

**UJI EFEKTIVITAS LIMBAH TEMPURUNG KELAPA DAN
PEREKAT GETAH NANGKA DALAM PEMBUATAN
BIOBRIKET**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**TAHMIDILLAH
NIM. 140702039**

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



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M/1442 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**UJI EFEKTIVITAS LIMBAH TEMPURUNG KELAPA DAN PEREKAT
GETAH NANGKA DALAM PEMBUATAN BIOBRIKET**

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh:

TAHMIDILLAH
NIM. 140702039

**Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh**

Banda Aceh,
Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Husnawati Yahya, M.Sc
NIDN: 2009118301



Hadi Kurniawan, M.Si
NIDN: 2004038501

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



Dr. Eng Nur Aida, M.Si.
NIDN. 2016067801

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

UJI EFEKTIVITAS LIMBAH TEMPURUNG KELAPA DAN PEREKAT GETAH NANGKA DALAM PEMBUATAN BIOBRIKET

TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 13 Januari 2022
11 Jumadil Akhir 1443

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Husnawati Yahya, M.Sc
NIDN. 2009118301

Sekretaris,



Yeggi Darnas, M.T
NIDN. 2020067905

Penguji I,



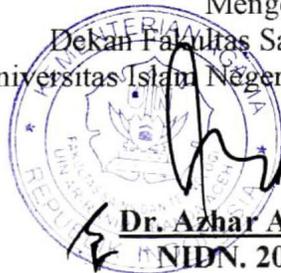
Aulia Rohendi, M.Sc
NIDN. 2010048202

Penguji II,



Arief Rahman, M. T.
NIDN. 2010038901

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



Dr. Azhar Amsal, M.Pd.
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tahmidillah
Nim : 140702039
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Tugas akhir : Uji efektivitas limbah tempurung kelapa dan perekat getah nangka dalam pembuatan biobriket.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir 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 bertanggung jawab 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, 10 Januari 2022
Yang menyatakan,



Tahmidillah

NIM.140702039

ABSTRAK

Nama : Tahmidillah
NIM : 140702039
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Uji efektivitas limbah tempurung kelapa dan perekat getah nangka dalam pembuatan biobriket.
Tanggal Sidang : 13 Januari 2022
Tebal Tugas Akhir : 53
Pembimbing I : Husnawati Yahya, M.Sc.
Pembimbing II : Hadi Kurniawan, M.Si.
Kata Kunci : Biobriket, Tempurung kelapa, Perekat getah nangka.

Biomassa adalah salah satu sumber energi alternatif yang bisa dimanfaatkan sebagai pengganti minyak bumi, salah satunya adalah biobriket. Bahan baku utama dalam pembuatan biobriket dalam penelitian ini berupa tempurung kelapa dan getah Nangka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kalor, kadar air, kadar abu dan densitas yang dihasilkan dari perekat getah nangka dan tempurung kelapa. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang merupakan penelitian eksperimental dengan beberapa proses, pengumpulan bahan, kegiatan eksperimen dan analisis data. Penelitian ini menggunakan dua sampel, yaitu sampel A dan sampel B dengan parameter uji nilai kalor, kadar air, kadar abu dan densitas. Nilai kalor yang dihasilkan sampel B sebesar 1744,2 Kal/gr lebih tinggi dari sampel A dengan nilai kalor sebesar 1436.4 Kal/gr, sedangkan kadar air yang dihasilkan sampel B sebesar 6,2% lebih rendah dibandingkan dengan sampel A sebesar 7,1%, untuk kadar abu nilai yang dihasilkan lebih tinggi sampel A sebesar 35,9% dibandingkan dengan sampel B sebesar 31,5% sedangkan nilai densitas memiliki nilai yang sama antara sampel A dan sampel B karena tekanan yang diberikan pada pembuatan briket ini sama. Nilai kalor kadar air, kadar abu dan densitas yang dihasilkan sangat

berpengaruh pada bahan baku yang digunakan dan harus sesuai dengan SNI No.1/6235/2000.

Kata kunci: Biobriket, Tempurung kelapa, Perak getah nangka.



ABSTRACT

Name : Tahmidillah

ID : 140702039

Study Program : Environmental Engineering

Title : Test the effectiveness of coconut shell waste and

Session Date : January 13, 2022

Final Project Thickness :53

Supervisor I : Husnawati Yahya, M.Sc.

Advisor II : Hadi Kurniawan, M.Sc.

Keywords : Biobriquettes, Coconut shell, Jackfruit latex adhesive.

Biomass is one of the alternative energy sources that can be used as a substitute for petroleum, one of which is biobriquettes. The main raw materials in the manufacture of biobriquettes in this study are coconut shells and jackfruit sap. This study aims to determine the calorific value, moisture content, ash content and density produced from the adhesive of jackfruit sap and coconut shell. This research uses quantitative methods which are experimental research with several processes, collection of materials, experimental activities and data analysis. This study used two samples, namely sample A and sample B with test parameters of calorific value, moisture content, level of contention and density. The calorific value of sample B is 1744.2 Cal/gr, which is higher than sample A with a calorific value of 1436.4 Cal/gr, while the water content of sample B is 6.2% lower than that of sample A, which is 7.1% .

for the ash content the resulting value is higher in sample A by 35.9% compared to sample B by 31.5% while the density value has the same value between sample A and sample B because the pressure applied to the briquette making is the same. The calorific value of water content, ash content and density produced greatly affects the raw materials used and must comply with SNI No.1/6235/2000. Keywords: Biobriquettes, Coconut shell, Jackfruit latex adhesive.



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil ‘alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa ajaran kebenaran dan pedoman kepada seluruh umat manusia.

Tugas akhir ini berjudul “ **Uji Efektivitas Limbah Tempurung Kelapa Dan Perekat Getah Nangka Dalam Pembuatan.**” ditulis untuk melengkapi tugas-tugas dan syarat-syarat yang diperlukan dalam menyelesaikan pendidikan sarjana teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak terutama pembimbing. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Husnawati Yahya, S.Si.,M.Sc., selaku pembimbing I dan Bapak Hadi Kurniawan, S.Si., M.Si. selaku pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orangtua yaitu Ayahanda Darkasyi Yusuf dan Ibunda Nurbaitiah, sebagai guru, penyemangat sekaligus malaikat bagi kehidupan penulis, serta keluarga besar yang telah memberikan do’a restu, perhatian dan memberikan dorongan untuk keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis juga menyadari selama berlangsungnya pembuatan tugas akhir tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu teriring do’a dan ucapan beribu terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr.Eng. Nur Aida, M.Si. selaku ketua prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-raniry.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si.,M.Sc. selaku sekretaris prodi Teknik Lingkungan, serta selaku dosen pembimbing I, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-raniry.
3. Bapak Hadi Kurniawan, S. Si., M, Si selaku dosen pembimbing II
4. Teman-teman seperjuangan prodi Teknik Lingkungan, yang terkhusus angkatan 2014 yang memberi banyak bantuan semangat dan dukungan.

Penulis sangat menyadari semua ini jauh dari kata sempurna yang disebabkan terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis. Semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya penulis menerima dan senang hati saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Banda Aceh, 06 Januari 2022

Hormat penulis

TAHMIDILLAH
NIM. 140702039

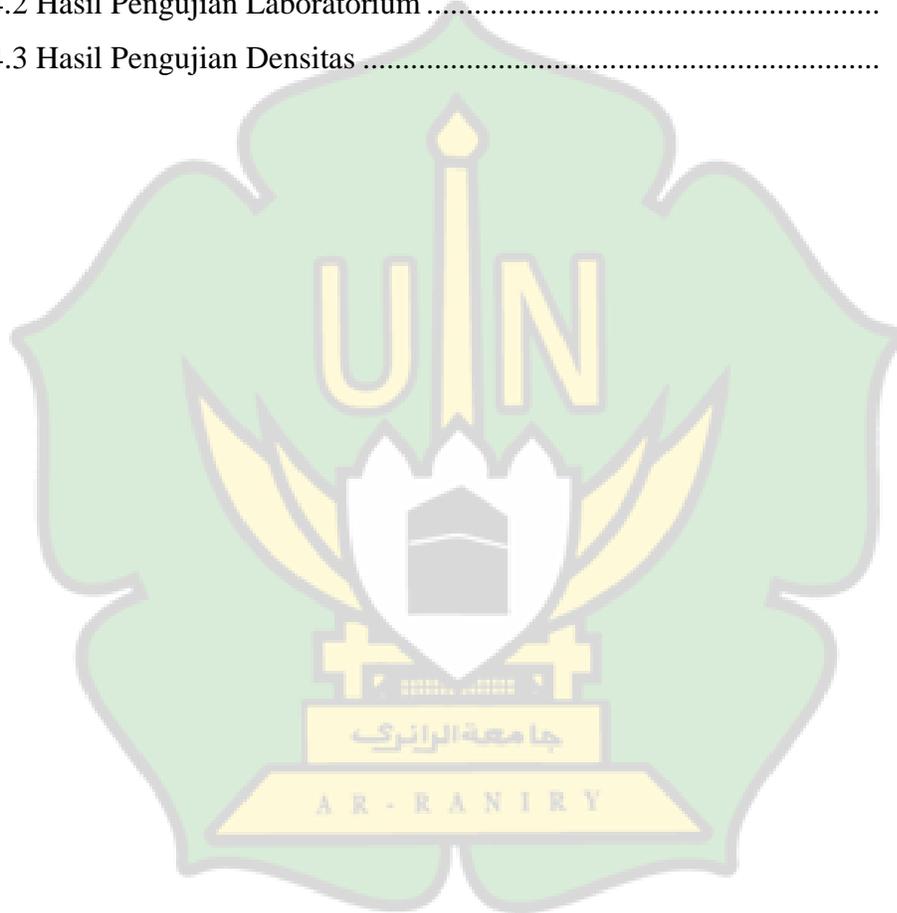
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kelapa.....	5
2.2.1. Buah Kelapa	5
2.2.2. Tempurung Kelapa.....	6
2.2. Biomassa	7
2.3. Pohon Nangka	8
2.4. Karbonisasi.....	9
2.6. Briket.....	11
2.7. Karakteristik Briket.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	15

