

**PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BRIKET DENGAN
VARIASI KOMPOSISI SABUT KELAPA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
program studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

Putri Ayu Ratnasari

H05217018

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Ayu Ratnasari

NIM : H0217018

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BRIKET DENGAN VARIASI KOMPOSISI SABUT KELAPA”.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya telah melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 31 Desember 2021

Yang menyatakan



(Putri Ayu Ratnasari)

NIM. H05217018

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh:

NAMA : PUTRI AYU RATNASARI

NIM : H05217018

JUDUL : PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BRIKET
DENGAN VARIASI KOMPOSISI SABUT KELAPA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 30 Desember 2021

Dosen Pembimbing I



Shinfy Wazna Aulania, M.T

NIP. 198603282015032001

Dosen Pembimbing II



Widya Nilandita, M.KL

NIP. 198410072014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Putri Ayu Ratnasari ini telah dipertahankan
di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Surabaya, 12 Januari 2022

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji I



Shinfi Wazna Auvaria, M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji II



Widya Nilandita, M.KL
NIP. 198410072014032002

Dosen Penguji III



Arqowi Pribadi, M.Eng
NIP. 198701032014031001

Dosen Penguji IV



Sarita Oktorina, M.Kes
NIP. 198710052014032003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Prof. Dr. Hj. Fati Fatur Rusydiyah, M. Ag
NIP. 197312272005012003

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

NAMA : PUTRI AYU RATNASARI
NIM : H05217018
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : Pa4547126@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

yang berjudul:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ lain-lain (.....)

yang berjudul:

PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BRIKET DENGAN VARIASI
KOMPOSISI SABUT KELAPA

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Desember 2021
Penulis



Putri Ayu Ratnasari

ABSTRAK

PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BRIKET DENGAN VARIASI KOMPOSISI SABUT KELAPA

Sampah organik merupakan sampah yang mudah membusuk, jika tidak diolah akan mengakibatkan pencemaran di lingkungan. Sabut kelapa mempunyai nilai kalori yang cukup tinggi. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan sampah organik dan sabut kelapa yaitu briket. Briket merupakan salah satu bahan bakar alternative yang terbarukan (*renewable*) serta energi biomassa yang ramah terhadap lingkungan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui hasil proses pemanfaatan sampah organik di TPST Karangbong menjadi briket dengan presentase 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25%, untuk mengetahui hasil uji kadar air, kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor pada briket yang dihasilkan, dan untuk mengetahui hasil analisis ekonomi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan memanfaatkan sampah organik di TPST Karangbong dengan variasi komposisi sabut kelapa. Hasil penelitian ini menunjukkan pemanfaatan sampah organik pada TPST Karangbong dengan variasi komposisi sabut kelapa dengan 3 presentase yaitu SK 25% : SO 75%, SK 50% : SO 50%, dan SK 75% : SO 25%. Briket yang dihasilkan berbentuk kubus dengan ukuran cetakan 5 cm. hasil uji kadar air, kadar abu pada briket yang dihasilkan sudah sesuai dengan standar SNI. Hasil uji volatile matter terdapat 1 presentase briket yaitu briket dengan presentase SK 50% : 50%, yang tidak sesuai dengan standar karena hasilnya lebih tinggi daripada standar SNI. Hasil nilai kalor pada briket yang dihasilkan dari 3 presentase tidak ada yang memenuhi standar, karena hasil nilai kalor lebih rendah jika dibandingkan dengan standar sesuai SNI. Hasil analisis ekonomi didapatkan harga briket per kg yaitu Rp 12.545, jika dibandingkan dengan harga bahan bakar lain maka harga briket ini masih terjangkau.

Kata Kunci: Sampah Organik, Sabut Kelapa, Briket

ABSTRACT

UTILIZATION OF ORGANIC WASTE INTO BRIQUETTES WITH VARIATIONS OF COCONUT FIBER COMPOSITION

Organic waste is waste that easily decomposes, if it is not processed it will cause pollution in the environment. Coconut coir has a fairly high calorific value. One of the processing that can be done by utilizing organic waste and coconut fiber is briquettes. Briquette is one of the alternative renewable fuels and biomass energy that is friendly to the environment. The purpose of this study is to find out the results of the process of utilizing organic waste in TPST Karangbong into briquettes with a percentage of 25%: 75%, 50%: 50%, and 75%: 25%, to determine the results of tests for water content, ash content, volatile matter, and the calorific value of the resulting briquettes, and to determine the results of economic analysis. This research is an experimental study by utilizing organic waste in TPST Karangbong with variations in the composition of coconut fiber. The results of this study indicate the utilization of organic waste in TPST Karangbong with variations in the composition of coconut coir with 3 percentages, namely SK 25%: SO 75%, SK 50%: SO 50%, and SK 75%: SO 25%. The resulting briquettes are in the form of a cube with a mold size of 5 cm. the results of the water content test, the ash content of the resulting briquettes is in accordance with SNI standards. The results of the volatile matter test contained 1 percentage of briquettes, namely briquettes with a SK percentage of 50%: 50%, which was not in accordance with the standard because the results were higher than the SNI standard. The calorific value of the briquettes produced from 3 percentages does not meet the standard, because the calorific value is lower than the standard according to SNI. The results of the economic analysis showed that the price of briquettes per kg is Rp. 12,545, when compared to the prices of other fuels, the price of these briquettes is still affordable.

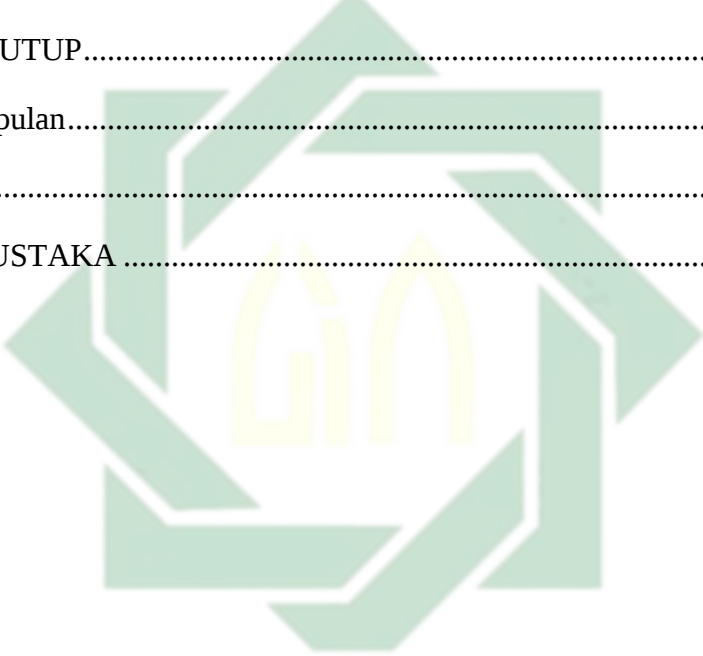
Keywords: Organic Waste, Coconut Fiber, Briquettes

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sampah	5
2.1.1 Timbulan Sampah	6
2.1.2 Komposisi Sampah	6
2.1.3 Karakteristik Sampah.....	7
2.2 Biomassa	10
2.3 Sabut Kelapa.....	10

2.4 Briket	12
2.4.1 Bahan Baku	13
2.4.2 Bahan Perekat	13
2.4.3 Proses Pembriketan	15
2.4.4 Karbonisasi	15
2.4.5 Pencampuran Bahan Baku	17
2.4.6 Pencetakan Briket	18
2.4.7 Pengeringan Briket	19
2.4.8 Karakteristik Briket	19
2.5 Standar Mutu Briket	21
2.6 Analisis Ekonomi	21
2.6.1 Harga Pokok Produksi	21
2.7 Penelitian Terdahulu	22
2.8 Integrasi Keilmuan	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Waktu Penelitian	32
3.2 Lokasi Penelitian	32
3.3 Kerangka Pikir	32
3.4 Tahap dan Metode Penelitian	34
3.4.1 Tahapan Persiapan	36
3.4.2 Tahapan Pelaksanaan	36
3.4.3 Tahapan Pengolahan Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Pembuatan Briket	46

4.2 Hasil Pengujian Briket.....	53
4.2.1 Kadar Air	53
4.2.2 Kadar Abu.....	55
4.2.3 Volatile Matter	59
4.2.4 Nilai Kalor	61
4.3 Analisis Ekonomi	63
BAB V PENUTUP.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Sabut Kelapa.....	11
Tabel 2. 2 Standar Briket	21
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3. 1 Alat Pembuatan Briket	37
Tabel 3. 2 Rancangan Penelitian Komposisi Briket	42
Tabel 4. 1 Perbandingan Hasil Kadar Air dengan SNI-01-6235-2000	54
Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Kadar Abu dengan SNI-01-6235-2000.....	57
Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Volatile Matter dengan SNI-01-6235-2000.....	60
Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Nilai Kalor dengan SNI-01-6235-2000	62
Tabel 4. 5 Perhitungan Harga Pokok Produksi Briket	65
Tabel 4. 6 Perbandingan Harga Briket dengan Bahan Bakar Lain	66

