

**PENGARUH VARIASI PEREKAT TERHADAP
KUALITAS BRIKET DARI SERBUK DAUN TEH**

SKRIPSI

**HARYU WANDA DESGIRA
0705162009**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**PENGARUH VARIASI PEREKAT TERHADAP
KUALITAS BRIKET DARI SERBUK DAUN TEH**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Sains

**HARYU WANDA DESGIRA
0705162009**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi
Lamp : -

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama	: Haryu Wanda Desgira
Nomor Induk Mahasiswa	: 0705162009
Program Studi	: Fisika
Judul	: Pengaruh variasi perekat terhadap kualitas briket dari serbuk daun teh

Dapat disetujui untuk segera *dimunaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 16 Februari 2020 M
04 rajab 1442 H

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I,

Pembimbing Skripsi II,

Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.
NIP. 198111062005011003

Masthura, M.Si.
NIB. 1100000069

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Haryu Wanda Desgira
Nomor Induk Mahasiswa : 0705162009
Program Studi : Fisika
Judul : Pengaruh Variasi Perekat Terhadap
Kualitas Briket Dari Serbuk Daun Teh

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 16 Februari 2021

Haryu Wanda Desgira
NIM. 0705162009



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERISUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. IAIN No. 1 Medan 20235

Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683

Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: /ST/ST.V/PP.01.1/01/2021

Judul : Pengaruh Variasi Perak Terhadap Kualitas
Briket Dari Serbuk Daun Teh
Nama : Haryuwanda Desgira
Nomor Induk Mahasiswa : 0705162009
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan
LULUS.

Pada hari/tanggal : Selasa, 16 Februari 2021
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

Muhammad Nuh, S. Pd., M. Pd.
NIP. 197503242007101001

Dewan Penguji,

Penguji I,

Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.
NIP. 19811106 200501 1 003

Penguji III,

Nazaruddin Nasution
NIB. 1100000070

Penguji II,

Masthura, M.Si.
NIB. 1100000069

Penguji I,

Ratni Sirait
NIB. 11000 00071

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,

Dr. Mhd. Syahnan, M.A.
NIP. 196609051991031002

PENGARUH VARIASI JENIS PEREKAT TERHADAP KUALITAS BRIKET DARI SERBUK DAUN TEH

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (i) untuk mengetahui apakah serbuk daun teh dengan variasi perekat tapioka, terigu, dan molase dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan briket, (ii) untuk mengetahui pengaruh variasi perekat terhadap karakteristik briket yang dihasilkan, (iii) untuk mengetahui komposisi pencampuran serbuk daun teh dan perekat yang menghasilkan briket dengan karakteristik optimal. Perkebunan Nusantara IV. Perekat yang digunakan yaitu tapioka, terigu, dan molase. Variasi komposisi pencampuran serbuk daun teh dengan perekat tapioka, terigu, dan molase adalah 80%:20% dan 70%:30%, sampel pada pembuatan briket dibuat dengan metode cetak manual dengan bentuk silinder ukuran berdiameter 1,5 inci dan tinggi 5 cm. Kemudian dilakukan pengujian fisis terhadap briket yang sudah dicetak yaitu pengujian kadar air, densitas, nilai kalor, dan laju pembakaran. Berdasarkan hasil Serbuk daun teh dengan menggunakan variasi perekat yaitu, tapioka, terigu dan molase dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan briket. Karena hasil pengujian karakteristik mendekati standar maupun memenuhi SNI No. 01-6235-2000. Penggunaan perekat yang bervariasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik briket yang dihasilkan. Nilai kadar air dan densitas untuk semua sampel briket memenuhi standar SNI maupun USA. Nilai kalor untuk semua sampel briket belum memenuhi standar SNI maupun USA. Laju pembakaran terlama didapat pada briket sampel B2 (menggunakan perekat terigu dengan komposisi 70%:30%). Dari penelitian yang telah dilakukan briket yang menghasilkan karakteristik yang optimal didapat pada sampel B2 dengan nilai kadar air sebesar 5,95%, nilai densitas sebesar 0,60 g/cm³, nilai kalor sebesar 26,34 kal/gram dan laju pembakaran sebesar 0,135 g/menit dengan lamanya waktu pembakaran selama 277 menit.

Kata-kata kunci: Briket, daun teh, karbonisasi, dan perekat

THE EFFECT OF ADHESIVE TYPE VARIATIONS ON QUALITY OF BRICKETS OF TEA LEAF POWDER

ABSTRACT

This study aims (i) to determine whether tea leaf powder with variations of tapioca, flour, and molasses can be used to produce briquettes, (ii) to determine the effect of adhesive variations on the characteristics of the resulting briquettes, (iii) to determine the composition of the mixture of leaf powder. teas and adhesives that produce briquettes with optimal characteristics. Perkebunan Nusantara IV. The adhesives used are tapioca, flour and molasses. Variations in the composition of mixing tea leaf powder with tapioca adhesive, flour, and molasses were 80%: 20% and 70%: 30%, samples in briquette manufacture were made by manual printing method with a cylinder shape with a diameter of 1.5 inches and a height of 5 cm. Then the physical test was carried out on the briquettes that had been printed, namely testing the moisture content, density, calorific value and combustion rate. Based on the results of the tea leaf powder using a variety of adhesives, namely, tapioca, flour and molasses can be used to produce briquettes. Because the results of the characteristic testing approach the standard and meet SNI No. 01-6235-2000. The use of various adhesives has an influence on the characteristics of the resulting briquettes. The values of moisture and density for all briquette samples meet SNI and USA standards. The calorific value for all briquette samples has not met SNI or USA standards. The longest burning rate was obtained in briquette sample B2 using flour adhesive with a composition of 70%: 30%. From the research that has been carried out briquettes that produce optimal characteristics are obtained in sample B2 with a moisture content value of 5.95%, a density value of 0.60 g /cm³, a calorific value of 26.34 cal/gram and a burning rate of 0.135 g. /minute with a burning time of 277 minutes.

Key words: *Briquettes, tea leaves, carbonization, and adhesive*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Kualitas Briket Dari Serbuk Daun Teh”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Mhd. Syahnan, M.A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan sekaligus dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran serta meluangkan waktu memberikan ide, masukan, saran, dan motivasi selama penyusunan skripsi.
4. Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
5. Mifta Husna, M. Si. selaku Sekretaris Program Studi Fisika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara.
6. Ety Jumiati, S.Pd., M.Pd. selaku dosen Penasihat Akademis.
7. Masthura, M.Si. selaku pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar serta meluangkan waktu memberikan saran dan motivasi selama penyusunan skripsi.
8. Segenap Dosen Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, membimbing, dan memberikan arahan serta membantu selama proses perkuliahan.

9. Bapak Hendra Utama, Ibu Gianni, serta adik Sabita Fentania, dan Balqis Divandra Aquenny tercinta yang selalu memberikan motivasi dan doa untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Keluarga Fisika Stambuk 2016 yang senantiasa memberikan tawa, semangat, dan motivasi.
11. Sahabat-sahabat tercinta (Purnama, Heni, Dinda, Eka, Nur'aini, Nadilla, Nanda, Fitri, Asnita, Endang, Widia, Leli, Husna, Rahma, Dina, Riri, Putri, Yuli, Inun, Maysah, Dewi, Yola, Nita, Pranita, Mey, Syahro, Laila, Isma, Ariski, Jefri, Syahdinal, Doli, Wira, Fai, Fadli, Irsal, Maya Ristanti Tarigan, Tiya Yustantri, Yiera Pasa Humairah, Annisa Fadillah, Ramadhan Pratama, Nur Aini dan Nia Viona) terima kasih atas persahabatan dan motivasinya dalam penulisan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih untuk selalu memberikan bantuan moral dan spiritual.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan dunia pendidikan pada khususnya.

Medan, 16 Februari 2021

Penulis,

Haryuwanda Desgira

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..Error! Bookmark not defined.	
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biomassa.....	5
2.2 Briket.....	7
2.2.1 Karakteristik Briket.....	9
2.2.2 Jenis-Jenis Briket	10
2.2.3 Ukuran Partikel Pada Briket	10
2.2.4 Pembuatan Briket.....	10
2.2.5 Keuntungan Briket Arang.....	11
2.2.6 Karakteristik Pembakaran.....	12
2.3 Tanaman Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>).....	12
2.3.1 Sejarah Tanaman Teh Hijau	13
2.3.2 Deskripsi Tanaman Teh Hijau	13
2.3.3 Kandungan Teh Hijau.....	13
2.4 Perekat Briket.....	14

2.5	Pengujian Kualitas Briket	17
2.6	Penelitian yang Relevan.....	20
2.7	Hipotesis Penelitian	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.1.1	Waktu Penelitian.....	22
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	22
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.2.1	Alat.....	22
3.2.2	Bahan	23
3.3	Tahapan Penelitian.....	23
3.4	Diagram Alir Penelitian	24
3.4.1	Diagram Alir Tahap I.....	24
3.4.2	Diagram Alir Tahap II	25
3.5	Prosedur Pembuatan Briket.....	26
3.5.1	Metode Pengujian Briket	27
3.5.2	Prosedur Pengujian Briket	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Data Hasil Penelitian.....	29
4.1.1	Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Kadar Air.....	29
4.1.2	Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Densitas	31
4.1.3	Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Nilai Kalor.....	33
4.1.4	Pengaplikasian Briket Dengan Pengujian Laju Pembakaran.....	37
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN-LAMPIRAN		45

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Nilai Kalor Optimal Briket.....	6
2.2	Standar Kualitas Briket Arang	8
2.3	Uji Nilai Kalor Jenis Perekat	17
3.1	Rancang Eksperimen Sampel.....	23
3.2	Metode Pengujian Briket.....	27
4.1	Pengumpulan Data Hasil Uji Kadar Air.....	29
4.2	Pengumpulan Data Hasil Uji Densitas	31
4.3	Pengumpulan Data Hasil Uji Nilai Kalor.....	33
4.4	Pengumpulan Data Hasi Uji Laju Pembakaran.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Tanaman Teh.....	13
3.1	Diagram Alir Penelitian Tahap I.....	24
3.2	Diagram Alir Penelitian Tahap II.....	25
4.1	Grafik Nilai Kadar Air Briket.....	30
4.2	Grafik Nilai Densitas Briket.....	32
4.3	Grafik Nilai Kalor Briket Sampel A1.....	34
4.4	Grafik Nilai Kalor Briket Sampel A2.....	35
4.5	Grafik Nilai Kalor Briket Sampel B1.....	35
4.6	Grafik Nilai Kalor Briket Sampel B2.....	36
4.7	Grafik Nilai Kalor Briket Sampel C1.....	36
4.8	Grafik Nilai Kalor Briket Sampel C2.....	37
4.9	Grafik Nilai Laju Pembakaran Briket.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1	Perhitungan Nilai Kadar Air.....	45
2	Perhitungan Nilai Densitas.....	47
3	Perhitungan Nilai Laju Pembakaran.....	49
4	Alat Dalam Proses Pembuatan Briket.....	51
5	Bahan Dalam Proses Pembuatan Briket.....	54
6	Sampel Briket.....	56
7	Laju Pembakaran.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia saat ini dihadapi permasalahan kelangkaan bahan bakar minyak. Kebutuhan dan konsumsi energi semakin meningkat dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya perekonomian masyarakat. Kebutuhan dan konsumsi energi di Indonesia berfokus kepada menggunakan bahan bakar minyak. Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi yang sederhana seperti briket dengan memanfaatkan sampah daun teh. Sejalan dengan itu, berbagai pertimbangan untuk memanfaatkan sampah daun teh menjadi penting mengingat sampah daun teh belum dimanfaatkan secara maksimal.

Briket dapat dijadikan sebagai salah satu sumber energi alternatif pengganti minyak dan gas. Briket yang dikenal di Indonesia saat ini adalah Briket batubara. Proses pembekuan briket batubara memerlukan waktu yang cukup lama. Tidak hanya batubara yang dapat diolah menjadi briket, bahan yang lain juga berpotensi untuk dibuat briket yaitu biomassa atau sampah. Sumber yang dapat digunakan dapat berasal dari limbah pertanian, limbah peternakan dan limbah domestik. Limbah domestik umumnya lebih mudah didapatkan dalam daerah perkotaan, faktor yang mempengaruhi meningkatnya jumlah sampah yaitu penambahan penduduk.

Perekat merupakan bahan yang mampu mengikat atau menyatukan benda sejenis atau tidak sejenis secara bersama melalui ikatan secara kimia atau secara mekanik dengan ikatan yang kuat. Secara umum perekat merupakan bahan yang memiliki kekuatan tarik dan kekuatan geser yang tinggi. Perekat bekerja berdasarkan prinsip adhesi, yaitu gaya tarik menarik antara molekul-molekul dari jenis bahan yang berbeda.