3.2. Alat Dan Bahan.....	15
3.2.1. Alat	15
3.2.2. Bahan.....	15
3.3. Prosedur Penelitian	15
3.4. Analisa Data.....	18
3.4.1. Pengukuran Nilai Kalor	18
3.4.2. Pengukuran Kadar Air	19
3.4.3. Pengukuran Kadar Abu	19
3.4.4. Densitas	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Hasil Penelitian	21
4.2. Pembahasan.....	22
4.2.1. Nilai Kalor Briket.....	22
4.2.2. Kadar Air Briket.....	23
4.2.3. Kadar Abu	24
4.2.4. Densitas	25
BAB V PENUTUP.....	27
5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	32

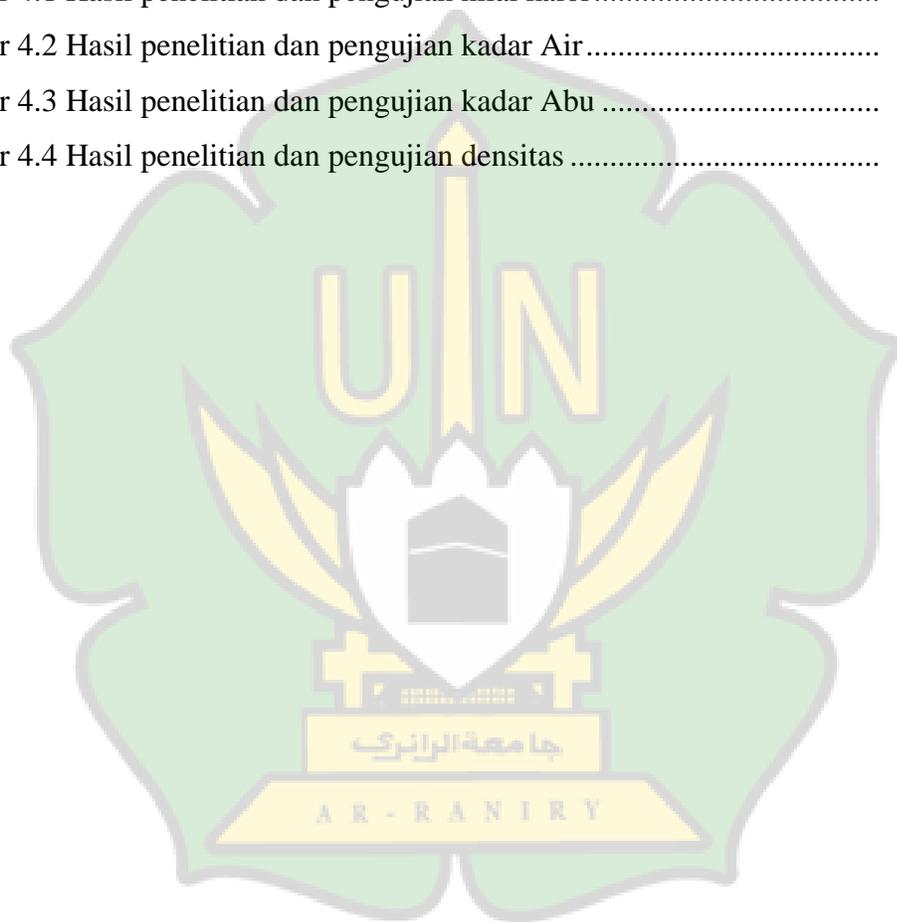
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisika dan Kimia Arang (Junary, 2015).	10
Tabel 3.1 Standar SNI No.1/6235/2000.....	18
Tabel 4.1 Perbandingan Arang Tempurung Kepala dan Perekat Nangka	21
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Laboratorium	21
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Densitas	21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian buah kelapa (Ketaren, 2008).....	6
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3.2 Lokasi Pasar Tradisional Simpang Tujuh Ulee Kareng	16
Gambar 4.1 Hasil penelitian dan pengujian nilai kalor.....	22
Gambar 4.2 Hasil penelitian dan pengujian kadar Air.....	23
Gambar 4.3 Hasil penelitian dan pengujian kadar Abu	24
Gambar 4.4 Hasil penelitian dan pengujian densitas	25



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi ialah kebutuhan dasar manusia yang terus meningkat yang sesuai dengan tingkat kehidupan. Bahan bakar minyak/energi fosil merupakan salah satu sumber daya yang tidak ramah lingkungan yang selalu jadi andalan untuk mengatasi masalah energi disemua bidang. Indonesia adalah Negara yang memiliki sumber daya alam dan energi yang melimpah diantaranya, yaitu tenaga air (*Hydropower*), panas bumi, gas bumi, batubara, gambut, biomassa, biogas, angin, energi gelombang laut, matahari dan lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif, sebagai pengganti minyak bumi yang semakin hari semakin berkurang baik jumlah maupun cadangan yang tersisa. Bahan bakar minyak memiliki posisi yang sangat dominan dalam memenuhi kebutuhan energi dalam negeri. Untuk memenuhi kebutuhan energi saat ini pemerintah Indonesia harus mengimpor minyak mentah dan bahan bakar minyak dari berbagai negara (Kholiq, 2015).

Krisis energi yang melanda dunia sangat berdampak, mahalnya harga minyak mentah dunia, langsung berdampak pada bidang keuangan negara. Untungnya Indonesia memiliki kekayaan sumber daya, khususnya sumber energi baru yang berkelanjutan dan tidak berbahaya bagi ekosistem yang kita miliki, yang bisa dimanfaatkan secara umum sebagai energi alternatif, sehingga dapat menggantikan dan mengurangi penggunaan bahan bakar minyak dalam penggunaan energi di Indonesia (Fairus, 2011).

Menurut data kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) pada 2006 menyatakan cadangan minyak bumi Indonesia hanya tersisa sekitar 9 miliar barel. Presiden Republik Indonesia telah mengeluarkan peraturan Nomor 5 Tahun 2006 tentang strategi energi masyarakat untuk pembinaan sumber energi pilihan sebagai pengganti bahan bakar minyak. Sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak. Peraturan ini bertujuan untuk menekankan pada

sumber daya yang tidak habis-habis atau bisa dimanfaatkan kembali sebagai pilihan untuk pengganti bahan bakar minyak bumi atau fosil. Biomassa adalah salah satu sumber energi alternatif yang bisa dimanfaatkan sebagai pengganti minyak bumi (Fairus, 2011).

Biomassa terbentuk melalui proses fotosintesis, baik sebagai barang maupun limbah. Biomassa berasal dari tanaman, pohon, kotoran hewan, kompos dan lain-lain. Selain dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, biomassa juga bisa dijadikan sebagai bahan bakar atau energi. Biomassa memiliki beragam manfaat, diantaranya sebagai sumber daya yang ramah lingkungan dengan tujuan dapat memberikan sumber energi yang berkelanjutan. Biomassa terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah biobriket (Pell, 2017).

Biobriket adalah potongan arang yang diproduksi menggunakan bahan halus yang dipadatkan. Bagian-bagian yang sangat berpengaruh pada briket arang adalah ketebalan bahan atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, temperatur, kuat tekan, dan pengaturan pencampuran pengikat briket (Allo, 2018). Biobriket merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang berasal dari biomassa sebagai pengganti energi yang berasal dari fosil. Dalam pembuatan biobriket hal yang paling penting diperhatikan adalah bahan yang mengandung karbon dengan nilai kalor yang cukup tinggi, bisa menghasilkan panas yang baik dan dapat menyala dalam waktu yang lam, seperti tempurung kelapa, bongkol jagung, serbuk kayu, sekam padi dan lain-lain (Ansar, 2020). Menurut Nurhilal (2018), dibanding dengan biomassa yang lain nilai kalor pada tempurung kelapa yang cukup tinggi yaitu 7283,5 kal/g. Biomassa dengan nilai kalori tinggi biasanya digunakan sebagai bahan dasar untuk pencampuran dalam perakitan biobriket. Untuk menghasilkan briket dengan mutu kualitas yang baik, penting untuk menggunakan bahan perekat yang memiliki nilai kuat tekan yang tinggi, daya rekat yang kuat dan yang terpenting bisa meningkatkan nilai kalori yang tinggi dan memiliki kadar air yang rendah. Dalam pembuatan briket campuran perekat yang sering digunakan antara lain kanji, *molase*, sagu, getah dari pohon dan lainnya (Maryono, 2013).

Pohon nangka adalah jenis pohon yang banyak dan mudah ditemukan di Indonesia. Nangka selain memiliki buah yang enak dan manis juga memiliki getah yang banyak, getah yang terdapat pada pohon dan bauh nangka bisa dimanfaatkan menjadi bahan perekat atau pulut. Getah nangka memiliki kandungan polimer (*poliisoprena* dan *polisakarida*). Polimer adalah karet yang merupakan sifat atau ciri-ciri lateks (getah kental). *Poliisoprena* memiliki karakter yang elastis atau biasa dikatakan sebagai karet alami, adapun polisakarida merupakan polimer yang terbuat dari molekul gula dan memiliki rantai yang panjang dan bercabang (Qurrota'aini, 2016).

Dalam jurnal penelitian sebelumnya Maryono (2013) meneliti mutu briket dari tempurung kelapa dengan memanfaatkan kanji sebagai bahan perekat, dimana pada penelitian ini menunjukkan bahwa tempurung kelapa selain mudah didapat juga memiliki nilai kalor yang tinggi. Qurrota'aini (2016), pernah meneliti bahwasanya getah nangka memiliki daya rekat yang kuat dalam pembuatan lem.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian dengan memanfaatkan limbah tempurung kelapa sebagai bahan utama dalam pembuatan biobriket dan untuk perekat menggunakan getah nangka. Adapun penelitian ini akan diuji efektivitas limbah tempurung kelapa dan perekat getah nangka dalam pembuatan biobriket. Diharapkan dengan adanya penelitian ini limbah tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan biobriket yang memiliki nilai ekonomis dan ramah lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah efektivitas perekat getah nangka dan tempurung kelapa terhadap nilai kalori yang dihasilkan biobriket?
2. Bagaimanakah efektivitas perekat getah nangka dan tempurung kelapa terhadap kadar air dan kadar abu yang dihasilkan biobriket?