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sabut Kelapa	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Pikir	33
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 3. 3 Cawan Petri	37
Gambar 3. 4 Cawan Gooch	37
Gambar 3. 5 Gelas Beaker	38
Gambar 3. 6 Spatula.....	38
Gambar 3. 7 Gelas Ukur.....	38
Gambar 3. 8 Furnace.....	39
Gambar 3. 9 Oven	39
Gambar 3. 10 Desikator	39
Gambar 3. 11 Mortar.....	40
Gambar 3. 12 Neraca Analitik	40
Gambar 3. 13 Ayakan 50 Mesh.....	40
Gambar 3. 14 Hotplate	41
Gambar 3. 15 Pencetak Kubus 5 cm	41
Gambar 3. 16 Panci	41
Gambar 3. 17 Sendok.....	41
Gambar 3. 18 Bentuk Briket	44
Gambar 4. 1 Pengeringan Sampah Organik.....	48
Gambar 4. 2 Pengeringan Sabut Kelapa	48
Gambar 4. 3 Karbonisasi Menggunakan Furnace	49
Gambar 4. 4 Penumbukan Sampah Organik Dan Sabut Kelapa	49
Gambar 4. 5 Pengayakan Arang.....	50
Gambar 4. 6 Pencampuran Arang Sampah Organik Dan Sabut Kelapa	51
Gambar 4. 7 Pembuatan Perekat	51
Gambar 4. 8 Pencampuran Perekat Pada Sampah Organik dan Sabut Kelapa	51

Gambar 4. 9 Pencetakan Briket.....	52
Gambar 4. 10 Pengeringan Hasil Briket	52
Gambar 4. 11 Grafik Kadar Air	54
Gambar 4. 12 Grafik Kadar Abu.....	57
Gambar 4. 13 Grafik Volatile Matter	60



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah organik merupakan sampah yang mudah hancur secara alami dan mudah membusuk. Sampah organik berasal dari kegiatan rumah tangga yaitu sisa makanan, sayur – sayuran, daun – daunan, buah – buahan, dan lain sebagainya. Sampah organik jika tidak diolah akan mengakibatkan pencemaran di lingkungan dan juga mengeluarkan aroma tidak sedap (Firmanti, 2010). Namun masyarakat di Indonesia masih kurang berkontribusi dalam mengelola sampah organik maupun sampah anorganik. Saat ini hanya 1,2% rumah tangga yang mendaur ulang sampahnya. Sementara sekitar 66,8% menangani sampah dengan cara dibakar, sedangkan dari kegiatan membakar sampah ini akan menimbulkan permasalahan lain yaitu polusi udara dan mengganggu kesehatan (Zuriyani, 2020).

Perilaku manusia yang memungkinkan terjadinya peningkatan produksi sampah mencapai tahap dimana produksi sampah yang dihasilkan manusia lebih dominan dibandingkan dengan kemampuan untuk mengelola sampah yang dihasilkan setiap harinya. Sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah rumah tangga, sehingga perlunya pengolahan untuk meminimalisir dampak yang akan mempengaruhi lingkungan sekitar. Hal ini seharusnya mendapat perhatian khusus (Purnama, 2016).

Dampak yang ditimbulkan sampah organik jika tidak diolah secara baik akan memicu timbulnya permasalahan seperti gangguan kesehatan, penanganan sampah yang tidak baik dapat mengakibatkan sumber kebakaran, dapat menutup saluran air sehingga akan mengakibatkan banjir, sekitar 20% sampah yang dihasilkan dibuang sembarangan dan sekitar 60 – 70% mencemari sungai

(Harahap, 2016). Dalam Al – Qur'an sudah dijelaskan bahwa pentingnya merawat lingkungan seperti yang terkandung pada QS. Al-Qashash [28]:77 berikut ini:

وَأَبْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنَ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ
الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

“Dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan”.

Upaya untuk meminimalisir timbulan sampah organik yang sering digunakan di kalangan masyarakat saat ini yaitu mengolah sampah organik menjadi pupuk. Adapun cara lain yang dapat digunakan untuk pengolahan sampah organik yaitu sampah organik dapat dimanfaatkan menjadi briket. Briket merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang terbarukan (*renewable*) serta energi biomassa yang ramah terhadap lingkungan. Briket memiliki keuntungan ekonomis dan tidak memerlukan banyak biaya (Hastiawan, 2018).

Briket memiliki banyak kelebihan yaitu mempunyai nilai ekonomi yang tinggi jika dikemas dengan menarik. Jika dibandingkan dengan arang kayu, briket memiliki panas yang lebih tinggi, tidak berbau, lebih tahan lama waktu penyimpanannya. Sedangkan untuk kelemahan briket yaitu pijar api tidak mudah terlihat dan tidak dapat dimatikan secara cepat (Darvina, 2011). Pembuatan briket memerlukan campuran dengan biomassa dimana biomassa yang sering digunakan sebagai campuran dalam pembuatan briket adalah serbuk gergaji, jerami, ampas tebu, dan sabut kelapa.

Sabut kelapa memiliki bagian yang cukup besar pada buah kelapa yaitu sebesar 35% dari berat keseluruhan buah kelapa. Kandungan sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan antara satu serat dengan lainnya. Pada buah kelapa mengandung serat sebanyak 525 gram (75% dari sabut) dan gabus sebanyak 175 gram (25% dari sabut). Sabut kelapa memiliki nilai kalori yang cukup tinggi dan juga memungkinkan digunakan sebagai campuran briket. Maka

dari itu, limbah sabut kelapa juga bisa dimanfaatkan untuk campuran pembuatan briket (Mura, 2015).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan sampah organik yang cenderung menumpuk di TPST untuk dijadikan briket. Salah satu TPST dengan timbunan sampah organik tanpa pengolahan berada di TPST Karangbong, Kecamatan Gedangan, Sidoarjo. Alternatif briket dioptimalkan dengan variasi komposisi sabut kelapa, sebagai salah satu upaya untuk mereduksi sampah organik, yang pada penelitian ini menggunakan sampel sampah organik dari TPST Karangbong.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pemanfaatan sampah organik di TPST Karangbong menjadi briket dengan variasi komposisi sabut kelapa dengan presentase 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25%?
2. Bagaimana hasil uji kadar air, kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor pada briket yang dihasilkan?
3. Bagaimana hasil analisis ekonomi pada briket yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil proses pemanfaatan sampah organik di TPST Karangbong menjadi briket dengan presentase 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25%
2. Mengetahui hasil uji kadar air, kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor pada briket yang dihasilkan
3. Mengetahui hasil analisis ekonomi pada briket yang dihasilkan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis

Mendapat pengetahuan dan memperluas wawasan mengenai pemanfaatan sampah organik dalam pembuatan briket dengan menggunakan campuran sabut kelapa di TPST Karangbong dan dapat mengembangkan kemampuan serta keahlian yang telah dipelajari di perkuliahan.

2. Bagi masyarakat

Manfaat yang didapatkan oleh masyarakat yaitu mengetahui pemanfaatan sampah organik dengan menggunakan campuran sabut kelapa untuk pembuatan briket di TPST Karangbong.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik briket yang diuji adalah kadar air, kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor
2. Bahan campuran yang digunakan untuk pembuatan briket dari sampah organik menggunakan sabut kelapa
3. Campuran perekat yang digunakan untuk pembuatan briket yaitu tepung tapioka dengan komposisi yaitu 20%
4. Komposisi bahan yang digunakan untuk pembuatan briket yaitu sampah organik (SO) : sabut kelapa (SK) dengan presentase 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25%
5. Analisis nilai ekonomi yang dilakukan yaitu menghitung biaya produksi briket pada penelitian ini
6. Menghitung kapasitas produksi
7. Menghitung HPP per kg
8. Membandingkan harga briket dengan bahan bakar lain yaitu minyak tanah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

Sampah adalah hasil dari kegiatan manusia yang sudah tidak digunakan lagi. Sampah sering dianggap sebagai sesuatu yang tidak dapat dimanfaatkan lagi. Berdasarkan *World Health Organization (WHO)*, sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak disukai, atau sesuatu yang berasal dari aktivitas manusia (Dobiki, 2018). Sedangkan berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 mengenai pengelolaan sampah, sampah merupakan sisa dari aktivitas sehari – hari manusia dan atau proses alam yang berwujud padat. Sampah dapat dibedakan menjadi 3 yaitu:

a. Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang berasal dari jasad hidup sehingga mudah membusuk dan dapat terdekomposisi secara alami. Missal: sampah dari sisa dapur, daun – daunan, buah – buahan, ikan, nasi, dan lain sebagainya.

b. Sampah Anorganik

Sampah anorganik adalah sampah yang sulit dan tidak dapat terdekomposisi. Sampah yang terbentuk berasal dari senyawa non-organik yang berasal dari sumber daya alam tidak terbarui. Misal: botol plastik, kaleng, dan lain sebagainya.

c. Sampah B3 (Bahan berbahaya beracun)

Sampah B3 adalah sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun. Pengelolaan sampah B3 dilakukan secara khusus dan tidak dapat dicampur dengan sampah organik maupun sampah anorganik (Firmanti, 2010).