Dalam Penelitian Anjarsari (2016) dibahas tentang prospek dan manfaat daun teh. Teh termasuk minuman yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Beberapa kandungan senyawa kimia dalam teh dapat memberi kesan warna, rasa, dan aroma yang memuaskan peminumnya. Sehingga sampai saat ini, teh merupakan salah satu minuman penyegar yang banyak diminati. Hampir semua

orang pernah minum teh, selain nikmat minum teh ternyata memberi manfaat kesehatan. Secara empiris daun teh dipakai untuk obat sakit kepala, luka-luka, kanker, dan anemia dengan minum teh secara teratur. Hasil penelitian ilmiah, teh memiliki kemampuan menghambat pembentukan kanker. Selain itu teh juga mampu mencegah penyakit jantung dan stroke. Teh hijau dapat mencegah serangan influenza. Bahkan minuman dari pucuk daun teh juga dapat memperkuat gigi, melawan bakteri dalam mulut, mencegah terbentuknya plak gigi, serta mencegah osteoporosis.

Amin Ahmad Zaenul (2017) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa” dibuat untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah perekat tepung tapioka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa. Dengan melakukan pengujian nilai kalor, pada campuran 9% menghasilkan nilai kalor terendah sebesar 7439,65 kal/g, sedangkan nilai kalor tertinggi sebesar 7652,64 kal/g menggunakan campuran perekat 7%. Kemudian Ahmad Lathief Lang Lang Buana dan I Wayan Susila melakukan penelitian pembuatan briket dengan pemanfaatan bungkil dan kulit biji karet sebagai bahan bakar alternatif biobriket dengan perbandingan komposisi bahan perekat sebesar 20% untuk masing-masing komposisi.

Pada skripsi ini penulis membuat suatu bahan bakar berupa briket dengan memanfaatkan sampah daun teh yang diambil dari PT. Perkebunan Nusantara IV. Pada penelitian ini, penulis memvariasikan jenis perekat dengan menggunakan tepung tapioka, tepung terigu, dan molase. pengujian yang dilakukan terdiri atas uji fisis (kadar air, densitas, dan nilai kalor) dan uji daya tahan lama pembakaran briket (laju pembakaran).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah serbuk daun teh dengan variasi perekat tapioka, terigu, dan molase dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan briket?

2. Bagaimana pengaruh variasi perekat terhadap karakteristik briket yang dihasilkan?
3. Bagaimana komposisi pencampuran serbuk daun teh dan perekat yang menghasilkan briket dengan karakteristik optimal?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Pembuatan briket pada penelitian ini menggunakan bahan dasar sampah daun teh yang berasal dari PT. Perkebunan Nusantara IV dengan perekat yang digunakan adalah tapioka, terigu, dan molase.
2. Variasi komposisi pencampuran serbuk daun teh dengan perekat tapioka, terigu, dan molase pada pembuatan briket ini yaitu:
 - a. Sampel A
Perekat tapioka 80%:20% dan 70%:30%
 - b. Sampel B
Perekat terigu 80%:20% dan 70%:30%
 - c. Sampel C
Perekat molase 80%:20% dan 70%:30%
3. Sampel pada penelitian ini akan dibuat dengan metode cetak manual dalam bentuk silinder dengan ukuran berdiameter 1,5 inci dan tinggi 5cm.
4. Melakukan pengujian fisis terhadap briket yang sudah dicetak. Pengujian fisis tersebut meliputi:
 - a. Kadar Air
 - b. Densitas
 - c. Nilai Kalor
5. Pengaplikasian briket dilakukan dengan pengujian laju pembakaran.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah serbuk daun teh dengan variasi perekat tapioka, terigu, dan molase dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan briket.

2. Untuk mengetahui pengaruh variasi perekat terhadap karakteristik briket yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui komposisi pencampuran serbuk daun teh dan perekat yang menghasilkan briket dengan karakteristik optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pembuatan briket dengan bahan dasar serbuk daun teh dengan variasi perekat antara lain:

1. Manfaat teoretis yaitu untuk memberikan informasi kepada pembaca mengenai pembuatan briket berbasis serbuk daun teh.
2. Manfaat praktis yaitu berkontribusi dalam usaha untuk mengurangi sampah daun teh di PT. Perkebunan Nusantara IV dan sebagai energi alternatif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biomassa

Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang bisa dimanfaatkan kembali sebagai sumber bahan bakar yang berasal dari tumbuhan, hewan, produk dan limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, perikanan). Unsur utama dari biomassa adalah bermacam-macam zat kimia (molekul) yang sebagian besar mengandung atom karbon (C). Teknologi yang memungkinkan dapat merubah biomassa menjadi lebih praktis dan ekonomis yaitu briket.

Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan, yaitu pembuatan briket dengan memanfaatkan limbah biomassa misalnya tempurung kelapa, sekam padi, serbuk gergaji kayu. Berbagai pertimbangan untuk memanfaatkan serbuk daun teh, serbuk daun teh menjadi penting mengingat limbah ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu biomassa yang dapat dimanfaatkan yaitu serbuk daun teh. Serbuk daun teh merupakan tanaman perkebunan yang banyak di budidayakan. Produksi daun teh sangat banyak, mulai dari pucuk daun teh, dan daun teh muda. Limbah dari sampah daun teh saat ini masih jarang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat maupun dari pihak pabrik PT. Perkebunan Nusantara IV.

Teknologi ini memungkinkan untuk meningkatkan karakteristik bahan bakar biomassa. Daya tarik pada briket adalah kualitas briket sebagai bahan bakar yang meliputi sifat fisik dan kimia termasuk nilai kalor yang dihasilkan dapat diatur melalui karakteristik briket meliputi kepadatan, ukuran briket, kuat mampat, dan kandungan air. Sehingga briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu (Arni.dkk, 2014). Nilai kalor optimal briket dari berbagai macam biomassa dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Table 2.1 Nilai Kalor Optimal Briket dari Berbagai Macam Biomassa

Bahan Briket	Nilai Kalor Optimal (kal/g)
Sekam Padi	3300,45
Serbuk gergaji kayu	5786,37
Kulit biji mete	4268,48
Kulit biji nyamplung	4261,975
Bungkil biji jarak	6343,49

Sumber: Meinovan, 2015

Al-Quran menerangkan banyak sekali ayat-ayat yang mengisyaratkan ilmu pengetahuan, di antaranya mengenai energi yang dapat dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan. Hal tersebut tersirat dalam (Q. S. Yasin ayat 80) yang berbunyi:

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ ٨٠

Artinya: yaitu (Allah) yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka seketika itu kamu nyalakan (api) dari kayu itu.”

Dalam surah yasin ayat 80 dijelaskan bahwa bumi tempat manusia melangsungkan kehidupan dibantu dengan oksigen yang berasal dari tumbuhan. Betapa besar karunia Allah, betapa banyak tumbuhan dimuka bumi ini. Tumbuhan bukan hanya memberi manfaat sebagai oksigen untuk manusia tetapi dengan berkesinambungan, tumbuhan dijadikan sebagai energi terbarukan yaitu untuk menghasilkan energi kalor sebagai media pengganti bahan bakar.

Energi biomassa dapat menjadi solusi untuk ketersediaan minyak bumi yang semakin menipis. Energi biomassa merupakan suatu sumber energi alternatif terbarukan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau bahan organik yang mudah ditemukan dan ketersediaannya yang melimpah, seperti sampah kayu, sampah daun, dan tempurung kelapa. Melimpahnya sampah tumbuh-tumbuhan tersebut tentunya membuat energi alternatif mudah diciptakan dan sebagai bentuk pemanfaatan sampah yang bernilai ekonomis.

Salah satu pemanfaatan dari limbah tumbuh-tumbuhan adalah sebagai bahan baku dalam pembuatan briket arang. Bahan baku tersebut salah satunya yaitu sampah daun teh. Sampah daun teh yang tidak digunakan dapat di manfaatkan

sebagai bahan bakar pembuatan briket. Pengolahan menjadi briket mempunyai keuntungan tersendiri karena dapat diproduksi secara sederhana dan jumlahnya yang berlimpah.

Tanaman daun teh di Indonesia yang sangat banyak. Oleh karena itu dengan penggunaan sampah daun teh sebagai bahan bakar briket dapat mengatasi permasalahan sampah.

2.2 Briket

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat diperbaharui yang dibuat dari campuran biomassa. Limbah tersebut dibuat dari biomassa yang dimampatkan sehingga dibutuhkan perekat didalamnya. Briket merupakan bahan bakar alternatif yang menyerupai arang dan memiliki kerapatan yang lebih tinggi. Sebagai bentuk bahan bakar baru, briket merupakan suatu bahan yang sederhana, baik dalam proses pembuatan ataupun 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 yang berbasis biomassa, seperti briket sampah daun teh. (Miskah dkk, 2014). Standar kualitas briket dari beberapa Negara dapat dilihat pada tabel 2.2:

Table 2.2 Standar Kualitas Briket Arang Jepang, Inggris, Amerika, dan Indonesia

Sifat	Standar Mutu			
	Jepang	Inggris	USA	SNI
Kadar Air (%)	6 – 8	3,6	6,2	≤8
Kerapatan (g/cm ³)	1 - 1,2	0,46	1	0,5 - 0,6
Nilai Kalor (kkal/g)	6000 – 7000	7300	6500	≥5000

Sumber: Masthura (2019)

Di Indonesia, briket arang daun belum memiliki standar yang bertaraf nasional maupun internasional. Tetapi beriket arang kayu untuk bahan baku kayu, kulit keras dan batok kelapa telah memiliki standar SNI (Standar Nasional Indonesia) dengan No. 01-6235-2000.

Prinsip pembakaran merupakan reaksi kimia bahan bakar dengan oksigen (O). Kebanyakan bahan bakar mengandung unsur karbon (C), Hidrogen (H) dan Belerang (S). Akan tetapi kontribusi yang paling penting terhadap energi yang dilepaskan adalah C dan H. Masing-masing bahan bakar mempunyai kandungan unsur C dan H yang berbeda-beda. Proses pembakaran terdiri atas dua jenis antara lain yaitu pembakaran sempurna (*complete combustion*) dan pembakaran tidak sempurna (*incomplete combustion*). Terjadi pembakaran sempurna apabila unsur C yang bereaksi dengan oksigen hanya akan menghasilkan CO₂, seluruh unsur H menghasilkan H₂O dan unsur seluruh S menghasilkan SO₂. Sedangkan terjadinya pembakaran tidak sempurna terjadi apabila unsur C yang bereaksi dengan oksigen seluruhnya tidak menjadi gas CO₂. Karbon CO pada hasil pembakaran menunjukkan bahwa berlangsung tidak sempurnanya proses pembakaran. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pembakaran bahan bakar padat, di antaranya yaitu:

1. Ukuran partikel
Partikel yang memiliki ukuran lebih kecil akan cepat terbakar.
2. Kecepatan aliran udara
Laju pembakaran briket akan naik jika adanya kenaikan kecepatan aliran udara dan kenaikan temperatur.
3. Jenis bahan bakar
Jenis bahan bakar akan menentukan karakteristik bahan bakar. Karakteristik tersebut diantaranya yaitu kandungan *volatile matter* dan kandungan *moisture*.
4. Temperatur udara pembakaran
Saat terjadinya kenaikan temperatur pembakaran menyebabkan semakin pendeknya waktu pembakaran. Sehingga menyebabkan laju pembakaran meningkat (Masthura, 2019).

Dalam proses pembuatan biobriket dapat ditemui beberapa cacat. Cacat yang terdapat pada biobriket dapat mempengaruhi kualitas briket. Jenis-jenis cacat yang terdapat pada biobriket terdiri atas:

1) *Capping*

Capping merupakan terpisahnya sebagian atau keseluruhan permukaan atas atau bawah kompakan yang terjadi setelah pencetakan atau beberapa waktu setelah itu (Miskah dkk., 2014). Faktor-faktor yang menyebabkan terbentuknya cacat pada briket antara lain yaitu:

a. Jenis dan jumlah bahan pengikatan yang tidak tepat

Dalam pemilihan bahan pengikat perlu disesuaikan dengan bahan yang akan dicetak. Contohnya bahan yang bersifat hidrofobik memerlukan bahan pengikat yang mempunyai daya ikat yang cukup kuat dibandingkan dengan bahan yang bersifat hidrofilik. Jumlah bahan pengikat akan menentukan daya kohesif antar butiran. Jika kekurangan bahan pengikat akan menyebabkan daya kohesif akan kecil.

b. Jumlah butiran sangat halus berlebihan

Jika partikel yang dipergunakan untuk pembuatan briket berukuran terlalu halus akan menyebabkan besarnya luas permukaan partikel, sehingga rongga-rongga antar partikel akan semakin banyak. Saat tekanan dihilangkan, udara akan mendesak keluar dari dalam briket.