3. Bagaimanakah efektivitas perekat getah nangka dan tempurung kelapa terhadap nilai densitas biobriket?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk menentukan nilai kalori yang dihasilkan dari perekat getah nangka dan tempurung kelapa.
2. Untuk menentukan kadar air dan kadar abu yang dihasilkan dari perekat getah nangka dan tempurung kelapa
3. Untuk menentukan nilai densitas yang dihasilkan dari perekat getah nangka dan tempurung kelapa.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini berfokus pada mengurangi limbah rumah tangga sebagai objek penelitian. Dan diharapkan menjadi acuan dan referensi penelitian selanjutnya terkait pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi sumber energi alternatif. Penelitian ini, diharap dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu, dibidang Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa

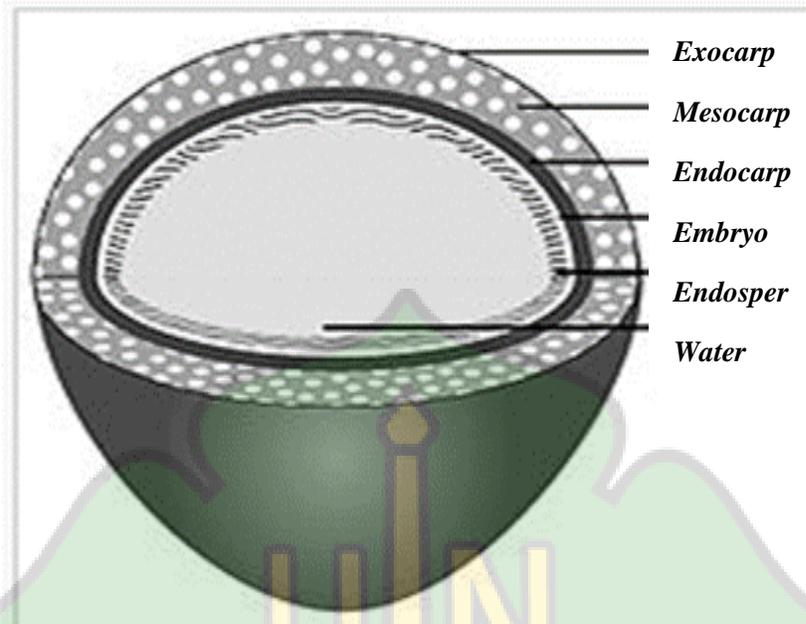
Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah individu utama dari kelompok Cocos dari marga aren-arenan atau *Arecaceae* yang merupakan pohon kelapa, biji, atau produk organik, yang secara alami merupakan pohon yang berbuah. Tumbuhan ini hampir seluruh bagiannya dimanfaatkan oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serbaguna (Pratiwi1, 2020).

Tanaman kelapa adalah tanaman yang umumnya tersebar diberbagai wilayah diplanet bumi. Tanaman kelapa memiliki akar berserat, batang tunggal, buah bergerombol dengan tulang daun sejajar. Tanaman kelapa dapat tumbuh dengan baik hingga ketinggian 20-25 m, baik didataran rendah maupun dataran tinggi. Di Indonesia, tanaman yang tergolong famili *Palmae* ini tumbuh menyebar dari Sumatera hingga Papua (Setiyanto, 2018).

Kelapa adalah tanaman fleksibel dengan tujuan agar setiap hal penting bagi manusia, sehingga tanaman ini dijuluki "Pohon Kehidupan". Karena di beberapa negara agraris, banyak yang mengandalkan kelapa untuk makanan, minuman, bahan bangunan, obat-obatan, kerajinan tangan, bahkan kelapa juga digunakan sebagai bahan mentah untuk berbagai usaha penting seperti produk perawatan kecantikan, pembersih, dan lain-lain. (Kriswiyanti, 2013).

2.2.1. Buah Kelapa

Buah kelapa berbentuk melengkung dengan ukuran sekitar ukuran kepala manusia. Buahnya terdiri dari sabut (*exocarp dan mesocarp*), cangkang (*endocarp*), daging (*endosperm*) dan sari buah. Ketebalan sabut kelapa kira-kira 5 cm dan ketebalan jaringan produk organik atau daging buah adalah 1 cm atau lebih. Bunga betina dari tanaman kelapa akan dibuahi 18-25 hari setelah mekar dan produk organik akan matang (siap) setelah satu tahun (Ketaren, 2008).



Gambar 2.1 Bagian-bagian buah kelapa (Ketaren, 2008).

2.2.2 Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa adalah bagian dari buah kelapa yang berupa *endocarp*, keras, dan dilapisi oleh sabut kelapa, biasanya tempurung kelapa digunakan sebagai bahan khusus, bahan bakar, dan briket. Di bagian bawah tempurung terdapat 3 lubang (*ovula*) yang berarti pada awalnya bakal biji memiliki tiga lubang dan biasanya paling efektif tumbuh 1 buah. Tempurung kelapa memiliki susunan senyawa seperti kayu, mengandung lignin, pentosa, dan selulosa. Batok kelapa yang dipakai biasanya digunakan sebagai bahan utama pembuatan arang dan arang aktif. Hal ini dikarenakan tempurung kelapa merupakan bahan yang dapat menghasilkan kalori sekitar 6.500 – 7.600 Kkal/g. Tempurung kelapa dikenang sebagai tandan kayu keras dengan kandungan kelembaban sekitar 6-9% (ditentukan tergantung pada berat kering) yang terbuat dari *lignin*, *selulosa* dan *hemiselulosa* (Maryono, 2013).

Data Kementerian Pertanian Republik Indonesia menyebutkan luas perkebunan kelapa di Indonesia pada 2009 mencapai 3,8 juta hektar dengan total

produksi 3,2 juta ton. Diperkirakan dalam satu ton kelapa, batok kelapa yang dihasilkan mencapai 150 kg (Muhammad, 2013). Tempurung kelapa adalah limbah yang berasal dari buah kelapa yang diparut dan diambil daging buah untuk mendapatkan santan. Tempurung kelapa merupakan limbah alam yang berpeluang dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, arang aktif, susunan obat dan produk perawatan kecantikan. Tempurung kelapa banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan arang, karena tempurung kelapa memiliki difusi termal yang baik akibat kandungan selulosa dan lignin yang berlimpah didalam tempurung. Komposisi kimia tempurung kelapa terdiri atas; *selulosa* 26,60%; *pentosan* 27,70%; *lignin* 29,40%; (Tumbel, 2019).

Tempurung kelapa memiliki nilai kalor yang tinggi dibandingkan dengan kalor dari biomassa yang berbeda, yaitu 7283 cal/g. Biomassa yang memiliki nilai kalor yang tinggi biasanya digunakan sebagai bahan utama dalam pencampuran biobriket (Nurhilal, 2018).

2.2 Biomassa

Biomassa merupakan bahan alam yang cukup muda dan berasal dari keberadaan flora, hewan, barang dagangan dan sisa-sisa limbah industri perikanan budidaya (pertanian, peternakan, kehutanan, perkebunan, perikanan). Selain digunakan sebagai bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan dan lain sebagainya, biomasa juga sering digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar) (Pell, 2017).

Penggunaan biobriket sebagai bahan bakar merupakan salah satu solusi alternatif untuk menghemat pemakaian bahan bakar fosil dalam penggunaan secara berkelanjutan dapat mengurangi dampak emisi karbon (Allo, 2018).

Komponen utama biomassa adalah berbagai zat sintetis (partikel) yang sebagian besar mengandung atom karbon (C). Biomassa umumnya tersusun atas selulosa dan *lignin* (sering disebut selulosa *lignin*). Biomassa merupakan campuran

material organik yang kompleks, terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, dan sedikit mineral lain seperti sodium, fosfor, kalsium, dan besi (Qistina, 2016).

Di Indonesia biomassa sangat melimpah dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, potensi biomassa Indonesia adalah 146,7 juta ton per 12 bulan. Limbah yang berasal dari hewan dan tumbuhan berpotensi untuk dimanfaatkan dan dikembangkan. Hasil pangan dan perkebunan menghasilkan satu ton limbah yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan, misalnya bahan bakar nabati (Parinduri, 2020).

Pemanfaatan limbah sebagai bahan bakar nabati (*biofuel*) memberikan tiga manfaat langsung.

- a. Peningkatan efisiensi energi secara keseluruhan karena kandungan energi yang terdapat pada limbah cukup besar dan akan terbuang percuma jika tidak dimanfaatkan.
- b. Penghematan biaya, mengingat membuang sampah secara rutin bisa lebih mahal daripada memanfaatkannya.
- c. Mengurangi kebutuhan TPA mengingat penyediaan TPA akan semakin merepotkan dan mahal, terutama di wilayah perkotaan.

2.3. Pohon Nangka

Nangka (*Artocarpus integra* atau *Arthocharpus heterophyllus*) adalah tanaman yang berasal dari hutan dan tinggi pohon dapat mencapai kurang lebih 25 m, pohon ini jika sudah tua kayunya berwarna kuning hingga kemerahan. Nangka merupakan tanaman yang mengandung banyak getah, atau yang sering disebut pulut (Sarman, 2020).

Nangka merupakan jenis tanaman yang mudah ditemukan didaerah tropis seperti Indonesia, tanaman ini cukup populer hampir diseluruh dunia. Nangka merupakan nama pohon, sekaligus buah. Pohon nangka berasal dari marga *Moraceae*, dengan nama ilmiah *Artocarpus heterophyllus*, *Jacfruit* biasa disebut dalam bahas Inggris. Diperkirakan tanaman ini berasal dari India selatan dan kemudian menyebar

luas ke daerah tropis lainnya. Keluwih, sukun, dan bendo merupakan marga lain dari nangka (Handayani, 2016).

Buah nangka dapat diperoleh kapan saja dikarenakan tanaman keberadaannya tidak mengenal musim. Tanaman nangka tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki iklim tropis. Indonesia merupakan daerah yang memiliki iklim yang ideal untuk tanaman nangka karena berada di dataran rendah hingga ketinggian 1000 m dpl, namun yang paling optimal adalah hingga ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Suhu yang dibutuhkan oleh tanaman nangka antara 16-21 derajat *Celcius*, dengan curah hujan 1500 - 2400 mili meter/tahun dan kelembaban udara yang mencapai 50% - 80% (Handayani, 2016).

Pohon nangka bisa tumbuh dimana saja dan sederhana. Nangka selain buahnya yang enak, getahnya juga bisa digunakan sebagai bahan perekat (*adhesive*). Getah nangka mengandung polimer. Polimer bersifat seperti karet atau kenyal yang merupakan karakteristik getah. Polimer yang terkandung dalam nira atau getah nangka adalah *poliisoprena* dan polisakarida. *Poliisoprena* memiliki karakter yang elastis atau biasa dikatakan sebagai karet alam, sedangkan polisakarida adalah polimer yang terbuat dari *molekul* gula yang memiliki rantai yang panjang dan bercabang (Sarman, 2020).

