

**PEMANFAATAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA
(COCOS NUCIFERA) DAN AMPAS TEBU (BAGGASE)
MENJADI BRIKET SEBAGAI POTENSI ENERGI BARU DI
DESA KEUDE ARON KECAMATAN KAWAY XVI
KABUPATEN ACEH BARAT**

TUGAS AKHIR

Diajukan oleh:

ILHAF A MURTADHA

NIM. 160702086

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera) dan Ampas Tebu (Baggase) Menjadi Briket Sebagai Energi Terbaru di Desa Keude Aron Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Prodi Teknik Lingkungan

Oleh:

Ilhafa Murtadha

NIM. 160702086

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I.

جامعة الرانيري

Pembimbing II.

AR - RANIRY

Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.
NIDN. 198011152014031001

Dr. Eng. Nur Aida, M.Si
NIDN. 197806162005012009

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Husnawati Yahya, M.Sc.
NIP. 198311092014032002

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera) dan Ampas Tebu (Baggase) Menjadi Briket Sebagai Energi Terbaru di Desa Keude Aron Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat

TUGAS AKHIR


Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Prodi Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Jumat, 28 Juli 2023
10 Muharram 1445 H
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,

Sekretaris,


Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.
NIDN. 198011152014031001


Dr. Eng. Nur Aida, M.Si
NIDN. 197806162005012009

Penguji I,

Penguji II,


Husnawati Yahya, M.Sc
NIDN. 198311092014032002


Aulia Rohendi, M.Sc.
NIDN. 2010048202

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 TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilhafa Murtadha
NIM : 1607020086
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa (Cocos
Nucifera) dan Ampas Tebu (Baggase) Menjadi Briket
Sebagai Energi Baru di Desa Keude Aron Kecamatan
Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat

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 kemudian 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, Agustus 2023

Yang Menyatakan



Ilhafa Murtadha

ABSTRAK

Nama : Ilhafa Murtadha
Nim : 160702086
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera) dan Ampas Tebu (Baggase) Menjadi Briket Sebagai Energi Baru di Desa Keude Aron Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat
Tanggal Sidang : 28 Juli 2023
Total Halaman : 70
Pembimbing I : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.
Pembimbing II : Dr. Eng. Nur Aida, M.Si.
Kata Kunci : Tempurung Kelapa, Ampas Tebu, Nilai Kalor, Kadar Air, Kadar Abu.

Briket adalah perubahan bentuk produk dari serbuk yang dicampur dengan perekat menjadi bentuk tertentu sesuai yang diinginkan melalui proses pengepresan. Briket arang mempunyai banyak kelebihan yaitu briket arang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi bila dikemas dengan menarik dan bila dibandingkan dengan arang kayu, briket mempunyai panas yang lebih tinggi, tidak berbau, memiliki aroma yang alami dan segar, serta bersih dan tahan lama. Penelitian ini untuk melihat pengaruh komposisi briket pencampuran tempurung kelapa dan ampas tebu terhadap nilai kalor, kadar air dan kadar abu yang didapatkan. Analisis penentuan uji kualitas untuk melihat pengurangan pada masing-masing parameter. Pada pengujian nilai kalor didapatkan bahwa nilai kalor tempurung kelapa (A) sebesar 24.840 kal/g, ampas tebu (B) sebesar 19.746 kal/g, tempurung kelapa dan ampas tebu (C) sebesar 24.799 kal/g dan tempurung dan ampas tebu (D) 20.412 kal/g. Pada pengujian kadar air didapatkan bahwa Kadar air pada briket tempurung kelapa (A) sebesar 1,48%, kadar air briket ampas tebu (B) sebesar 10,5%, kadar air briket tempurung kelapa dan ampas tebu (C) sebesar 1,92%, dan kadar air tempurung kelapa dan ampas tebu (D) sebesar 4,01%. Sedangkan pada pengujian kadar abu didapatkan bahwa kadar abu pada tempurung kelapa (A) sebesar 1,32%, ampas tebu (B) 1,27%, tempurung kelapa dan ampas tebu (C) sebesar 1,20% dan tempurung dan ampas tebu (D) sebesar 1,38%. Kesimpulannya adalah nilai kalor tertinggi terdapat pada pengujian tempurung kelapa (A) sebesar 24.840 kal/g dan nilai kalor terendah terdapat pada ampas tebu sebesar (B) sebesar 19.746 kal/g, untuk kadar air nilai tertinggi terdapat pada ampas tebu (B) sebesar 10,5% dan kadar air terendah terdapat pada tempurung (A) sebesar 1,48%, sedangkan untuk kadar abu nilai kadar abu tertinggi terdapat pada tempurung kelapa dan ampas tebu (D) sebesar 1,38 dan kadar air terendah terdapat pada tempurung kelapa dan ampas tebu (C) sebesar 1,20%.

ABSTRACT

Name : Ihafa Murtadha
Student ID Number : 160702086
Department : Enviromental Engineering
Title : Utilization of Coconut Shell (*Cocos Nucifera*) and Sugar Cane (Baggase) Waste to Become Briquettes as New Energy in Keude Aron Village, Kaway XVI District, West Aceh Regency
Date of Session : 28 Juli 2023
Total Page : 70
Advisor I : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.
Advisor II : Dr. Eng. Nur Aida, M.Si.
Keywords : Coconut Shell, Baggase, Calorific Value, Moisture Content, Ash Content

Briquettes are a change in product form from powder mixed with adhesive to a certain shape as desired through a pressing process. Charcoal briquettes have many advantages, namely charcoal briquettes have high economic value when packaged attractively and when compared to wood charcoal, briquettes have a higher heat, are odorless, have a natural and fresh aroma, and are clean and durable. This study was to see the effect of the composition of briquettes mixing coconut shells and bagasse on the calorific value, moisture content and ash content obtained. Analysis of determining the quality test to see the reduction in each parameter. In testing the calorific value, it was found that the calorific value of coconut shell (A) was 24.840 cal/g, bagasse (B) was 19.746 cal/g, coconut shell and bagasse (C) was 24.799 cal/g and shell and bagasse (D)) 20.412 cal/g. In testing the water content it was found that the water content in the coconut shell briquettes (A) was 1.48%, the water content in the bagasse briquettes (B) was 10.5%, the water content in the coconut shell briquettes and bagasse (C) was 1.92 %, and the water content of the coconut shell and bagasse (D) was 4.01%. Whereas in testing the ash content it was found that the ash content of the coconut shell (A) was 1.32%, bagasse (B) was 1.27%, coconut shell and bagasse (C) was 1.20% and shell and bagasse (D) of 1.38%. The conclusion is that the highest calorific value is found in the coconut shell test (A) of 24.840 cal/g and the lowest calorific value is found in bagasse of (B) of 19.746 cal/g, for water content the highest value is found in bagasse (B) of 10.5% and the lowest water content is in the shell (A) of 1.48%, while for the ash content the highest ash content is in the coconut shell and bagasse (D) of 1.38 and the lowest moisture content is in the coconut shell and bagasse (C) of 1.20%.

KATA PENGANTAR

Bismillah dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, tuhan yang Maha Esa, Pencipta alam semesta beserta isinya dan tempat berlindung bagi Umat-Nya, tidak lupa juga shalawat dan salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW, rasul seluruh umat manusia.

Dengan pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun skripsi tugas akhir **“Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera) dan Ampas Tebu (Baggase) Menjadi Briket Sebagai Energi Terbaru di Desa Keude Aron Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat”** Tugas Akhir ini telah penulis susun dengan maksimal dan dengan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan skripsi tugas akhir ini, untuk itu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu saya yang telah memberikan pendidikan yang layak sehingga saya dapat lulus dari salah satu jurusan teknik Lingkungan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
2. Bapak Muhammad Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Husnawati Yahya, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan.
4. Bapak Aulia Rohendi M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan.
5. Bapak Mulyadi Abdul Wahid M.Sc. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu serta solusi pada setiap permasalahan dan kesulitan dalam penulisan Tugas Akhir.
6. Ibu Dr. Eng. Nur Aida, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu serta solusi pada setiap masalah dan kesulitan dalam penulisan Tugas Akhir.
7. Kak Nurul, S.Pd. yang telah banyak membantu saya dari urusan administrasi sampai penggunaan laboratorium Studi Teknik Lingkungan untuk melakukan tahapan dalam penelitian ini.

8. Teman-teman yang telah mendukung dan membantu saya sampai akhir dalam pengerjaan tugas akhir ini.
9. Dan semua pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

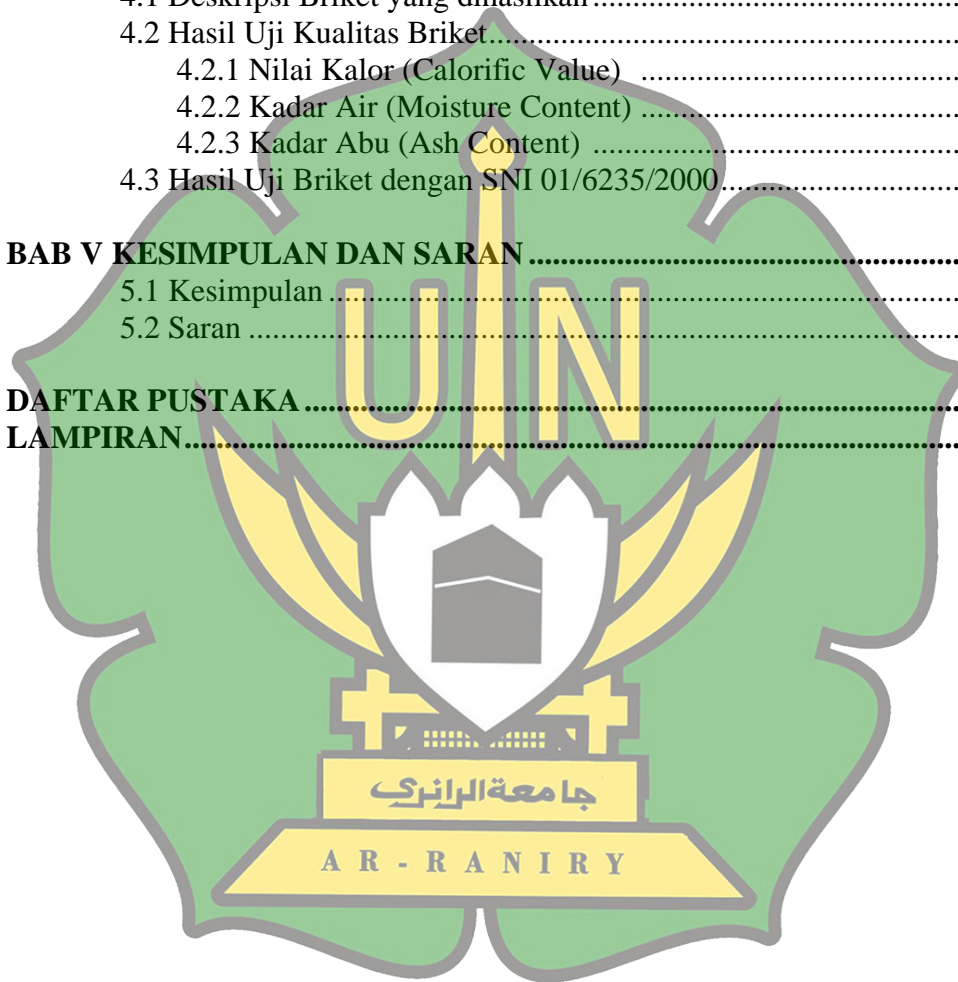
Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi orang banyak. Penulis sadar bahwa tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan. Oleh sebab itu penulis menerima saran dan kritikan yang membangun untuk penyempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata saya sebagai penulis sampaikan terimakasih.