2.1.1 Timbunan Sampah

Berdasarkan SNI 9-2454-2002, timbunan sampah yaitu sampah yang didapatkan dari masyarakat pada satuan volume atau berat perkapita perhari. Diketahui data timbunan sampah berfungsi untuk menentukan fasilitas peralatan, kendaraan untuk pengangkutan, dan rute pengangkutan. Beberapa metode pengukuran timbunan sampah sebagai berikut (Lubis, 2018):

1. *Load-count analysis* adalah total volume sampah masuk ke TPS dapat dihitung dengan melakukan pencatatan volume, berat, sumber sampah dan jenis pengangkutan, sehingga didapatkan total timbunan sampah pada periode tertentu.
2. *Weight-volume analysis* adalah total volume sampah masuk ke TPS dapat diketahui hasilnya dengan melakukan pencatatan volume beserta berat sampah, selanjutnya didapatkan total timbunan sampah pada periode tertentu.
3. *Material balance analysis* adalah keseimbangan bahan, menghasilkan data yang lebih lengkap mengenai sampah rumah tangga, industri, dan lain sebagainya.

2.1.2 Komposisi Sampah

Komposisi sampah adalah kondisi pada komponen sampah. Komposisi sampah digunakan untuk mengelompokkan sampah. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi peralatan yang dibutuhkan dan sistem pengolahan sampah (Taufiqurrahman, 2016). Faktor yang mempengaruhi komposisi sampah sebagai berikut:

1. Frekuensi pengumpulan

Sampah yang telah dilakukan pengumpulan, hal itu mengakibatkan semakin tinggi tumpukan yang tertimbun. Sampah kering beserta sampah kertas akan bertambah volumenya, namun sampah organik akan berkurang jumlahnya karena adanya proses penguraian.

2. Musim

Jenis sampah akan ditentukan berdasarkan dengan musim buah – buahan yang berlangsung.

3. Kondisi ekonomi

Kondisi ekonomi mempengaruhi sampah yang dihasilkan. Semakin tinggi tingkat ekonomi akan meningkatkan produksi sampah plastik, kertas, dan lainnya, sedangkan sampah organik akan cenderung rendah dikarenakan pola hidup masyarakat yang memilih untuk lebih praktis dan bersih.

4. Cuaca

Tinggi kelembaban sampah dipengaruhi oleh daerah yang memiliki kandungan air yang cukup tinggi.

5. Kemasan produk

Kemasan produk yang digunakan untuk kegiatan sehari – hari tentunya akan berpengaruh pada jenis komposisi sampah. Negara maju kebanyakan menggunakan kemasan produk berupa kertas, namun untuk negara berkembang kebanyakan menggunakan kemasan produk berupa plastik.

2.1.3 Karakteristik Sampah

Sampah memiliki karakteristik berdasarkan sifat fisik, kimia, dan biologi. Sampah diklasifikasikan berdasarkan karakteristiknya yaitu (Taufiqurrahman, 2016):

1. Karakteristik secara fisik

Karakteristik sampah secara fisik meliputi berbagai hal sebagai berikut:

a. Berat spesifik sampah

Berat spesifik sampah dapat dikatakan sebagai berat per unit (kg/m^3). Tujuan pengukuran berat spesifik sampah perlu diketahui bagaimana kondisi sampah yang diambil untuk mengetahui berat spesifik sampah. Jumlah berat volume sampah secara spesifik dapat mempengaruhi lokasi, letak geografis, musim, serta lama waktu

penyimpanan. Penelitian komposisi sampah menggunakan metode sampling sampah dengan total sampel 100 kg, pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode perempatan (*quarterly method*) yaitu sampah diaduk terlebih dulu, kemudian sampah dibagi menjadi 4 bagian.

b. Kelembaban

Kelembaban sampah dapat dibagi menjadi 2 cara sebagai berikut:

1. Metode berat basah

Metode berat basah dinyatakan dalam bentuk (%) berat basah sampah

2. Metode berat kering

Metode berat kering dinyatakan dalam bentuk (%) berat kering sampah.

Rumus kelembaban dengan metode berat basah sebagai berikut:

$$M = \left(\frac{w-d}{w} \right) \times 100$$

Dimana:

M = kelembaban (%)

W = volume sampah basah (kg)

d = berat sampah sesudah dikeringkan menggunakan suhu 105°C (kg)

c. *Field Capacity*

Field capacity adalah total air tertinggal pada sampah serta dapat keluar dari sampah karena gaya gravitasi. *Field capacity* bertujuan untuk menentukan komponen lindi pada *landfill*. Sampah pada lokasi permukiman dan komersial tanpa dilakukan pemadatan *field capacity* sebanyak 50% hingga 60%.

d. Ukuran partikel

Ukuran partikel digunakan untuk mengetahui ukuran penyaringan dan pemisahan magnetic pada tahap mekanis pada tahap pengolahan akhir sampah.

e. Kepadatan sampah

Kepadatan sampah digunakan untuk mengetahui pergerakan cairan dan gas dalam *landfill*.

2. Karakteristik secara kimia

Karakteristik kimia berfungsi untuk memperbaiki proses alternatif dan metode untuk pemulihan energi. Jika sampah dimanfaatkan untuk energi sebagai bahan bakar, maka adapun komponen yang perlu diketahui sebagai berikut (Lubis, 2018):

a. Analisis proksimasi

Analisis ini ditujukan untuk mengetahui benda yang mudah terbakar dan benda yang tak mudah terbakar. Pada komponen yang mudah terbakar dilakukan tes yang bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan volatil, kandungan karbon tetap, kandungan abu serta kandungan air.

b. Titik abu sampah

Titik abu adalah temperatur abu yang berasal dari proses pembakaran sampah, titik abu sampah berupa padatan dengan peleburan. Kadar abu dinyatakan sebagai persen rasio berat sampah yang tersisa setelah pembakaran dengan suhu 550-600°C.

c. Analisis ultimasi

Analisis ultimasi adalah analisis untuk menentukan presentase komponen dalam sampah seperti presentase C, N, H, S, dan abu. Tujuan dilakukannya analisis ini adalah menentukan karakteristik kimia pada bahan organik sampah secara biologi. Contoh pada proses komposting perlu mengetahui rasio C/N sampah agar proses komposting berlangsung dengan baik.

d. Kandungan energi

Menentukan kandungan energi dari komponen organik sampah menggunakan Bomb Calorimeter.

3. Karakteristik secara biologi

Pada sampah organik terdapat karakteristik biologis meliputi (Satyani, 2010):

- a. Bau
- b. Biodegradabilitas
- c. Perkembangbiakan lalat

2.2 Biomassa

Biomassa adalah sumber bahan bakar alternatif yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah padat. Biomassa meliputi limbah kayu, limbah perkebunan, limbah organik dari rumah tangga, dan sebagainya. Energi biomassa digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar fosil (minyak bumi), yang mempunyai keuntungan yaitu sumber energi ini dapat diperbaharui (*renewable resources*), sumber energi relatif tidak ada kandungan sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara (Samsinar, 2014).

Biomassa adalah keseluruhan makhluk hidup, baik yang masih hidup atau yang telah mati, seperti binatang, tumbuh-tumbuhan, mikroorganisme, dan limbah organik. Kandungan unsur dalam biomassa terdiri dari berbagai zat kimia (molekul), sebagian besar memiliki atom karbon (C). Atom karbon memiliki peran yang penting pada proses pembakaran, karbon akan dilepaskan ke udara menjadi karbondioksida saat dilakukan proses pembakaran. Biomassa merupakan bahan alami yang sering dianggap sebagai sampah dan dibakar untuk menghasilkan energi baru. Biomassa dapat dimanfaatkan menjadi briket bioarang, yang merupakan bahan bakar yang mengandung nilai kalor cukup tinggi. Briket bioarang dapat digunakan untuk kegiatan sehari – hari (Admaja, 2019).

2.3 Sabut Kelapa

Sabut kelapa merupakan salah satu bahan baku yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan briket karena mengandung nilai kalori yang cukup tinggi.

Penambahan sabut kelapa sebagai salah satu biomassa dapat meningkatkan naiknya nilai volatile matter sehingga laju pembakaran lebih cepat. Sabut kelapa memiliki komponen yang cukup besar yaitu 35% dari buah kelapa (Rismayani & Sjaifudin T, 2011).



Gambar 2. 1 Sabut Kelapa

Sumber: Dokumentasi, 2021

Pada komposisi sabut kelapa dapat dinyatakan jika kandungan selulosa memiliki presentase cukup tinggi. Selulosa adalah sumber daya alam yang banyak ditemukan di alam. Selulosa mempunyai potensi untuk menghasilkan produk yang bermanfaat seperti glukosa, etanol, dan bahan bakar. Komposisi sabut kelapa dapat dilihat pada **Tabel 2.1** komposisi sabut kelapa sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Komposisi Sabut Kelapa

Senyawa	Presentase (%)
Selulosa	43,44
Hemiselulosa	19,9
Lignin	45,84
Air	5,25
Abu	2,22

Sumber : Sukardarti.et al, 2010

2.4 Briket

Briket merupakan bahan bakar berbentuk padat dan berasal dari sisa bahan organik yang telah melalui proses pemadatan menggunakan daya tekan tertentu (Saleh, 2013). Briket merupakan arang yang berasal dari bioarang. Bioarang adalah arang yang terbuat dari berbagai macam bahan biomassa seperti kayu, daun – daunan, jerami, sampah organik, dan lainnya. Bioarang dapat digunakan untuk bahan bakar namun untuk memaksimalkan pemanfaatannya, bioarang harus melalui proses pengolahan lagi hingga menjadi briket.