2.4. Karbonisasi

Karbon merupakan unsur yang berlimpah jumlahnya di alam. Komponen ini dapat ditemukan pada bahan alami seperti kayu, batu bara, atau untaian biasa. Untuk membuat karbon dari bahan alami, itu dibantu melalui proses peluruhan campuran alami yang disebut interaksi karbonisasi. Interaksi ini merupakan siklus untuk mengubah bahan organik menjadi arang dengan pemanasan tanpa oksigen, sehingga lebih mudah bahan organik terurai menjadi arang dengan kandungan karbon tinggi. Senyawa kompleks penyusun bahan organik antara lain *selulosa*, *hemiselulosa* dan *lignin*. Setiap campuran ini hancur pada suhu yang berbeda-beda (Destyorini, 2010).

Menurut Dewi (2009) karbonisasi atau konsumsi adalah siklus pemanasan pada suhu tertentu bahan alami dengan ukuran oksigen yang sangat terbatas, umumnya dilakukan dipemanas. Siklus ini menyebabkan kerusakan campuran alami yang membentuk desain material menjadi metanol, asap korosif asam, tar-tar dan hidrokarbon.

Karbonisasi didefinisikan sebagai proses penguraian bahan organik menjadi arang tanpa adanya udara. Karbonisasi atau pirolisis adalah proses dekomposisi kimia menggunakan pemanasan tanpa adanya oksigen. Dalam siklus yang disebut dengan interaksi karbonasi untuk bisa mendapatkan karbon atau arang, juga disebut karbonasi "*High Temperature carbonization*". Karbonisasi biomassa atau disebut juga dengan pengarangan merupakan interaksi untuk meningkatkan nilai kalor biomassa dan menghasilkan pembakaran yang bersih dan sedikit asap (Junary, 2015).

Tabel 2.1 Sifat Fisika dan Kimia Arang (Junary , 2015).

Variabel	Ketentuan
Kerapatan	0,45 g/cm ³
Kerapatan total	1,38 – 1,46 g/cm
Porositas	70 %
Permukaan dalam	50 m
Kekuatan pemampatan	26 N/mm ²
Berat bagian terbesar	80 – 220 kgm ³
Kandungan air	5 – 8 %
Kandungan karbon	80 – 90%
Kandungan abu	1 – 2 %
Nilai kalori	29 – 33 MJ/kg
Zat-zat yang mudah menguap	10 – 18 %

2.6. Briket

Briket merupakan salah satu bahan bakar alternatif biomassa sebagai pengganti energi fosil. Briket dapat diproduksi menggunakan limbah biomassa yang mengandung karbon dengan nilai kalori yang tinggi dan dapat menyala dalam waktu yang lama (Ansar, 2020).

Briket merupakan sumber energi yang berasal dari biomassa yang bisa digunakan sebagai energi alternatif pengganti minyak bumi dan energi lain yang berasal dari fosil. Briket dapat diproduksi dengan menggunakan bahan-bahan alami yang biasa ditemukan dalam kehidupan manusia, misalnya batok kelapa, sekam padi, arang sekam, serbuk gergaji, tongkol jagung, dan lain-lain.

Briket adalah energi yang dibentuk dengan menggunakan cetakan. Briket berbentuk dengan berbagai ukuran yang berbeda. Briket biasanya dibuat dengan memanfaatkan sampah yang berbasis biomassa yang tidak digunakan secara keseluruhan dan mengandung nilai kalor yang tinggi. Komponen mentah yang paling disarankan adalah limbah alami pertanian yang tidak digunakan secara keseluruhan. Dengan harga yang murah dan lebih ramah lingkungan briket sangat cocok untuk digunakan diperusahaan, industri kecil dan masyarakat (Almu, 2014).

Pembuatan briket dilakukan dengan cara memadatkan interaksi yang berarti memperbesar nilai kalor per satuan ruang dari biomassa yang akan dimanfaatkan sebagai energi alternatif, dengan ukuran biomassa yang umumnya kecil dapat menghasilkan energi yang besar. Selanjutnya bentuk dari biomassa menjadi seragam, sehingga akan lebih sederhana untuk proses penyimpanan dan pendistribusian. Biomassa yang berasal dari tempurung kelapa memiliki kalor yang tinggi dibandingkan dengan biomassa dari sumber lain, yaitu sebesar 7283,5 cal/g (Nurhilal, 2018).

2.7. Karakteristik Briket

Karakteristik briket meliputi :

a) Nilai Kalor

Nilai kalor adalah hasil maksimum *ekstrim* dari energi panas yang diberikan atau diciptakan oleh bahan bakar melalui reaksi pembakaran total untuk setiap satuan massa atau volume bahan bakar. Nilai_kalor briket dapat diketahui dengan menggunakan *calori* meter (Aljarwi, 2020). Rumus untuk menentukan nilai kalor yaitu:

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

Keterangan :

Q = Nilai Kalor (Joule)

m = Massa air (kg)

c = Kalor jenis air (J/kgK)

ΔT = Perubahan Suhu (K)

(Aljarwi, 2020).

b) Kadar Air

Kualitas pada bahan bakar sangat dipengaruhi oleh kadar air. Semakin sedikit kadar air pada briket maka akan semakin baik kualitas briket, dan kadar air sangat berpengaruh terhadap nilai kalor briket (Aljarwi, 2020).

Kadar air bisa diuji dengan metode (ASTM-3173)

- Cawan terlebih dahulu dibersihkan kemudian dioven dengan suhu 105 0C selama 60 menit.
- Masukkan dalam desikator beberapa saat agar dingin, lalu timbang.
- Timbang massa sampel sebanyak 2 gram dan massa cawan.
- Keringkan sampel selama 3 jam dengan suhu 105 0C.
- Dinginkan sampel selama 60 menit dan kemudian ditimbang.

Adapun rumus untuk menghitung kadar air

yaitu:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{M_0 - M}{M_S} \times 100\%$$

Keterangan

M_0 = massa sampel dan cawan sebelum dikeringkan (gr)

M = massa sampel dan cawan setelah dikeringkan (gr)

M_s = massa sampel awal (gr)

c) Kadar Abu

Kadar abu adalah residu anorganik yang terkandung dalam bahan. Abu dalam material ditentukan dengan mengukur sisa mineral yang muncul karena pembakaran bahan alami pada suhu 550 °C. Rumus untuk menghitung kadar abu adalah:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{\text{berat awal}}{\text{berat akhir}} \times 100\% \quad (\text{Sephiani, 2015}).$$

d) Densitas

Densitas atau rapat jenis (ρ) suatu zat adalah ukuran untuk konsentrasi zat tersebut dan dinyatakan dalam massa persatuan volume. Densitas memiliki dampak penting karena langsung berhubungan dengan laju pembakaran. Semakin padat briket, maka akan semakin baik dan semakin lama waktu penggunaan (Aljarwi, 2020). Nilai ketebalan dapat diperoleh dengan rumus di bawah:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan :

ρ = densitas (gram/cm³)

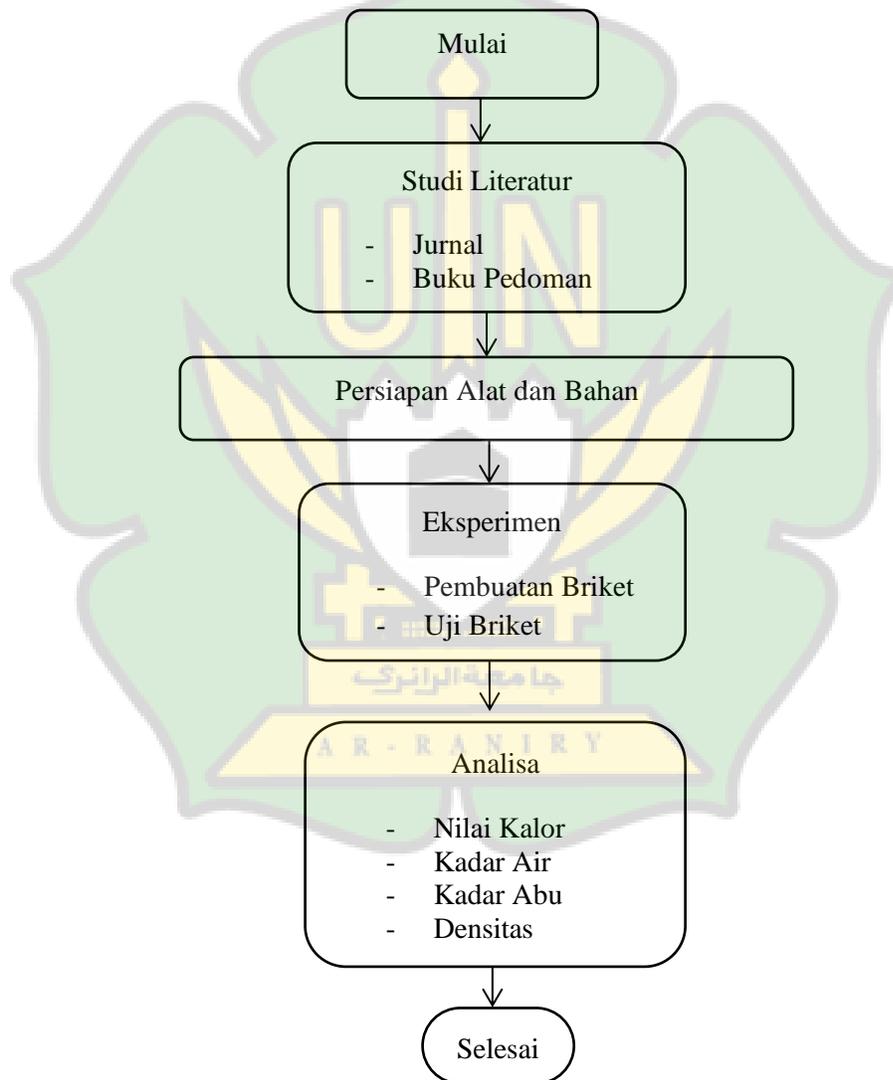
m = massa biobriket (gram)

V = Volume biobriket (cm³) (Aljarwi, 2020).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini tergolong dalam penelitian eksperimental. Dengan beberapa proses, pengumpulan bahan, kegiatan eksperimen dan analisa data. Langkah-langkah penelitian ditunjukkan dalam diagram pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.

