas Akhir*.
- Elfianto, E., Subekti, P., Sadil, A. (2014). Analisa Proximate Dan Nilai Kalor Briket Bioarang Limbah Ampas Tebu Dan Arang Kayu. *Teknik Mesin Fakultas Teknik*.
- Erna, F., Darnianti., Jamal, P. (2019). Preparasi Dan Karakterisasi Biomassa Kulit Pinang Dan Tempurung Kelapa Menjadi Briket Dengan Menggunakan Tepung Tapioka Sebagai Perekat. *Juitech*, 3(2). 3-4
- Firmansyah, A., Karim, M. A., Ariyanto E. (2014). Biobriket Enceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Sebagai Bahan Bakar Energi Terbarukan. *Reaktor*, 15(1).
- Ghandi, A. B. (2010). PENGARUH Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung. *Profesional*, 8(1). 4-5
- Hermawan, D. dan Murfihenni, W. (2014). *Pengelolaan Bahan Baku Biobriket Dan Asap Cair*, 1-2.

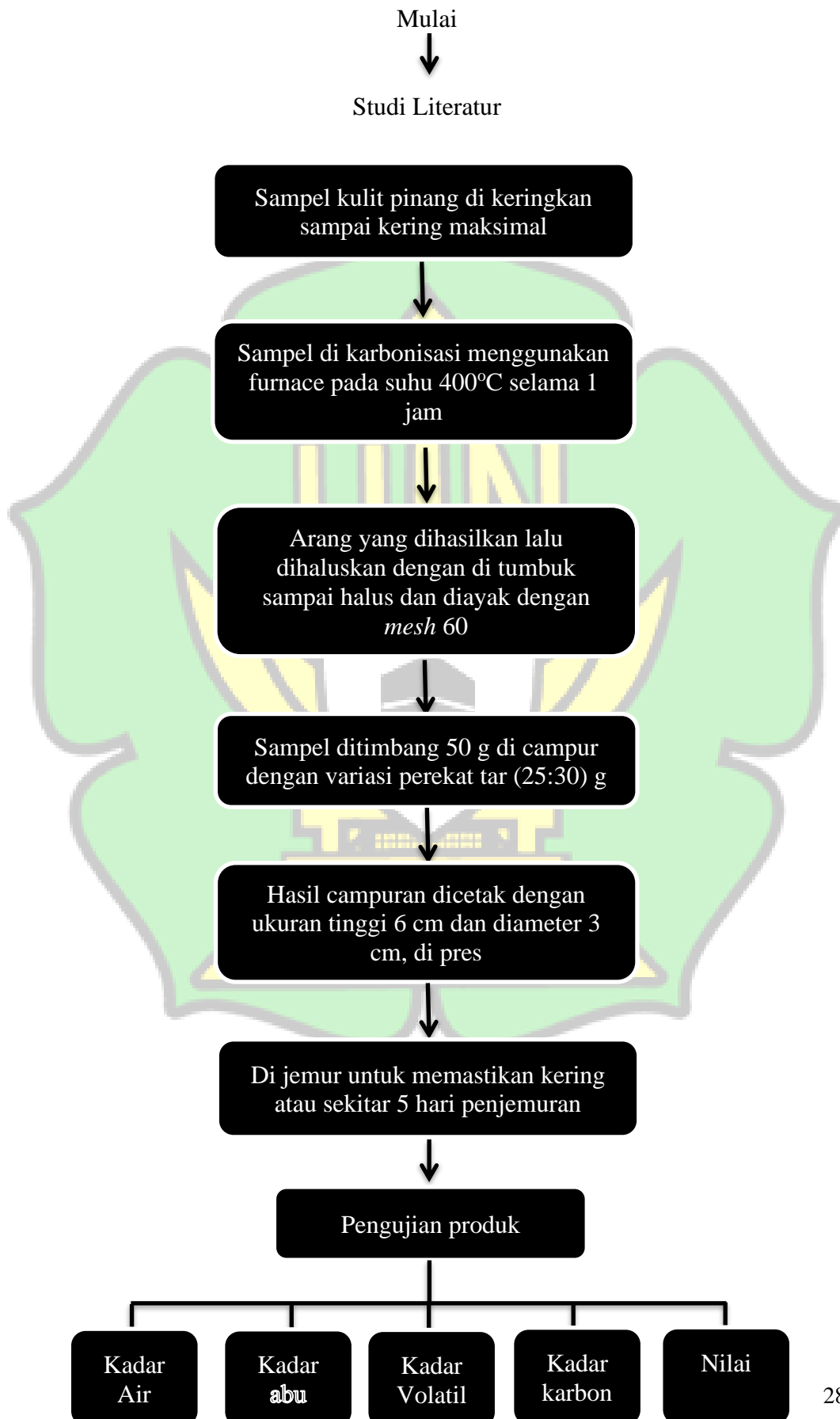
- Hidayat, M., Kurniawan, E., Sediawan, B. W. (2012). Karakterisasi dan Laju Pembakaran Biobriket Campuran Sampah Organik dan Bungkil Jarak (*Jatropha curcas L.*). *Jurnal Rekayasa Proses*, 6(2).
- Ismayana, A dan Afriyanto, M. H. (2012). Pengaruh Jenis Dan Kadar Bahan Perekat Pada Pembuatan Briket Blotong Sebagai Bahan Alternatif. *Jurnal Teknik*, 21(3). 187
- Iyabu, H., Sulistiawati, B., dan Isa, I. (2016). Karakterisasi Biobriket dari Eceng Gondok (*eichornia crassipes*) Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Entropi* 11(2)
- Kholifa, N. R. (2022). Pengaruh Perbandingan Arang Kulit Pinang dan Sabut Kelapa Terhadap Mutu Biobriket. *Skripsi*. 12-13