Faktor yang mempengaruhi sifat briket sebagai berikut:

1. Berat jenis bahan bakar
2. Kehalusan serbuk
3. Suhu karbonisasi
4. Tekanan pada saat pencetakan

Briket dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti kayu bakar. Briket memiliki harga yang relatif lebih murah. Briket yang baik harus memenuhi syarat yaitu memiliki permukaan yang halus, tidak meninggalkan bekas hitam pada tangan. Briket sebagai bahan bakar harus memenuhi persyaratan yaitu mudah saat dinyalakan, tidak menimbulkan asap, emisi gas hasil pembakaran tidak terdapat racun, kadar air dan tidak berjamur jika disimpan dengan jangka waktu yang lama, dan menunjukkan laju pembakaran yang baik (Mura, 2015).

Kualitas briket dikatakan baik jika memenuhi beberapa kriteria yaitu briket mengandung karbon yang besar, menghasilkan sedikit abu, saat dibakar dapat menghasilkan energi panas yang tinggi serta tahan lama. Sedangkan itu, briket yang berkualitas rendah yaitu saat dibakar akan menimbulkan bau menyengat, tidak mudah dinyalakan, dan tidak tahan lama waktu penyimpanannya. Briket yang baik mempunyai kalori sebanyak 5000 kalori dan mempunyai kandungan abu sekitar 8% (Yusuf, 2013). Adapun faktor – faktor yang diperlukan untuk pembuatan briket yaitu (Samsinar, 2014):

2.4.1 Bahan Baku

Briket terbuat dari berbagai macam bahan baku seperti sabut kelapa, sekam padi, serbuk gergaji, dan lainnya. Bahan utama yang harus terkandung dalam bahan baku yaitu selulosa. Tingginya kandungan selulosa maka akan semakin baik kualitas briket yang dihasilkan, namun tingginya kandungan zat terbang pada briket akan menghasilkan asap dan aroma yang tidak sedap (Sinurat, 2011).

2.4.2 Bahan Perekat

Perekat merupakan suatu zat atau bahan yang mempunyai kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Pada pembuatan briket memerlukan zat untuk merekatkan partikel zat yang terdapat pada bahan baku sehingga akan menghasilkan briket yang baik. Penggunaan bahan perekat berfungsi untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau mengikat dua substansi yang akan diretakkan. Adanya bahan perekat maka susunan partikel semakin baik sehingga proses pengempaan kuat tekan arang briket semakin baik. Adapun jenis bahan perekat dapat dibagi sebagai berikut:

1. Berdasarkan sifat/bahan baku perekat

Adapun karakteristik bahan baku perekat untuk pembuatan briket sebagai berikut:

- a. Mempunyai gaya kohesi yang baik apabila dicampurkan dengan semikokas atau batu bara
- b. Mudah untuk didapatkan dengan jumlah cukup banyak dan harganya murah
- c. Mudah terbakar dan tidak berasap
- d. Tidak mengeluarkan aroma, tidak berbahaya, dan tidak beracun (Setiawan.dkk, 2012).

2. Berdasarkan jenis bahan baku perekat

Adapun jenis bahan baku yang digunakan untuk pengikat dalam pembuatan briket yaitu:

a. Pengikat anorganik

Pengikat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama pembakaran berlangsung sehingga tidak mengganggu dasar permeabilitas bahan bakar. Kelemahan menggunakan perekat anorganik yaitu menyebabkan tambahan abu yang berasal dari bahan pengikat sehingga dapat menurunkan nilai kalor serta menghambat proses pembakaran. Contoh perekat anorganik yaitu semen, lempung, natrium silikat, dan lainnya.

b. Pengikat organik

Penggunaan pengikat organik adalah bahan perekat yang efektif untuk digunakan dan menghasilkan abu yang sedikit setelah proses pembakaran briket. Contoh bahan perekat organik sebagai berikut:

1. Tepung tapioka

Jenis tepung tapioka memiliki berbagai macam kualitas tergantung dari proses pembuatannya yakni pencampuran air saat dimasak hingga mendidih. Tapioka sering juga digunakan sebagai bahan pengental, dan bahan pengikat dalam industri makanan.

2. Clay atau lempung

Clay atau lempung biasanya sering digunakan sebagai bahan perekat briket. Jenis lempung yang dapat digunakan untuk pembuatan briket yaitu lempung berwarna kemerah-merahan, kekuning-kuningan, dan abu-abu. Kelemahan menggunakan perekat lempung yaitu memerlukan waktu yang lama untuk proses pengeringan dan briket sukar menyala ketika dibakar.

3. Getah pinus

Getah pinus memiliki keunggulan yaitu daya benturan yang kuat, meskipun briket dijatuhkan dari tempat yang tinggi, briket akan tetap utuh dan briket mudah menyala bila dibakar. Namun

asap yang dihasilkan cukup banyak dan menimbulkan bau yang menusuk hidung.

4. Getah karet

Getah karet memiliki daya lekat yang kuat jika dibandingkan dengan tapioka dan lempung. Namun biaya produksi briket akan tinggi dan sulit untuk mendapatkan karena harus membeli. Briket yang menggunakan perekat getah karet menghasilkan asap tebal berwarna hitam dan bau yang kurang sedap bila dibakar (Sinurat, 2011).

2.4.3 Proses Pembriketan

Proses ini merupakan proses pengolahan bahan bakar melalui perlakuan yaitu penggerusan, pencampuran bahan baku yang digunakan, pencetakan, dan pengeringan. Pembriketan bertujuan untuk meningkatkan kualitas bahan bakar, mempermudah dalam penanganan, dan mengurangi kehilangan bahan berupa debu pada proses pengangkutan. Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi pembriketan yaitu:

1. Ukuran partikel

Kuat tekan briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh ukuran partikel, semakin kecil ukuran partikel menghasilkan rongga yang lebih kecil maka semakin besar kuat tekan briket

2. Kekerasan bahan

Kekuatan briket yang diperoleh berbanding terbalik dengan kekerasan bahan penyusunnya

3. Sifat elastisitas dan plastisitas bahan

2.4.4 Karbonisasi

Proses karbonisasi atau pengarangan merupakan sistem yang merubah bahan baku menjadi karbon berwarna hitam melalui pembakaran di dalam tempat tertutup dengan udara yang seminimal mungkin. Proses pembakaran dikatakan sempurna apabila hasil akhir pembakaran berbentuk abu berwarna

keputihan dan seluruh energi yang ada dalam bahan organik dibebaskan ke lingkungan. Jika proses pembakaran dihentikan tiba – tiba ketika bahan masih membara, akan menjadi arang berwarna kehitaman. Bahan tersebut masih mengandung sisa energi yang bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan yaitu memasak, memanggang, dan mengeringkan. Bahan organik yang telah menjadi arang selanjutnya akan mengeluarkan sedikit asap jika dibandingkan dengan dibakar langsung menjadi abu.

Lamanya proses karbonisasi atau pengarangan ditentukan dari volume bahan organik, ukuran parsial bahan, kerapatan bahan, tingkat kekeringan bahan, jumlah oksigen masuk, dan asap yang keluar dari tempat pembakaran. Jika hasil akhir pembakaran berupa abu maka bahan tidak mempunyai energi lagi, sedangkan jika hasil berupa arang maka bahan masih mempunyai jumlah energi dan arang tersebut yang akan digunakan menjadi briket. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk proses karbonisasi sebagai berikut (Sinurat, 2011):

1. Pengarangan secara terbuka

Metode pengarangan terbuka yaitu proses pengarangan yang dilakukan tidak dalam ruangan sebagaimana mestinya. Risiko kegagalannya akan lebih besar karena terjadi kontak secara langsung dengan bahan baku. Namun dari segi biaya yang diperlukan, metode ini paling murah dan cepat dibandingkan dengan metode lain tetapi bagian yang akan menjadi abu lebih banyak, terlebih jika selama proses pengarangan berlangsung tidak ditunggu dan dijaga. Bahan baku juga harus selalu dibolak – balik sehingga arang yang dihasilkan merata warnanya.

2. Pengarangan di dalam drum

Metode ini menggunakan drum bekas yang masih dapat digunakan sebagai tempat proses pengarangan. Metode ini cukup praktis karena bahan baku tidak perlu ditunggu selama proses pengarangan hingga menjadi abu.

3. Pengarangan di dalam silo

Metode karbonisasi pada silo dapat diterapkan jika produksi arang dalam jumlah yang banyak. Dinding dalam silo terbuat dari batu bata yang tahan api. Sementara dinding luarnya disemen dan dipasang besi beton sebanyak 4 buah tiang yang jaraknya disesuaikan dengan keliling silo. Pada sisi bawah silo diberi pintu untuk mempermudah pengeluaran pada saat arang sudah jadi. Hal yang paling penting jika menggunakan metode ini adalah menyediakan air yang berfungsi untuk memadamkan bara.