2) *Laminating*

Laminating adalah terpisahnya kompakan menjadi 2 lapisan atau lebih.

2.2.1 Karakteristik Briket

Syarat briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Mudah dinyalakan
2. Tidak mengeluarkan asap
3. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
4. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama.

5. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik. (Miskah dkk., 2014)

2.2.2 Jenis-Jenis Briket

Briket yang paling umum digunakan adalah briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa. Menurut Meinovan (2015), bahan biomassa yang dapat digunakan untuk pembuatan briket berasal dari:

1. Limbah pengolahan kayu seperti: *logging residues, bark, saw dusk, shavings, waste timber*.
2. Limbah pertanian seperti: jerami, sekam padi, ampas tebu, daun kering, dan tongkol jagung.
3. Limbah bahan berserat seperti: serat kapas, goni, dan sabut kelapa.
4. Limbah pengolahan pangan seperti kulit kacang-kacangan, biji-bijian, dan kulit-kulitan.
5. Selulosa seperti: limbah kertas dan karton.

2.2.3 Ukuran Partikel Pada Briket

Ukuran partikel meliputi ukuran partikel berbentuk bola (butiran) dan partikel berbentuk menyerupai kubus. Ukuran partikel dapat dinyatakan dalam bentuk volume, luas permukaan, dan panjang. (Meinovan 2015)

2.2.4 Pembuatan Briket

Pembuatan biobriket ada yang harus diperhatikan, antara lain: bahan perekat biobriket, proses pencetakan, proses pembakaran, spesifikasi biobriket, faktor-faktor yang mempengaruhi biobriket, dan pengaruh tekanan dalam pembuatan biobriket yang berkaitan dengan nilai kalor. Hal-hal tersebut dapat diuraikan dibawah ini:

1. Perekat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti pati (tapioka) memiliki keuntungan, jumlah perekat yang dibutuhkan untuk jenis ini jauh lebih sedikit dibandingkan bahan perekat hidrokarbon. (Saleh, 2013)
2. Dalam pencetakan briket dilakukan dengan tahap pemberian tekanan menggunakan alat kempa. Pemberian tekanan pada briket berfungsi

untuk memadatkan atau mengecilkan volume sehingga luas persinggungan atau luas kontak diperbesar dan memungkinkan terjadinya ikatan partikel yang baik.

3. Proses pembakaran merupakan reaksi kimia yang cepat antara oksigen dan bahan bakar yang terbakar pada suhu tertentu, yang disertai dengan pelepasan suatu kalor. Kondisi pembakaran dibagi menjadi tiga, yaitu: pembakaran spontan, pembakaran sempurna, dan pembakaran persial.
4. Spesifikasi briket yang dibutuhkan oleh konsumen antara lain yaitu: daya tahan briket, ukuran dan bentuk yang sesuai untuk penggunaannya, bersih (tidak berasap) terutama untuk sektor rumah tangga, bebas gas-gas berbahaya, sifat pembakaran yang sesuai dengan kebutuhan. Ada pun beberapa faktor yang dijadikan standar beriket, yaitu: kadar air (*moisture*), densitas, tekanan, pengempaan, dan nilai kalor. (Masthura, 2019)

2.2.5 Keuntungan Briket Arang

Briket arang merupakan komponen bahan bakar pengganti emisi. Keuntungan yang dapat diperoleh dari menggunakan briket yaitu biayanya sangat murah. Alat yang digunakan untuk pembuatan briket sangat mudah didapatkan, bahan yang dipergunakan dalam pembuatan briket arang tidak perlu membeli karena berasal dari sampah, daun-daun kering, dan limbah pertanian yang sudah tidak dipergunakan lagi. Kualitas bioarang yang tinggi dapat dimanfaatkan sebagai memenuhi kebutuhan rumah tangga maupun kebutuhan industri. Briket bioarang dalam penggunaannya digunakan untuk menghasilkan laju pembakaran yang baik sebagai penghasil energi emisi.

Briket dikatakan dalam keadaan baik harus memenuhi standar yang telah ditentukan agar dapat dipakai sesuai dengan keperluannya. Penentuan kualitas briket arang umumnya dilakukan dengan komposisi kimia dan fisika seperti kadar air, densitas, laju pembakaran, dan nilai kalor. Briket yang memiliki harga ekonomis sangat membantu menyelesaikan solusi masyarakat. (Abdullah, 2017)

2.2.6 Karakteristik Pembakaran

Pembakaran merupakan konversi klasik biomassa menjadi energi panas. Dalam hal ini biomassa digunakan sebagai bahan bakar pada bentuk aslinya atau setelah mengalami perbaikan sifat fisis dalam bentuk bahan bakar padat. Pada prinsipnya pembakaran adalah reaksi sesuatu zat dengan oksigen (O_2) dan menghasilkan energi bahan bakar, umumnya merupakan suatu senyawa hidrokarbon. Semakin besar energi yang dihasilkan oleh pembakaran, maka bahan bakar tersebut semakin baik fungsinya sebagai bahan bakar.

2.3 Tanaman Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

Perkebunan teh di Indonesia merupakan salah satu sub sektor pertanian yang memiliki peran yang cukup penting dalam pembangunan pertanian Indonesia. Perkebunan teh merupakan salah satu bentuk perkebunan yang sudah lama dibudidayakan di Indonesia. Salah satu perkebunan teh di Indonesia yang saat ini masih produksi yaitu perkebunan PT. Perkebunan Nusantara IV.

Betapa besar nikmat Allah SWT, dengan segala nikmat dan kuasanya ia menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan sehingga mengeluarkan pohon. Seperti yang tercantum pada Q.S. Al-An'am ayat 95 yang berbunyi:

﴿إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَلِكُمُ اللَّهُ فَأَنَّى تُؤْفَكُونَ ۙ﴾
فَأَنَّى تُؤْفَكُونَ ۙ ٩٥

Artinya: Sungguh, Allah yang menumbuhkan butir (padi-padian) dan biji (kurma).

Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah (kekuasaan) Allah, maka mengapa kamu masih berpaling??"

Diterangkan dalam surah Al-An'am ayat 95 dijelaskan bahwa sesungguhnya Allah yang dapat membelah biji-bijian kemudian mengeluarkan tanam-tanaman darinya.

2.3.1 Sejarah Tanaman Teh Hijau

Teh merupakan tanaman yang banyak dikenal berbagai lapisan masyarakat serta di berbagai negara. Ditanam di lebih dari 30 negara, dan tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Di Cina teh digunakan sebagai obat dan telah dibudidayakan selama ribuan tahun. Teh mulai dikenal di Eropa sejak tahun 1610 yang dikenalkan oleh Belanda dari timur. Butuh sedikit waktu untuk menjadi populer. Kekaisaran Inggris mengenalkan teh melalui pembangunan perusahaan di India Timur. Perusahaan ini awalnya didirikan untuk mengeksploitasi tanaman, namun pada akhirnya membantu membangun kerajaan Inggris di India pada masa kejayaan kekaisaran (Chevi, 2017).

2.3.2 Deskripsi Tanaman Teh Hijau

Teh hijau (*Camellia sinensis*) adalah tanaman yang tergolong *familia Theaceae*. Tanaman ini dapat tumbuh mencapai ketinggian 10-15 m di alam dan 0,6-1,5 meter saat dibudidayakan. *Camellia sinensis* memiliki daun berwarna hijau terang, merambat, berseling, dengan panjang 5-30 cm dan lebar sekitar 4 cm. Daun berwarna hijau terang. Bunganya berwarna putih harum, 2,5-4 cm. Bunga mengandung banyak benang sari berwarna kuning, buahnya halus, memiliki kapsul bulat segitiga, benih soliter dengan ukuran seperti kacang kecil.



Gambar 2.1 Tanaman Teh

2.3.3 Kandungan Teh Hijau

Teh telah dilaporkan memiliki lebih dari 4000 campuran bioaktif yang sepertiganya merupakan senyawa-senyawa polifenol. Polifenol merupakan cincin benzene yang terikat pada gugus-gugus hidroksil. Polifenol dapat berupa senyawa

flavonoid ataupun non-flavonoid. Polifenol yang ditemukan dalam teh hampir semuanya merupakan senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid tersebut merupakan hasil metabolisme sekunder dari tanaman yang berasal dari reaksi kondensasi.

a. Flavonoid

Zat bioaktif yang ada dalam teh, Katekin (polifenol) pada teh segar di Indonesia berkisar antara 7,02-14,6% dari berat kering. Katekin utama dalam daun teh segar atau teh hijau, katekin teh bersifat antimikroba (bakteri dan virus), antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, memperlancar sekresi air seni, dan menghambat pertumbuhan sel kanker. Katekin teh merupakan flavonoid yang termasuk dalam kelas flavanol. Katekin teh memiliki sifat tidak berwarna, larut air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh.

b. Tanin

Mekanisme antibakterinya adalah dengan mengaktivasi adhesion cell mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel yang akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel. Akibatnya membran akan bocor (menggangu permeabilitas) dan bakteri akan mengalami penghambatan pertumbuhan bahkan kematian.

c. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa bioaktif yang memiliki cara kerja mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.

d. Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang dihasilkan terutama oleh tanaman. Saponin memiliki sifat yang khas antara lain rasa pahit, berbusa dalam air.

2.4 Perekat Briket

Perekat merupakan suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan, penggunaan bahan perekat dimaksud untuk menarik air dan membentuk tekstur padat atau mengikat dua

substrat yang akan direkatkan. Sehingga dapat menyatukan antara dua bahan. Dengan adanya bahan perekat maka susunan partikel akan semakin bagus (Abdullah, 2017).

Pemberian perekat pada briket bertujuan untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket maka diperlukan zat perekat sehingga dihasilkan briket yang kompak. Berdasarkan fungsi dari perekat dan kualitasnya, pemilihan bahan perekat dapat dibagi sebagai berikut:

1. Berdasarkan sifat/bahan baku perekat briket.

Adapun karakteristik bahan baku perekatan untuk pembuatan briket adalah sebagai berikut:

- a. Mempunyai gaya kohesi yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batubara.
- b. Mudah terbakar dan tidak berasap.
- c. Mudah didapat dalam jumlah banyak dan murah harganya.
- d. Tidak mengeluarkan bau, tidak beracun, dan tidak berbahaya.

2. Berdasarkan jenis bahan baku perekat

Jenis bahan baku yang umum dipakai sebagai pengikat untuk pembuatan briket, yaitu:

- a. Pengikat anorganik

Pengikat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama proses pembakaran sehingga dasar permeabilitas bahan bakar tidak terganggu. Pengikat anorganik ini mempunyai kelemahan yaitu adanya tambahan abu yang berasal dari bahan pengikat sehingga dapat menghambat pembakaran dan menurunkan nilai kalor. Contoh dari pengikat anorganik antara lain semen, lempung (tanah liat), natrium silikat (Masthura, 2019).

- b. Pengikat organik

Pengikat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket, umumnya merupakan bahan perekat yang efektif. Contoh dari pengikat organik yaitu kanji, tar, aspal, amilum,

molase, dan paraffin (Masthura, 2019). Adapun bahan perekat dalam pembuatan briket dalam penelitian ini adalah tepung tapioka, tepung terigu, dan molase.

1. Tepung Tapioka

Pada umumnya perekat yang digunakan dalam pembuatan briket adalah tepung pati tapioka. Bahan perekat yang baik digunakan untuk pembuatan briket arang antara lain yaitu pati, dekstrin dan tepung tapioka, karena pada saat proses pembakaran menghasilkan briket arang yang tidak berasap dan nyala api tahan lama (Imron, 2019). Abdullah, 2017 memaparkan bahwa kualitas tapioka sangat ditentukan oleh beberapa faktor, seperti warna tepung dan kandungan air, tepung harus dijemur sampai kering sehingga airnya rendah guna untuk meningkatkan kadar perekatan sebelum digunakan. Cara pembuatan tepung tapioka sebagai bahan perekat sangatlah muda, cukup mencampurkan tepung tapioka dengan air kemudian dididihkan diatas kompor. Selama pemanasan tepung diaduk terus-menerus agar tidak menggumpal dan sampai warna tepung berubah menjadi putih transparan dan terasa lengket di tangan.

2. Tepung Terigu

Terigu merupakan tepung/bubuk halus yang berasal dari biji gandum yang kaya akan karbohidrat. Gandum biasanya digunakan untuk memproduksi tepung terigu, pakan ternak, ataupun difermentasi untuk menghasilkan alkohol. Pada umumnya, biji gandum (kernel) berbentuk oval dengan panjang 6-8 mm dan diameter 2-3 mm.