DAFTAR ISI

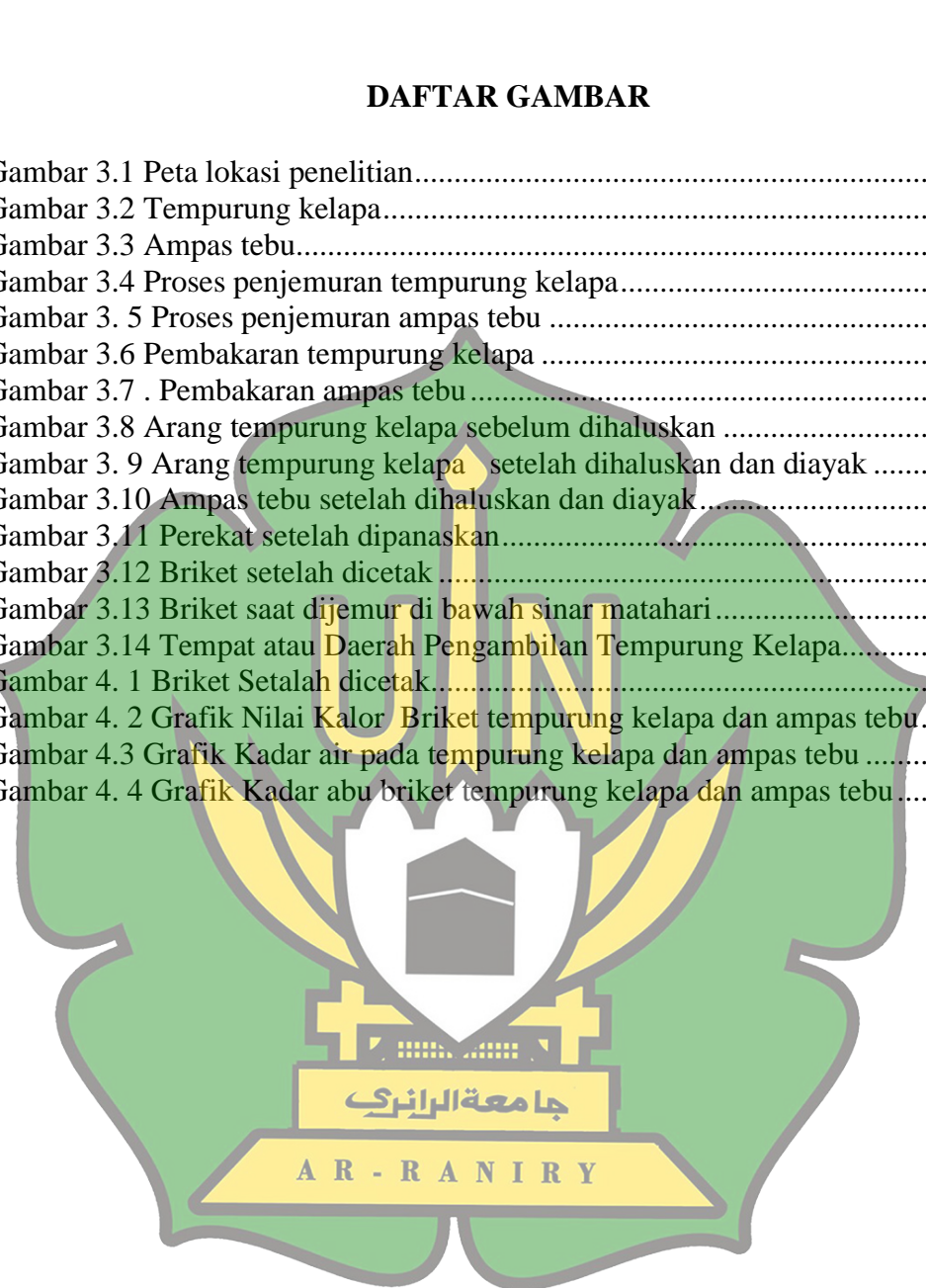
| | |
|---|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN SIDANG | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penulisan..... | 3 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 4 |
| 2.1 Tempurung Kelapa..... | 4 |
| 2.2 Arang Tempurung Kelapa..... | 4 |
| 2.3 Briket Tempurung Kelapa..... | 5 |
| 2.4 Ampas Tebu..... | 8 |
| 2.5 Briket Arang..... | 9 |
| 2.6 Bahan Perekat..... | 11 |
| 2.7 Nilai Kalor..... | 14 |
| 2.8 Kadar Air..... | 15 |
| 2.9 Kadar Abu..... | 16 |
| 2.10 Baku Mutu Biobriket Sesuai Dengan SNI 01-6235-2000 | 17 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 18 |
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 18 |
| 3.3 Alat dan Bahan..... | 19 |
| 3.3.1 Alat..... | 19 |
| 3.3.2 Bahan..... | 19 |
| 3.4 Prosedur Penelitian..... | 19 |
| 3.4.1. Persiapan Bahan..... | 19 |
| 3.4.2. Pengeringan..... | 19 |
| 3.4.3. Pengarangan..... | 20 |
| 3.4.4. Penghalusan dan Pengayakan..... | 20 |
| 3.4.5. Persiapan Perekat..... | 22 |
| 3.4.6. Pencampuran Perekat dan Bahan Baku..... | 22 |
| 3.4.7. Percetakan..... | 22 |
| 3.4.8. Pengeringan Briket..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 3.5 Tahapan Penelitian..... | 25 |
| 3.6 Tahapan Pengujian..... | 25 |
| 3.7 Pengambilan Data..... | 26 |
| 3.8 Jadwal Penelitian | 27 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 28 |
| 4.1 Deskripsi Briket yang dihasilkan..... | 28 |
| 4.2 Hasil Uji Kualitas Briket..... | 29 |
| 4.2.1 Nilai Kalor (Calorific Value) | 29 |
| 4.2.2 Kadar Air (Moisture Content) | 29 |
| 4.2.3 Kadar Abu (Ash Content) | 31 |
| 4.3 Hasil Uji Briket dengan SNI 01/6235/2000..... | 32 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 34 |
| 5.1 Kesimpulan | 34 |
| 5.2 Saran | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | 36 |
| LAMPIRAN..... | 39 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian..... | 17 |
| Gambar 3.2 Tempurung kelapa..... | 18 |
| Gambar 3.3 Ampas tebu..... | 18 |
| Gambar 3.4 Proses penjemuran tempurung kelapa..... | 19 |
| Gambar 3. 5 Proses penjemuran ampas tebu | 19 |
| Gambar 3.6 Pembakaran tempurung kelapa | 19 |
| Gambar 3.7 . Pembakaran ampas tebu | 19 |
| Gambar 3.8 Arang tempurung kelapa sebelum dihaluskan | 20 |
| Gambar 3. 9 Arang tempurung kelapa setelah dihaluskan dan diayak | 20 |
| Gambar 3.10 Ampas tebu setelah dihaluskan dan diayak..... | 20 |
| Gambar 3.11 Perekat setelah dipanaskan..... | 21 |
| Gambar 3.12 Briket setelah dicetak | 22 |
| Gambar 3.13 Briket saat dijemur di bawah sinar matahari..... | 22 |
| Gambar 3.14 Tempat atau Daerah Pengambilan Tempurung Kelapa..... | 23 |
| Gambar 4. 1 Briket Setelah dicetak..... | 27 |
| Gambar 4. 2 Grafik Nilai Kalor Briket tempurung kelapa dan ampas tebu.... | 28 |
| Gambar 4.3 Grafik Kadar air pada tempurung kelapa dan ampas tebu | 30 |
| Gambar 4. 4 Grafik Kadar abu briket tempurung kelapa dan ampas tebu..... | 31 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1.. Komposisi Penyusun Baggase (Ampas Tebu) | 9 |
| Tabel 2. Baku Mutu Biobriket | 16 |
| Tabel 4. Nilai Kalor pada Briket Tempurung kelapa dan Ampas tebu | 28 |
| Tabel 5. Kadar Air pada briket tempurung kelapa dan ampas tebu | 29 |
| Tabel 6. Kadar abu pada briket tempurung kelapa dan ampas tebu..... | 31 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Sertifikat Hasil Pengujian | 39 |
| Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian..... | 42 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan permintaan energi yang disebabkan oleh pertumbuhan populasi penduduk dan menipisnya sumber cadangan minyak dunia serta permasalahan emisi dari bahan bakar fosil memberikan tekanan terhadap setiap negara untuk segera memproduksi dan menggunakan energi terbarukan. Tergantung pada sumber energi tak terbarukan. Cepat atau lambat sumber energi tersebut akan habis.

Ancaman menipisnya cadangan minyak dunia, mendorong pemerintah untuk pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) No. 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energy nasional dan Instruksi Presiden (Inpres) No 1 Tahun 2006 tentang penyediaan pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai bahan bakar lain.

Salah satu solusi mengatasi permasalahan ini yaitu, dengan cara mengoptimalkan potensi energi terbarukan yang dimiliki bangsa ini. Menurut Mahajoeno (2005), Indonesia sebenarnya memiliki potensi energi terbarukan sebesar 311.232 Mega-Watt - (MW), namun kurang lebih hanya 22% yang dimanfaatkan. Masyarakat Indonesia terlena dengan harga BBM yang murah, sehingga lupa untuk memanfaatkan dan mengembangkan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui. Sumber energi terbarukan yang tersedia antara lain bersumber dari tenaga air, panas bumi, energi cahaya, energi angin dan biomassa. Briket adalah perubahan bentuk produk dari serbuk yang dicampur dengan perekat menjadi bentuk tertentu sesuai yang diinginkan melalui proses pengepresan (Hambali dkk. 2008). Pembuatan briket dapat memberikan bentuk dan ukuran seragam, sehingga memudahkan untuk dibawa dan digunakan untuk bahan bakar. Pemanfaatan limbah tempurung dari tempurung kelapa ini untuk

menjadi briket tempurung untuk bahan bakar merupakan alternatif untuk mengoptimalkan dan memberikan nilai tambah limbah padat.

Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket yang mempunyai penampilan dan kemasan yang lebih menarik dan dapat digunakan untuk keperluan energi alternatif sehari-hari. Briket arang mempunyai banyak kelebihan yaitu briket arang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi bila dikemas dengan menarik dan bila dibandingkan dengan arang kayu, briket mempunyai panas yang lebih tinggi, tidak berbau, memiliki aroma yang alami dan segar, serta bersih dan tahan lama. Adapun kelebihan lain dari briket adalah briket lebih tahan lama waktu simpannya bila dibanding dengan arang biasa. Briket arang bisa dibuat dari berbagai macam bahan, misalnya sekam padi, kayu, serbuk gergaji dan tempurung kelapa. Begitu juga dengan perekat yang digunakan didalamnya contohnya tepung kanji, tapioka, mollase, daun tanaman muda dan sebagainya (Pari, 2002).

Hasil kajian lebih lanjut menunjukkan bahwa pemanfaatan arang tempurung kelapa sebagai sumber energi alternatif biomassa bersama dengan pemanfaatannya sebagai karbon aktif, telah mampu mengurangi dampak polusi dan pemanasan global yang cukup signifikan (Arena, dkk. 2016). Keuntungan lain dari pemanfaatan arang tempurung kelapa adalah kemudahan proses pembentukannya menjadi briket bahan bakar (Budi, 2011).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah yaitu “Bagaimana pengaruh komposisi briket pencampuran tempurung kelapa dan ampas tebu terhadap nilai kalor, kadar air dan kadar abu yang didapatkan”.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini untuk lebih mengetahui pengaruh komposisi briket pencampuran tempurung kelapa terhadap nilai kalor, kadar air dan kadar abu yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penulisan

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Meningkatkan nilai ekonomis dari limbah tempurung kelapa sebagai bahan bakar terbarukan.
2. Menciptakan bahan bakar alternatif berupa briket sebagai pengganti energi fosil.
3. Sebagai sumber informasi yang dapat dikembangkan oleh penelitian berikutnya.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa terletak di bagian dalam kelapa setelah sabut. Tempurung kelapa, merupakan lapisan keras dengan ketebalan 3 mm sampai 5 mm. Sifat kerasnya disebabkan oleh banyaknya kandungan silikat (SiO_2) yang terdapat dalam tempurung dari berat total buah kelapa, antara 15-19% merupakan berat tempurungnya. Selain itu tempurung juga mengandung lignin. Sedangkan kandungan *methoxyl* dalam tempurung kelapa hampir sama yang terdapat dalam kayu. Pada umumnya nilai kalor yang terkandung dalam tempurung kelapa adalah berkisar antara 18200 hingga 19388,05 kJ/kg (Palungkun, 1999).

Buah kelapa mempunyai hasil sampingan berupa tempurung yang dapat diolah menjadi arang. Namun, selama ini tempurung kelapa hanya digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak atau dibiarkan sebagai limbah. Untuk meningkatkan nilai tambah produk kelapa, perlu dilakukan upaya pemamfaatan tempurung kelapa untuk diolah menjadi arang, mengingat kebutuhan arang tempurung kelapa semakin meningkat sebagai bahan baku pembuatan arang (Hadi, 2011).

Arang atau sering juga disebut karbon aktif adalah jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang besar ($500 \text{ m}^2/\text{g}$). Hal ini dicapai dengan proses pengaktifan karbon, baik secara kimia maupun fisik. Pengaktifan juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif. Arang aktif digunakan dalam berbagai jenis industri sebagai adsorben dan untuk kegunaan lainnya (Hadi, 2011).

2.2 Arang Tempurung Kelapa

Arang merupakan suatu produk yang dihasilkan dari proses karbonisasi dari bahan yang mengandung karbon terutama biomassa kayu. Produk ini utamanya banyak digunakan sebagai sumber energi. Proses pembuatan arang sesungguhnya

dapat dihasilkan berbagai arang yang mempunyai kegunaan berbeda misalnya arang biasa hasil dari pembakaran hanya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk menghasilkan panas. Sedangkan arang dengan melalui proses pengaktifan fungsinya dapat berubah bagi kesehatan, pertanian, dan kecantikan (Pari dkk, 2012).

Indonesia telah lama diketahui sebagai produsen arang ekspor dipasar dunia, tercatat Indonesia termasuk nomor satu dari lima Negara pengekspor arang terbesar di dunia yaitu, China, Malaysia, Afrika Selatan, dan Argentina. Tercatat tahun 2000, Indonesia pengekspor arang sebanyak 29.867.000 kg yang terdiri dari arang tempurung kelapa (15,96%), arang Mangrove (22,31%) dan arang kayu 61,73%) (Pari dkk, 2012).

Arang tempurung kelapa adalah produk yang diperoleh dari pembakaran tidak sempurna terhadap tempurung kelapa. Sebagai bahan bakar, arang lebih menguntungkan dibanding kayu bakar. Arang memberikan kalor pembakaran yang lebih tinggi, dan asap yeg lebih sedikit. Arang dapat ditumbuk, kemudian dikempa menjadi briket dalam berbagai macam bentuk . briket lebih praktis penggunaannya disbanding kayu bakar. Arang dapat diolah lebih lanjut menjadi arang aktif, dan sebagai bahan pengisi dan pewarna pada industry karet dan plastik (Hendra, 2007).