- Linggawati, A., kosim, N., Amri, T. A. (2021). *Preparasi Dan Karakterisasi Arang Aktif Kulit Buah Mahoni (Swietenia Macrophylla K.) Menggunakan Aktivator Koh Dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Pada Larutan Metilen Biru*. 1-2.
- Maulana, S., Indriawan, A. D. N., Adinugroho, N. A., Al-Janan, D. H., dan Karnowo. (2020). Pengaruh Perekat Tar terhadap Karakteristik Briket. *Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, 5(1). 1-5.
- Mashud, N., Yulianus R. Matana. (2006). Pemanfaatan Arang Tempurung dan Debu Sabut Kelapa Sebagai Pupuk Organik. *Buletin Palma*, 46-47.
- Mokodompit, M., dan Putra, H. P. (2013). 7 Study Karakteristik Briket Berbahan Dasar Limbah Bambu Dengan Menggunakan Perekat Nasi. *Jurnal Teknik Lingkungan UII*, 6(2). hal. 118.
- Nadhila, H. (2021) Identifikasi Jenis Dan Kadar Selulosa Pada Kulit Buah Pinang (*Areca Catechu L.*) Asal Aceh Utara. *Skripsi*. Kimia UIN Ar-Raniry
- Norman, I. Nugroho, S. dan Feliyana, M. F. (2019). Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu Sni. *Momentum*, 15(2). 105-106
- Pandia, J., Frida, E., dan Darnianti. (2019). Preparasi Dan Karakterisasi Biomassa Kulit Pinang Dan Tempurung Kelapa Menjadi Briket Dengan Menggunakan Tepung Tapioka Sebagai Perekat. *Jurnal teknik* , 3(2).
- Prastya, A., Sarwono, D., Sumarsono, A. (2015). Karakteristik Tar Hasil Destilasi