3. Molase

Tetes tebu didapatkan dari hasil pemisahan dengan kristal gula pada pengolahan gula tebu. Proses pengolahan diawali dengan penggilingan tebu untuk mengeluarkan nira mentah yang berbentuk

jus, setelah itu nira mentah akan memasuki proses untuk mendapatkan nira jernih dengan cara mengendapkan nira kotor, selanjutnya nira jernih memasuki proses penguapan yang bertujuan untuk meningkatkan konsentrasi sampai dengan tingkat jenuhnya. Sampai tahap ini nira kental hasil dari proses penguapan akan melalui proses pembentukan kristal gula melalui pemasakan, setelah kristal terbentuk dan melalui tahap pendinginan dilakukan pemisahan menggunakan alat pemusing dan penyaring sehingga didapatkan gula mentah dan tetes tebu.

Table 2.3 Uji Nilai Kalor Jenis Perekat

Jenis Perekat	Nilai Kalor (kal/gram)
Tapioka	6332,654
Terigu	6455,888
Molase	6106,239
Silikat	5808,168

Sumber: Meinovan, (2015)

Tabel 2.3 diperoleh nilai kalor untuk jenis perekat tepung terigu memiliki nilai kalor paling tinggi di banding jenis perekat lainnya. Hal ini disebabkan oleh kadar air pada tepung terigu sebesar 12% lebih kecil dibandingkan kadar air pada tepung tapioka sebesar 15%.

2.5 Pengujian Kualitas Briket

Biobriket merupakan bahan bakar padat yang digunakan untuk sumber energi alternatif yang memiliki bentuk tertentu. Adapun tipe briket yang umum dikenal yaitu: bantal (*oval*), sarang tawon (*honey comb*), silinder (*cylinder*), telur (*egg*), dan lainnya. Dalam pembuatan briket dapat dibuat dari bermacam-macam bahan baku, diantaranya seperti ampas tebu, sekam padi, tungkul jagung, serbuk gergaji, daun kering, dan lainnya.

Pembriketan merupakan suatu proses pengolahan yang mengalami perlakuan penggerusan, pencampuran bahan baku, pencetakan, dan penggilingan pada kondisi

tertentu sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik dan sifat kimia tertentu. Tujuan dari pembriketan yaitu agar meningkatkan kualitas bahan bakar, selain itu untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket maka diperlukan zat pengikat sehingga dihasilkan briket yang bagus.

Dalam melakukan pengujian kualitas briket dilakukan pengujian tahap kadar air dan beberapa factor lainnya yang dapat dijadikan sebagai penentu mutu briket yang akan dihasilkan. Metode pengujian pada standar mutu kualitas briket komersial, pengujian tersebut meliputi:

1. Kadar Air

Dalam pembuatan briket arang pengujian kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas briket. Semakin tinggi kadar air akan menyebabkan kualitas briket menurun, ketika kadar air briket tinggi akan berpengaruh terhadap nilai kalor briket dan briket akan lebih sulit untuk dinyalakan (Masthura, 2018) dalam pengujian kadar air ada prosedur perhitungan kadar air dengan menggunakan standar ASTM D-3173-03 dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a - b}{b} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

Di mana:

a = Sampel awal (gram)

b = Sampel hasil penyusutan (gram)

2. Densitas

Densitas atau rapat jenis (ρ) suatu zat yaitu menunjukkan perbandingan antara berat dan volume briket. Densitas briket berpengaruh terhadap kualitas briket, kerena densitas yang tinggi dapat meningkatkan nilai kalor bakar briket. Besar atau kecilnya densitas tersebut dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan bahan penyusun briket itu sendiri (Moniovan, 2015). Berdasarkan ASTM B-311-93 nilai densitas dapat diperoleh dengan rumus di bawah ini:

$$\rho = \frac{m}{V} \dots\dots\dots (2.2)$$

Di mana:

ρ = densitas (gram/cm³)

m = massa briket (gram)

V = volume briket (cm³)

3. Nilai Kalor

Suatu nilai kalor bahan bakar terdiri dari nilai kalor Atas (*Highest Heating Value*) dan Nilai Kalor Bawah (*Lowest Heating Value*). Nilai Kalor Atas (NKA) yaitu nilai kalor yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna dengan satu satuan berat bahan bakar padat atau cair, atau satu satuan volume bahan bakar gas, pada tekanan tetap, ketika semula air yang awalnya berwujud cair setelah pembakaran mengembun kemudian menjadi cair kembali. Sedangkan Nilai Kalor Bawah (NKB) yaitu kalor yang besarnya sama dengan nilai kalor atas dikurangi kalor yang diperlukan air yang terkandung dalam bahan bakar dan air yang terbentuk dari pembakaran bahan bakar.

Pengaplikasian briket dapat dilakukan dengan cara pengujian laju pembakaran. Dalam melakukan pengujian pembakaran kita harus mengetahui apa itu laju pembakaran. Laju pembakaran yaitu suatu proses pengujian dengan cara membakar briket guna mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar. Lamanya waktu penyalaan dihitung menggunakan timbangan digital. (M. alif A, dkk, 2014)

Persamaan yang digunakan untuk menghitung laju pembakaran yaitu:

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{\text{massa briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}} \dots\dots\dots (2.3)$$

Di mana:

Massa briket terbakar = massa briket awal – massa briket sisa (gram)

Waktu pembakaran (menit)

2.6 Penelitian yang Relevan

Berbagai penelitian tentang potensi briket sebagai bahan bakar alternatif dan pentingnya nilai kalor telah banyak dibuat dalam penelitian terdahulu.

Ahmad Zaenul Amin (2017) pada skripsinya yang berjudul “Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioca Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa”. Menyatakan bahwa pencampuran perekat yang terbaik untuk mendapatkan briket yang berkualitas yaitu campuran perekat 7%.

pada penelitian selanjutnya oleh Otong Nurhilal (2018) pada jurnal yang berjudul “Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase” menyatakan bahwa Semakin banyak komposisi tempurung kelapa maka nilai kalornya akan semakin tinggi, dan semakin sedikit komposisi dari tempurung kelapa maka nilai kalor yang dihasilkannya akan cenderung menurun, Hal tersebut karena tempurung kelapa memiliki nilai kalor lebih tinggi dibandingkan dengan sabut kelapa.

Imron Rosyadi (2019) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Variasi Bahan Perekat Briket Terhadap Nilai Kalor, Kadar Air, Kadar Abu Dan Waktu Penyalaan” menyatakan bahwa nilai kalor tertinggi sebesar 6946,886 kal/gram pada briket arang limbah serbuk kayu sengon dengan cetakan panas. Sedangkan pada briket dengan cetakan dingin diperoleh nilai kalor sebesar 6181,385 kal/gram dengan bahan perekat tepung tapioka.

Abdul Kholit (2017) dalam skripsinya yang berjudul yang berjudul “Analisis Fisis Briket Arang Dari Sampah Berbahan Alami Kulit Buah Dan Pelepeh Salak” menyatakan bahwa komposisi terbaik dihasilkan dari kompoaiai 75% pelepeh salak dan 25% kulit salak memiliki laju pembakaran dan nilai kalor paling tinggi. Kuat tekan paling tinggi dan baik dihasilkan oleh variasi kuat tekan 50 N/cm² menghasilkan laju pembakaran paling lama dan menyebabkan kadar nilai kalor bertambah besar.

Ariansyah Trisa (2019) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Variasi Tekanan Terhadap Densitas, Kadar Air Dan Laju Pembakaran Pada Briket Pelepeh Kelapa” menyatakan bahwa Variasi tekanan pencetakan sangat berpengaruh pada nilai laju pembakaran biobriket, makin besar tekanan pencetakan maka makin

rendah laju pembakarannya. Laju pembakaran tertinggi adalah 0,70 g/menit pada tekanan 75 kg/cm². Nilai laju pembakaran terendah adalah 0,52 g/menit pada tekanan 150 kg/cm².

Norman Iskandar (2019) dalam jurnalnya yang berjudul “Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu SNI” menyatakan bahwa Hasil uji menunjukkan nilai kalor telah memenuhi standar SNI. Semakin besar nilai kalor, mutu briket akan semakin baik. Kenaikan hasil nilai kalori dapat dipengaruhi oleh variasi konsentrasi penambahan perekat yang digunakan. Semakin bertambahnya kadar kanji, nilai kalor yang diperoleh semakin kecil. Nilai kalor juga dipengaruhi pada proses pengeringan. Semakin lama waktu pengeringan briket, mengakibatkan naiknya nilai kalor dikarenakan menurunnya kadar air.

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah briket bioarang dapat dihasilkan dengan memanfaatkan serbuk daun teh sebagai bahan dasar dan tepung tapioka, tepung terigu, dan molase sebagai bahan perekat dengan mutu briket yang bersesuaian dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-6235-2000.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan melakukan pendekatan secara kuantitatif, bahan yang digunakan adalah serbuk daun teh yang berasal dari PT. Perkebunan Nusantara IV. Sampel tersebut diuji untuk mengetahui hubungan karakteristik sifat fisis dengan komposisi bahan.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2020.

3.1.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika UINSU Medan dan Laboratorium Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI) Medan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Oven
2. Pipa 1,5 inci dengan tinggi 5 cm
3. Neraca digital
4. Termometer
5. Lesung
6. *stopwatch*
7. Jangka sorong
8. Cawan porselen
9. *Beaker Glass*
10. DSC (*Differential Scanning Calorimetry*)

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serbuk daun teh
2. Tepung Tapioka
3. Tepung Terigu
4. Molase
5. Air

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Pada tahap pertama yaitu pembuatan briket bioarang berbahan serbuk daun teh dengan variasi perekat yang kemudian diuji sesuai dengan standar mutu briket komersial. Parameter yang akan diuji terdiri dari uji kadar air, densitas, nilai kalor, dan laju pembakaran. Rancangan perencanaan bahan dasar serbuk daun teh yang telah dikarbon dengan pengikatnya yaitu tgepun tapioka, terigu, molase, dan air pada tabel 3.1.

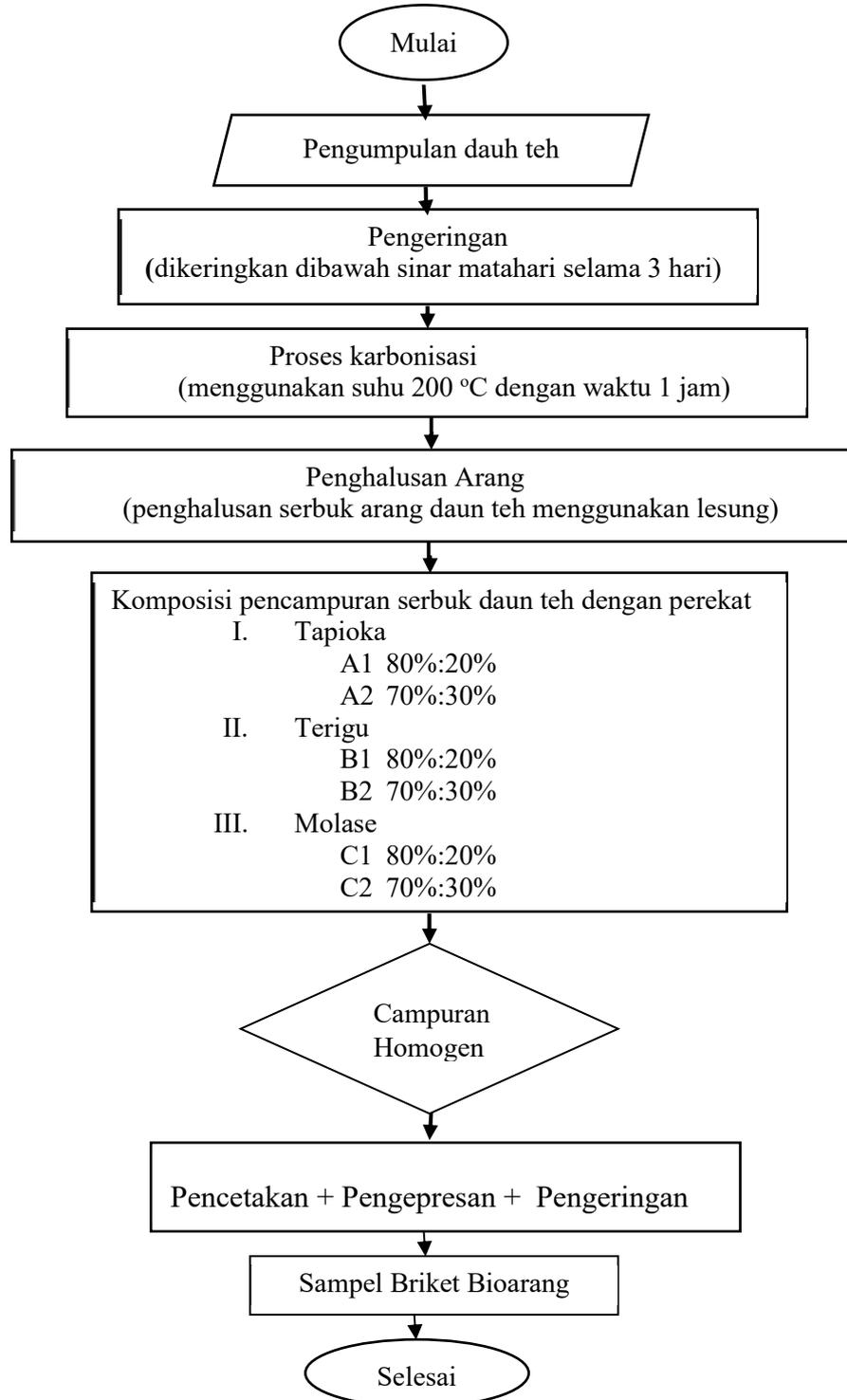
Table 3.1 Rancang eksperimen sampel

Sampel	Komposisi Pencampuran		Keterangan
	Serbuk daun teh	Perekat	
A1	80%	20%	Perekat tapioka
A2	70%	30%	
B1	80%	20%	Perekat terigu
B2	70%	30%	
C1	80%	20%	Perekat molase
C2	70%	30%	