4. Pengarangan semimodern

Metode pengarangan semimodern memerlukan sumber api yang berasal dari plat yang dipanaskan atau batu bara yang dibakar. Namun risiko yang akan terjadi yaitu udara sekitar bara akan menjadi panas dan memuai ke semua ruangan pembakaran. Panas yang dihasilkan akan dihembuskan oleh blower bertenaga listrik.

5. Pengarangan super cepat

Metode pengarangan supercepat memerlukan waktu pengarangan yang sedikit yaitu hanya dalam hitungan menit. Metode ini menerapkan prinsip roda berjalan. Bahan baku akan bergerak melalui lorong besi yang sangat panas dengan suhu mendekati 70°C.

2.4.5 Pencampuran Bahan Baku

Pencampuran bahan baku untuk pembuatan briket dilakukan dengan pengadukan bahan baku dan bahan perekat menggunakan alat pengaduk dari kayu maupun logam. Namun, jika jumlah briket yang akan diproduksi besar maka akan memerlukan mesin pengaduk untuk mempermudah pencampuran. Semua peralatan yang digunakan dapat disesuaikan dengan jumlah briket yang akan diproduksi (Sinurat, 2011).

2.4.6 Pencetakan Briket

Pencetakan briket dilakukan untuk memperoleh bentuk yang seragam dan memudahkan dalam penggunaan dan saat pengemasan. Bentuk briket yang dihasilkan tergantung pada alat pencetak yang digunakan. Pencetakan briket akan memperbaiki penampilan dan menambah nilai jual briket (Hondong, 2016). Adapun bentuk cetakan briket yang digunakan untuk pencetak briket (Anissa, 2019):

1. Bentuk silinder

Ciri – cirri briket bentuk silinder sebagai berikut:

- a. Permukaan atas dan bawah rata
- b. Sisinya berbentuk lingkaran
- c. Diameter dan ukurannya bervariasi
- d. Paling mudah saat dicetak

2. Bentuk kubus

Ciri – ciri briket bentuk kubus sebagai berikut:

- a. Semua sisi sama panjang, sama lebar, dan sama tinggi
- b. Tepi – tepinya membentuk sudut
- c. Tidak ada lubang ditengahnya, tetapi pada sisinya sering terdapat lekukan kecil
- d. Mudah saat dicetak

3. Bentuk persegi panjang

Ciri – ciri briket bentuk persegi panjang sebagai berikut:

- a. Sisinya yang satu lebih panjang
- b. Membentuk segi empat menyerupai bentuk bata
- c. Bagian tengah terkadang ada yang berlubang

4. Bentuk piramid

Ciri – ciri briket bentuk pyramid sebagai berikut:

- a. Sisinya membentuk segitiga
- b. Bagian atas meruncing dan bawah rata
- c. Tidak ada lubang disisinya

- d. Jarang beredar pada pasar
- 5. Bentuk heksagonal
Ciri – ciri briket bentuk heksagonal sebagai berikut:
 - a. Memiliki bentuk paling unik
 - b. Sisinya membentuk segi enam sama panjang
 - c. Biasa diproduksi untuk di ekspor
 - d. Bagian tengah berlubang
- 6. Bentuk bolu
Ciri – ciri briket bentuk bolu sebagai berikut:
 - a. Sisi atas dan bawah melengkung dan bertemu ditengah
 - b. Bagian tepi agak meruncing untuk memudahkan pembakaran
 - c. Mudah dicetak
- 7. Bentuk tablet
Ciri – ciri briket bentuk tablet sebagai berikut:
 - a. Permukaan atas rata membentuk lingkaran
 - b. Sisi – sisinya pipih, seperti bentuk tablet
 - c. Biasa diproduksi untuk industri farmasi
 - d. Jarang ditemui di pasaran kecuali apotik dan took obat.

2.4.7 Pengeringan Briket

Briket yang telah dicetak harus dilakukan pengeringan. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada briket serta akan mengeraskan briket agar tahan terhadap benturan sehingga tidak mudah hancur. Metode yang dapat digunakan pada saat pengeringan yaitu menjemur dibawah sinar matahari langsung dan dapat juga dilakukan pengeringan menggunakan oven (Hondong, 2016).

2.4.8 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Briket

Parameter yang mempengaruhi terhadap kualitas briket yaitu (Darvina, 2011):

- 1. Kadar Air

Kadar air adalah kandungan air pada bahan bakar padat. Jika kadar air yang terkandung semakin besar maka nilai kalor akan semakin kecil. Moisture yang terkandung dalam briket dibagi menjadi 2 macam yaitu:

a. *Free moisture* (uap air bebas)

Free moisture dapat hilang melalui proses penguapan, seperti *air handling*. *Free moisture* memiliki kandungan sangat penting dalam perencanaan *coal handling dan preparation equipment*.

b. *Inherent moisture* (uap air terikat)

Kandungan *inherent moisture* ditentukan dengan memanaskan briket dengan suhu 104-110°C selama 1 jam.

2. Kadar Abu

Briket pada umumnya mempunyai kandungan zat anorganik dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal pada briket yang dibakar. Zat yang tinggal ini merupakan abu. Abu briket berasal dari clay, pasir dan berbagai macam zat mineral lainnya. Briket yang memiliki kadar abu tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan terbentuk kerak. Kandungan abu yang tinggi pada briket akan mempengaruhi kualitas briket, terutama untuk nilai kalor yang dihasilkan. Tingginya kandungan abu mengakibatkan rendahnya nilai kalor yang dihasilkan sehingga pada saat digunakan akan membutuhkan briket yang lebih banyak.

3. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan nilai yang menyatakan jumlah panas atau kalori yang dihasilkan dari pembakaran. Nilai bakar (*gross heating value*) merupakan panas yang dihasilkan dari pembakaran sempurna satu satuan berat bahan bakar baik padat maupun cair, pada tekanan tetap, dengan suhu 25°C. Nilai kalor diperoleh dari membakar sampel briket menggunakan *bomb calorimeter* dengan mengembalikan sistem ke ambient temperatur. *Net calorific value* biasanya antara 93-97% dari gross value dan bergantung pada kandungan *inherent moisture* dan

kandungan hydrogen dalam briket. Nilai kalor sangat menentukan terhadap kualitas briket. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin baik kualitas briket yang dihasilkan.

4. Volatile Matter

Volatile matter atau kadar zat terbang berpengaruh terhadap pembakaran briket. Semakin banyak kandungan volatile matter pada briket maka briket akan semakin mudah untuk terbakar. Besarnya volatile matter memiliki hubungan terbalik dengan kadar karbon terikat. Semakin tinggi kandungan volatile matter dalam bahan baku sehingga kadar karbon terikat semakin rendah sehingga menurunkan nilai kalor.

2.5 Standar Mutu Briket

Briket dapat memenuhi standar sebagai bahan bakar jika kadar air, kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor sudah sesuai dengan standar pada SNI 01-6235-2000. Kualitas standar briket dapat dilihat pada **Tabel 2.2** sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Standar Briket

No	Standar	Nilai	Satuan
1	Kadar Air	Maksimal 8	%
2	Volatile Matter	Maksimal 15	%
3	Kadar Abu	Maksimal 8	%
4	Nilai Kalor	Minimal 5000	kal/gr

Sumber: Sudiro, 2014

2.6 Analisis Ekonomi

2.6.1 Harga Pokok Produksi

Harga pokok produksi diperoleh dengan cara menjumlahkan seluruh biaya yang dikeluarkan selama satu tahun. Harga pokok produksi didapatkan berdasarkan unsur sebagai berikut (Sihite & Sudarno, 2012):

1. Biaya bahan baku

Biaya bahan baku merupakan biaya bahan yang digunakan untuk diolah dan akan menjadi bagian produk jadi. Biaya ini meliputi harga pokok dari semua bahan yang secara praktis dapat diidentifikasi sebagai bagian dari produk selesai.

2. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja merupakan biaya untuk balas jasa yang diberikan kepada pegawai yang mengerjakan produksi. Biaya tenaga kerja meliputi gaji dari seluruh tenaga kerja yang secara praktis dapat diidentifikasi dengan kegiatan pengolahan bahan menjadi produk jadi.

HPP per kilogram didapatkan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{HPP per kilogram} = \frac{\text{Harga Produksi Tahun}}{\text{Kapasitas Produksi Tahun}}$$

Kapasitas produksi per hari : Total Kebutuhan Sampah – (Kebutuhan Total Sampah × Penyusutan Sampah)

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Ridho Rizma Arifin, 2018	“Analisis Bahan Baku Briket Sabut Kelapa dan Tempurung Kelapa Terhadap Mutu yang Dihasilkan”	Pada penelitian ini, komposisi terbaik pada pembuatan briket terdapat pada perlakuan 200:800 melalui perbandingan 200 gram sabut kelapa dan 800 gram tempurung kelapa. Hasil kadar air terendah yaitu pada perlakuan 200:200 yaitu 7,6623%. Nilai kalor tertinggi pada briket ini, pada perlakuan 200:800 yaitu 5816,32 kal/gr.