Pembakaran tidak sempurna pada tempurung kelapa menyebabkan senyawa karbon kompleks tidak teroksidasi menjadi karbon dioksida. Peristiwa tersebut disebut sebagai pirolis. Pada saat pirolis, energy panas mendorong terjadinya oksidasi sehingga molekul karbon yang kompleks terurai sebagian besar menjadi karbon atau arang. Pirolis untuk pembentukan arang terjadi pada suhu 150-30 °C. pembentukan arang tersebut disebut sebagai pirolis primer. Arang dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi karbon monoksida, gas hydrogen, dan gas-gas hydrocarbon 3. Peristiwa ini disebut sebagai pirolis sekunder (Hartono & Alim, 2010).

2.3 Briket Tempurung Kelapa

Keterbatasan sumber energi dan harga energi yang berasal dari fosil cukup tinggi, masyarakat cenderung memanfaatkan sumber energi dari kayu bakar meskipun terdapat beberapa kelemahan oleh karena itu perlu dilakukan pembaharuan dan modifikasi peralatan dan sumber energi seperti dengan memperluas tanaman hutan tanaman energi memperbaharui/modifikasi alat penghasil energi, penyempurnaan bentuk bahan baku, perbaikan sistem pengangkutan dan penyimpanan, sehingga akan diperoleh bahan bakar yang telah dikembangkan dengan teknologi yang sederhana dan praktis seperti arang briket, penyempurnaan tungku pembakaran dengan menghasilkan energi panas yang tinggi (Pari, dkk, 2012).

Briket merupakan bahan bakar alternatif yang menyerupai arang dan memiliki kerapatan yang lebih tinggi. Sebagai salah satu bentuk bahan bakar baru, briket merupakan bahan yang sederhana, baik dalam proses pembuatan atau pun dari segi bahan baku yang digunakan. Sehingga bahan bakar briket memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Pembuatan briket telah banyak dilakukan dengan menggunakan bahan baku berbasis biomassa, seperti briket biomassa tempurung biji jarak (Sudrajat et, al, 2006), briket serbu gergajian kayu (Triono, 2006). Pembuatan briket arang dengan menggunakan limbah dari arang aktif juga merupakan salah satu upaya menggali sumber energi yang potensial (Pari, dkk, 2012).

Pembuatan briket arang dari limbah dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku arang terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun manual yang selanjutnya dikeringkan. Pembuatan briket dengan penggunaan bahan perekat akan lebih baik hasilnya jika dibandingkan tanpa bahan perekat. Disamping meningkatkan nilai bakar dari arang, kekuatan briket arang dari tekanan luar juga lebih baik (tidak mudah pecah) (Putra, 2013).

Kelebihan briket dibandingkan dengan arang biasa, antara lain: mempunyai temperatur penyalaan (*ignition temperature*), yang lebih rendah dan *burnout time* yang lebih pendek dibandingkan dengan briket batu bara. Ketika briket dipanasi,

temperaturnya naik, setelah mencapai temperatur tertentu, *volatile matter* keluar dan terbakar disekitar briket. Temperatur nyala turun jika campuran biomassa lebih banyak *volatile matter* dan temperatur nyala biomassa lebih rendah dari batu bara. Penambahan biomassa pada biobriket dapat meningkatkan kemampuan nyala briket (Murfiheni, 2014). Briket apabila dibakar tidak menimbulkan asap ataupun bau, sehingga bagi masyarakat ekonomi lemah yang tinggal perkotaan dimana ventilasi rumahnya kurang mencukupi, sangat praktis menggunakan briket. Setelah terbakar pun, briket tidak perlu dikipasi karena sifatnya yang mudah terbakar. Menurut Suyanto (1982) Hal-hal dalam pembakaran:

1. Pembakaran bahan bakar padat. Dalam pembakaran bahan bakar padat tahap pertama yang terjadi adalah pengeringan, yaitu suatu proses ketika suatu partikel dipanaskan dan dikenai temperatur tinggi dan menyebabkan *moisture* dipermukaan bahan bakar tersebut akan menguap. Kemudian dilanjutkan dengan proses *devolatilisasi*. Pada tahap ini bahan bakar mengalami dekomposisi termal, yaitu pecahnya ikatan kimi secara termal dan keluarnya *volatile matter* dari partikel. Laju *devolatilisasi* tergantung pada temperature dan jenis bahan bakar.
2. Bahan Perekat. Perekat adalah bahan yang dapat merekatkan dua buah benda berdasarkan ikatan permukaan. Menurut Hendra dan Dermawan, (2000) kekuatan perekatan dipengaruhi oleh factor sifat perekatnya sendiri dan tingkat penyesuaian antara jenis dan bahan perekat dengan bahan yang direkat.

Pada akhir 1990, masalah terikat dengan dioksin telah mendorong pengusaha *incinerator* untuk memajukan system pirolis atau gasifikasi disamping system pelelehan. Limbah padat dipanaskan dalam suhu sekitar 500°C dalam atmosfer dengan kadar oksigen yang jarang atau rendah, dan sisa gas atau padatan yang dihasilkan dari proses itu akan dibakar pada suhu antara 1200°C dan 1500°C untuk mencairkan abu. Proses ini diperkirakan akan menghasilkan keuntungan seperti emisi dioksin yang rendah, efisiensi pembangkit listrik yang tinggi dan terak cair yang dapat diukur ulang.

Akan tetapi, penelitian terakhir menemukan bukti bahwa fasilitas ini membutuhkan penggunaan bahan bakar tambahan dan listrik yang tinggi dan hanya menghasilkan laju daur ulang yang terak yang rendah. Untuk meminimalkan kelemahan ini, bagian pertama sistem perlelehan pirolis digunakan sebagai karbonisasi. Arang yang merupakan produknya dapat digunakan alternatif bahan bakar batu bara, pengkondisian tanah dan batu bara serbuk untuk tamur. Disisi lain, di uni eropa pirolis digunakan sebagai teknologi alternatif untuk menghasilkan energi dari limbah, tetapi sasarannya adalah gas pirolis (Murfihenni, 2014).

Nilai kerapatan briket yang dihasilkan dapat dilihat dari perbedaan jenis bahan baku. Bahan baku yang mempunyai kerapatan tinggi akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan yang rendah, sesuai dengan hasil penelitian Sudrajat (1994) yang menyatakan bahwa kayu yang mempunyai berat jenis tinggi akan menghasilkan arang dengan kerapatan yang sangat tinggi, sedangkan kayu yang kerepatan rendah akan menghasilkan arang dengan kerapatan yang rendah pula.

Minyak bumi terbentuk secara alamiah dalam endapan didalam tanah. Selama jutaan tahun, sisa-sisa tanaman dan binatang terdampuk kedaras laut yang dalam. Begitu lautan surut, materi tanaman tertutup oleh lapisan endapan tanah seperti pasir, tanah liat dan materi lainnya. Karena terkubur jauh dibawah lapisan tanah, materi tanaman dan binatang itu sebagian membusuk menjadi minyak mentah dan akhirnya meresap ke ruangan-ruangan lapisan batu. Karena lempeng tektonik bergerak, batuan terlipat menjadi lipatan-lipatan sehingga petroleum terkumpul dalam kantong-kantong. Biasanya minyak mentah muncul kepermukanaan karena tekanannya sendiri. Setelah itu harus dipompa atau dipaksa naik dengan penyuntikan air, gas, atau udara. Lalu, jaringan pipa atau tangki membawa minyak mentah ke pengilangan. Di pengilangan minyak, minyak mentah diubah menjadi gas alam, bensin, aspal, bahan bakar diesel dan minyak tanah.

2.4 Ampas Tebu

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam industri gula. Pengembangan industri gula mempunyai peranan

penting bukan saja dalam rangka mendorong pertumbuhan perekonomian di daerah serta penambahan atau penghematan devisa, tetapi juga langsung terkait dengan pemenuhan kebutuhan pokok rakyat dan penyediaan lapangan kerja (Farid, 2003).

Bagian lain dari tanaman seperti daunnya dapat pula dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan bahan baku pembuatan pupuk hijau atau kompos. Ampas tebu digunakan oleh pabrik gula itu sendiri untuk bahan bakar selain itu biasanya dipakai oleh industri pembuat kertas sebagai campuran pembuat kertas.

Daun tebu yang kering adalah biomassa yang mempunyai nilai kalori cukup tinggi. Di daerah pedesaan, sering dipakai sebagai bahan bakar untuk memasak; selain menghemat minyak tanah yang makin mahal, bahan bakar ini juga cepat panas. Dalam konversi energi pabrik gula, daun tebu dan juga ampas batang tebu digunakan untuk bahan bakar boiler, yang uapnya digunakan untuk proses produksi dan pembangkit listrik (Hermiati et al., 2010).

Baggase atau ampas tebu adalah limbah padat yang berasal dari industri pengolahan tebu menjadi gula. Ampas ini sebagian besar mengandung bahan-bahan lignoselulosa. Bagas mengandung air 48-52%, gula rata-rata 3,3% dan serat rata-rata 47,7%. Serat bagas tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Komposisi bagas dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini. Diperkirakan kandungan monosakarida terbesar pada bagas adalah glukosa dan xylosa (Idris, dkk. 2016).

Tabel 2.1 Komposisi Penyusun Baggase (Ampas Tebu)

| Penyusun Lignoselulosa | Komposisi (%) |
|------------------------|---------------|
| Selulosa | 52,7 |
| Hemiselulosa | 23,1 |
| Lignin | 24,2 |

Ampas tebu di Indonesia seperti yang terlihat pada Gambar 2.1 sangat melimpah, rata-rata diperoleh 35-40 % dari setiap tebu yang diproses. Produksi tebu di Indonesia pada tahun 2007 sebesar 21 juta ton, maka potensi ampas

dihasilkan sekitar 6 juta ton ampas per tahun. Ampas tebu pada dasarnya mengandung sampai 44 % selulosa. Selama ini hampir di setiap pabrik gula tebu menggunakan bagas sebagai bahan bakar boiler sebanyak 50 % dan 50 % sisanya ditimbun berupa buangan dengan nilai ekonomi rendah. Penimbunan *bagasse* dalam waktu tertentu juga akan menimbulkan permasalahan bagi pabrik. Mengingat bahan ini mudah terbakar, mengotori lingkungan sekitar dan menyita lahan luas untuk penyimpanannya (Wardani dan Kusumawardini, 2015).

2.5 Briket Arang

Briket arang merupakan gumpalan arang yang terbuat dari bahan lunak yang dikeraskan. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket adalah berat jenis bahan atau berat jenis sebuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, tekanan pengempaan, dan pencampuran formula bahan baku briket. Briket akan halus memiliki kualitas yang baik sebagai pembriketan. Proses pembriketan adalah proses pengolahan yang mengalami perlakuan penumbukan pencampuran bahan baku, pencetakan dengan sitem hidrolis dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu untuk menghasilkan briket yang baik pula (Kurniawan dan Marsono, 2008).

Energi biomassa dengan metode pembuatan briket dengan mengkompaksi bahan baku padat menjadi suatu hasil bentuk kompak atau penempaan yang lebih mudah untuk digunakan dan dimanfaatkan sebagai energi terbarukan untuk mengatasi permasalahan masyarakat. Briket yang memiliki kualitas yang baik adalah yang memiliki kadar karbon tinggi dan kadar abu rendah, karena dengan kadar karbon tinggi maka energi yang dihasilkan juga tinggi (Onu, dkk. 2010).

Karakteristik briket dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas briket yang baik dan memenuhi standar briket kualitas tinggi yang diantaranya meliputi sifat fisik, kimia, dan mekanik. Jamilatun (2011) menyatakan bahwa, nilai kalor merupakan ukuran panas atau energi yang dihasilkan untuk mengubah menjadi energi baru, energi yang berupa merupakan dan diukur sebagai kalor kotor (*gross calorific value*) atau nilai kalor netto (*net calorific value*).

Prinsip penentuan nilai kalor adalah dengan mengukur energi yang ditimbulkan pada pembakaran dalam satuan massa, biasanya dinyatakan menggunakan satuan gram. Pengukuran nilai kalor bakar dihitung berdasarkan banyaknya kalor yang dilepaskan dengan banyaknya dengan kalor yang diserap. Pengujian terhadap nilai kalor bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai panas bakaran yang dihasilkan dari briket. Briket dengan kalor yang tinggi adalah briket dengan kualitas yang baik.

Kadar air dalam pembuatan briket arang sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang. Semakin tinggi kadar air akan menyebabkan kualitas briket arang menurun, hal ini terjadi karena energi kalor yang seharusnya digunakan untuk meningkatkan energi digunakan untuk menguapkan air terlebih dahulu. Terutama akan berpengaruh terhadap nilai kalor briket arang dan briket arang akan lebih sulit dinyalakan.

Onu, dkk (2010) menyatakan bahwa, abu adalah bahan yang tersisa apabila kayu dipanaskan hingga berat konstan. Kadar abu ini sebanding dengan kandungan bahan an-organik di dalam kayu. Abu berperan menurunkan mutu bahan bakar karena menurunkan nilai kalor dengan kadar abu yang tinggi maka kadar nilai kalor semakin rendah dan mutu briket semakin rendah. Menurut Sumangat dan Broto (2009) abu merupakan bagian tersisa dari proses pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi. Unsur utama abu adalah silica dan pengaruhnya tidak baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan begitu juga terhadap laju pembakaran. Bioarang atau briket yang baik memiliki kadar air dan kadar abu yang rendah.

Kadar zat mudah menguap menunjukkan zat terbang mengindikasikan bahwa kadar briket mudahnya suatu bahan bakar untuk menyala atau akan mempengaruhi proses laju pembakaran dan nilai kalor (Gandhi, 2009). Besarnya suhu yang digunakan dalam proses pembuatan arang akan mempengaruhi kadar zat menguap. Semakin tinggi suhu yang digunakan saat karbonisasi mengakibatkan semakin rendahnya kadar zat menguap pada arang yang dihasilkan dan kualitas briket semakin menurun (Onu, dkk. 2010).