3.4 Diagram Alir Penelitian

3.4.1 Diagram Alir Tahap I

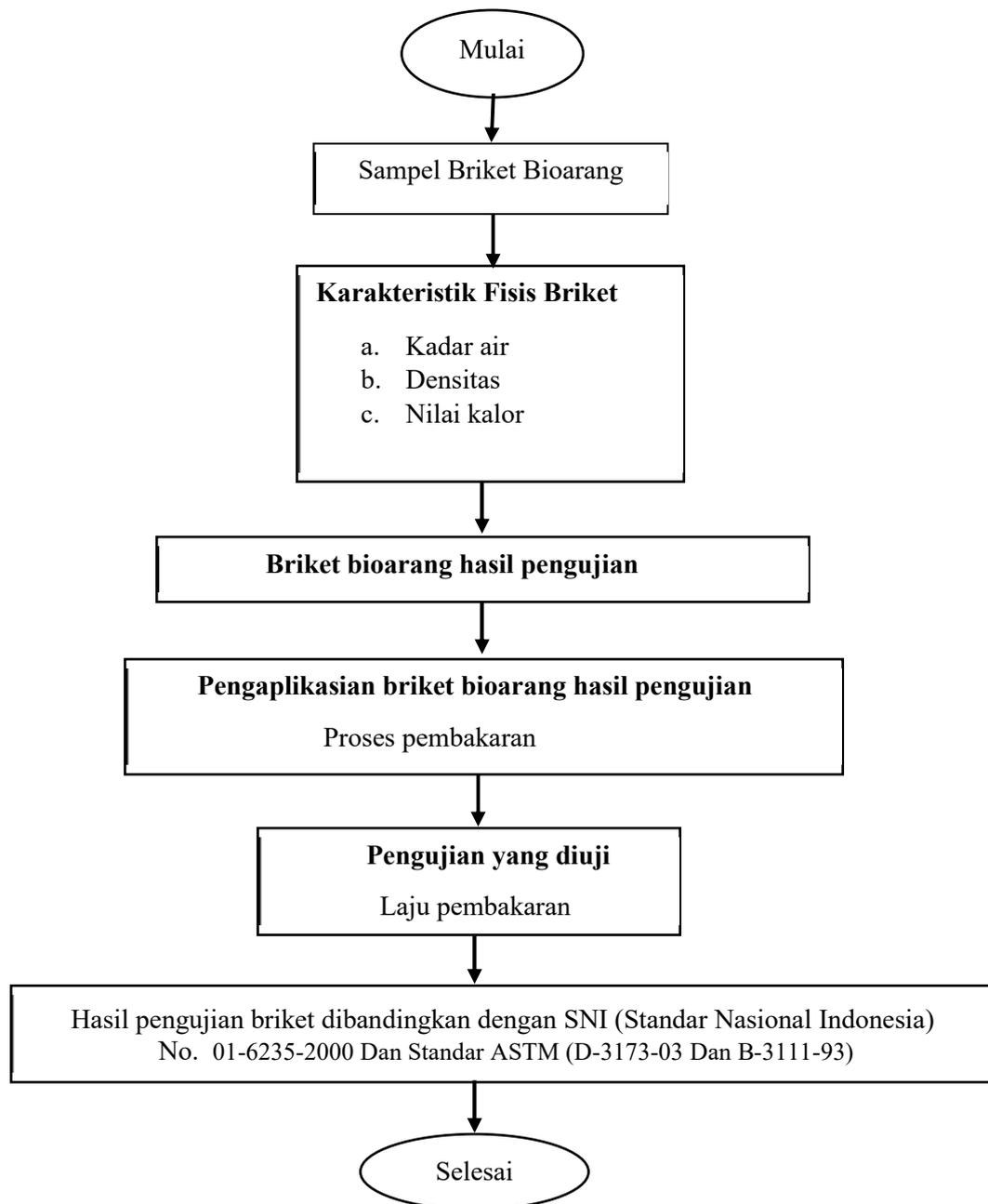
Dalam diagram alir tahap I ini dijelaskan tentang tahap-tahap pembuatan briket bioarang.



Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian tahap I

3.4.2 Diagram Alir Tahap II

Dalam diagram alir tahap II ini dijelaskan tentang tahap-tahap pengujian briket bioarang.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian tahap II

3.5 Prosedur Pembuatan Briket

Berikut ini adalah prosedur dalam pembuatan briket.

1. dilakukan pengambilan sampah daun teh dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3 hari.
2. disiapkan alat dan bahan untuk proses pengeringan
3. Selanjutnya daun teh yang sudah kering dimasukkan ke dalam oven dengan suhu pembakaran 200 °C selama 1 jam.
4. Dikeluarkan pembakaran daun teh dari dalam oven dan menunggu 30 menit hingga arang daun teh dingin, kemudian ditumbuk menggunakan lesung.
5. Bahan baku perekat yang digunakan adalah tepung tapioka, tepung terigu dan molase yang dicampurkan dengan air. Pembuatan perekat berupa larutan tepung tapioca dan tepung terigu dilakukan dengan air menggunakan perbandingan 1:3. campuran ini kemudian dipanaskan sampai matang ditandai dengan perubahan warna dari putih menjadi bening.
6. Dilakukan pembuatan bahan perekat molase dengan air, gula putih, dan gula merah menggunakan perbandingan 1:1:1. Campuran ini kemudian dipanaskan sampai matang dengan perubahan menjadi coklat kehitaman.
7. Langkah berikutnya pengadonan antara serbuk arang daun teh yang sudah halus dengan perekat tepung tapioca, tepung terigu dan molase dengan melakukan 2 variasi campuran yaitu: 80%:20% dan 70%:30%.
8. Setelah adonan sudah tercampur merata dimasukkan ke dalam cetakan yang berbentuk silinder dengan diameter 1,5 inci dan tinggi 5cm, kemudian dilakukan pengepresan secara manual.
9. Briket yang selesai melalui proses pencetakan kemudian diangin-anginkan di udara selama 1 x 24 jam, selanjutnya dikeringkan dengan dijemur selama 7 hari.

3.5.1 Metode Pengujian Briket

Setelah briket selesai memasuki tahan pencetakan dan dijemur. Kemudian tahap selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis dari briket yang dibuat dengan menggunakan arang serbuk daun teh. Dibawah ini adalah tabel standart pengujian yang digunakan dalam pengujian.

Tabel 3.2 Metode Pengujian Briket

No.	Sifat Briket	Jenis Pengujian	Metode	Referensi
1.	Sifat Fisik	Kadar air	ASTM D-3173-03	
		Densitas	ASTM B-3111-93	
		Nilai kalor	ASTM D240	
2.	Pengaplikasian	Laju pembakaran	-	M. Alif, 2014

3.5.2 Prosedur Pengujian Briket

Berikut ini adalah prosedur dalam pengujian briket.

1. Kadar Air

Proses pengukuran kadar air dilakukan dengan prosedur, yaitu sampel briket ditimbang terlebih dahulu. Kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 80 °C minimal selama 1 jam, setelah selesai dioven sampel didinginkan selama 1 jam. Ditimbang kemudian dan dihitung kadar air menggunakan persamaan 2.1

2. Densitas

Prosedur yang dilakukan yaitu ditimbang massa briket, kemudian diukur diameter dan tinggi sampel briket untuk dihitung volume briket. Setelah itu kemudian dihitung nilai densitasnya menggunakan persamaan 2.2

3. Nilai kalor

Dalam menentukan nilai kalor dengan cara disiapkan bahan, lalu ditempatkan pada cawan besi, kemudian sampel briket dimasukkan kedalam oksigen DSC (*Differential Scanning Calorimetry*).

4. Pengaplikasian Briket

Pengaplikasian briket dilakukan dengan cara proses laju pembakaran prosedur yang dilakukan yaitu ditimbang briket, lalu dibakar briket arang sekaligus dihidupkan stopwatch. Kemudian dicatat waktu briket mulai terbakar sampai menjadi abu. Ditimbang kembali briket sisa pembakaran.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan bahan dasar daun teh yang berasal dari perkebunan PT. Perkebunan Nusantara IV. Briket yang baik harus memenuhi standar yang telah ditentukan agar dapat digunakan sesuai keperluannya. Untuk mengetahui masing-masing sampel dilakukan empat pengujian yaitu pengujian kadar air, densitas, nilai kalor, dan laju pembakaran. Pengujian tersebut untuk mengetahui hubungan karakteristik sifat fisis dengan komposisi bahan.

4.1 Data Hasil Penelitian

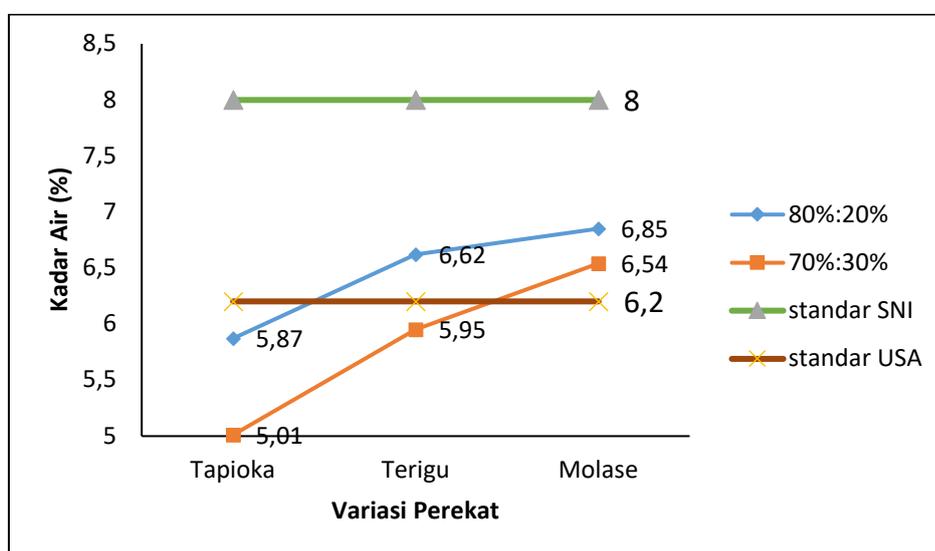
4.1.1 Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Kadar Air

Kadar air briket berpengaruh terhadap nilai kalor. Semakin kecil nilai kadar air maka semakin bagus nilai kalornya. Sehingga penghitungan kadar air bertujuan untuk mengetahui tinggi atau rendahnya kadar air pada briket arang. Data hasil pengukuran kadar air briket dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Kadar Air Briket

Sampel	Komposisi Pencampuran Serbuk Daun Teh Dan Perekat	Kadar Air (%)	Standar Kadar Air	
			SNI No. 01- 6235-2000 (%)	USA (%)
A1	80%:20%	5,87	≤ 8	6,2
A2	70%:30%	5,01		
B1	80%:20%	6,62		
B2	70%:30%	5,95		
C1	80%:20%	6,85		
C2	70%:30%	6,54		

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat hasil pengujian kadar air pada sampel A1 menghasilkan nilai sebesar 5,87% dan untuk sampel A2 menghasilkan nilai sebesar 5,01%. Untuk briket menggunakan perekat terigu pada sampel B1 menghasilkan nilai sebesar 6,62% dan untuk sampel B2 menghasilkan nilai 5,95%. Dan selanjutnya untuk briket menggunakan perekat molase pada sampel C1 menghasilkan nilai sebesar 6,85% dan untuk sampel C2 menghasilkan nilai sebesar 6,54%. Apabila dibandingkan hasil nilai kadar air dengan SNI No. 01-6235-2000 maka semua briket yang dihasilkan telah memenuhi standar, tetapi jika dibandingkan dengan standar USA sampel yang memenuhi hanya sampel A1, A2, dan B2. Grafik nilai kadar air dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Grafik Nilai Kadar Air Briket

Grafik 4.1 menunjukkan penggunaan perekat yang bervariasi pada pembuatan briket memberikan pengaruh terhadap hasil pengukuran kadar airnya. Berdasarkan gambar grafik diatas terlihat bahwa briket yang dihasilkan menggunakan perekat tapioka memberikan hasil kadar air terendah. Penggunaan perekat terigu menyebabkan nilai kadar air meningkat dan nilai tertinggi diperoleh saat menggunakan perekat molase. Nilai kadar air terendah saat menggunakan perekat tapioka menunjukkan bahwa perekat tapioka merupakan perekat dengan kemampuan terbaik dibandingkan dengan perekat terigu dan molase. Kemampuan perekat yang tinggi berimplikasi pada semakin rapatnya susunan partikel penyusun briket dan meminimalisir ruang-ruang kosong antarpartikel.