3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Desember 2021, dengan tempat penelitian di laboratorium UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan laboratorium Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

3.2. Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari :

3.2.1. Alat

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Drum Pembakaran
2. Sekop
3. Pengaduk
4. Wadah (Baskom/Panci)
5. Cetakan Briket (besi *hollow* 2×2)
6. Lesung (Penumbuk)
7. Saringan

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

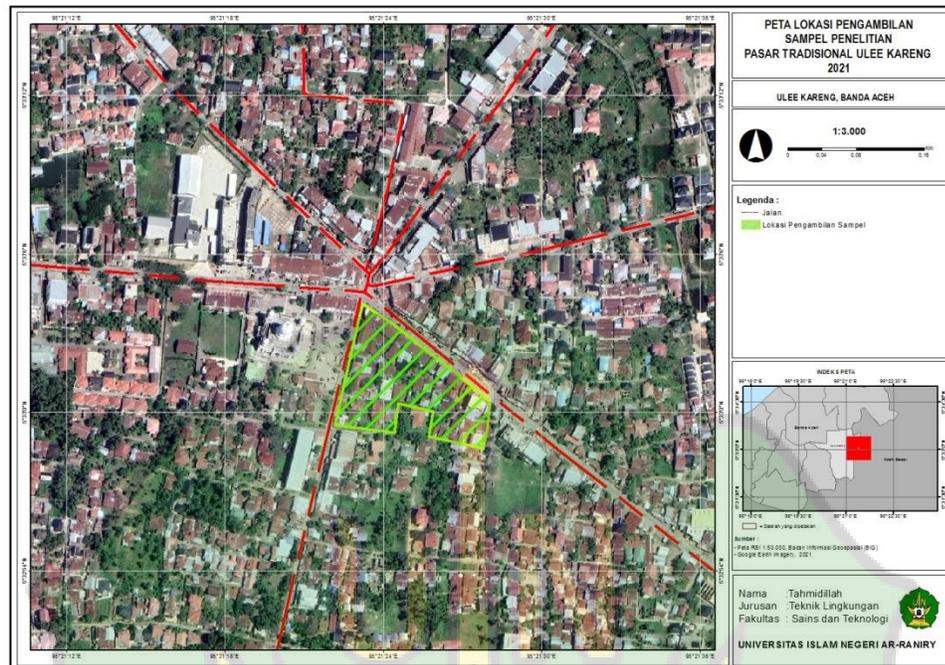
1. Sampah tempurung kelapa
2. Getah Nangka

3.3. Prosedur Penelitian

Berikut ini adalah langkah-langkah penelitian yang dilakukan, terdiri dari beberapa fase yaitu :

A. Pemilihan Bahan Baku

Bahan baku untuk penelitian ini menggunakan tempurung kelapa yang didapat dari beberapa pamarut kelapa yang ada dipasar Tradisional Simpang Tujuh Ulee Kareng, Kota Banda Aceh. Dan untuk bahan perekat menggunakan getah nangka.



Gambar 3.2 Lokasi Pasar Tradisional Simpang Tujuh Ulee Kareng.

(Sumber Gambar : Google earth, 2021).

B. Pengeringan Bahan Baku

Pada proses ini tempurung kelapa terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran seperti tanah dan kotoran lain yang menempel. Selanjutnya tempurung kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 2 hari untuk mengurangi kadar air (Maryono, 2013).

C. Karbonisasi

Pengarangan tempurung kelapa yang sudah kering menggunakan kiln drum agar pembakaran sempurna dan tidak menimbulkan banyak asap. Sebelum tempurung kelapa dimasukkan ke dalam drum, sabut kelapa ditempatkan dibagian bawah drum sebagai umpan, kemudian sabut kelapa dibakar sampai bahan bakunya terbakar dan menyala. pada bagian bawah drum ditutup sedangkan penutup atas dan lubang udara disekitar drum

dibiarkan terbuka. Saat asap yang dihasilkan dari proses pembakaran mulai menipis dan tempurung sudah menjadi bara, tutup drum dibagian atas dan lubang udara. Pembakaran selesai ditandai dengan asap yang keluar mulai menipis. Proses pembakaran ini dibiarkan berlangsung selama 4 jam. Selanjutnya arang didinginkan selama 1 jam dan dilakukan penyortiran dengan memisahkan antara arang yang berwarna hitam dengan arang yang telah membentuk abu maupun arang yang belum terbentuk sempurna (Maryono, 2013).

D. Penggilingan Dan Penyaringan

Arang yang telah terbentuk pada proses karbonisasi selanjutnya dihaluskan dengan cara ditumbuk menggunakan lesung dan diayak sampai menjadi serbuk yang benar-benar halus (Maryono, 2013).

E. Pembuatan Bahan Perekat

Pada perekat getah nangka, getah dikumpulkan dengan memotong tangkai pohon dan tangkai buah nangka sampai getah keluar, lalu getah siap digunakan sesuai kebutuhan (Sarman, 2020).

F. Pencampuran Dengan Bahan Perekat

Pencampuran dilakukan dengan dua konsentrasi yang berbeda :

- Arang tempurung kelapa 50% perekat getah nangka 50% atau 1 : 1
- Arang tempurung kelapa 75% perekat getah nangka 25% atau 3 : 1

Setelah itu dimasukkan ke dalam cetakan supaya briket dapat terbentuk (Syafaat, 2014).

G. Pencetakan

Hasil adonan briket dicetak dengan menggunakan potongan besi hollow 2×2 berbentuk kubus dengan tinggi 2 cm dan diameter 2 cm kemudian dipadatkan dengan tekanan 3 kg (Maryono, 2013).

H. Pengerinan

Pengerinan dilakukan dengan cara menjemur briket ditempat yang tidak terkena pancaran sinar matahari langsung sampai 1 minggu (Syafaat, 2014).

3.4. Analisa Data

Untuk menentukan kualitas briket maka akan diuji dengan mengacu kepada standar SNI No.1/6235/2000, yang meliputi penetapan nilai kalor, kadar air, kadar abu dan densitas.

Tabel 3.1 Standar SNI No.1/6235/2000.

No	Parameter	Standar SNI
1	Nilai kalor	≥ 5000
2	Kadar Air	≤ 8
3	Kadar Abu	≤ 8

3.4.1. Pengukuran Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan jumlah panas baik yang diserap maupun yang dilepaskan oleh suatu benda. Nilai kalor briket dapat diperoleh dengan data dari hasil tes laboratorium. Untuk penghitungan nilai kalor dapat dilakukan dengan menggunakan *calorimeter* (Septiani, 2015). Pengujian nilai kalor dengan 2 jenis komposisi briket yang berbeda-beda dengan penggunaan perekat getah nangka. Rumus untuk menentukan nilai kalor yaitu:

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

Keterangan :

Q = Nilai Kalor (Joule)

m = Massa air (kg)

c = Kalor jenis air (J/kgK)

ΔT = Perubahan Suhu (K)

(Aljarwi, 2020).

3.4.2. Pengukuran Kadar Air

Kualitas pada bahan bakar sangat dipengaruhi oleh kadar air. Semakin sedikit kadar air pada briket maka akan semakin baik kualitas briket, dan kadar air sangat berpengaruh terhadap nilai kalor briket (Aljarwi, 2020)

Kadar air bisa diuji dengan metode (ASTM-3173)

- Cawan terlebih dahulu dibersihkan kemudian dioven dengan suhu 105 0C selama 60 menit.
- Masukkan dalam desikator beberapa saat agar dingin, lalu timbang.
- Timbang massa sampel sebanyak 2 gram dan massa cawan.
- Keringkan sampel selama 3 jam dengan suhu 105 0C.
- Dinginkan sampel selama 60 menit dan kemudian ditimbang.

Adapun rumus untuk menghitung kadar air

yaitu:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{M_0 - M}{M_s} \times 100\%$$

Keterangan

M_0 = massa sampel dan cawan sebelum dikeringkan (gr)

M = massa sampel dan cawan setelah dikeringkan (gr)

M_s = massa sampel awal (gr)

3.4.3. Pengukuran Kadar Abu

Kadar abu adalah residu anorganik yang terkandung dalam bahan. Abu dalam material ditentukan dengan mengukur sisa mineral yang muncul karena pembakaran bahan alami pada suhu 550 0C. Kadar abu dapat dihitung dengan cara:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{\text{berat awal}}{\text{berat akhir}} \times 100\% \quad (\text{Septhiani, 2015}).$$

3.4.4. Densitas

Densitas atau rapat jenis (ρ) suatu zat adalah ukuran untuk konsentrasi zat tersebut dan dinyatakan dalam massa persatuan volume. Densitas memiliki dampak penting karena langsung berhubungan dengan laju pembakaran. Semakin padat briket, maka akan semakin baik dan semakin lama waktu penggunaan (Aljarwi, 2020). Nilai ketebalan dapat diperoleh dengan rumus di bawah:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

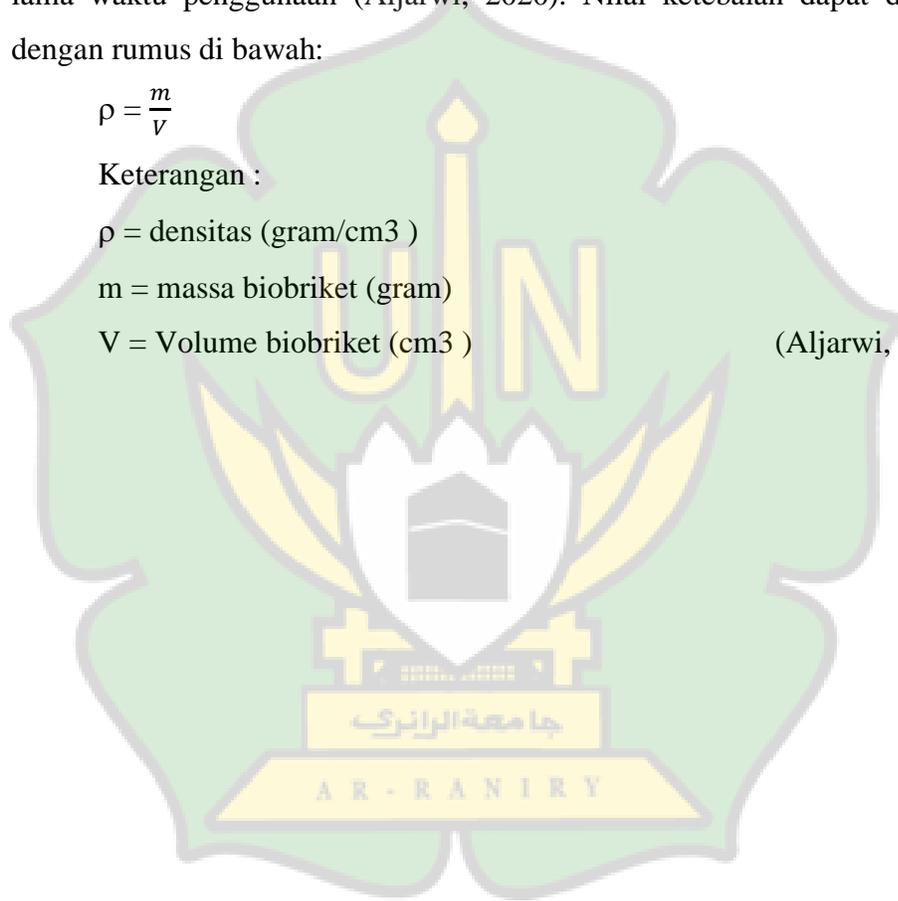
Keterangan :

ρ = densitas (gram/cm³)

m = massa biobriket (gram)

V = Volume biobriket (cm³)

(Aljarwi, 2020)



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil yang didapat dari penelitian ini meliputi nilai kalor briket, kadar air, kadar abu, dan densitas. Dari hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan dilaboratorium maka didapat nilai-nilai sebagai berikut :

Tabel 4.1 Perbandingan Arang Tempurung Kepala dan Perekat Nangka.