- Tempurung Kelapa Dan Ditambah Lem Fox Ditinjau Dari Spesifikasi Aspal Minyak Produk Pertamina. *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 2(1)
- Sari, N., Sutikno dan Marniza. (2015). Pengaruh Perlakuan Awal Basa Dan Hidrolisis Asam Terhadap Kadar Gula Reduksi Ampas Tebu. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 20(2), 65.
- Saputra, G. (2023). Pengaruh Perbandingan Arang Limbah Pelepah Dan Kulit Pinang (*Areca Catechu L.*) Terhadap Mutu Biobriket. *Skripsi*.
- Subroto. (2006), Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara, Ampas Tebu Dan Jerami. *Jurnal Media Mesin*, 7(2), 47-54.
- Suryaningsih, S., Dan Nurhilal, O. (2018). Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase, 2(1).
- Somadona, S., Shobar, Sribudiani, E. (2020). *Characteristics of Charcoal Briquette from the Skin Waste of Areca catechu Fruit with Various Compositions of Adhesive Types*. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(2)



LAMPIRAN

Lampiran I Bagan Alir Penelitian



LAMPIRAN

Lampiran II Gambar Kegiatan dan Hasil Penelitian



Karbonisasi



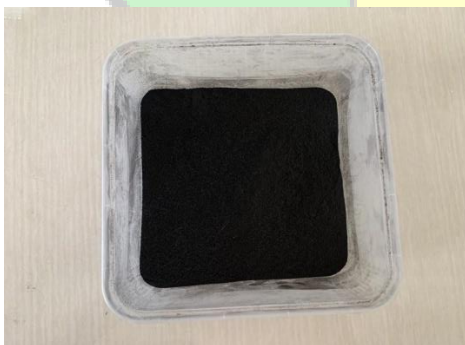
Penggerusan sampel



Pengayakan



Sampel sesudah dikarbonisasi



Sampel yang sudah halus



Tar



Pencetakan



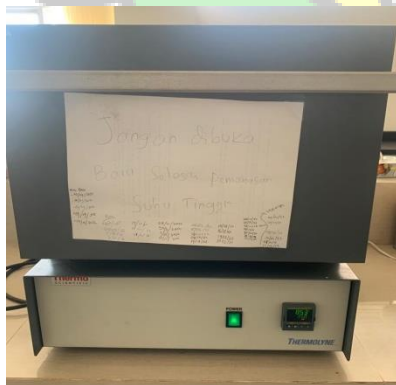
Biobriket



Penjemuran Kulit Pinang



Uji Kadar Air



Uji Kadar Abu



Penjemuran Sampel



Uji Nilai Kalor



Star briket arang batok kelapa isi 1kg

Biobriket Komersial



LAMPIRAN

Lampiran III Perhitungan Data

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{321,2374}{781,6423} \times 100\% \\ &= 0,4109 \times 100\% \\ &= 41,0977 \%\end{aligned}$$

III.1 Biobriket Komersial

A. Kadar Air

$$\begin{aligned}\text{Rumus: \% Kadar Air} &= \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% \\ &= \frac{(97,7030 - 97,5489)}{(97,7030 - 94,7030)} \times 100\% \\ &= \frac{0,1541}{3} \times 100\% \\ &= 0,0513 \times 100\% \\ &= 5,13\%\end{aligned}$$

B. Kadar Abu

$$\begin{aligned}\text{Rumus: \% Kadar Abu} &= \frac{(W_3 - W_1)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% \\ &= \frac{(95,5920 - 94,7034)}{(97,7034 - 94,7034)} \times 100\% \\ &= \frac{0,8886}{3} \times 100\% \\ &= 0,2962 \times 100\% \\ &= 29,62\%\end{aligned}$$

C. Kadar Volatil

$$\begin{aligned}\text{Rumus: \% Kadar Volatil} &= \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% - \text{IM} \\ &= \frac{(103,0435 - 101,2841)}{(103,0435 - 100,0435)} \times 100\% - \text{IM} \\ &= \frac{1,7594}{3} \times 100\% - \text{IM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,5864 \times 100\% - IM \\
 &= 58,6466 - 5,3666 \\
 &= 53,28\%
 \end{aligned}$$