Penggunaan perekat dengan komposisi yang berbeda memberikan pengaruh pada nilai kadar air briket yang dihasilkan. Secara umum berdasarkan gambar 4.1 terlihat bahwa penggunaan perekat dengan komposisi yang lebih tinggi memberikan nilai kadar air yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena jumlah perekat yang lebih banyak menyebabkan daya rekat antar komponen yang semakin tinggi. Hal ini bersesuaian dengan penelitian Sulistyningkarti (2017) bahwa nilai kadar air dipengaruhi oleh penambahan perekat. Penambahan jumlah perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang, penambahan perekat yang semakin tinggi akan menyebabkan briket mempunyai kerapatan yang semakin tinggi sehingga pori-pori akan semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap di dalam pori briket sukar menguap.

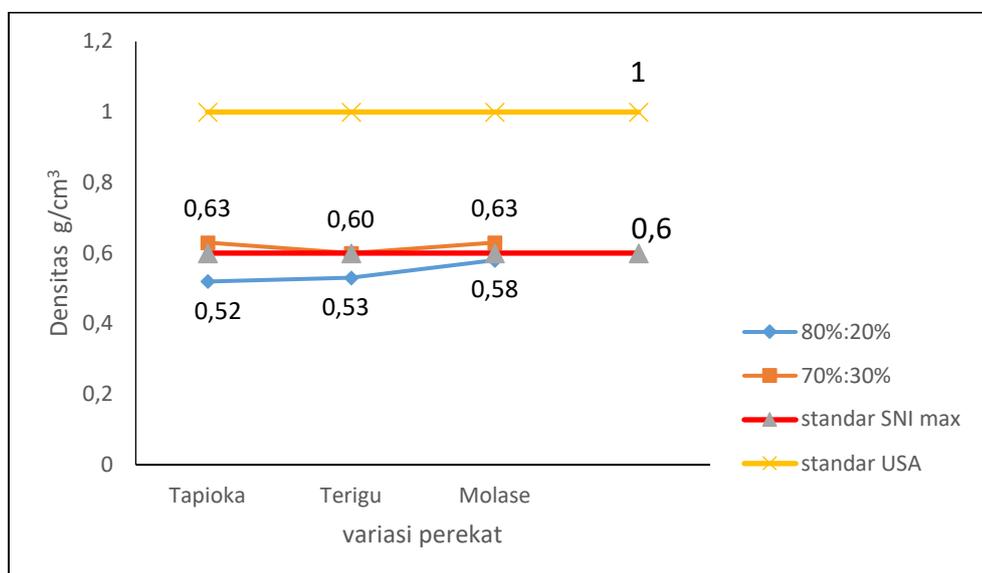
4.1.2 Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Densitas

Pada penelitian ini didapat hasil kualitas berat jenis dari briket serbuk daun teh yang telah dikarbonisasi. Sehingga dapat diperoleh data nilai densitas seperti yang terlihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Densitas Briket

Sampel	Komposisi Pencampuran Serbuk daun teh dan perekat	Densitas (g/cm ³)	Standar Densitas	
			SNI No. 01- 6235-2000 (g/cm ³)	USA (g/cm ³)
A1	80%:20%	0,52	0,5-0,6	1
A2	70%:30%	0,63		
B1	80%:20%	0,53		
B2	70%:30%	0,60		
C1	80%:20%	0,58		
C2	70%:30%	0,63		

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat hasil pengujian densitas briket pada sampel A1 menghasilkan nilai sebesar $0,52 \text{ g/cm}^3$ untuk sampel A2 menghasilkan nilai sebesar $0,63 \text{ g/cm}^3$. Sedangkan untuk sampel B1 menghasilkan nilai sebesar $0,53 \text{ g/cm}^3$ untuk sampel B2 menghasilkan nilai sebesar $0,60 \text{ g/cm}^3$. Dan selanjutnya untuk sampel C1 menghasilkan nilai sebesar $0,58 \text{ g/cm}^3$ untuk sampel C2 menghasilkan nilai sebesar $0,63 \text{ g/cm}^3$. Apabila dibandingkan hasil densitas dengan standar SNI No. 01-6235-2000 briket yang memenuhi standar terdapat pada briket dengan sampel A1, B1, B2, dan C1. Sedangkan untuk standar USA. Semua sampel sudah memenuhi standar. Grafik nilai densitas dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Grafik Nilai Densitas Briket

Grafik 4.2 menunjukkan penggunaan perekat yang bervariasi pada pembuatan briket memberikan pengaruh yang tidak terlalu signifikan terhadap hasil pengukuran densitas. Berdasarkan gambar Grafik diatas terlihat bahwa briket yang dihasilkan menggunakan perekat tapioka, terigu, dan molase memberikan nilai densitas yang tidak begitu berbeda.

Penggunaan perekat dengan komposisi yang berbeda memberikan pengaruh pada nilai densitas yang diberikan. Secara umum berdasarkan Gambar 4.2 terlihat bahwa penggunaan perekat dengan komposisi yang lebih tinggi memberikan nilai densitas yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena jumlah perekat yang lebih

banyak menyebabkan daya rekat antar komponen yang tinggi. Hal ini bersesuaian dengan penelitian Abdullah (2017) bahwa nilai densitas dipengaruhi oleh kadar partikel atau kehalusan dari karakteristik bahan. Selain itu densitas dipengaruhi oleh kadar air yang dimiliki oleh bahan dalam proses pengeringan.

4.1.3 Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Nilai Kalor

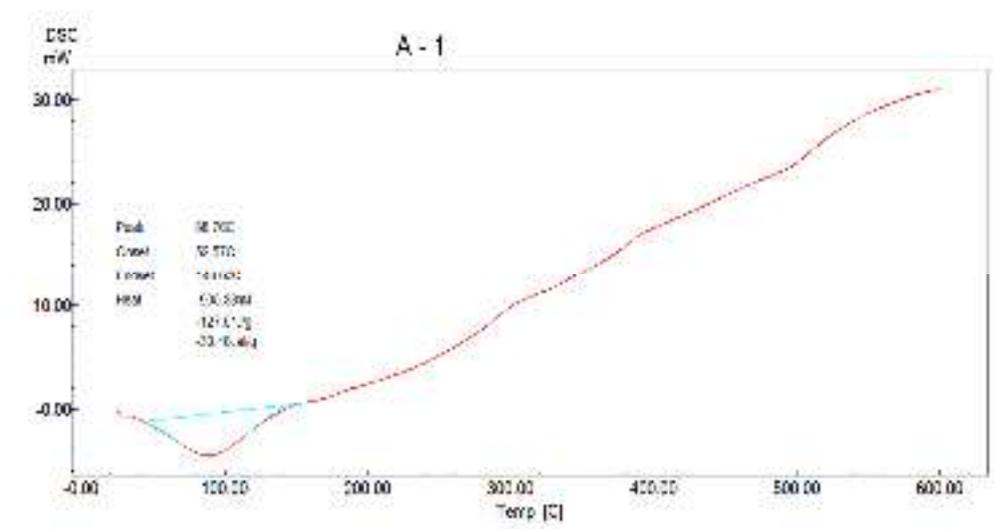
Pengujian nilai kalor bertujuan untuk mengetahui intensitas nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan briket arang. Nilai kalor menjadi parameter mutu kualitas briket arang.

Nilai kalor berpengaruh signifikan pada nilai laju pembakaran. Hal ini dipengaruhi oleh kadar air dan senyawa di dalamnya. Semakin tinggi berat jenis bahan bakar maka semakin tinggi nilai kalor yang diperoleh. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan selulosa dan lignin dari daun teh. Semakin tinggi kadar lignin semakin baik nilai kalornya begitu juga sebaliknya. Nilai kalor yang tinggi menghasilkan laju pembakaran yang tinggi. Sehingga diperoleh data nilai kalor sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Nilai Kalor Briket

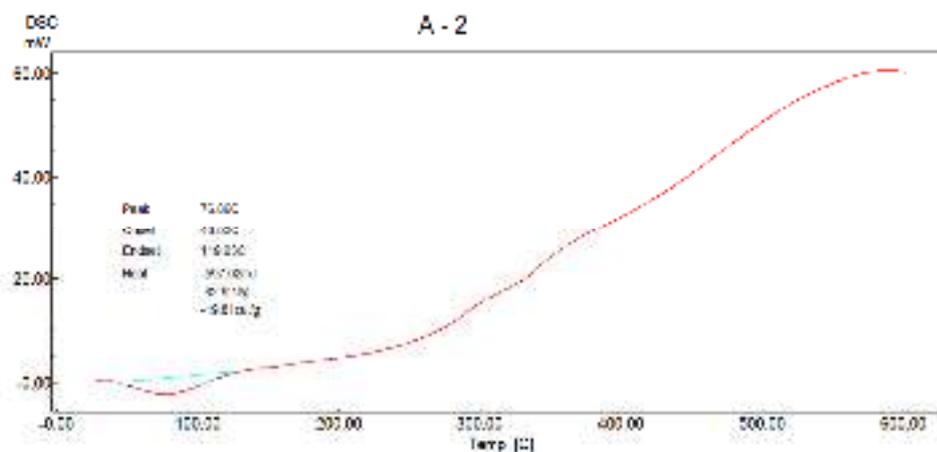
Sampel	Komposisi Pencampuran Serbuk Daun Teh Dan Perekat	Nilai Kalor (kal/gram)	Standar Nilai Kalor	
			SNI No. 01- 6235- 2000 (kal/gram)	USA (kal/gram)
A1	80%:20%	30,46	≥5000	6500
A2	70%:30%	19,81		
B1	80%:20%	31,88		
B2	70%:30%	26,34		
C1	80%:20%	14,79		
C2	70%:30%	112,86		

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat pengukuran nilai kalor pada briket menunjukkan bahwasanya briket pada sampel A1 menghasilkan nilai sebesar 30.46 kal/gram, untuk sampel A2 menghasilkan nilai sebesar 19,81 kal/gram. Sedangkan untuk briket pada sampel B2 menghasilkan nilai sebesar 31,88 kal/gram, untuk sampel B2 menghasilkan nilai sebesar 26,34 kal/gram. Dan untuk briket dengan sampel C1 menghasilkan nilai sebesar 14,79 kal/gram, untuk sampel C2 menghasilkan nilai sebesar 112,86 kal/gram. Hal ini menunjukkan bahwasanya nilai kalor untuk semua sampel briket belum memenuhi Standar Nasional Indonesia No. 01-6235-2000 maupun standar USA. Grafik nilai kalor briket dapat dilihat pada gambar berikut.



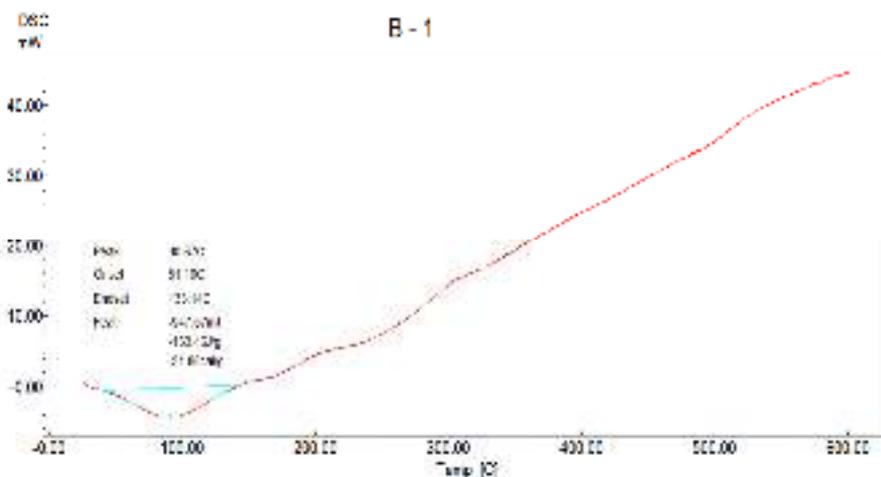
Gambar 4.3 Grafik Nilai Kalor Briket Sampel A1

Gambar 4.3 menunjukkan briket mengalami endoterm (menyerap kalor) pada suhu 52,57 °C dan mengalami puncak penyerapan kalor pada suhu 88,76 °C dan proses penyerapan berakhir pada suhu 140,63 °C dengan menghasilkan penyerapan kalor sebesar 30,46 kal/gram.