No	Sampel	Arang Tempurung Kelapa	Perekat Nangka
		(%)	(%)
1	A	50	50
2	B	75	25

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Laboratorium.

Sampel	Parameter Uji			
	Kalor (Kal/gr)	Kadar Air %	Kadar Abu %	Densitas (gr/cm ³)
A	1436,4	7,1	35,9	0,86
B	1744,2	6,2	31,5	0,86

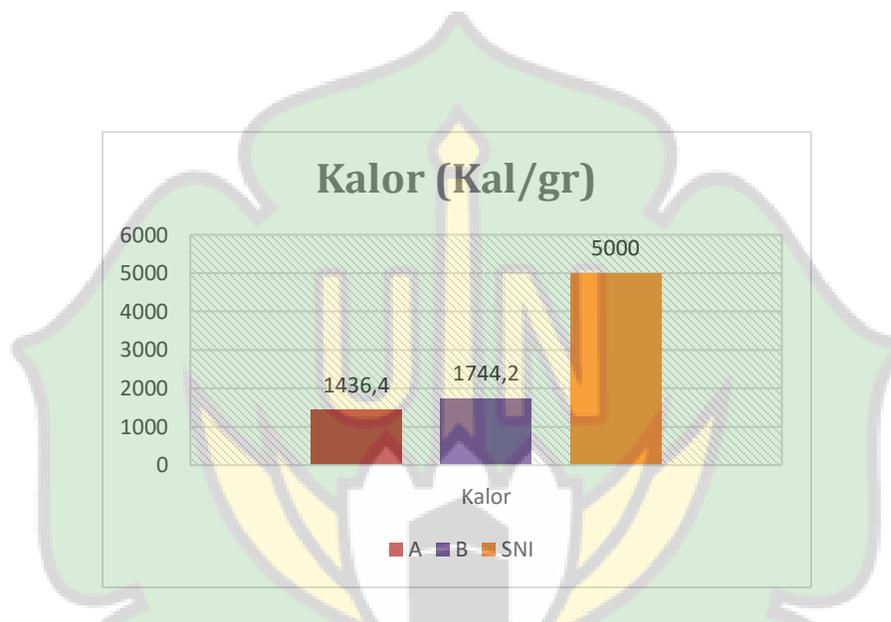
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Densitas.

No	Konsentrasi Perekat	Massa Briket	Volume Briket	densitas
1	50%	6.9	2 (cm ³)	0.86
2	25%	6.9	2 (cm ³)	0.86

4.2. Pembahasan

4.2.1. Nilai Kalor Briket

Nilai kalor didapat berdasarkan hasil pengujian menggunakan *bomm calorimeter*.



Gambar 4.1 Hasil penelitian dan pengujian nilai kalor.

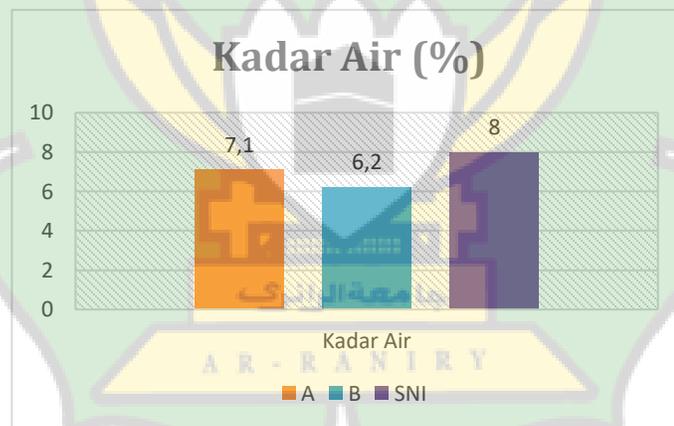
Berdasarkan Gambar 4.1, nilai kalor yang diperoleh dari sampel A dan sampel B sebesar 1436,4 Kal/gr dan 1744,2 Kal/gr. Nilai kalor sampel B lebih tinggi dibandingkan nilai kalor sampel A, hal ini kemungkinan karena adanya perbedaan konsentrasi dari arang tempurung kelapa dan perekat nangka. Semakin sedikit persentase perekat yang digunakan, maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi. Namun, jika dibandingkan dengan standar SNI No.1/6235/2000, kedua nilai kalor tersebut tidak memenuhi nilai yang sesuai dengan SNI. Nilai kalor berdasarkan SNI berada pada angka minimum 5000 Kal/gram.

Nilai kalor atau nilai panas adalah salah satu sifat yang penting untuk menentukan kualitas arang terutama yang berhubungan dengan penggunaannya.

Untuk mengetahui sejauh mana nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan briket arang, maka harus diketahui terlebih dahulu nilai kalornya (Deglas, 2019).

Persentase jumlah perekat yang ditambahkan pada pembuatan briket mempunyai pengaruh pada nilai kalor yang dihasilkan. Nilai kalor juga dipengaruhi oleh bahan baku dan suhu pada proses karbonisasi. Rendahnya suhu pada saat proses karbonisasi akan membuat nilai kalor rendah karena dipengaruhi pada tingginya kadar air, kadar abu dan kadar zat menguap akan menjadi tinggi namun kadar karbon terikat sehingga menyebabkan penurunan pada nilai kalor. Penurunan nilai kalor briket juga disebabkan oleh konsentrasi campuran, semakin rendah arang maka akan semakin rendah kadar karbon terikat, sehingga nilai kalor briket juga ikut menurun (Rahmadani, 2017).

4.2.2. Kadar Air Briket



Gambar 4.2 Hasil penelitian dan pengujian kadar Air.

Dari Gambar 4.2, hasil pengujian laboratorium yang telah dilakukan, kadar air yang diperoleh pada konsentrasi perekat 50% (sampel A) adalah 7.1% sedangkan konsentrasi perekat 25% (sampel B) adalah 6.2%. Berdasarkan nilai yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi perekat 50% mempunyai kadar air yang lebih tinggi dibanding konsentrasi perekat 25%. Jika dibandingkan dengan SNI No.1/6235/2000 maka nilai pada kadar air tidak melebihi batas

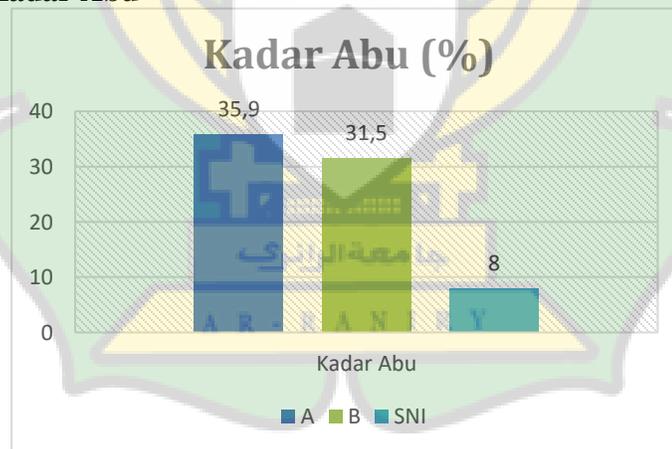
maksimal dari $SNI \leq 8$. Kadar air menunjukkan nilai yang lebih rendah, semakin rendah kadar air maka akan semakin baik briket yang dihasilkan.

Pemilihan bahan baku dan jenis perekat yang digunakan akan mempengaruhi kadar air briket. Pada umumnya kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran karena panas yang diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat didalam briket. Briket yang mengandung kadar air yang tinggi akan mudah hancur serta mudah ditumbuhi jamur (Maryono, 2013).

Dalam penelitian yang pernah dilakukan oleh Maryono dkk disebutkan bahwa penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang, selain itu penambahan perekat yang semakin tinggi akan menyebabkan briket mempunyai kerapatan yang semakin tinggi pula.

4.2.3.

Kadar Abu



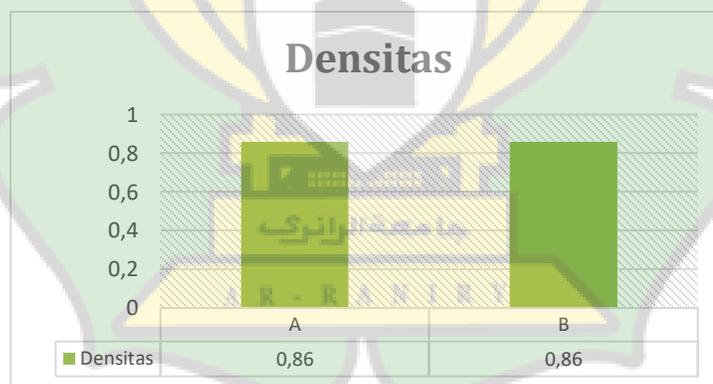
Gambar 4.3 Hasil penelitian dan pengujian kadar Abu.