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			Nilai suhu dan laju pembakaran tertinggi briket pada perlakuan 200:800 yaitu 358°C dengan laju pembakaran selama 0,0143 gr/s. nilai abu terkecil pada perlakuan 200:800 yaitu 7,68%.
2	Abdullah Kholil, 2017	“Analisis Fisis Briket Arang dari Sampah Berbahan Alami Kulit Buah dan Pelepah Salak”	Komposisi yang digunakan pada pembuatan briket yaitu pelepah salak (PS) dan kulit salak (KS) dengan variasi komposisi sebagai berikut: PS:KS 75:25, 25:75, 50:50, 100:0, 0:100), dari komposisi ini dihasilkan komposisi terbaik yaitu 75% pelepah salak dan 25% kulit salak karena mempunyai laju pembakaran dan nilai kalor yang paling tinggi. Kuat tekan yang paling baik dan tinggi dihasilkan dari variasi kuat tekan 50N/cm ² karena menghasilkan laju pembakaran paling lama dan kadar nilai kalor bertambah tinggi.
3	Iwan Hastiawan,	“Pembuatan Briket	Limbah bambu dapat

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	Haryono. dkk, 2018	dari Limbah Bambu dengan Memakai Adhesive Pet Plastik di Desa Cilayungm Jatinangor”	dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket dengan campuran bahan perekat yaitu plastik bekas PET dan tepung kanji. Pada saat karbonisasi menggunakan suhu 450°C dan pada rasio terhadap plastik bekas PET sebesar 90:10 menghasilkan briket dengan kualitas sesuai dengan SNI 1-6235-2000 yaitu nilai kalor 6121,98 kkal/kg, kadar air 4,74%, kadar abu 5%, dan kadar <i>volatile matter</i> 9%.
4	Lilih Sulistyaningkarti & Budi Utami, 2017	“Pembuatan Briket Arang dari Limbah Organik Tongkol Jagung dengan Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat”	Briket arang dapat terbuat dari limbah organik yaitu tongkol jagung menggunakan perekat tepung tapioka. Briket yang dihasilkan akan memiliki kualitas lebih baik dari segi kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, dan nilai kalor jika dibandingkan dengan menggunakan perekat tepung terigu. Presentase untuk masing – masing perekat yaitu

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			tepung tapioka dan tepung terigu yaitu 5%, 10%, dan 15%. Briket yang dihasilkan memiliki kualitas terbaik menggunakan perekat tepung tapioka presentase 5%. Karakteristik yang ada pada briket dengan kualitas terbaik yaitu kadar air = 3,67%, kadar zat menguap (<i>volatile matter</i>)= 11,01%, kadar abu = 4,83%, kadar karbon terikat (<i>fixed carbon</i>) = 80,52%, nilai kalor = 5663,50%.
5	Sandi Christopher Hutagalung, Erwin & Aman Sentosa Panggabean, 2017	“Pembuatan Briket Arang dengan Memanfaatkan Limbah dari Tempurung Biji Ketapang (<i>Terminalia Catappa</i>) dan Tempurung Biji Kemiri (<i>Aleurites Molucanna L. Willd</i>)”	Pada briket arang dari tempurung biji ketapang dan tempurung biji kemiri telah dilakukan uji proximate dan didapatkan hasil yang terbaik yaitu pada briket dengan komposisi tempurung biji kemiri 100% didapatkan hasil kadar air sebesar 20,08%, kadar abu sebesar 4,24%. Pada briket dengan komposisi tempurung biji ketapang 75% : tempurung biji kemiri 25%

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			didapatkan hasil kadar zat terbang tertinggi sebesar 20,86%. Pada briket dengan komposisi tempurung biji ketapang 100% didapatkan hasil kadar karbon terikat tertinggi sebesar 47,99%. Hasil uji nilai kalor didapatkan hasil nilai kalor tertinggi yaitu pada briket dengan komposisi tempurung biji kemiri 100% yaitu 5098 kal/gr dan nilai kalor terendah terdapat pada briket dengan komposisi tempurung biji ketapang 75% : tempurung biji kemiri 25% sebesar 4800 kal/gr.
6	Oki Herli Usmayadi, Nurhaida, dkk, 2018	“Kualitas Briket Arang dari Batang Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) Berdasarkan Ukuran Serbuk”	Pada pembuatan briket, ukuran serbuk berpengaruh pada nilai kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, dan kadar air briket arang yang dihasilkan. Berdasarkan nilai kadar air dan kadar zat terbang briket arang dari serbuk yang lolos dengan perlakuan ukuran serbuk 10 <i>mesh</i> dan tertahan 20

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			<i>mesh</i> . Berdasarkan nilai kadar abu yang lolos 40 <i>mesh</i> dan tertahan 60 <i>mesh</i> . Berdasarkan nilai kadar karbon terikat dan nilai kalor menunjukkan semua perlakuan sudah memenuhi standar. Briket arang terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu pada perlakuan ukuran serbuk yang lolos 10 <i>mesh</i> dan tertahan 20 <i>mesh</i> , kecuali pada nilai kadar abu.
7	Masthura, 2019	“Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket Bioarang dari Bahan Pelepah Pisang”	Pada penelitian ini dilakukan analisis pada briket bioarang yang terbuat dari pelepah pisang dan tepung tapioka untuk perekat dengan melakukan 3 campuran variasi komposisi yakni pelepah pisang (PP) : tepung tapioka (TP) = 60%:40%, 55%:45%, dan 50%:50%. Pada analisis ini didapatkan hasil yang mendekati dengan standar mutu briket yaitu pada komposisi 60%:40% dihasilkan nilai kadar air

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			sebesar 8,17%, densitas sebesar 0,56 gr/cm ³ , nilai kalor sebesar 3494,5 cal/gr, dan laju pembakaran terlama 0,0698 gr/menit.
8	Aries Roda D. Romallosa, 2017	“Quality Analyses of Biomass Briquettes Produced using a Jack-Driven Briquetting Machine”	Teknologi yang digunakan untuk pembuatan briket yaitu relatif mudah dipasang dan mudah untuk dioperasikan karena desainnya yang sederhana namun kokoh dan mempunyai harga yang murah. Briket dapat terbuat dari biomassa membuat aliran material ini menjadi sumber bahan bakar yang hemat biaya dan terbarukan. Kualitas fisik dan kimiawi briket yang dihasilkan menunjukkan potensi jika dimanfaatkan sebagai bahan bakar karena nilai kalornya dapat mempertahankan pembakaran, menunjukkan bahwa bahan bakar yang diproduksi dengan menggunakan mesin briket yang digerakkan oleh dongkrak

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			akan mengeluarkan lebih sedikit NOx dan Sox yang merupakan polutan pada atmosfer.
9	Ikubanni Peter Pelumi. et al, 2019	“Performance Evaluation of Briquette Produced from a Designed and Fabricated Piston-Type Briquetting Machine”	Pada penelitian ini dirancang pembuatan briket tipe piston dengan menggunakan bahan serbuk gergaji dan sekam padi dengan rasio campuran yang berbeda. Efisiensi dan kapasitas mesin masing – masing yaitu 85,7% dan 68 kg/jam. Dari penelitian ini, briket dari serbuk gergaji dan sekam padi akan menghasilkan bahan bakar padat biomassa yang baik. Briket ini juga memiliki kualitas fisik yang baik dan nilai kalor yang tinggi sehingga cukup menghasilkan panas untuk keperluan rumah tangga seperti memasak.
10	Sunday Yusuf Kpalu. et al, 2020	“Production and Characterization of Hybrid Briquesttes from Corncobs and Oil Palm Trunk Bark	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas briket hibrida yang terbuat dari tongkol jagung dan kulit batang kelapa sawit. Bahan

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		under a Low Pressure Densification Technique”	perekat yang digunakan yaitu pulp kertas bekas. Nilai kalor briket yang relatif tinggi memberikan pilihan menarik sebagai sumber energi. Briket OPTB menunjukkan kualitas terbaik namun kemungkinan besar akan terbakar meninggalkan jumlah abu yang besar. Kandungan abu tongkol jagung yang relatif rendah yang ditambahkan pada OTPB dapat mengatasi kelemahan ini yang menjadikan briket hibrida sebagai opsi yang menguntungkan. Penggunaan bahan – bahan ini untuk pembuatan briket sebagai sumber energi alternatif karena dapat mengatasi masalah pembuangan limbah, kekurangan energi serta mengurangi pencemaran dalam udara.

2.8 Integrasi Keilmuan

Kerusakan lingkungan memiliki dampak yang kompleks bagi kehidupan manusia. Kegiatan yang dilakukan oleh manusia akan menyebabkan

permasalahan lingkungan yang rumit. Efek yang didapatkan dari kerusakan lingkungan ini yaitu terjadinya pencemaran air, tanah, maupun udara. Adapun ayat Al – Qur'an yang menjelaskan mengenai kerusakan lingkungan sebagai berikut:

وَلَا تَفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik” (Qs Al – A’raf ayat 56).

Semua yang diciptakan oleh Allah SWT di muka bumi ini tidak ada yang sia – sia sebagaimana firman Allah SWT dalam Al – Qur'an sebagai berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًا ۖ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

“(Yaitu) orang – orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia – sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka” (Qs Al – Imran ayat 191).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini berlangsung kurang lebih selama 7 bulan yaitu pada bulan Juni sampai bulan Januari 2022.