2.6 Bahan Perekat

Perekat adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Beberapa istilah lain dari perekat yang memiliki kekhususan meliputi *glue*, *mucilage*, *paste*, dan *cement*. *Glue* merupakan perekat yang terbuat dari protein hewani, seperti kulit, kuku, urat, otot dan tulang yang secara luas digunakan dalam industri pengerjaan kayu. *Mucilage* merupakan perekat yang dipersiapkan dari getah dan air dan diperuntukkan terutama untuk perekat kertas. *Paste* merupakan perekat pati (*starch*) yang dibuat melalui pemanasan campuran pati dan air dan dipertahankan berbentuk pasta. *Cement* adalah istilah yang digunakan untuk perekat yang bahan dasarnya karet dan mengeras melalui pelepasan pelarut (Ndraha, 2009).

Dengan pemakaian bahan perekat maka tekanan akan jatuh lebih kecil bila dibandingkan dengan briket tanpa bahan perekat, dengan adanya bahan perekat maka ikatan antar partikel akan semakin kuat, butir-butiran arang akan saling mengikat yang menyebabkan air terikat dalam pori-pori arang. Penggunaan bahan perekat dimaksudkan untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau mengikat dua substrat yang akan diretakkan. Dengan adanya bahan perekat maka susunan partikel akan semakin baik, teratur dan lebih padat sehingga dalam proses pengempaan keteguhan tekan dan arang briket akan semakin baik (Setiawan, 2012).

1. Kombinasi bahan perekat

Untuk mendapatkan karbon yang memiliki sifat yang unggul dari segi mutu dan lebih ekonomis dari segi biaya produksinya, tidak jarang produsen briket arang mengkombinasi 2 jenis bahan perekat sekaligus. Disisi lain, penggabungan macam-macam perekat ini bertujuan meningkatkan ketahanan briket dari faktor-faktor yang kurang menguntungkan, seperti temperatur ekstrim, kelembaban tinggi, dan kerusakan selama pengangkutan (Mandasani, 2010)

2. Getah pinus sebagai perekat

Pinus (*Pinus merkusii Jungh et de Vries*) merupakan jenis tumbuhan asli Indonesia dengan sebaran alam di daerah Sumatera. Menurut (Butarbutar dkk,

1998), di daerah Sumatera tegakan pinus alam dibagi menjadi 3 *strain*, yaitu *strain* Aceh, Tapanuli dan Kerinci. Pinus tidak menuntut syarat yang tinggi terhadap tanah, dapat tumbuh pada daerah yang kurang subur dan ketinggian tempat 1.000-1.500 meter di atas permukaan laut, serta dapat mencapai tinggi pohon antara 20-40 meter. Kayu pinus mempunyai kualitas yang cukup baik untuk berbagai tujuan. Pinus mempunyai kegunaan ganda seperti untuk bahan baku dan kertas, terpentin, pensil dan kayu pertukangan. Pinus juga merupakan jenis yang mampu menghasilkan getah dengan nilai ekonomi yang tinggi (Hardiwinoto, 2011).

Produksi getah pinus bervariasi tergantung tingkat umur tanaman tersebut. Pohon tua dapat menghasilkan getah antara 30-60 kg, resin murni antara 20-40 kg dan terpentin antara 7-14 kg per tahun. Selain itu tanaman pinus sangat cocok untuk rehabilitasi lahan kritis, tahan kebakaran dan dibudidayakan di tanah yang tidak subur. Bagian kulitnya dapat dijadikan sebagai bahan bakar. Abunya dapat dijadikan sebagai bahan campuran pembuatan pupuk karena mengandung kalium (Nofenda, 2014).

Keunggulan getah pinus ini yaitu terletak pada daya benturannya yang kuat, meskipun dijatuhkan dari tempat yang tinggi briket akan tetap utuh serta mudah menyala jika dibakar. Namun asap yang keluar cukup banyak dan menyebabkan bau yang agak menusuk bidang. Sebelum digunakan getah pinus dipanaskan sampai mencair dan kelihatan bening. Selanjutnya bubuk arang kering dicelupkan kedalam cairan lem, lalu diaduk rata, adonan yang telah rata kemudian dituangkan kedalam cetakan. Beberapa menit kemudian adonan akan mengeras seperti bata dan mengkilap serta mudah menyala bila dibakar (Sukadaryati, 2014).

3. Tepung Tapioka Sebagai Perekat

Perekat ditambahkan saat pembuatan briket arang agar partikel arang saling berikatan dan tidak mudah hancur. Dilihat dari jenis perekat yang digunakan, briket dapat dibedakan menjadi:

- a) Briket yang mengeluarkan sedikit atau tidak ada asap selama pembakaran. Jenis perekat ini tergolong perekat yang mengandung zat pati.

- b) Briket yang mengeluarkan banyak asap selama pembakaran. Jenis perekat ini tahan terhadap kelembapan tetapi menghasilkan asap selama pembakaran.

Perekat dari zat pati, dekstrin, dan tepung jagung cenderung tidak banyak mengeluarkan asap. Sedangkan perekat dari bahan ter, pith, dan molase cenderung lebih banyak menghasilkan asap (Hartoyo & Roliadi,1978). Tepung tapioka banyak digunakan sebagai perekat dalam pengolahan makanan karena sifatnya yang menguntungkan, kemurnian larutan yang tinggi, kekuatan gel yang baik, dan daya rekat yang tinggi sehingga banyak digunakan sebagai bahan perekat. Komposisi kimia pati tapioka per 100 gram meliputi kadar air 9.105, karbohidrat 88.2%, protein 1.1%, lemak 0.5%, fosfor 125mg, kalsium 84 mg, besi 1 mg (Bakhtiar, 2010).

2.7 Nilai Kalor

Kalor adalah energi yang berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke lebih rendah. Kalor merupakan energi yang berpindah karena adanya perubahan suhu antara dua benda. Oleh karena itu kalor bukanlah jumlah energi yang dikandung dalam suatu benda. Satuan kalor dalam SI adalah joule. Akan tetapi, kalor sering dinyatakan dalam kalori. Satu kalori didefinisikan sebagai jumlah energi yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gram air sebesar 1 derajat celcius (atau 1 Kelvin). Satu kalori kira-kira sama dengan 4,18 joule atau dibulatkan menjadi 4,2 joule.

Suhu dan kalor mempunyai makna yang berbeda. Suhu adalah derajat panas atau dinginya suatu benda yang diukur dengan termometer, sedangkan kalor sesuatu yang mengalir dari benda panas ke benda yang lebih dingin untuk menyamakan suhunya. Istilah kalor disini mengacu pada energi yang berpindah dari benda satu ke benda yang lainnya karena perubahan suhu. Begitu proses perpindahan energi ini berhenti maka kalor tidak lagi memiliki arti. Energi yang dimaksud adalah energi dalam yang terdapat pada seluruh molekul zat. Secara sederhana kita dapat menyatakan beda antara suhu, kalor dan energi dalam sebagai berikut. Suhu mempresentasikan energi kinetik satu molekul zat. Energi

dalam adalah ukuran energi seluruh molekul dalam zat. Sedangkan kalor adalah perpindahan sebagian energi dalam dari suatu zat ke zat lain karena adanya perbedaan suhu.

Sedangkan kalor adalah perpindahan sebagian energi dalam dari suatu zat ke zat lain karena adanya perbedaan suhu.

2.8 Kadar Air

Kadar air briket diharapkan serendah mungkin agar nilai kalornya tinggi dan mudah terbakar. Kadar air mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Semakin rendah kadar airnya, semakin tinggi nilai kalornya dan semakin tinggi daya bakarnya. Sebaliknya, pada kadar air yang tinggi, banyak energi yang dihasilkan dan diserap untuk menguapkan air, sehingga menurunkan nilai kalor yang dihasilkan (Sumangat, 2009: 21). Standar kadar air bervariasi dari satu negara ke negara lain, kadar air standar adalah 8% di Indonesia, 6-8% di Jepang, 3,6% di Inggris, dan 6,2% di Amerika Serikat.

2.9 Kadar Abu

Kadar abu adalah bahan anorganik berat yang tersisa saat briket dibakar seluruhnya. Briket dengan kandungan kadar abu yang tinggi membentuk kerak, yang membuatnya sangat tidak menguntungkan. Kadar abu dalam bahan bakar padat adalah mineral yang tidak mudah terbakar yang tersisa setelah proses pembakaran dan perubahan serta reaksi yang terkait selesai. Kadar abu berperan menurunkan mutu bahan bakar karena menurunkan nilai kalor. Semua briket mempunyai kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal. Zat yang tinggal tersebut disebut abu. Abu briket berasal dari clay, pasir dan bermacam-macam zat mineral lainnya. Briket dengan kandungan abu yang tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak. Di dalam dapur atau dalam generator gas, abu dapat meleleh pada suhu tinggi menghasilkan massa yang disebut slag. Sifat kandungan abu dapat ditandai oleh perubahan-perubahan yang terjadi bila suhunya naik. Slag dapat menutup aliran udara yang masuk di antara batang-batang kisi-kisi dalam ruang pembakaran.

Berat abu merupakan berat sisa pembakaran setelah suhu 500 °C. Bahan bakar memiliki kualitas rendah apabila mengandung kadar abu yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan kadar abu menunjukkan bahan yang tidak terbakar dan sebagai bahan pengotor (Siti Muslihah, 2011: 50). Faktor jenis bahan baku sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kadar abu briket arang yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan bahan baku yang digunakan memiliki komposisi kimia dan jumlah mineral yang berbeda-beda sehingga mengakibatkan kadar abu briket arang yang dihasilkan berbeda pula.

2.10 Baku Mutu Biobriket Sesuai Dengan SNI 01-6235-2000

Pada Tabel 2.2 dapat dilihat baku mutu untuk penggunaan biobriket yang diatur dalam SNI 01-6235-2000.

Tabel 2.2 Baku mutu biobriket

| No. | Sifat Biobriket | SNI 01-6235-2000 | Kadar air (%) 500 |
|-----|--------------------------|------------------|-------------------|
| 1 | Kadar Air (%) | | <8 |
| 2 | Kadar Zat Menguap (%) | | <15 |
| 3 | Kadar Abu (%) | | <8 |
| 4 | Kadar Karbon Terikat (%) | | 77 |
| 5 | Nilai Kalor (Kal/gr) | | >5000 |

BAB III

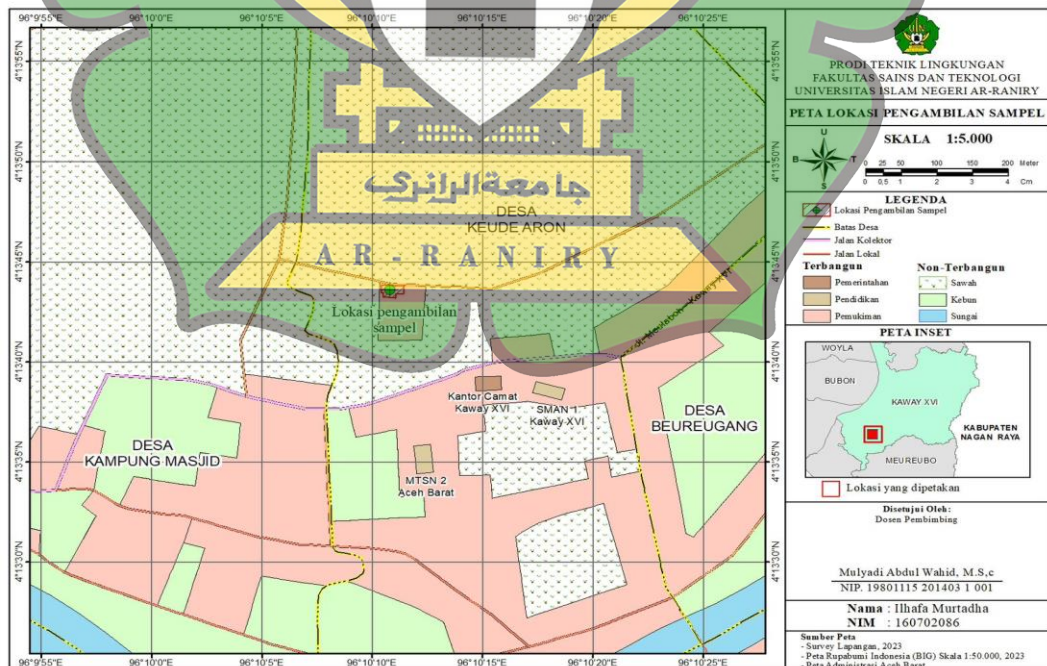
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dapat dilakukan dengan memakai pendekatan kuantitatif dengan cara menggabungkan data primer dan data sekunder. Data primer ini didapatkan dari pengujian briket dengan menggunakan parameter yang meliputi, kadar air, nilai kalor dan kadar abu. Sedangkan pada data sekunder ini didapatkan dari hasil survei, jurnal-jurnal atau buku yang berhubungan dengan penelitian.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 2 Maret 2023 sampai 27 Juli 2023 di Desa Keude Aron, Kecamatan Kaway XVI, Kabupaten Aceh Barat. Lokasi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Peralatan yang digunakan pada pembuatan briket antara lain alat drum sebagai pembakar arang, penggaris, sendok pengaduk, palu, ayakan, karung beras dan ember.