Berdasarkan Gambar 4.3, hasil pengujian yang telah dilakukan, kadar abu dari kedua sampel briket dengan konsentrasi perekat 50% (sampel A) dan 25% (sampel B) sebesar 35,9% dan 31,5%. Jika dibandingkan dengan standar

nilai SNI maka kadar abu yang dihasilkan ini melebihi batas maksimum dari standar nilai SNI yaitu ≤ 8 . Abu merupakan sisa dari pembakaran pada saat pembuatan biobriket, kadar abu sebanding dengan kandungan bahan anorganik yang terdapat didalam biobriket, unsur utama dari abu adalah silika. Silika mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan, semakin tinggi kadar abu maka kualitas dari briket yang dihasilkan semakin rendah (Putri, 2017).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ristianingsih (2015), penyebab tingginya kadar abu pada briket dipengaruhi oleh pengotor yang terkandung dalam bahan baku sehingga kandungan mineral-mineral dalam arang cukup tinggi dan dalam proses pembakarannya banyak meninggalkan abu sebagai sisa pembakaran. Bahan pengotor ini dapat berupa mineral yang tidak dapat dioksidasi oleh O_2 (oksigen), seperti SiO_2 , CaO dan alkali. Selain itu, penyebab lainnya adalah pengeringan bahan baku yang tidak homogen.

4.2.4. Densitas

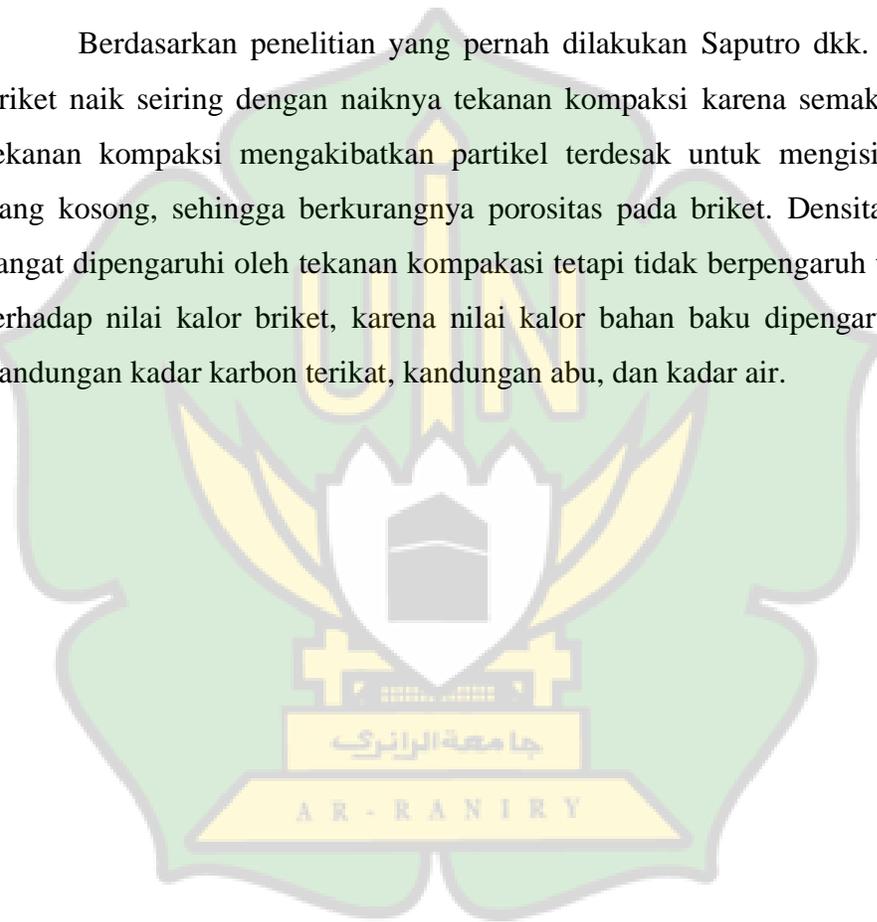


Gambar 4.4 Hasil penelitian dan pengujian densitas.

Penentuan nilai densitas pada penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerapatan briket, yang diperoleh berdasarkan perbandingan antara berat dan volume. Berdasarkan Gambar 4.4, maka densitas dari kedua sampel yang diuji memiliki tingkat kerapatan yang sama yaitu sebesar $0,86 \text{ gr/cm}^3$, hal ini disebabkan karena tekanan yang diberikan pada pembuatan briket ini

sama, yaitu pada tekanan 3 kg. Menurut Setiowati (2014), besar atau kecilnya nilai kerapatan briket dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan dari bahan penyusun briket. Densitas yang tinggi disebabkan karena ikatan antar bubuk arang lebih padu, tekanan pembriketan yang tinggi serta tekstur bahan baku yang keras.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan Saputro dkk. densitas briket naik seiring dengan naiknya tekanan kompaksi karena semakin besar tekanan kompaksi mengakibatkan partikel terdesak untuk mengisi rongga yang kosong, sehingga berkurangnya porositas pada briket. Densitas briket sangat dipengaruhi oleh tekanan kompaksi tetapi tidak berpengaruh terhadap nilai kalor briket, karena nilai kalor bahan baku dipengaruhi oleh kandungan kadar karbon terikat, kandungan abu, dan kadar air.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian briket tempurung kelapa dengan penambahan getah nangka sebagai perekat maka dapat disimpulkan :

1. Nilai kalor yang diperoleh dari sampel A dan sampel B sebesar 1436,4 Kal/gr dan 1744,2 Kal/gr. Dari hasil kedua nilai kalor menunjukkan bahwa sampel B memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibanding sampel A, hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi perekat, pada sampel A 50% sedangkan pada sampel B 25%. Jika dibandingkan dengan SNI No.1/6235/2000, kedua nilai kalor tersebut tidak memenuhi angka minimum 5000 Kal/gram.
2. Kadar air yang diperoleh dari perekat getah nangka dan tempurung kelapa sudah memenuhi standar SNI No.1/6235/2000, dengan angka yang didapat tidak melebihi ≤ 8 . Sedangkan kadar abu masih jauh diatas batas minimum standar SNI No.1/6235/2000, dimana kadar abu belum memenuhi standar kualitas briket.
3. Densitas dari kedua sampel yang diuji memiliki tingkat kerapatan yang sama yaitu sebesar $0,86 \text{ gr/cm}^3$, hal ini disebabkan karena tekanan yang diberikan pada pembuatan briket ini sama.

5.2. Saran

1. Disarankan untuk peneliti selanjutnya agar memilih bahan perekat dalam pembuatan biobriket yang mengandung kadar air dan kadar abu yang rendah dan memiliki nilai kalor yang tinggi.
2. Disarankan biobriket dapat terus dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan energi alternatif yang dapat diperbaharui dan bisa dijadikan sebagai pengganti minyak bumi dan gas alam yang semakin langka ketersediaannya di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Allo, J. S. T., Setiawan, A., & Sanjaya, A. S. (2018). *Pemanfaatan Sekam Padi Untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa*. Jurnal Chemurgy, 2(1), 17-23.
- Almu, M. A., Syahrul, S., & Padang, Y. A. (2014). *Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (Calophyllum Inophyllum) Dan Abu Sekam Padi*. Dinamika Teknik Mesin: Jurnal Keilmuan Dan Terapan Teknik Mesin, 4(2).
- Aljarwi, M. A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2020). *Uji Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket Wafer Sekam Padi Dengan Variasi Tekanan*. ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 6(2), 200-206.
- Ansar, A., Setiawati, D. A., Murad, M., & Muliani, B. S. (2020). *Karakteristik Fisik Briket Tempurung Kelapa Menggunakan Perkat Tepung Tapioka*. Jurnal Agritechno, 1-7.
- Deglas, W., & Fransiska, F. (2020). *Analisis Perbandingan Bahan Dan Jumlah Perkat Terhadap Briket Tempurung Kelapa Dan Ampas Tebu*. Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian, 11(1), 72-78.
- Destyorini, F., Suhandi, A., Subhan, A., & Indayaningsih, N. (2010). *Pengaruh Suhu Karbonisasi Terhadap Struktur Dan Konduktivitas Listrik Arang Serabut Kelapa*. Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia, 10(2), 122-132.
- Dewi, T. K., Nurrahman, A., & Permana, E. (2009). *Pembuatan Karbon Aktif Dari Kuli Ubi Kayu (Mannihot Esculenta)*. Jurnal Teknik Kimia, 16(1).
- Fairus, S., Salafudin, S., Rahman, L., & Apriani, E. (2011). *Pemanfaatan Sampah Organik Secara Padu Menjadi Alternatif Energi: Biogas Dan Precursor Briket*. In Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2011.
- Handayani, N. (2016). *Pemanfaatan Limbah Nangka Sebagai Penganekaragaman Makanan*. Jurnal Warta Edisi : 47.
- Idzni Qistina, D. S. (2016, november). *Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa*. Jurnal Kimia VALENSI, 2, 136-142.

- Junary, E., Pane, J. P., & Herlina, N. (2015). *Pengaruh Suhu Dan Waktu Karbonisasi Terhadap Nilai Kalor Dan Karakteristik Pada Pembuatan Bioarang Berbahan Baku Pelepah Aren (Arenga Pinnata)*. Jurnal Teknik Kimia USU, 4(2).
- Ketaren, S. (2008). *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia (UI-Press): Jakarta.
- Kholiq, I. (2015). *Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi Bbm*. Jurnal IPTEK, 19.
- Kriswiyanti, E. (2013). *Keanekaragaman Karakter Tanaman Kelapa (Cocos Nucifera L.) Yang Digunakan Sebagai Bahan Upacara Padudusan Agung*. Jurnal Biologi Udayana, 17(1).
- Maryani, Y., Kanani, N., & Rusdi, R. (2018). *Pembuatan Lem Lateks Dari Limbah Styrofoam Yang Digunakan Untuk Kemasan Makanan*. Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi, 14(2), 189-200.
- Maryono, Suddin & Rahmawati. (2013). *Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji*. Jurnal Chemica Vo/. 14 Nomor 1 Juni 2013, 74 - 83.
- Muhammad, D. R. A., Parnanto, N. H. R., & Widadie, F. (2013). *Kajian Peningkatan Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Alat Pengereng Tipe Rak Berbahan Bakar Biomassa*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 6(1).
- Nurhilal, O., & Suryaningsih, S. (2018). *Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase*. JIIF (Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika), 2(1), 8-14.
- Parinduri, L., & Parinduri, T. (2020). *Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan*. JET (Journal Of Electrical Technology), 5(2), 88-92.
- Pell, Y. M., Tarigan, B. V., & Jhon, J. (2017). *Analisis Karakteristik Briket Dan Pembakaran Briket Arang Campuran Tempurung Kemiri Dan Tongkol Jagung*. LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana (LJTMU), 4(2), 30-35.
- Permana, F. I., & Anwar, S. (2014). *Pengaruh Kualitas Thinner Pada Campuran Cat Terhadap Hasil Pengecatan*. Jurnal Teknik Mesin (JTM), 3(02), 53-61.