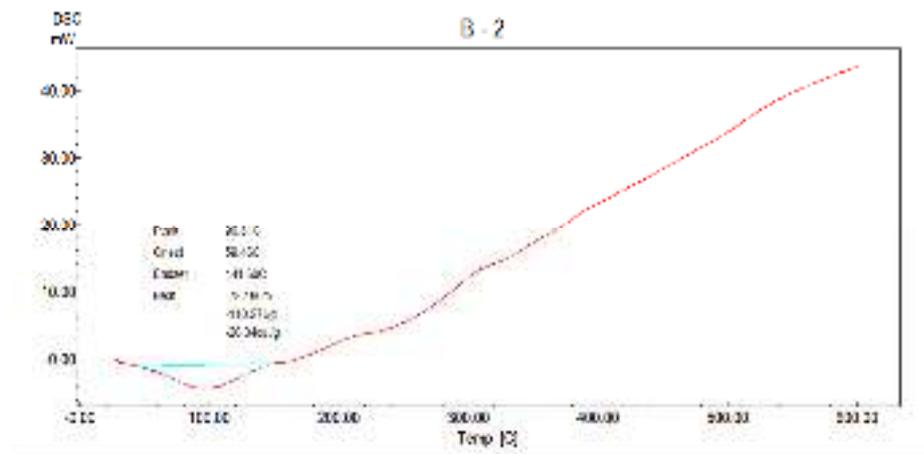
Gambar 4.4 Grafik Nilai Kalor Briket Sampel A2

Gambar 4.4 menunjukkan briket mengalami proses endoterm pada suhu 46,83 °C dan mengalami puncak penyerapan kalor pada suhu 76,86 °C dan berakhir pada suhu 119,03 °C dengan menghasilkan penyerapan nilai kalor sebesar 19,81 kal/gram.



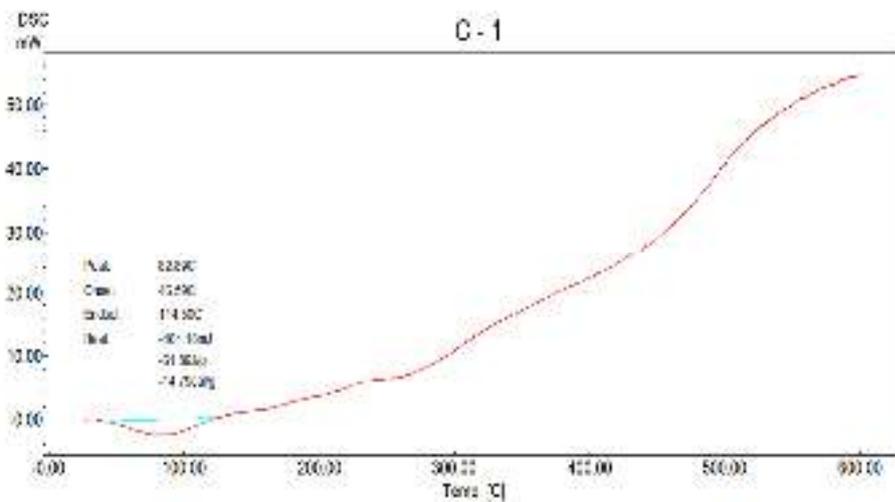
Gambar 4.5 Grafik Nilai Kalor Briket Sampel B1

Gambar 4.5 menunjukkan briket mengalami endoterm pada suhu 51,10 °C, mengalami puncak penyerapan kalor pada suhu 90,67 °C dan proses penyerapan berakhir pada suhu 133,14 °C maka menghasilkan penyerapan nilai kalor sebesar 31,88 kal/gram.



Gambar 4.6 Grafik Nilai Kalor Briket Sampel B2

Gambar 4.6 menunjukkan briket mengalami endoterm pada suhu 59,46 °C, mengalami puncak penyerapan kalor pada suhu 96,31 °C dan berakhir pada suhu 141,60 °C dengan menghasilkan penyerapan nilai kalor sebesar 26,34 kal/gram.



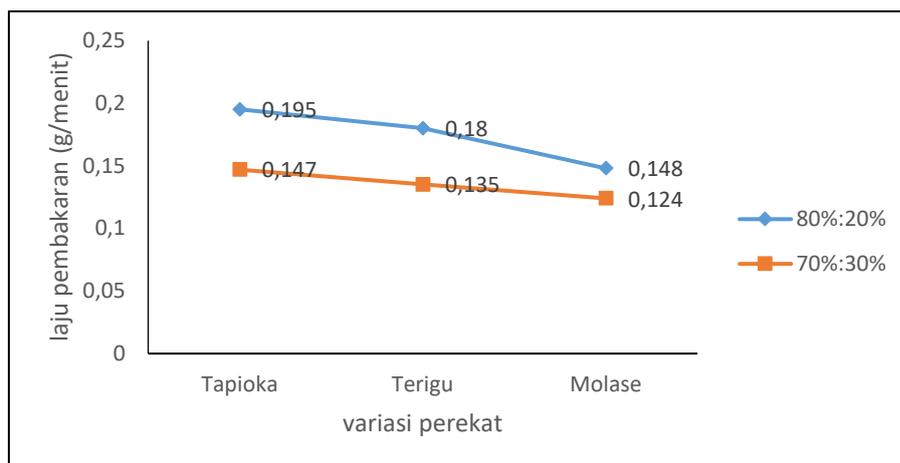
Gambar 4.7 Grafik Nilai Kalor Briket Sampel C1

Gambar 4.7 menunjukkan briket mengalami endoterm pada suhu 46,59 °C, mengalami puncak penyerapan kalor pada suhu 82,89 °C dan proses penyerapan berakhir pada suhu 114,50 °C maka menghasilkan penyerapan nilai kalor sebesar 14,79 kal/gram.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Laju Pembakaran Briket

Sampel	Komposisi Pencampuran Serbuk Daun Teh Dan Perekat	Waktu Pembakaran (menit)	Laju Pembakaran (g/menit)
A1	80%:20%	225	0,195
A2	70%:30%	251	0,147
B1	80%:20%	221	0,180
B2	70%:30%	277	0,135
C1	80%:20%	101	0,148
C2	70%:30%	167	0,124

Tabel 4.4 menunjukkan hasil perhitungan nilai laju pembakaran pada briket. Untuk briket pada sampel A1 menghasilkan nilai sebesar 0,195 g/menit dengan waktu pembakaran selama 225 menit, untuk sampel A2 menghasilkan nilai sebesar 0,147 g/menit dengan waktu pembakaran selama 251 menit. Sedangkan untuk sampel B1 menghasilkan nilai sebesar 0,180 g/menit dengan waktu pembakaran selama 221 menit, untuk sampel B2 menghasilkan nilai sebesar 0,135 g/menit dengan waktu pembakaran selama 277 menit. Dan untuk briket pada sampel C1 menghasilkan nilai sebesar 0,148 g/menit dengan waktu pembakaran selama 101 menit dan untuk sampel C2 menghasilkan nilai sebesar 0,124 g/menit dengan waktu pembakaran selama 167 menit. Maka dapat dilihat laju pembakaran dengan waktu terlama didapat pada sampel B2. Grafik nilai laju pembakaran dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 Grafik Nilai Laju Pembakaran Briket

Grafik 4.9 menunjukkan penggunaan perekat yang bervariasi pada pembuatan briket memberikan pengaruh terhadap hasil pengujian laju pembakaran. Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa briket yang dihasilkan menggunakan perekat tapioka menghasilkan nilai laju pembakaran tertinggi. Penggunaan perekat terigu menyebabkan nilai laju pembakaran menurun dan nilai paling rendah diperoleh saat menggunakan perekat molase.

Penggunaan perekat yang bervariasi dengan komposisi yang berbeda memberikan pengaruh pada nilai laju pembakaran briket yang dihasilkan. Secara umum berdasarkan Gambar 4.9 terlihat bahwa penggunaan perekat dengan komposisi yang lebih sedikit memberikan nilai laju pembakaran yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena kerapatan yang rendah memiliki rongga udara yang lebih besar sehingga jumlah bahan yang terbakar lebih banyak dibandingkan briket yang memiliki kerapatan besar.

Menurut penelitian Masthura (2019) pengujian laju pembakaran dilakukan untuk mengetahui efektivitas kegunaan dari sebuah bahan bakar berupa briket. Maka apabila dibandingkan dengan penelitian ini untuk ketiga perekat yaitu, perekat tapioka, perekat terigu, dan perekat molase yang dapat diterapkan untuk aplikasi bahan bakar yaitu pada penggunaan perekat terigu dengan komposisi 70%:30%, hal ini disebabkan karena waktu pembakaran yang lebih lama.

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil pengujian fisis pada briket dengan menggunakan variasi perekat yaitu tapioka, terigu, dan molase dengan komposisi pencampuran 80% serbuk daun teh 20% perekat dan 70% serbuk daun teh 30% perekat. Terlihat bahwa variasi perekat dan komposisi mempengaruhi nilai dari seriap pengujian yang dilakukan. Hal ini dapat dilihat pada data yang diperoleh.

Dari ketiga variasi perekat, diperoleh komposisi yang optimal terdapat pada sampel B2. Hal ini ditunjukkan dari data semua pengujian fisis briket yaitu kadar air, densitas, nilai kalor, dan laju pembakaran. Pada sampel tersebut ditunjukkan bahwasanya nilai uji fisis briket mendekati nilai standar SNI No. 01-6235-2000 ataupun standar USA. Dapat dilihat pada lamanya waktu pembakaran, sampel B2 memiliki nilai laju pembakaran terlama yaitu 277 menit, dibandingkan dengan sampel A1, A2, B1, C1, dan C2.

Sebenarnya pengujian fisis pada Sampel briket menggunakan perekat tapioka dan molase ada yang mendekati maupun memenuhi standar SNI N0. 01-6235-2000 maupun standar USA hanya saja perekat terigu dengan komposisi 70%:30% mempunyai hasil yang relatif dapat dikatakan sebagai briket dengan karakteristik yang optimal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi perekat terhadap kualitas briket dari serbuk daun teh sebagai berikut:

1. Serbuk daun teh dengan menggunakan variasi perekat yaitu, tapioka, terigu dan molase dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan briket. Karena hasil pengujian karakteristik mendekati standar maupun memenuhi SNI No. 01-6235-2000.
2. Penggunaan perekat yang bervariasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik briket yang dihasilkan. Nilai kadar air dan densitas untuk semua sampel briket memenuhi standar SNI maupun USA. Nilai kalor untuk semua sampel briket belum memenuhi standar SNI maupun USA. Laju pembakaran terlama didapat pada briket sampel B2 (menggunakan perekat terigu dengan komposisi 70%:30%).
3. Dari penelitian yang telah dilakukan briket yang menghasilkan karakteristik yang optimal didapat pada sampel B2 dengan nilai kadar air sebesar 5,95%, nilai densitas sebesar 0,60 g/cm³, nilai kalor sebesar 26,34 kal/gram dan laju pembakaran sebesar 0,135 g/menit dengan lamanya waktu pembakaran selama 277 menit.

5.2 Saran

Adapun saran untuk penyempurnaan penelitian ini agar selanjutnya dapat menghasilkan briket arang yang lebih baik:

1. Sebaiknya pada saat proses mengkarbonkan serbuk daun teh menggunakan oven dengan suhu di bawah 200 °C
2. Sebaiknya pada saat pengadukan adonan dilakukan dengan perlahan-lahan agar adonan tercampur secara merata

3. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya menggunakan perbandingan komposisi yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Kholid. 2017. "Analisis Fisis Briket Arang Dari Sampah Berbahan Alami Kulit Buah Dan Pelepah Salak [Skripsi]". Jurnal Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Amin Ahmad Zaenul, dkk. 2017. "Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioca Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa". Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Arni, dkk 2014. " Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang Sebagai Sumber Energi Alternatif", Online Jurnal Of Natural Science, Vol. 3(1): March 2014, ISSN : 2338-0950, Hal : 89-98.
- Hidayat, Chevi. 2017. "Uji Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Dan Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro[Skripsi]". Jakarta :Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- M. Afif Almu, Syahrul, Yesung A. P. 2014, " Analisis Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Colophyllum Inophyllum*) dan Abu Sekam Padi", Jurnal Dinamika Teknik Mesin, Vol. 2, Juli 2014, Hal : 117- 122.
- Maryono, sadding, Rahmawati. 2013. "Pembuatan Dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau Dari Kadar Kanji".*Jurnal chamica*, 14 (1):74-83.
- Masthura. 2019. "Analisis Fisis Dan Laju Pembakaran Briket Bioarang Dari Bahan Pelepah Pisang". *Journal of Islamic Science and Technology* Vol. 5(1): 60-62
- MiskaSiti, dkk. 2014. "Pembuatan Biobriket Dari Campuran Arang Kulit Kacang Tanah Dan Arang Ampas Tebu Dengan Aditif $Kmno_4$ ", Jurnal Teknik Kimia, Vol. 20(3): 13.
- Nurhilal, otong dan Sri. 2018. "Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Briket Dengan Perekat Molase". *Jurnl ilmu dan inovasi fisika..* Bandung: Universitas padjadjaran.
- Rosyadi Imron, O. S. 2019 "Pengaruh Variasi Bahan Perekat Briket Terhadap Nilai Kalor, Kadar Air, Kadar Abu Dan Waktu Penyalaan". [skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Saleh, A. 2013. " Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran Pada Biobriket Batang Jagung (*Zea mays L*)". jurnal

Teknosains. Volume 7 Nomor 1 Halaman 78-89. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin.