3.3.2 Bahan

Pada proses penelitian ini bahan baku utama dalam pembuatan briket dari tempurung kelapa dan ampas tebu meliputi tempurung kelapa, ampas tebu, tepung tapioka, dan air. Bahan baku ini diperoleh di Desa Keude Aron dan sekitarnya.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Bahan

Dalam proses pembuatannya, bahan yang dipakai dalam proses pembuatan briket ini berupa tempurung kelapa dan ampas tebu. (Gambar 3.2 dan Gambar 3.3).



Gambar 3.2 Tempurung kelapa

Gambar 3.3 Ampas tebu

3.4.2 Pengeringan

Pada poses pengeringan ini, bahan baku berupa tempurung kelapa dan ampas tebu dijemur dibawah sinar matahari selama tiga hari dengan suhu berkisar antara 31°C sampai 33°C gunanya untuk mengurangi zat air yang terdapat pada limbah tempurung kelapa dan ampas tebu dan mudah pada saat pembakaran. (Gambar 3.4 dan Gambar 3.5).



Gambar 3.4 Proses penjemuran tempurung kelapa



Gambar 3.5 Proses penjemuran ampas tebu

3.4.3 Pengarangan

Pada pengarangan ini dilakukan dengan cara tradisional dimana limbah tempurung kelapa yang telah dijemur kemudian dimasukkan kedalam drum dan dibakar selama 5 jam. Kemudian dicek hingga limbah tempurung kelapa sudah menjadi arang. Sedangkan pada proses pengarangan pada limbah ampas tebu dimana ampas tebu yang telah dikeringkan dibakar selama 30 menit hingga menjadi arang. (Gambar 3.6 dan Gambar 3.7).



Gambar 3.6 Pembakaran tempurung kelapa



Gambar 3.7 . Pembakaran ampas tebu

3.4.4 Penghalusan dan Pengayakan

Setelah pengarangan limbah tempurung kelapa masih dalam bentuk aslinya. Oleh karena itu, arang yg dihasilkan lalu dihaluskan sebagaimana proses

pembersihannya dilakukan secara manual dengan menggunakan palu. Kemudian arang halus diayak melalui ayakan. Pada saat pengayakan ini dilakukan agar ukuran butir arang yang dihasilkan sama. (Gambar 3.8 dan Gambar 3.9).



Gambar 3.8 Arang tempurung kelapa sebelum dihaluskan



Gambar 3.9 Arang tempurung kelapa setelah dihaluskan dan diayak

Sedangkan limbah ampas tebu setelah pengarangan akan menjadi hancur. Setelah itu limbah ampas tebu yang sudah menjadi arang kemudian dihaluskan dengan manual menggunakan tangan hingga limbah ampas tebu tersebut menjadi halus. Kemudian arang pada ampas tebu diayak melalui ayakan. Pada saat pengayakan ini dilakukan agar ukuran butir arang yang dihasilkan sama. (Gambar 3.10).



Gambar 3.10 Ampas tebu setelah dihaluskan dan diayak

3.4.5 Persiapan Perekat

Pada persiapan bahan perekat, bahan yang paling utama digunakan yaitu tepung tapioka sebagai bahan perekat utama dalam pembuatan briket ini. Proses pembuatan bahan perekat sebagai berikut:

1. Langkah pertama yaitu siapkan bahan perekat berupa tepung tapioka.
2. Kemudian tepung tapioka yang digunakan untuk perekat 2 kg arang (tempurung kelapa dan ampas tebu) sebanyak 500 gram tepung tapioca, lalu dicampurkan dengan air (perbandingan air dengan tepung tapioka adalah 1:4).
3. Setelah itu, panaskan dan aduk hingga mengental dan terasa lengket ditangan. (Gambar 3.11).



Gambar 3.11 Perekat setelah dipanaskan

3.4.6 Percampuran Perekat dan Bahan Baku

Pada tahap ini proses pengolahan briket dari tempurung kelapa dan ampas tebu yaitu dengan membagi adonan. Setelah itu bahan baku berupa arang tempurung kelapa dan ampas tebu dibagi menjadi dua wadah, dimana tempurung kelapa 1kg dan ampas tebu 1kg. Kemudian adonan perekat 500 gram lalu dibagi menjadi 250 gram untuk tempurung kelapa dan 250 gram untuk ampas tebu. Lalu diaduk hingga merata.

3.4.7 Percetakan

Pada proses pencetakan arang ini lebih ditujukan untuk mempertahankan bentuk yang seragam agar terlihat menarik. Komposisi bahan baku yang dihasilkan ditempatkan dalam cetakan berupa barang bekas botol minuman yang berdiameter 2,5 cm dan tinggi 3 cm. (Gambar 3.12)



Gambar 3.12 Briket setelah dicetak

3.4.8 Pengeringan Briket

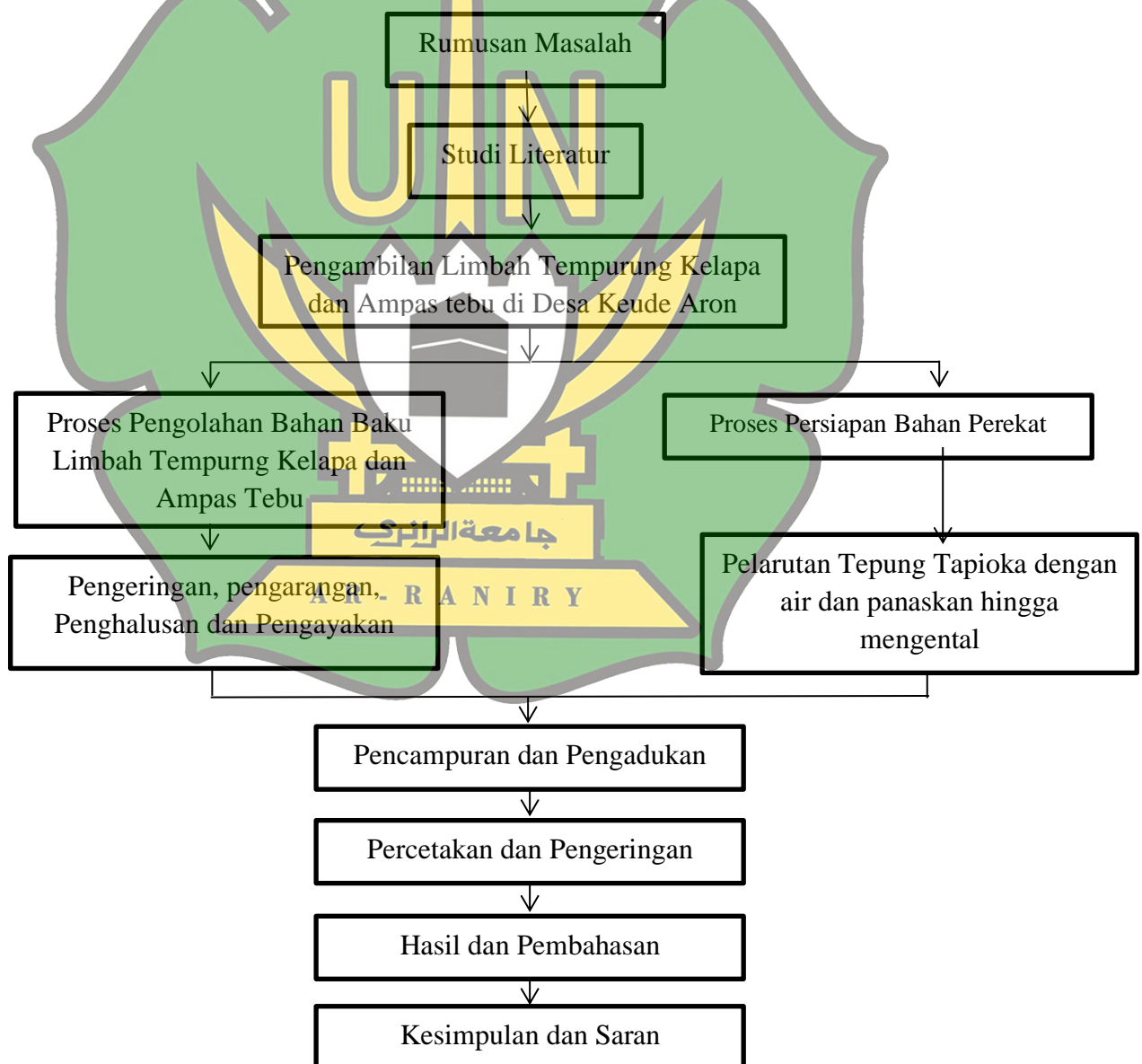
Pada pengeringan briket ini, dimana briket yang dicetak masih mempunyai kadar air yang lebih tinggi, sehingga briket dalam keadaan basah dan lunak. Briket yang sudah dicetak lalu dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2 sampai 3 hari. (Gambar 3.13)



Gambar 3.13 Briket saat dijemur di bawah sinar matahari

3.4.9 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian kerangka acuan yang digunakan pada proses melakukan penelitian. Berawal dari sebuah ide pemanfaatan limbah tempurung kelapa dan ampas tebu menjadi briket arang sebagai potensi energi baru. Hal ini diharapkan dapat menjadi alternatif pengelolaan limbah tempurung kelapa dan energi terbarukan, sehingga briket tersebut perlu diuji dengan parameter seperti kadar air, nilai kalor dan lama pembakaran. Tahapan penelitian bisa dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Tempat atau Daerah Pengambilan Tempurung Kelapa

3.4.10 Tahapan Pengujian

a. Penentuan Nilai Kalor SNI (01-6235-2000)

Pada pengujian nilai kalor ini dapat diketahui pada saat proses pembuatan biobriket, karena untuk dapat mengetahui nilai-nilai kalor yang dapat dihasilkan oleh biobriket sebagai bahan bakar, maka pengujian nilai kalor bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai-nilai kalor yang dihasilkan oleh biobriket. (Triono, 2006).

Berdasarkan SNI 01-6235-2000 menyebutkan bahwa pengukuran nilai kalor dapat dilakukan dengan cara menggunakan alat bomb calorimeter dan persamaan yang digunakan:

$$\text{Nilai kalor} = (T_2 - T_1) \cdot C \cdot m$$

Keterangan :

T_1 = Suhu awal sebelum dibakar (0°C)

T_2 = Suhu akhir setelah dibakar (0°C)

C = Koefisien bomb calorimeter (2458)

m = Berat bahan yang dibakar (g)

b. Kadar Air SNI (06-3730-1995)

Kadar air sampel ditentukan dengan metode oven, yaitu dengan menimbang bahan dengan neraca analitik 5 g ke dalam cawan aluminium dan diukur berat keringnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga beratnya konstan, setelah itu bahan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang kembali. Penentuan kadar air dilakukan sebanyak lima kali pengulangan, perhitungan kadar air :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Dimana : A = Bobot Cawan Kosong + Bobot sampel sebelum pemanasan (gram).

B = Bobot cawan kosong + bobot sampel setelah pemanasan (gram).

c. Penentuan Kadar Abu SNI (06-3730-1995)

Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara mengeringkan cawan porselin dalam tanur bersuhu 600°C selama 30 menit. Selanjutnya cawan didinginkan di dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang bobot kosongnya. Kemudian Sebanyak 1 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan kosong. Cawan yang berisi sampel kemudian dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 850°C selama 4 jam hingga sampel berubah menjadi abu. Selanjutnya cawan dikeluarkan dari tanur dan didinginkan di dalam eksikator, lalu ditimbang. Penentuan kadar abu dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (triplo). Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Dimana : A = Bobot Abu (gram)

B = Bobot Sampel (gram).

3.4.11 Pengambilan Data

Tabel 3.1 Pengambilan data pada saat dilakukan penelitian

| No | Perlakuan | Lambang | Nilai Kalor (kal/g) | Kadar Air (%) | Kadar Abu (%) |
|----|--|---------|---------------------|---------------|---------------|
| 1 | Tempurung Kelapa (100%) | A | | | |
| 2 | Ampas Tebu (100%) | B | | | |
| 3 | Tempurung Kelapa (70%) dengan Komposisi Ampas Tebu (30%) | C | | | |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Briket yang Dihasilkan

Pada pembuatan briket ini dibagi menjadi 4 sampel yang berupa perbagian antara lain: briket tempurung kelapa (A), briket ampas tebu (B), briket tempurung kelapa dan ampas tebu (C), dan ampas tebu dan tempurung kelapa (D).

Pada baris pertama yang bercak putih itu berupa briket tempurung (100%), sedangkan baris kedua itu berupa briket ampas tebu (100%), sedangkan baris ketiga yang ada bercak putih itu berupa briket tempurung kelapa (70%) ampas tebu (30%), dan yang terakhir itu berupa briket ampas tebu (70%) tempurung kelapa (30%).



Gambar 4. 1 Briket setelah dicetak

Hasil penelitian yang didapat meliputi nilai kalor briket (*Calorific Value*), kadar air briket (*Moister Content*), dan kadar abu briket (*ash content*).