D. Kadar Karbon

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar karbon} &= 100\% - (\% \text{ Kadar air} + \% \text{ Kadar abu} + \% \text{ Kadar volatil}) \\
 &= 100\% - (5,23\% + 29,62\% + 53,28\%) \\
 &= 100\% - 88,13 \\
 &= 11,87
 \end{aligned}$$

E. Nilai Kalor

$$\begin{aligned}
 KJ &= Kal \\
 19,427 &= 4643 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

III.2 Biobriket Kulit Pinang Dengan Perekat Tar 33,3%

A. Kadar Air

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus: \% Kadar Air} &= \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% \\
 &= \frac{(103,0603 - 102,8549)}{(103,0603 - 100,0603)} \times 100\% \\
 &= \frac{0,2054}{3} \times 100\% \\
 &= 0,0684 \times 100\% \\
 &= 6,84\%
 \end{aligned}$$

B. Kadar Abu

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus: \% Kadar Abu} &= \frac{(W_3 - W_1)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% \\
 &= \frac{(100,5153 - 100,0614)}{(103,0614 - 100,0614)} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= \frac{0,4539}{3} \times 100\%$$

$$= 0,1513 \times 100\%$$

$$= 15,13\%$$

C. Kadar Volatil

$$\text{Rumus: \% Kadar Volatil} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% - \text{IM}$$

$$= \frac{(102,5402 - 101,0449)}{(102,5402 - 99,5402)} \times 100\% - \text{IM}$$

$$= \frac{1,4953}{3} \times 100\% - \text{IM}$$

$$= 0,4984 \times 100\% - \text{IM}$$

$$= 49,8433 - 6,8466$$

$$= 42,99\%$$

D. Kadar Karbon

$$\% \text{ Kadar karbon} = 100\% - (\% \text{ Kadar air} + \% \text{ Kadar abu} + \% \text{ Kadar volatil})$$

$$= 100\% - (6,84\% + 15,13\% + 43,16\%)$$

$$= 100\% - 65,13$$

$$= 34,87\%$$

E. Nilai Kalor

$$\text{KJ} = \text{Kal}$$

$$24,585 = 5875 \text{ Kal}$$

III.2 Biobriket Kulit Pinang Dengan Perekat Tar 37,5%

A. Kadar Air

$$\text{Rumus: \% Kadar Air} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(99,1838-98,9326)}{(99,1838-96,1838)} \times 100\% \\
&= \frac{0,2512}{3} \times 100\% \\
&= 0,0837 \times 100\% \\
&= 8,37\%
\end{aligned}$$

B. Kadar Abu

$$\begin{aligned}
\text{Rumus: \% Kadar Abu} &= \frac{(W_3 - W_1)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% \\
&= \frac{(96,5366-96,1685)}{(99,1685-96,1685)} \times 100\% \\
&= \frac{0,3681}{3} \times 100\% \\
&= 0,1227 \times 100\% \\
&= 12,27\%
\end{aligned}$$

C. Kadar Volatil

$$\begin{aligned}
\text{Rumus: \% Kadar Volatil} &= \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100\% - \text{IM} \\
&= \frac{(133,3679-131,9766)}{(133,3679-130,3679)} \times 100\% - \text{IM} \\
&= \frac{1,3913}{3} \times 100\% - \text{IM} \\
&= 0,4637 \times 100\% - \text{IM} \\
&= 46,3766 - 8,3733 \\
&= 38,00\%
\end{aligned}$$

D. Kadar Karbon

$$\begin{aligned}
\% \text{ Kadar karbon} &= 100\% - (\% \text{ Kadar air} + \% \text{ Kadar abu} + \% \text{ Kadar volatil}) \\
&= 100\% - (8,37\% + 12,27\% + 38,00\%) \\
&= 100\% - 58,64
\end{aligned}$$

= 41,36%

E. Nilai Kalor

KJ = Kal

25, 437 = 6079 Kal