- Septhiani, silvia dan Eka. 2015. “Peningkatan Mutu Briket Dari Sampah Organic Dengan Penambahan Minyak Jelanta Dan Plastic High Density Polyethylene (HDPE)”. *Jurnal limia valensi*, 1(2): 91-96.
- Setyopambudi, Meinovan Dani. 2015. “Analisa Karakteristik Mekanik Briket Dengan Variasi Ukuran Partikel Briket Arang Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sengo[Skripsi]”. JEMBER : Universitas Jember.
- Siahaan, S. Hutapea, M. dan Hasibuan, R. 2013. “Penentuan Kondisi Optimum Suhu Dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Arang Dari Sekam Padi”. *Jurnal teknik kimia usu*, 2(1): 26-30.
- Trisa Ariansyah, dkk. 2019. “Pengaruh Variasi Tekanan Terhadap Densitas, Kadar Air Dan Laju Pembakaran Pada Briket Pelepah Kelapa”. *Jurnal teknik mesin*, Universitas Merdeka Madiun.

LAMPIRAN 1

PERHITUNGAN NILAI KADAR AIR

Besarnya kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a - b}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a : Sampel awal (g)

b : Sampel hasil penyusutan (g)

Tabel 4.7 P erhitungan Kadar Air Briket Bioarang Serbuk Daun Teh

Perekat	Komposisi	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Tapioka	80%:20%	a = 48,62 g	a = 46,70 g	a = 50,28 g
		b = 45,91 g	b = 44,15 g	b = 47,45 g
		K= 5,90%	K= 5,77%	K= 5,96%
	70%:30%	a = 49,48 g	a = 48,53 g	a = 50,28 g
		b = 47,11 g	b = 46,07 g	b = 47,45 g
		K= 5,03%	K= 5,33%	K= 5,96%
Terigu	80%:20%	a = 52,77 g	a = 49,38 g	a = 51,67 g
		b = 14,18 g	b = 46,45 g	b = 48,62 g
		K= 7,29%	K= 6,3%	K= 6,27%
	70%:30%	a = 57,05 g	a = 47,91 g	a = 47,91 g
		b = 44,32 g	b = 45,08 g	b = 45,44 g
		K= 6,15%	K= 6,27%	K= 5,43%
Molase	80%:20%	a = 47,19 g	a = 44,88 g	a = 47,05 g
		b = 44,02 g	b = 42,08 g	b = 44,32 g
		K= 7,20%	K= 6,65%	K= 6,15%

	a = 61,31 g	a = 54,98 g	a = 54,97 g
70%:30%	b = 57,13 g	b = 51,72 g	b = 51,85 g
	K = 7,31%	K = 6,30%	K = 6,01%

LAMPIRAN 2

PERHITUNGAN NILAI DENSITAS

Nilai densitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Di mana:

ρ = Massa jenis (g/cm³)

m = Massa Briket (gram)

v = Volume (3,14 x r² x tinggi)/ cm³

Tabel 4.5 Perhitungan Nilai Densitas Briket Bioarang Serbuk Daun Teh

Perekat	Komposisi	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Tapioka	80%:20%	m = 45 g	m = 44 g	m = 46 g
		v = 88,14 cm ³	v = 83,58 cm ³	v = 85,83 cm ³
		$\rho = 0,51 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,52 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,53 \text{ g/cm}^3$
Tapioka	70%:30%	m = 53 g	m = 52 g	m = 52 g
		v = 83,58 cm ³	v = 82,06 cm ³	v = 78,37 cm ³
		$\rho = 0,63 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,63 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,63 \text{ g/cm}^3$
Terigu	80%:20%	m = 44 g	m = 45 g	m = 46 g
		v = 83,58 cm ³	v = 82,06 cm ³	v = 85,10 cm ³
		$\rho = 0,52 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,54 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,54 \text{ g/cm}^3$
Terigu	70%:30%	m = 49 g	m = 53 g	m = 49 g
		v = 82,06 cm ³	v = 83,58 cm ³	v = 83,58 cm ³
		$\rho = 0,59 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,63 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,58 \text{ g/cm}^3$
Molase	80%:20%	m = 48 g	m = 50 g	m = 53 g
		v = 84,25 cm ³	v = 83,58 cm ³	v = 89,01 cm ³
		$\rho = 0,56 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,59 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,59 \text{ g/cm}^3$

	$m = 52 \text{ g}$	$m = 54 \text{ g}$	$m = 54 \text{ g}$
	$v = 83,58 \text{ cm}^3$	$v = 83,58 \text{ cm}^3$	$v = 82,06 \text{ cm}^3$
70%:30%	$\rho = 0,62 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,64 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 0,65 \text{ g/cm}^3$

LAMPIRAN 3

PERHITUNGAN NILAI LAJU PEMBAKARAN

Nilai laju pembakaran dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{\text{massa briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}}$$

Di mana:

Massa briket terbakar (m_{bt}) = massa briket awal(m_a) – massa briket sisa(m_s) / (g)

Tabel 4.6 Perhitungan Nilai Laju Pembakaran Briket Serbuk Daun Teh

Perekat	Komposisi	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Tapioka	80%:20%	$m_a = 48 \text{ g}$	$m_a = 49 \text{ g}$	$m_a = 51 \text{ g}$
		$m_s = 6 \text{ g}$	$m_s = 6 \text{ g}$	$m_s = 9 \text{ g}$
		$m_{bt} = 42 \text{ g}$	$m_{bt} = 43 \text{ g}$	$m_{bt} = 42 \text{ g}$
		$w_p = 190 \text{ menit}$	$w_p = 220 \text{ menit}$	$w_p = 247 \text{ menit}$
		$L = 0,221 \text{ g/menit}$	$L = 0,195 \text{ g/menit}$	$L = 0,170 \text{ g/menit}$
	70%:30%	$m_a = 46 \text{ g}$	$m_a = 51 \text{ g}$	$m_a = 48 \text{ g}$
		$m_s = 40 \text{ g}$	$m_s = 40 \text{ g}$	$m_s = 37 \text{ g}$
		$m_{bt} = 6 \text{ g}$	$m_{bt} = 11 \text{ g}$	$m_{bt} = 11 \text{ g}$
		$w_p = 242 \text{ menit}$	$w_p = 251 \text{ menit}$	$w_p = 262 \text{ menit}$
		$L = 0,148 \text{ g/menit}$	$L = 0,147 \text{ g/menit}$	$L = 0,148 \text{ g/menit}$
Terigu	80%:20%	$m_a = 44 \text{ g}$	$m_a = 46 \text{ g}$	$m_a = 50 \text{ g}$
		$m_s = 9 \text{ g}$	$m_s = 9 \text{ g}$	$m_s = 8 \text{ g}$
		$m_{bt} = 35 \text{ g}$	$m_{bt} = 37 \text{ g}$	$m_{bt} = 42 \text{ g}$
		$w_p = 127 \text{ menit}$	$w_p = 252 \text{ menit}$	$w_p = 285 \text{ menit}$
		$= 0,275 \text{ g/menit}$	$L = 0,146 \text{ g/menit}$	$L = 0,147 \text{ g/menit}$

	$m_a = 45 \text{ g}$	$m_a = 46 \text{ g}$	$m_a = 47 \text{ g}$
	$m_s = 9 \text{ g}$	$m_s = 9 \text{ g}$	$m_s = 8 \text{ g}$
70%:30%	$m_{bt} = 36 \text{ g}$	$m_{bt} = 37 \text{ g}$	$m_{bt} = 39 \text{ g}$
	$w_p = 250 \text{ menit}$	$w_p = 289 \text{ menit}$	$w_p = 293 \text{ menit}$
	$L = 0,144 \text{ g/menit}$	$L = 0,128 \text{ g/menit}$	$L = 0,133 \text{ g/menit}$
	$m_a = 51 \text{ g}$	$m_a = 56 \text{ g}$	$m_a = 55 \text{ g}$
	$m_s = 38 \text{ g}$	$m_s = 41 \text{ g}$	$m_s = 38 \text{ g}$
80%:20%	$m_{bt} = 13 \text{ g}$	$m_{bt} = 15 \text{ g}$	$m_{bt} = 17 \text{ g}$
	$w_p = 90 \text{ menit}$	$w_p = 112 \text{ menit}$	$w_p = 101 \text{ menit}$
	$L = 0,144 \text{ g/menit}$	$L = 0,133 \text{ g/menit}$	$L = 0,168 \text{ g/menit}$
Molase	$m_a = 56 \text{ g}$	$m_a = 57 \text{ g}$	$m_a = 53 \text{ g}$
	$m_s = 45 \text{ g}$	$m_s = 46 \text{ g}$	$m_s = 6 \text{ g}$
70%:30%	$m_{bt} = 11 \text{ g}$	$m_{bt} = 11 \text{ g}$	$m_{bt} = 57 \text{ g}$
	$w_p = 53 \text{ menit}$	$w_p = 49 \text{ menit}$	$w_p = 5 \text{ menit}$
	$L = 0,086 \text{ g/menit}$	$L = 0,122 \text{ g/menit}$	$L = 0,164 \text{ g/menit}$

LAMPIRAN 4
ALAT DALAM PROSES PEMBUATAN BRIKET

	Oven
	Cetakan Briket
	Neraca

	<p>Jangka Sorong</p>
	<p>Cawan</p>
	<p>Penjepit</p>
	<p>Gelas Ukur</p>



Stopwatch



Lumpang

LAMPIRAN 5
BAHAN DALAM PROSES PEMBUATAN BRIKET

	<p>Proses penjemuran daun teh dibawah sinar matahari</p>
	<p>Hasil karbonisasi daun teh yang telah di oven selama 1 jam dengan suhu 200°C</p>
	<p>Serbuk daun teh yang telah dihaluskan</p>
	<p>Perekat Tapioka</p>



Perekat terigu



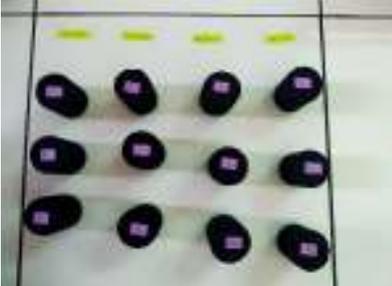
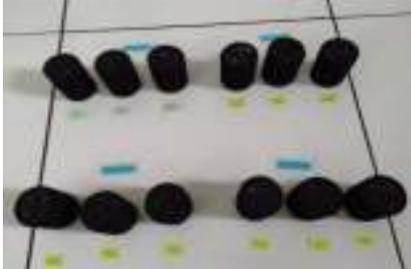
Perekat Molase

LAMPIRAN 6
GAMBAR SAMPEL BRIKET

	<p style="text-align: center;">Sampel (A1)</p> <p style="text-align: center;">80% serbuk daun teh 20% perekat tapioka</p>
	<p style="text-align: center;">Sampel (A2)</p> <p style="text-align: center;">70% serbuk daun teh 30% perekat tapioka</p>
	<p style="text-align: center;">Sampel (B1)</p> <p style="text-align: center;">80% serbuk daun teh 20% perekat terigu</p>

	<p>Sampel (B2)</p> <p>70% serbuk daun teh 30% perekat terigu</p>
	<p>Sampel (C1)</p> <p>80% serbuk daun teh 20% perekat molase</p>
	<p>Sampel (C2)</p> <p>70% serbuk daun teh 30% perekat molase</p>

LAMPIRAN 7
LAJU PEMBAKARAN

Sampel pengujian	Setelah pengujian
<p data-bbox="316 461 448 495">Sampel A1</p> 	
<p data-bbox="316 831 448 864">Sampel A2</p> 	
<p data-bbox="316 1234 448 1267">Sampel B1</p> 	
<p data-bbox="316 1603 448 1637">Sampel B2</p> 	

Sampel C1



Sampel C2