4.2 Hasil Uji Kualitas Briket

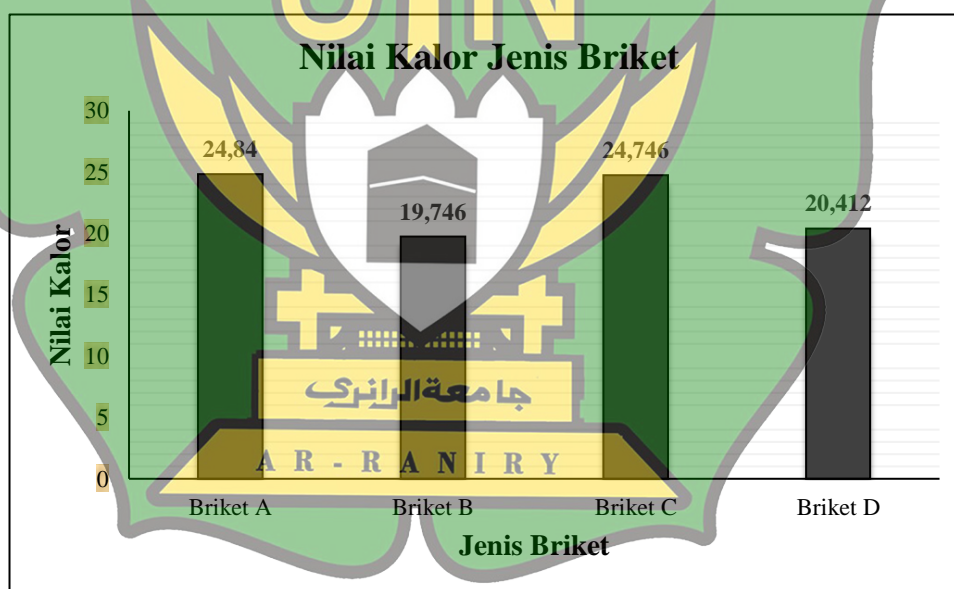
4.2.1 Nilai Kalor (*Calorific Value*)

Pengujian nilai kalor (*Calorific Value*) (kal/g) dari 4 jenis briket dengan komposisi yang berbeda-beda, berikut hasil pengujian nilai kalor pada tabel 4.1:

Tabel 4.1 Nilai Kalor pada Briket Tempurung kelapa dan Ampas tebu

| Jenis Briket | Tempurung (%) | Ampas Tebu (%) | Nilai Kalor (<i>Calorific Value</i>) (kal/g) |
|--------------|---------------|----------------|--|
| Briket A | 100 | 0 | 24.840 |
| Briket B | 0 | 100 | 19.746 |
| Briket C | 70 | 30 | 24.746 |
| Briket D | 30 | 70 | 20.412 |

Data tersebut dapat diinterpretasi dalam grafik pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik nilai kalor jenis briket tempurung kelapa dan ampas tebu

Briket tempurung kelapa (A), briket ampas tebu (B), tempurung kelapa dan ampas tebu (C) dan tempurung kelapa dan ampas tebu (D). Pada pengujian nilai kalor ini dapat diketahui pada saat proses pembuatan biobriket, karena untuk dapat mengetahui nilai-nilai kalor yang dapat dihasilkan oleh biobriket sebagai bahan bakar, maka pengujian nilai kalor bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai-nilai kalor yang dihasilkan oleh biobriket. Didapatkan bahwa nilai kalor

tempurung kelapa (A) sebesar 24.84 kal/g, ampas tebu (B) sebesar 19.746 kal/g, tempurung kelapa dan ampas tebu (C) sebesar 24.799 kal/g dan tempurung kelapa dan ampas tebu (D) 20.412 kal/g.

Jika dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, nilai kalor minimal 5000 cal/g. Maka seluruh briket pada penelitian ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan Indonesia. Pengujian nilai kalor pada proses pembuatan biobriket memainkan peran penting dalam menentukan kualitas dan potensi bahan bakar yang dihasilkan. Nilai kalor mengukur jumlah energi yang dapat dihasilkan oleh biobriket saat dibakar. Pada saat pengujian nilai kalor, sampel biobriket akan dibakar dalam kondisi yang terkendali di dalam sebuah alat yang disebut kalorimeter. Kalorimeter akan mengukur jumlah panas yang dihasilkan selama proses pembakaran sampel biobriket.

Pengujian nilai kalor bertujuan untuk memberikan informasi tentang efisiensi bahan bakar yang dihasilkan oleh biobriket. Nilai-nilai kalor yang diperoleh dari pengujian ini digunakan untuk membandingkan kualitas biobriket dengan bahan bakar lainnya, seperti batu bara atau kayu bakar. Semakin tinggi nilai kalor, semakin efisien bahan bakar tersebut dalam menghasilkan energi.

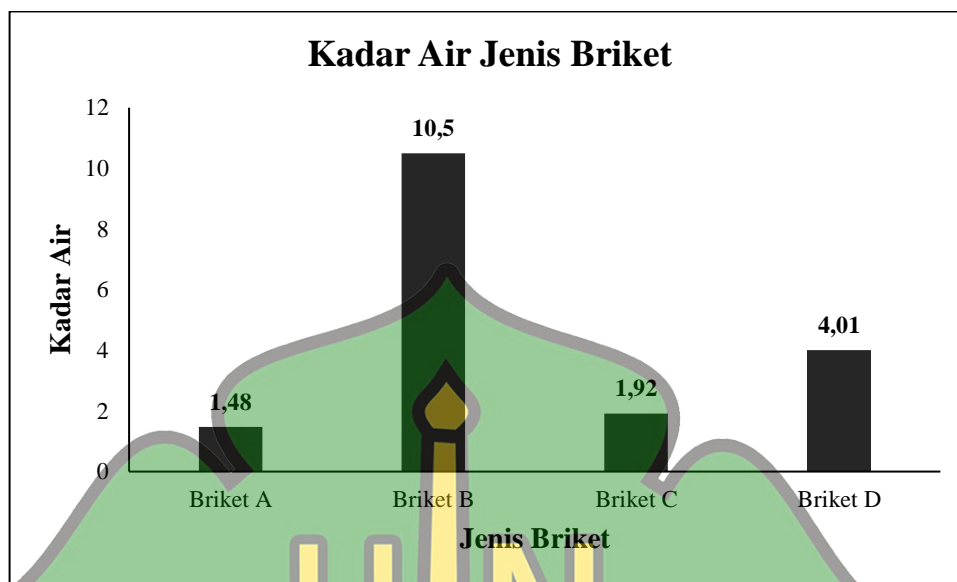
4.2.2 Kadar Air (*Moisture Content*)

Pengujian kadar air (*Moisture Content*) dari 4 jenis briket dengan komposisi yang berbeda-beda, dengan hasil berikut:

Tabel 1.2 Kadar Air pada briket tempurung kelapa dan ampas tebu

| Jenis Briket | Tempurung (%) | Ampas Tebu (%) | Kadar Air (<i>Moisture Content</i>) (%) |
|--------------|---------------|----------------|---|
| Briket A | 100 | 0 | 1,48 |
| Briket B | 0 | 100 | 10,5 |
| Briket C | 70 | 30 | 1,92 |
| Briket D | 30 | 70 | 4,01 |

Data tersebut dapat diinterpretasi dalam grafik pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik kadar air jenis briket pada tempurung kelapa dan ampas tebu

Komposisi kadar air pada briket tempurung kelapa (A) sebesar 1,48%, kadar air briket ampas tebu (B) sebesar 10,5%, kadar air briket tempurung kelapa dan ampas tebu (C) sebesar 1,92%, dan kadar air tempurung kelapa dan ampas tebu (D) sebesar 4,01%. Dari tabel 4.2 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi setelah dicek pada 4 jenis tersebut adalah ampas tebu (B) sebesar 10,5% dan kadar air terendah setelah dicek pada 4 jenis tersebut adalah tempurung kelapa (A) sebesar 1,48%.

Dari table 3.2 dapat dilihat bahwa hanya briket ampas tebu (B) yang belum memenuhi SNI No.1/6235/2000. Hal ini diduga banyak memiliki sisa air sehingga ketika ditambahkan perekat kons air juga meningkat.

Kadar air adalah perbandingan massa air yang terkandung dalam briket dengan massa kering setelah briket dikeringkan di bawah terik matahari. Kadar air dalam biobriket diharapkan dapat serendah mungkin agar nilai kalor pada saat proses pembakaran lebih tinggi dan penyalannya lebih mudah. Kadar air dalam briket biomassa atau biobriket memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai kalor pembakarannya. Kadar air yang tinggi dalam briket akan mengurangi efisiensi pembakaran karena energi panas yang dihasilkan terlebih dahulu digunakan untuk menguapkan air dalam briket, bukan untuk memanaskan atau

memasok energi. Oleh karena itu, Semakin rendah kadar air dalam briket, maka semakin tinggi nilai kalor pembakarannya. Ketika briket dikeringkan dan terkena sinar matahari, air dalam briket akan menguap sehingga massa kering briket akan menjadi lebih ringan.

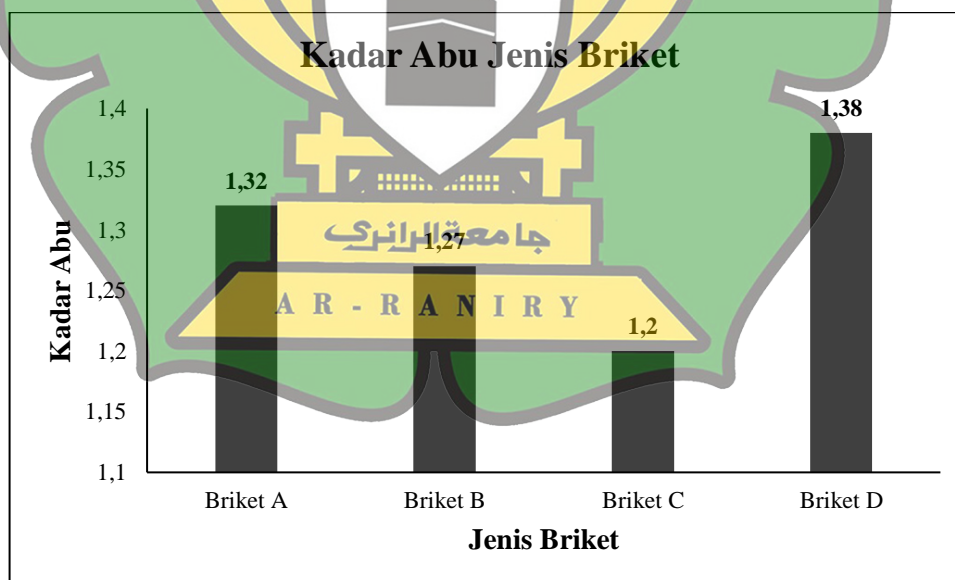
4.2.3 Kadar Abu (*Ash Content*)

Pengujian kadar abu (*ash content*) dari 4 jenis briket dengan komposisi berbeda-beda dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4.3 Kadar abu pada briket tempurung kelapa dan ampas tebu

| Jenis Briket | Tempurung (%) | Ampas Tebu (%) | Kadar abu (Ash content) (%) |
|--------------|---------------|----------------|-----------------------------|
| Briket A | 100 | 0 | 1,32 |
| Briket B | 0 | 100 | 1,27 |
| Briket C | 70 | 30 | 1,20 |
| Briket D | 30 | 70 | 1,38 |

Data tersebut dapat diinterpretasikan ke dalam grafik pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Grafik kadar abu jenis briket tempurung kelapa dan ampas tebu

Tabel 4.3 menunjukkan perbandingan kadar abu dari 4 jenis briket dengan komposisi yang berbeda-beda. Kadar abu tempurung kelapa (A) sebesar 1,32%, ampas tebu (B) 1,27%, tempurung kelapa dan ampas tebu (C) sebesar 1,20% dan tempurung kelapa dan ampas tebu (D) sebesar 1,38%.

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa kadar abu briket dari keempat jenis briket tersebut mengalami kenaikan. Dan kadar abu briket yang tertinggi diperoleh oleh tempurung dan ampas tebu (D) sebesar 1,38% dan yang terendah diperoleh oleh tempurung dan ampas tebu (C) sebesar 1,20%. Hal ini menunjukkan bahwa briket yang berkomposisi ampas tebu lebih besar memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan briket berkomposisi tempurung. Kadar abu dalam briket batubara atau bahan bakar padat lainnya dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan anorganik dalam perekat yang digunakan. Bahan-bahan anorganik seperti silika (SiO_2), MgO , Fe_2O_3 , AlF_3 , MgF_2 , dan Fe dapat meningkatkan kadar abu dalam briket.

Penggunaan bahan perekat yang tepat dapat membantu mencapai keseimbangan antara kepadatan briket dan kadar abu yang dapat diterima. Dalam proses pembuatan briket, penting untuk mempertimbangkan kandungan bahan perekat yang tepat guna menghasilkan briket yang memenuhi persyaratan kepadatan dan nilai kalor yang diinginkan, sambil meminimalkan kadar abu sebisa mungkin.

4.1 Hasil Uji Briket dengan SNI No.1/6235/2000

Untuk hasil uji kadar abu, kadar karbon, nilai kalor serta kadar zat menguap dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil pengujian briket sesuai SNI

| No | Parameter | Standar SNI | Hasil Uji |
|----|-------------|-------------|--------------|
| 1. | Nilai Kalor | ≥ 5000 | 24,840 kal/g |
| 2. | Kadar Air | ≤ 8 | 1,48 % |
| 3. | Kadar Abu | ≤ 8 | 1,20 % |

Nilai kalor adalah jumlah kalor yang dilepaskan per satuan berat dari proses pembakaran yang cukup dari suatu bahan yang cukup mudah terbakar. Parameter utama yang menentukan kualitas bahan bakar briket adalah nilai kalor. Nilai kalor didefinisikan sebagai energi panas yang dilepaskan dengan membakar sejumlah

unit bahan bakar (massa) berupa abu, CO₂, SO₂, nitrogen dan air, tetapi tidak termasuk air yang menjadi uap (vapor). Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan, maka semakin menunjukkan bahwa kualitas yang ditunjukkan briket tersebut semakin baik. Nilai kalor berdampak positif terhadap kadar karbon yang terikat di dalam briket (Rahman, 2011).