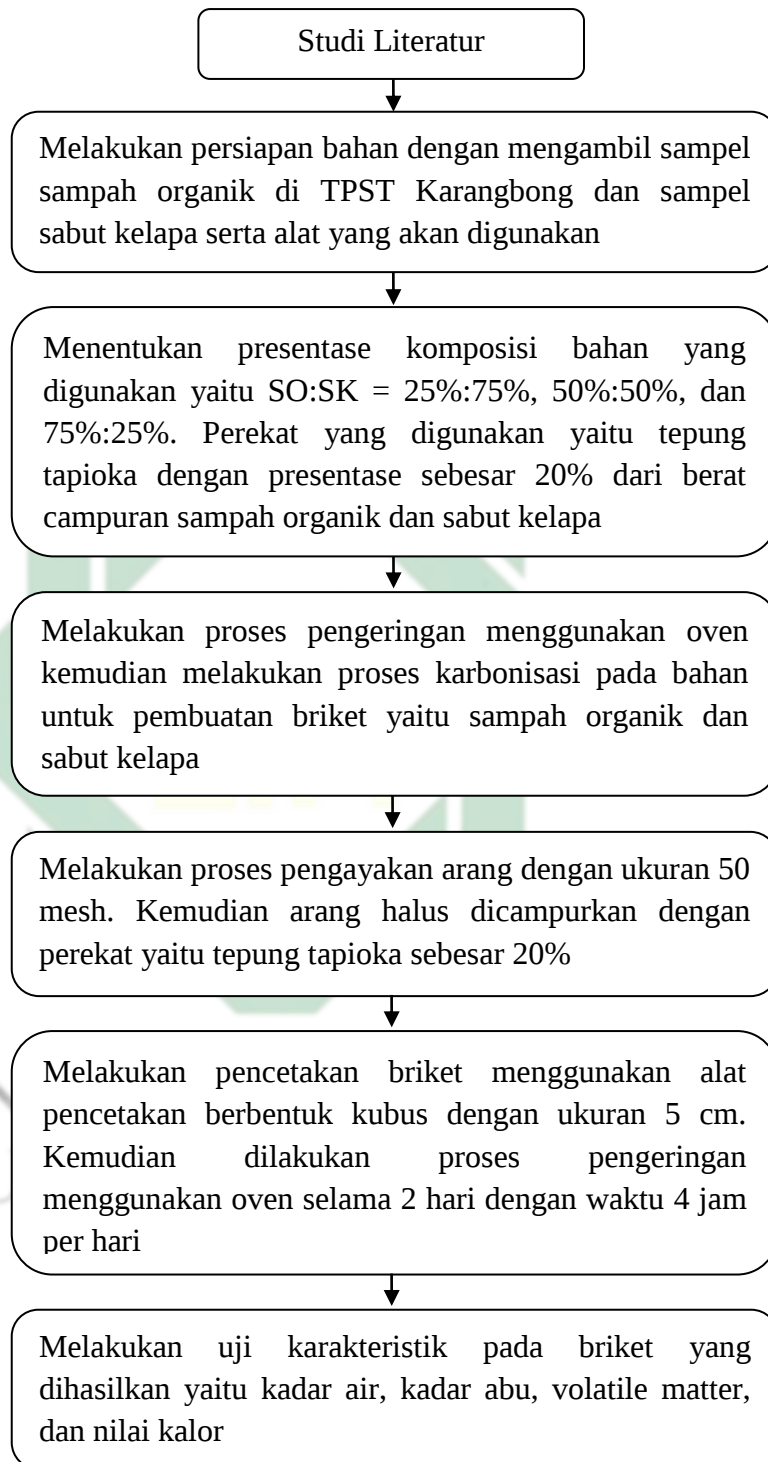
3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium *Physich Chemistry and Environment* UIN Sunan Ampel Surabaya, sampel penelitian yang digunakan diambil dari TPST Karangbong, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo, dan pengujian nilai kalor dilaksanakan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

3.3 Kerangka Pikir

Penelitian pemanfaatan sampah organik di TPST Karangbong menjadi briket dengan variasi komposisi sabut kelapa dapat dilihat pada **Gambar 3.1** diagram alir dari kerangka pikir dalam penelitian ini sebagai berikut:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

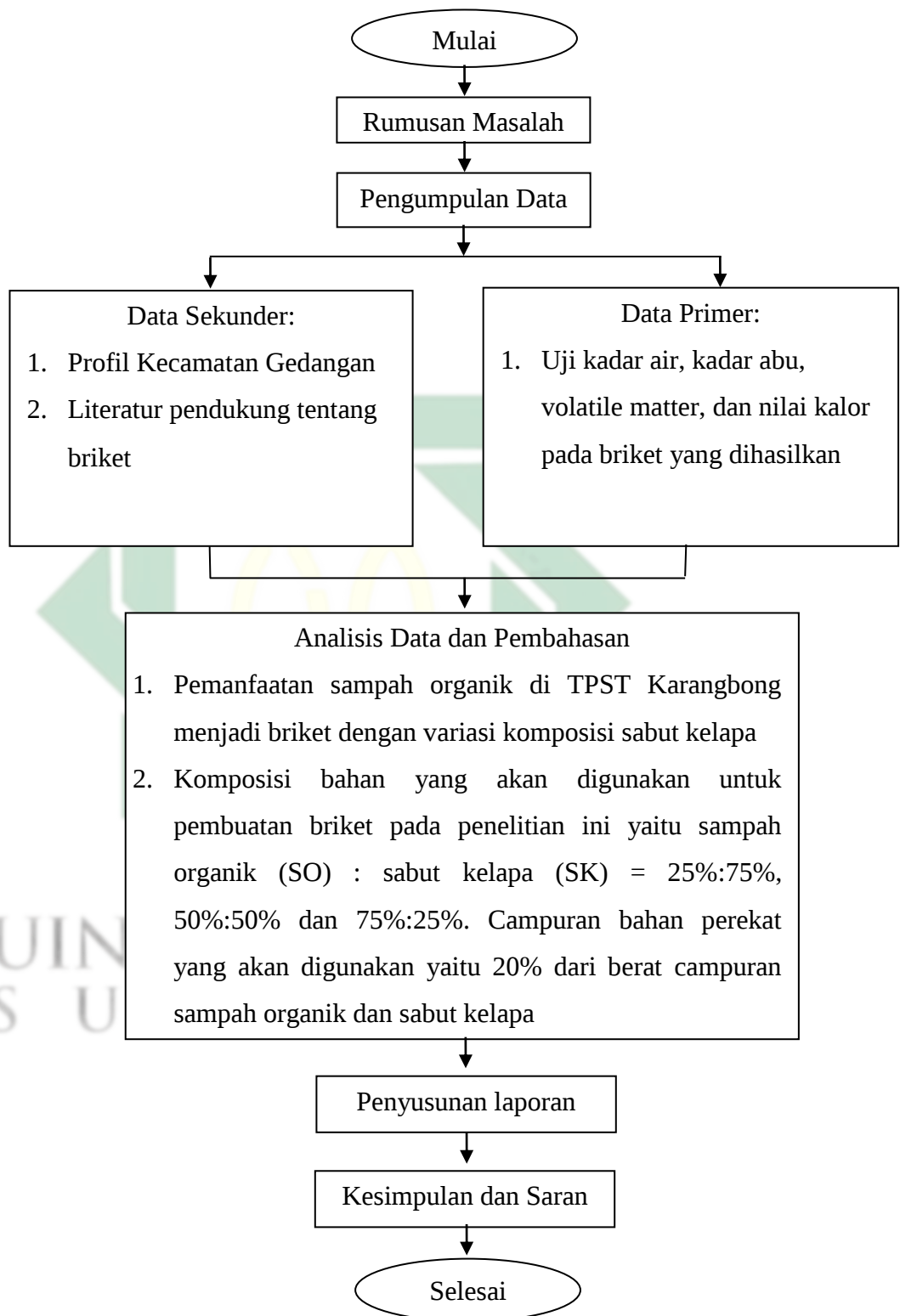


Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Pikir

3.4 Tahap dan Metode Penelitian

Pengambilan data yang digunakan untuk penelitian ini adalah pengambilan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi lapangan, melakukan uji, dan melakukan dokumentasi. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.2** sebagai berikut:





Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

3.4.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan adalah tahap awal untuk menentukan judul penelitian yang akan dilakukan. Judul penelitian yang diambil berdasarkan studi literature sebelumnya dan survey pada lokasi penelitian untuk mengetahui *urgensittas* pada lokasi penelitian, dan melakukan perizinan penelitian secara administratif.