- Putri, R. E., & Andasuryani, A. (2017). *Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa*. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2), 143-151.
- Pratiwi, E., Putri, A. S., & Gunantar, D. A. (2020). *Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Pembuatan Kelapa Parut Kering (Desiccated Coconut) Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik*. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 15(2), 10- 14.
- Qistina, I., Sukandar, D., & Trilaksono, T. (2016). *Kajian Kualitas Briket Biomassa Dari Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa*. *Jurnal Kimia Valensi*, 2(2), 136-142.
- Rahmadani, R., Hamzah, F., & Hamzah, F. H. (2017). *Pembuatan Briket Arang Daun Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) Dengan Perikat Pati Sagu (Metroxylon Sago Rott.)* (Doctoral Dissertation, Riau University).
- Ristianingsih, Y., Ulfa, A., & KS, R. S. (2015). *Pengaruh Suhu Dan Konsentrasi Perikat Terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Proses Pirolisis*. *Konversi*, 4(2), 45-51.
- Sarman, N. U. (2020). *Uji Kualitas Fisis Wadah Makanan Dari Limbah Kulit Jagung Dengan Perikat Berbeda*. (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Septiani, S., & Septiani, E. (2015). *Peningkatan Mutu Briket Dari Sampah Organik Dengan Penambahan Minyak Jelantah Dan Plastik High Density Polyethylene (HDPE)*. *Jurnal Kimia Valensi*, 1(2), 91-96.
- Satmoko, M. E. A., Saputro, D. D., & Budiyono, A. (2013). *Karakterisasi Briket Dari Limbah Pengolahan Kayu Sengon Dengan Metode Cetak Panas*. *Journal Of Mechanical Engineering Learning*, 2(1).
- Setiowati, R., & Tirono, M. (2014). *Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan Dan Komposisi Bahan Terhadap Sifat Fisis Briket Arang*. *Jurnal Neutrino: Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 7(1), 23-31.
- Setiyanto, E. (2018). *Leksikalisasi Dan Fungsi Bagian-Bagian Pohon Kelapa: Pendekatan Etnolinguistik*. *Aksara*, 30(2), 285-300.
- Standar Nasional Indonesia (2000). *Briket Arang Kayu*. SNI No.1/6235/2000.

- Syafaat, A., Septyani, E. S. W., Dewi, I. A., & Wandri, Y. R. (2014). *Analisa Briket Serabut Tempurung Kelapa Dengan Styrofoam Guna Meningkatkan Nilai Kalor*. Laporan Tugas Akhir.
- Tumbel, N., & Makalalag, A. K. (2020). *Proses Pengolahan Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Tungku Pembakaran Termodifikasi*. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 11(2), 83-92.



LAMPIRAN

A. Persiapan Alat Dan Bahan

1. Pembersihan tempurung kelapa dari kotoran yang menempel



2. Penjemuran tempurung kelapa selama 2 hari



3. Pengambilan getah nangka



4. Drum pembakaran



5. Pembuatan drum pembakaran



6. Pembuatan cetakan briket dari besi hollow 2x2



B. Proses Karbonisasi

1. Tempurung kelapa dimasukkan ke dalam drum pembakaran



2. Pembakaran



3. Asap mulai muncul setelah pembakaran



4. Setelah 15 menit asap mulai menghilang karna api mulai membesar



- Setelah 30 menit api mulai mengecil dan tempurung sudah mulai menjadi bara



- Setelah menjadi bara drum di tutup sampai api benar-benar padam



- setelah pendinginan 1 jam tempurung kelapa sudah menjadi arang



- penyortiran arang dari dari arang yang sudah menjadi abu



C. Penggilingan Dan Penyaringan

1. Lusung penumbuk



2. Arang dimasukkan ke lusung



3. Penumbukan arang sampai menjadi bubuk



4. Pengayakan arang



5. Arang yang sudah menjadi bubuk



D. Proses Pembuatan dan pencetakan briket

1. Penimbangan getah nangka



2. penimbangan serbuk arang



3. Pencampuran serbuk arang dan perekat getah nangka



4. Pengadukan serbuk arang dan perekat getah nangka



5. Adonan briket



6. Adonan dicetak kedalam cetakan briket



7. Briket yang sudah dicetak



E. Proses Pengeringan Briket

1. Penjemuran Briket



2. Penjemuran briket hari ke 7



3. briket yang telah kering ditimbang



F. Pengujian Nilai Densitas

$$\rho = \frac{m}{V}$$

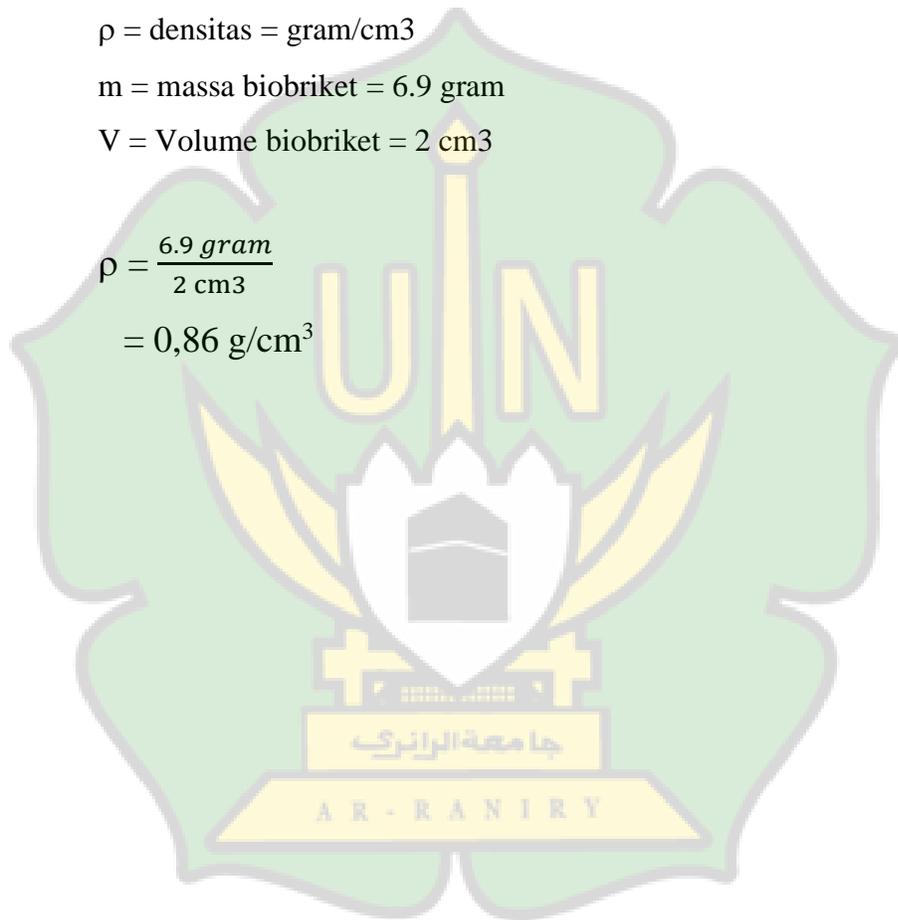
Keterangan :

ρ = densitas = gram/cm³

m = massa biobriket = 6.9 gram

V = Volume biobriket = 2 cm³

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{6.9 \text{ gram}}{2 \text{ cm}^3} \\ &= 0,86 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$



G. Hasil Pengujian Nilai Kalor, Kadar air dan kadar abu, di Laboratorium Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
Jl. Tgk. Tanoh Abee No. 3 Darussalam – Banda Aceh 23111
Telp/Fax. : (0651)-7555264
Email: csp@unsyiah.ac.id

Nomor : B/ 406/ UN11.1.8.4/DT/2021
Permintaan : Tahmidillah
Tanggal Analisa : 16 – 21 Desember 2021
Hasil Analisa :

1. Kalor

No	Nama sampel	T _{awal} (°C)	T _{akhir} (°C)	ΔT (°C)	q _{reaksi} (J)	q _{reaksi} (Kal)
1	A	23.3	24.7	1.4	5985	1436.4
2	B	23.7	25.4	1.7	7267.5	1744.2

$$q_{\text{reaksi}} = q_{\text{air}} + q_{\text{bom}}$$

dimana :

$$q_{\text{air}} = m \times c \times \Delta T$$

ket:

m = Massa air (konstan) = 1000 g
c = Kalor jenis air = 4,2 J / g.°C
ΔT = Perubahan suhu

$$q_{\text{bom}} = C_{\text{kalorimeter}} \times \Delta T$$

Ket :

C = kapasitas kalor kalorimeter (disini telah di hitung sebelumnya yaitu sebesar= 75 J / °C)
ΔT = Perubahan suhu

2. Kadar Air

No	Nama sampel	Berat cawan kosong	Berat sampel	Berat cawan + sampel	Setelah pemanasan	% kadar air
1	A	64.91	10	74.91	74.20	7.1
2	B	60.33	10	70.33	69.71	6.2

$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{Berat Sampel} + \text{cawan kosong}) - (\text{Berat sampel} + \text{cawan setelah Pemanasan})}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
 Jl. Tgk. Tanoh Abee No. 3 Darussalam – Banda Aceh 23111
 Telp/Fax. : (0651)-7555264
 Email: csp@unsyiah.ac.id

3. Kadar Abu

No	Nama sampel	Berat cawan kosong	Berat sampel	Berat cawan + sampel	Setelah pemanasan	% kadar abu
1	A	62.83	10	72.83	69.24	35.9
2	B	60.55	10	70.55	67.35	31.5

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(\text{Berat Sampel} + \text{cawan kosong}) - (\text{Berat sampel} + \text{cawan setelah furnace})}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Darussalam, 23 Desember 2021
 Laboratorium Kimia Fisika,
 Kepala,



Prof. Dr. Rahmi, M.Si
 NIP. 197209271999032001

جامعة الرانيرى

AR-RANIRY