Dalam penelitian ini, kadar air yang diuji berupa sampel bahan pada setiap tahapan proses, karena kadar air merupakan salah satu parameter. Pengujian kadar air dilakukan pada setiap tahapan proses yang menentukan kualitas briket, yang mempengaruhi nilai kalor pembakaran, kemudahan penyalaan, daya bakar dan jumlah asap yang dihasilkan selama pembakaran. Kadar air yang tinggi pada briket menurunkan nilai kalor pada saat pembakaran sehingga proses penyalaan menjadi lebih sulit dan dapat menghasilkan asap yang banyak (Rahman, 2011). Nilai kadar air yang harus dicapai dalam proses pembuatan briket harus sesuai dengan standar SNI No.1/6235/2000 yaitu $\leq 8\%$.

Kadar abu dapat menurunkan nilai kalor yang menjadi penyebab rendahnya kualitas briket. Kadar abu adalah residu dari proses pembakaran dan tidak memiliki unsur karbon maupun nilai kalor. Komponen utama kadar abu dalam biomassa adalah kalsium, kalium, magnesium dan silika, yang mempengaruhi nilai kalor pada saat proses terjadinya pembakaran.

Parameter kadar abu sangat penting karena sifat pembakaran yang sangat baik dari bahan bakar yang tidak mengandung abu, seperti gas dan minyak (Christanty, 2014). Nilai kadar abu yang diperlukan untuk briket yang diproduksi berdasarkan standar SNI No.1/6235/2000 yaitu $\leq 8\%$. Semakin kecil kadar abu, mutu briket akan semakin baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

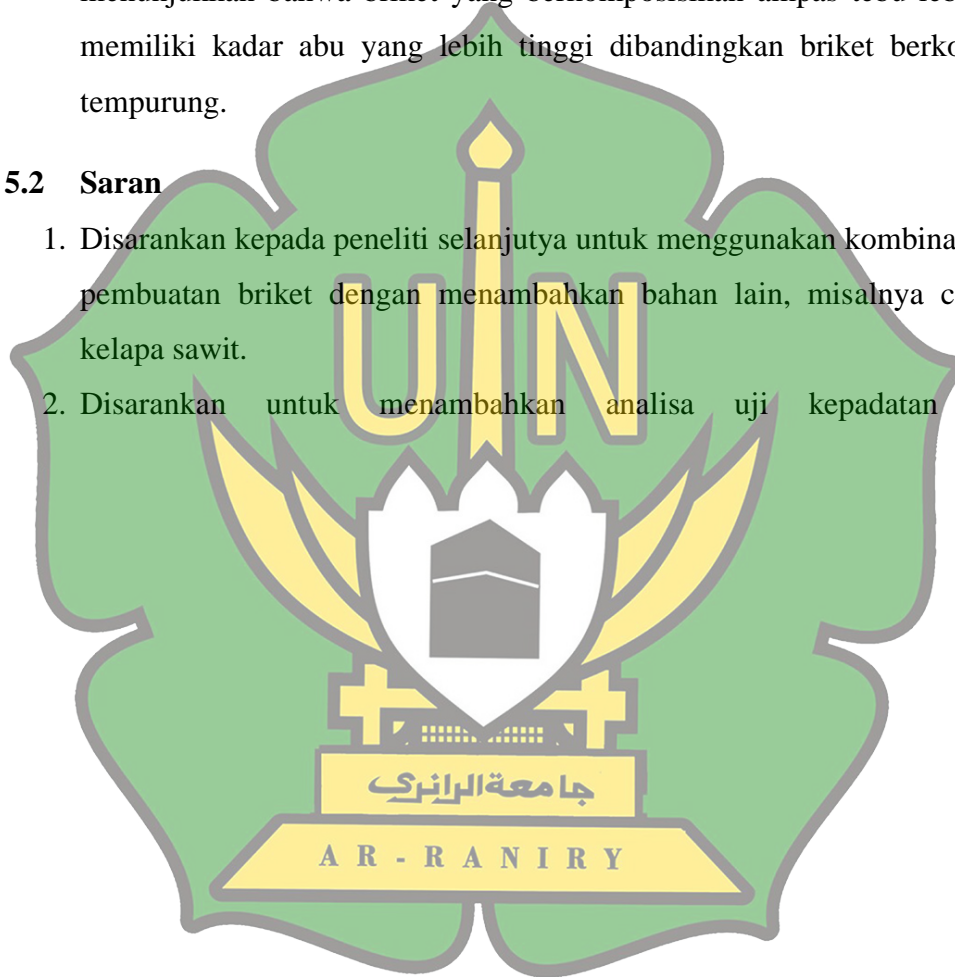
5.1 Kesimpulan

1. Pembuatan briket tempurung kelapa dan ampas tebu dengan cara melewati berbagai prosedur antara lain: pengeringan dengan cara tempurung kelapa dan ampas tebu dijemur di bawah sinar matahari, selanjutnya bahan baku yang kadar airnya telah berkurang (kering) dibakar hingga menjadi arang dengan menggunakan drum bekas, briket yang telah melalui pengarangan dihaluskan secara manual menggunakan palu, kemudian proses selanjutnya dilakukan perekatan dengan menggunakan bahan perekat seperti tepung tapioka. Selanjutnya briket dicetak dengan menggunakan botol bekas minuman, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari. Komposisi bahan baku yang dihasilkan ditempatkan dalam cetakan yang berupa barang bekas botol minuman yang berdiameter 2,5 cm dan tinggi 3 cm. Briket yang dicetak dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2 hari.
2. Nilai kalor tempurung kelapa (A) sebesar 24,84 kal/g, ampas tebu (B) sebesar 19,746 kal/g, tempurung kelapa dan ampas tebu (C) sebesar 24,799 kal/g dan tempurung dan ampas tebu (D) 20,412 kal/g. Pengujian nilai kalor bertujuan untuk memberikan informasi tentang efisiensi bahan bakar yang dihasilkan oleh biobriket. Dari data tersebut didapatkan bahwa briket berbahan dasar tempurung lebih efisiensi menjadi bahan bakar.
3. Kadar air briket tempurung kelapa (A) sebesar 1,48%, kadar air briket ampas tebu (B) sebesar 10,5%, kadar air briket tempurung dan ampas tebu (C) sebesar 1,92%, dan kadar air tempurung dan ampas tebu (D) sebesar 4,01%. Menunjukkan bahwa kadar air tertinggi setelah dicek pada 4 jenis tersebut adalah ampas tebu (B) sebesar 10,5% dan kadar air terendah setelah dicek pada 4 jenis tersebut adalah tempurung kelapa (A) sebesar 1,48%.

4. Kadar abu briket dari keempat jenis briket tersebut mengalami kenaikan. Dan kadar abu briket yang tertinggi diperoleh oleh tempurung dengan komposisi ampas tebu (D) sebesar 1,38% dan yang terendah diperoleh oleh tempurung dengan komposisi ampas tebu (C) sebesar 1,20%. Hal ini menunjukkan bahwa briket yang berkomposisi ampas tebu lebih besar memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan briket berkomposisi tempurung.

5.2 Saran

1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan kombinasi bahan pembuatan briket dengan menambahkan bahan lain, misalnya cangkang kelapa sawit.
2. Disarankan untuk menambahkan analisa uji kepadatan bahan.



DAFTAR PUSTAKA

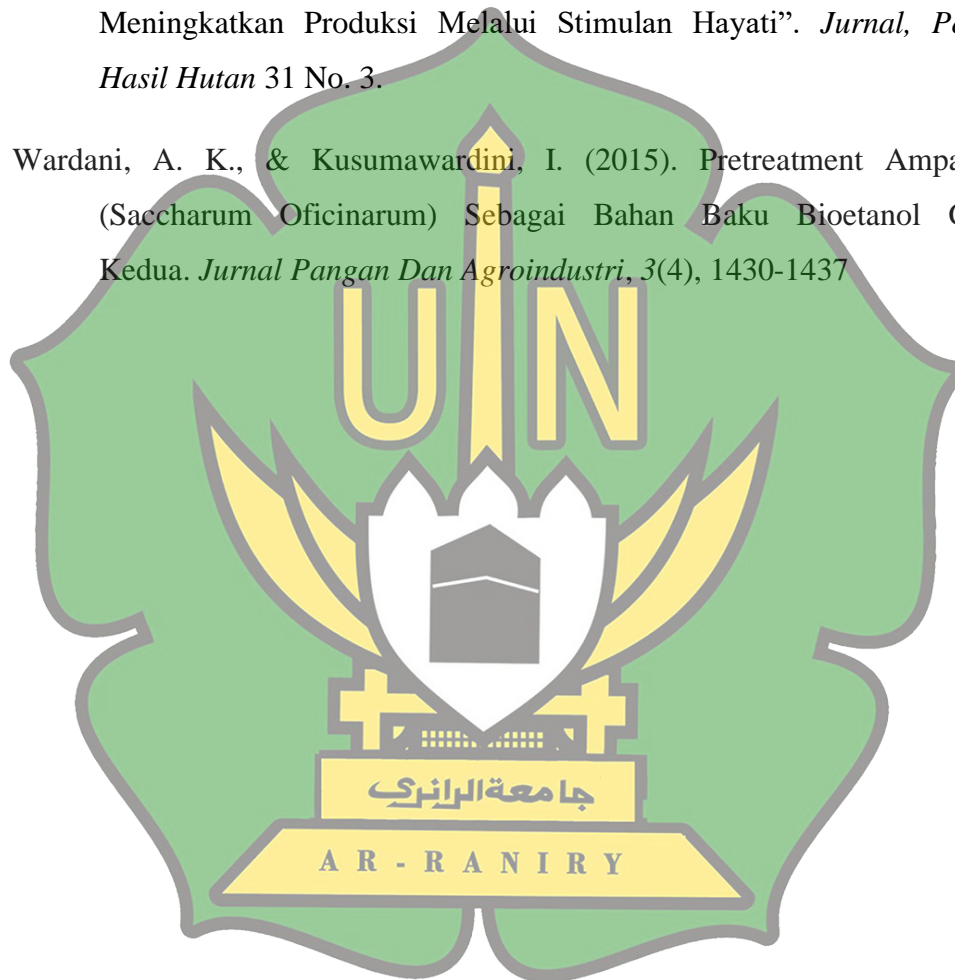
- Christanty, N.A., (2014), Biopelet Cangkang Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan, *Skripsi*, Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Farid, A. (2003). *Analisa Sifat Akustik Komposit Serat Ampas Tebu Dan Bambu Betung Dengan Matriks Polypropilen* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).
- Hadi, R. (2011). “Sosialisasi Teknik Pembuatan Arang Tempurung Kelapa dengan Pembakaran Sistem Suplai Udara Terkendali”. *Buletin Teknik Pertanian* 16(2): 77-80. Departemen Pertanian Jambi.
- Hambali, dkk, (2008).” *Teknologi Bioenergi*”. *Agro Media*. Jakarta.
- Hardiwinoto, dkk. (2011) “Pengaruh Komposisi Dan Bahan Media Terhadap Pertumbuhan Semai Pinus (Pinus merkuri)”, *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 8, No.1.
- Hendra, D. (2007). “Pembuatan Briket Arang dari Campuran Kayu, Bambu, Sabut Kelapa dan Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Forest Product Research Journal*.
- Hermiati, E, dkk. (2010). Pemanfaatan biomassa lignoselulosa ampas tebu untuk produksi bioetanol. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(4), 121-130
- Idris, S, dkk. (2016). Pengaruh pra perlakuan basa pada ampas tebu terhadap karakterisasi pulp dan produksi gula pereduksi. *Journal of Industrial Research (Jurnal Riset Industri)*, 10(3), 147-161.
- Mandasani. (2010) “Pembuatan Briket Dari Campuran Batubara, Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif” *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses*.

- Murfihenni, W., Hermawan, D. (2014) “Pengolahan Bahan Baku Biobriket dan Asap Cair. Kemendikbud. Bandung.
- Nofenda, dkk. (2014). “Pemanfaatan Konus Pinus Merkusii Sebagai Briket Bahan Bakar Alternatif Bagi Masyarakat Sekitar Hutan” Lomba Karya Ilmiah Inovasi Bidang Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Dalam Rangka Perkemahan Bakti Satuan Karya Pramuka Tingkat Nasional.
- Pari, G. (2002). “Teknologi Alternatif pemanfaatan Limbah Industri Kayu”. *Makalah M.K. Falsafah Sains*. Program Pasca Sarjana IPB Bogor.
- Pari, G, dkk. (2012).”Teknologi Pembuatan Arang, Briket Arang dan Arang Aktif Serta Pemanfaatannya. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan”.
- Putra. H.P, dkk. (2013) “7 Studi Karakteristik Briket Berbahan Dasar Limbah Bambu Dengan Menggunakan Perekat Nasi”. *Jurnal Teknologi*. 6(2) 1116-123.
- Rahman, (2011), Uji Keragaan Biopelet dari Biomassa Limbah Sekam Padi (*Oryza sativa* sp.) Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan, *Skripsi*. Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan, dkk. (2012) “Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket Dari Campuran Kulit Kacang Dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran”. *Jurnal Teknik Kimia* 18, No. 2.
- Siti Mushlihah. (2011) *Pengaruh Jenis Bahan Perekat dan Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Limbah Baglog Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*, Penelitian Hayati, h. 50.
- Sumangat. (2009). Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa Dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan” *Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*.

Sumangat, D. dan Broto, W. (2009). Kajian Teknis dan Ekonomis Pengolahan *Briket Bungkil Biji Jarak Pagar Sebagai Bahan Bakar Tungku*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. 5: 18-26

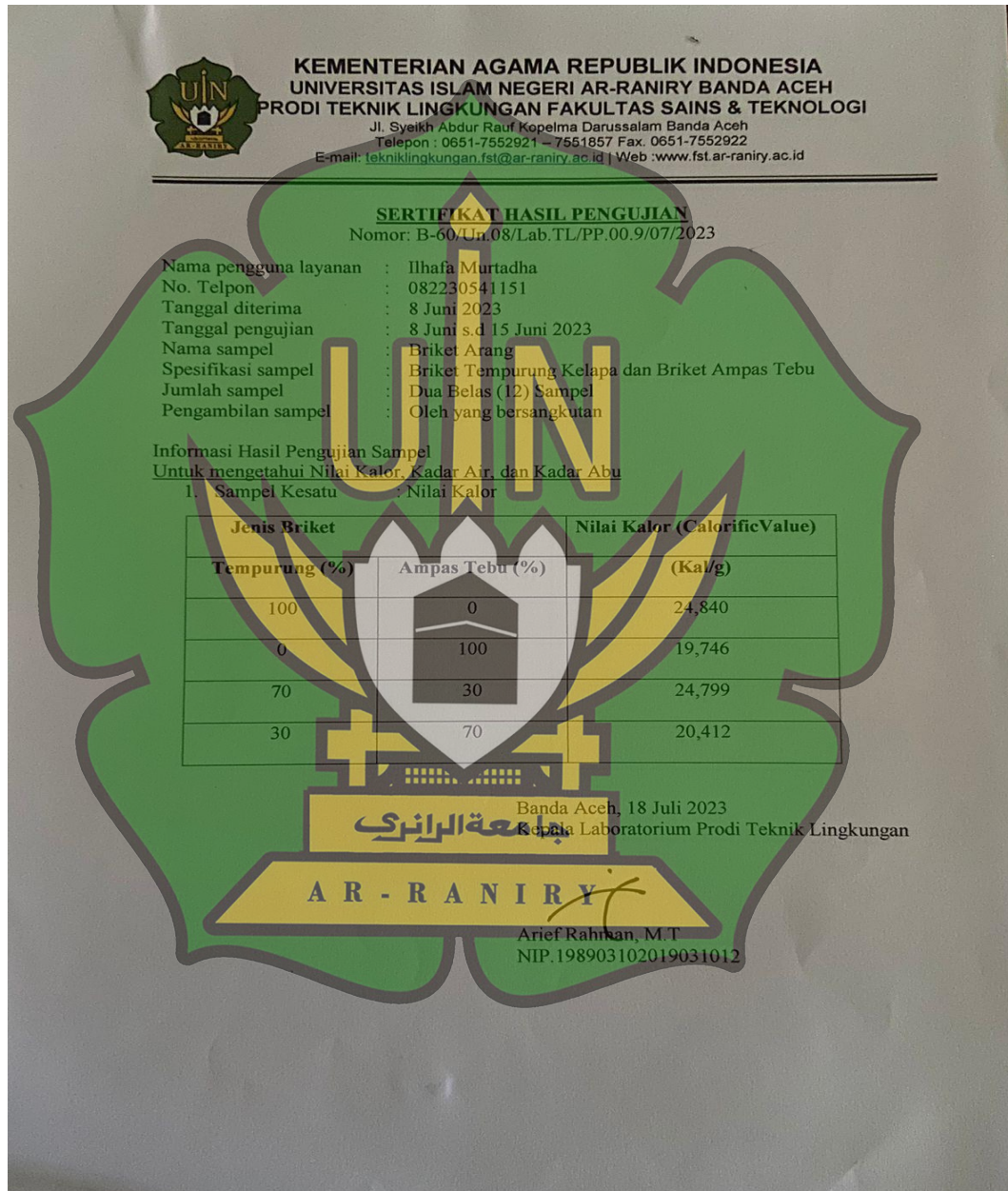
Sukadaryati dan Dulsalam (2013) “Teknik Penyedapan Pinus Untuk Meningkatkan Produksi Melalui Stimulan Hayati”. *Jurnal, Penelitian Hasil Hutan* 31 No. 3.

Wardani, A. K., & Kusumawardini, I. (2015). Pretreatment Ampas Tebu (*Saccharum Oficinarum*) Sebagai Bahan Baku Bioetanol Generasi Kedua. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1430-1437




LAMPIRAN

Lampiran 1.



Gambar 1. Hasil Uji Sampel Nilai kalor di Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
PRODI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651-7552921 – 7551857 Fax. 0651-7552922
 E-mail: teknikingkungan.fst@ar-raniry.ac.id | Web :www.fst.ar-raniry.ac.id


SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN
 Nomor: B-61/Un.08/Lab.TL/PP.00.9/07/2023

Nama pengguna layanan : Ihafa Murtadha
 No. Telpn : 082230541151
 Tanggal diterima : 8 Juni 2023
 Tanggal pengujian : 8 Juni s.d 15 Juni 2023
 Nama sampel : Briket Arang
 Spesifikasi sampel : Briket Tempurung Kelapa dan Briket Ampas Tebu
 Jumlah sampel : Dua Belas (12) Sampel
 Pengambilan sampel : Oleh yang bersangkutan

Informasi Hasil Pengujian Sampel
 Untuk mengetahui Nilai Kalor, Kadar Air, dan Kadar Abu
 1. Sampel Kedua


| Jenis Briket | | Kadar Air (Moisture Content) |
|---------------|----------------|------------------------------|
| Tempurung (%) | Ampas Tebu (%) | (%) |
| 100 | 0 | 1,48 |
| 0 | 100 | 10,5 |
| 70 | 30 | 1,92 |
| 30 | 70 | 4,01 |

Banda Aceh, 18 Juli 2023
 Kepala Laboratorium Prodi Teknik Lingkungan


 Arief Rahman, M.T
 NIP.198003102019031012

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

Gambar 2. Hasil Uji Sampel Kadar air di Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
PRODI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651-7552921 – 7551857 Fax. 0651-7552922
 E-mail: tekniklingkungan.fst@ar-raniry.ac.id | Web : www.fst.ar-raniry.ac.id

SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN
 Nomor: B-62/Un.08/Lab.TL/PP.00.9/07/2022


Nama pengguna layanan : Ilhafa Murtadha
 No. Telpn : 082230541151
 Tanggal diterima : 8 Juni 2023
 Tanggal pengujian : 8 Juni s.d 15 Juni 2023
 Nama sampel : Briket Arang
 Spesifikasi sampel : Briket Tempurung Kelapa dan Briket Ampas Tebu
 Jumlah sampel : Dua Belas (12) Sampel
 Pengambilan sampel : Oleh yang bersangkutan

Informasi Hasil Pengujian Sampel
 Untuk mengetahui Nilai Kalor, Kadar Air, dan Kadar Abu

1. Sampel Ketiga

| Jenis Briket | | Kadar Abu (Ash Content) |
|---------------|----------------|-------------------------|
| Tempurung (%) | Ampas Tebu (%) | (%) |
| 100 | 0 | 1,32 |
| 0 | 100 | 1,27 |
| 70 | 30 | 1,20 |
| 30 | 70 | 1,38 |

Banda Aceh, 18 Juli 2023
 Kepala Laboratorium Prodi Teknik Lingkungan


 Arief Rahman, M.T
 NIP.198903102019031012

Gambar 3. Hasil Uji Sampel Kadar abu di Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry

Lampiran 2.





proses pengayakan tempurung kelapa



setelah diayak



proses pembakaran ampas tebu



proses terjadi pembakaran



arang ampas tebu setelah di bakar



bahan baku berupa tepung tapioka



Bahan Perekat



Briket Setelah Dicitak



Proses Penjemuran



Proses Penjemuran



penumbukan briket untuk pengujian nilai kalor



memasukkan arang kedalam kapsul



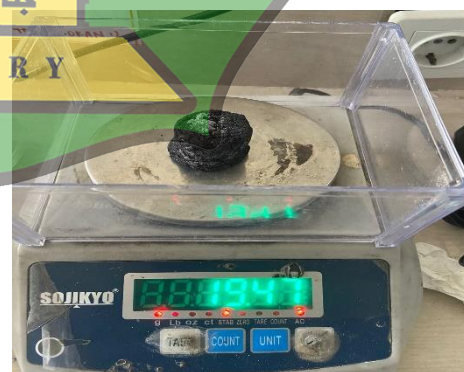
briket yang sudah ditumbuk lalu dimasukkan ke kapsul



Proses penimbangan arang



proses penimbangan briket ampas tebu



proses penimbangan briket untuk menghitung kadar air



Briquet sebelum duhaluskan



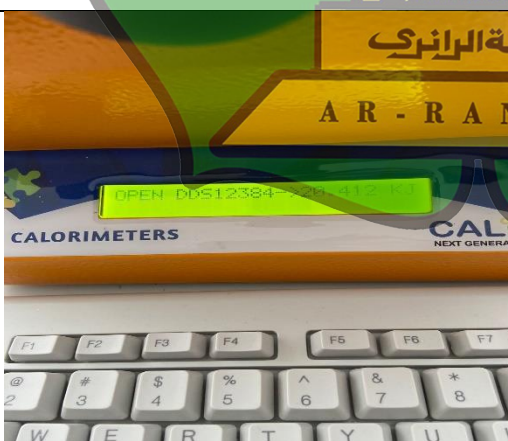
alat penumbukan briquet



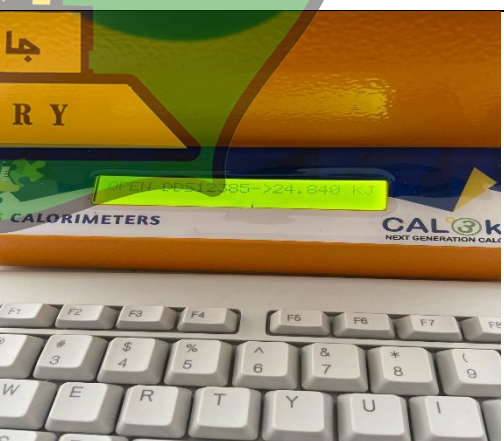
Bomb Calorimeter untuk pengujian nilai kalor



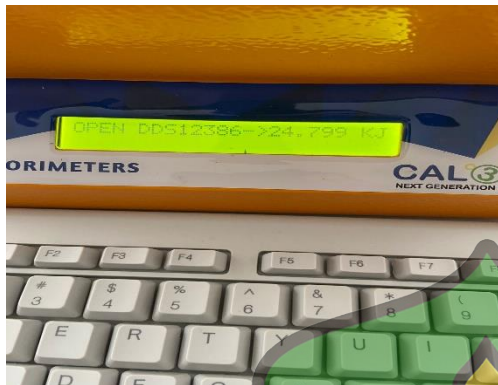
Nilai yang dihasilkan pada pengujian kalor ke 1



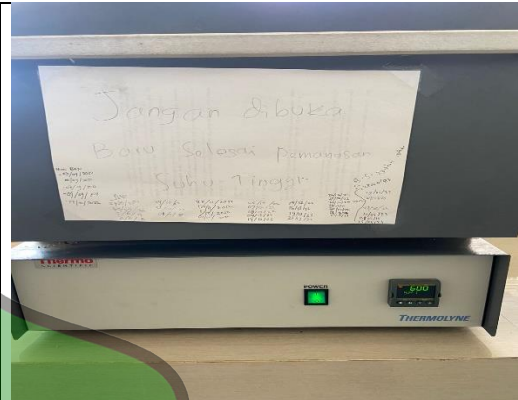
Nilai yang dihasilkan pada pengujian kalor ke 2



Nilai yang dihasilkan pada pengujian kalor ke 3



Nilai yang dihasilkan pada pengujian kalor ke 4



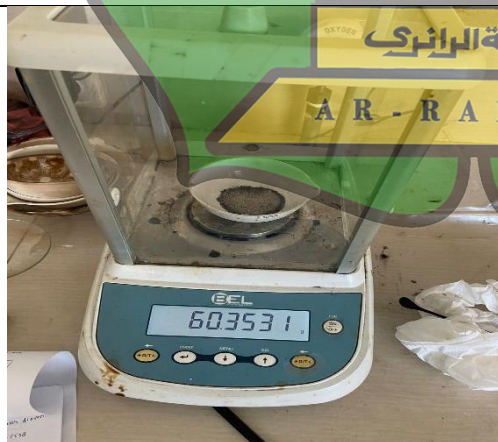
Furnace atau tanur alat mengecek kadar abu



timbangan briket sebelum jadi abu



Nilai yang dihasilkan pada pengujian kadar abu ke 1



Nilai yang dihasilkan pada pengujian kadar abu ke 2



Nilai yang dihasilkan pada pengujian kadar abu ke 3



Nilai yang dihasilkan pada pengujian kadar abu ke 4



Hasil setelah di timbang



timbangan cawan kosong



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ilhafa Murtadha, Dilahirkan di Keude Aron pada hari Sabtu tanggal 07 Maret 1998. Anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Agustiar S.Sos dan Ibu Rismawati S.Ag. Peneliti menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di MIN Peureumeue kecamatan Kaway XVI Aceh Barat pada tahun 2010. Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan Pendidikan Menengah Pertama di MTsN Peureumeue kecamatan Kaway XVI Aceh Barat dan tamat pada tahun 2013, kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di MAN Meulaboh 1 dan tamat pada tahun 2016. Pada tahun 2016 peneliti juga melanjutkan Pendidikan Perguruan Tinggi Negeri di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi. Pada Pendidikan perguruan tinggi, peneliti menyelesaikan kuliah Strata-1 (S1) pada tahun 2023.