3.4.2 Tahapan Pelaksanaan

Pada tahapan pelaksanaan penelitian dilakukan pengumpulan data yaitu data primer dan data sekunder. Adapun data primer yang diperlukan pada penelitian ini adalah:

a. Data Primer

Adapun data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah:

1. Kadar air
2. Kadar abu
3. Volatile matter
4. Nilai kalor

Untuk memperoleh data primer yang dibutuhkan yaitu melakukan penelitian secara langsung pada Laboratorium *Physich Chemistry and Enviroment* UIN Sunan Ampel Surabaya dengan mengambil sampel penelitian pada TPST Karangbong. Selain itu dilakukan juga observasi untuk mengetahui kondisi di TPST Karangbong terkait dengan pemanfaatan sampah organik, dan pengujian nilai kalor dilaksanakan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

b. Data Sekunder

Adapun data sekunder yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah:

1. Peta lokasi TPST Karangbong
2. Data profil Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo

Untuk mendapatkan data sekunder yang dibutuhkan yaitu peta lokasi TPST Karangbong dan profil Kecamatan Gedangan untuk mengetahui gambaran umum wilayah penelitian.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan briket dengan memanfaatkan sampah organik pada TPST Karangbong dan sabut kelapa. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Tahapan dalam pembuatan briket adalah sebagai berikut:

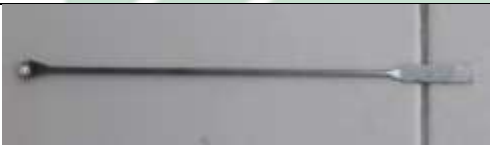
1. Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang akan digunakan dalam pembuatan briket dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 3.1** sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Alat Pembuatan Briket

No	Alat	Perlakuan
1	 Gambar 3. 3 Cawan Petri <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Cawan petri digunakan sebagai wadah untuk menimbang bahan pembuatan briket
2	 Gambar 3. 4 Cawan Gooch <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Cawan gooch digunakan sebagai wadah sampel briket yang akan dimasukan kedalam furnace

No	Alat	Perlakuan
3	 Gambar 3. 5 Gelas Beaker <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Gelas beaker digunakan sebagai wadah pencampuran bahan pembuatan briket
4	 Gambar 3. 6 Spatula <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Spatula digunakan untuk mengambil sampel briket
5	 Gambar 3. 7 Gelas Ukur <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Gelas ukur digunakan untuk mengukur banyak air yang akan digunakan

No	Alat	Perlakuan
6	 Gambar 3. 8 Furnace <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Furnace digunakan untuk mengabukan bahan sampah organik dan sabut kelapa
7	 Gambar 3. 9 Oven <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Oven digunakan untuk mengoven sampah organik, sabut kelapa dan briket
8	 Gambar 3. 10 Desikator <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Desikator digunakan untuk mendinginkan sampel setelah dilakukan proses pengabuan dan pengovenan

No	Alat	Perlakuan
9	 Gambar 3. 11 Mortar <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Mortar digunakan untuk menumbuk sampah organik dan sabut kelapa
10	 Gambar 3. 12 Neraca Analitik <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Neraca analitik digunakan untuk menimbang berat sampel briket
11	 Gambar 3. 13 Ayakan 50 Mesh <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Ayakan digunakan untuk mengayak bahan yang telah ditumbuk sehingga akan menghasilkan arang halus

No	Alat	Perlakuan
12	 Gambar 3. 14 Hotplate <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Hotplate digunakan untuk memanaskan air dan tepung tapioka dalam pembuatan perekat
13	 Gambar 3. 15 Pencetak Kubus 5 cm <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Cetakan digunakan untuk mencetak hasil briket yang akan dibuat dengan ukuran kubus 5 cm
14	 Gambar 3. 16 Panci <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Panci digunakan sebagai wadah pembuatan perekat
15	 Gambar 3. 17 Sendok <i>Sumber: Dokumentasi, 2021</i>	Sendok digunakan untuk mengaduk perekat

b. Bahan

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sampah organik
- 2) Sabut kelapa
- 3) Tepung tapioka
- 4) Air

2. Pembuatan briket

a. Persiapan Bahan dan Dasar Penentuan Komposisi

Menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan untuk pembuatan briket. Bahan yang dibutuhkan yaitu sampah organik didapatkan dari TPST Karangbong dan sabut kelapa. Untuk perekat yang akan digunakan yaitu tepung tapioka. Presentase komposisi yang digunakan yaitu 25%:75%, 50%:50% dan 75%:25%. Presentase perekat yang digunakan yaitu 20% dari berat campuran dari sampah organik dan sabut kelapa (Setiowati, 2014).

Tabel 3. 2 Rancangan Penelitian Komposisi Briket

No	Presentase Bahan			Berat Bahan			
	SO (%)	SK (%)	Perekat (%)	SO (gr)	SK (gr)	Perekat (gr)	Total Berat (gr)
1	25%	75%	20%	12,5	37,5	10	50
2	50%	50%	20%	25	25	10	50
3	75%	25%	20%	37,5	12,5	10	50

Pada pembuatan briket pada penelitian ini, total berat sampel yang akan dibuat pada setiap briket adalah 50 gram. Pada presentase komposisi bahan yaitu sebagai berikut:

1. Berat sampel SO = 25% : SK = 75% dengan berat sampah organik 12,5 gram dan berat sabut kelapa 37,5 gram

2. Berat sampel SO = 50% : SK = 50% dengan berat sampah organik 25 gram dan berat sabut kelapa 25 gram
3. Berat sampel SO = 75% : SK = 25% dengan berat sampah organik 37,5 gram dan berat sabut kelapa 12,5 gram
4. Berat perekat yang digunakan pada pembuatan briket ini adalah 20% dari total campuran sampah organik dan sabut kelapa yaitu sebesar 10 gram.

Pada penelitian ini akan membuat sampel pada setiap presentase variasi sebanyak 4 sampel dengan parameter yang akan di uji yaitu kadar air, kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor. Jadi total keseluruhan briket yang akan dibuat pada penelitian ini sebanyak 12 sampel.

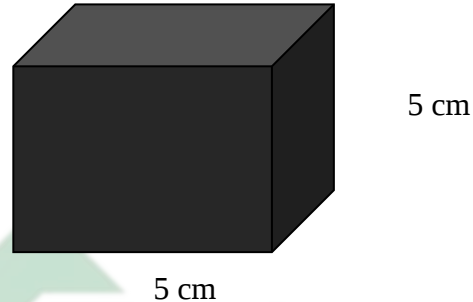
b. Proses karbonisasi sampah organik dan sabut kelapa

Melakukan pengambilan sampah organik di TPST Karangbong dan sabut kelapa. Kemudian dilakukan proses pengeringan untuk menurunkan kandungan air pada sampel sampah organik dan sabut kelapa menggunakan oven dengan suhu 120°C selama 4 jam. Selanjutnya dilakukan proses karbonisasi atau pengarangan dengan cara memasukan sampel sampah organik dan sabut kelapa pada furnace dengan suhu 400°C selama 1 jam. Setelah proses pembakaran, arang dikeluarkan dari furnace kemudian menggerus menggunakan mortar dan mengayak arang dengan ukuran 50 mesh sehingga didapatkan arang halus.

c. Proses pembuatan briket

Arang yang telah berbentuk halus kemudian dicampurkan dengan bahan perekat yaitu tepung tapioka sebanyak 20% dari berat campuran sampah organik dan sabut kelapa. Untuk perekat dilarutkan dengan air sebanyak 50 ml setelah itu dilakukan pemanasan sehingga perekat menjadi lem. Kemudian lem perekat dicampurkan pada arang sampah organik dan sabut kelapa, setelah itu dimasukan ke dalam alat

pencetak briket berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm. Untuk bentuk briket yang akan dibuat pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.3** sebagai berikut:



Gambar 3. 18 Bentuk Briket

Hasil briket yang sudah dicetak kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 2 hari selama 4 jam per hari dengan suhu 120°C agar briket yang dihasilkan mengandung kadar air rendah sehingga tahan lama dan tidak mudah padam saat digunakan.

3.4.3 Tahapan Pengolahan Data

Adapun tahapan pengolahan data pada penelitian ini adalah:

1. Kadar Air

Pengukuran kadar air pada briket yang dihasilkan dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Samsinar, 2014):

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

Dimana:

a = berat cawan kosong (gr)

b = berat cawan + sampel sebelum dioven (gr)

c = berat cawan + sampel setelah dioven (gr)

2. Kadar Abu

Perhitungan kadar abu pada briket yang dihasilkan dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Lestari & Tjahjani, 2015):

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{M_a - M_c}{M_{sa} - M_c} \times 100\%$$

Dimana:

M_a = Massa cawan + abu (gr)

M_c = Massa cawan (gr)

M_{sa} = Massa sampel awal + massa cawan (gr)

3. Volatile Matter

Pengukuran volatile matter pada briket yang dihasilkan dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Satmoko, 2013):

$$\text{Kehilangan Berat (\%)} = \frac{W_o - W}{W_{dso}}$$

$$\text{VM (\%)} = \text{kehilangan berat} - \text{kadar air}$$

Dimana:

W_o = berat sampel dan cawan awal (gr)

W = berat cawan + berat abu setelah pemanasan (gr)

W_{dso} = berat sampel awal (gr).

4. Nilai Kalor

Perhitungan nilai kalor pada briket yang dihasilkan dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Almu & Padang, 2014):

$$\text{Nilai kalor} = \frac{(T_2 - T_1) \times c}{m} \text{ (cal/gr)}$$

Dimana:

$c = 2575,6$ (cal/°C) yang merupakan ketetapan setiap bahan yang dibakar berfungsi untuk menaikkan temperatur air yaitu 1°C dan perangkat kalorimeter

T_1 = suhu awal selama pengujian (°C)

T_2 = suhu akhir selama pengujian (°C)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Briket

a. Persiapan Bahan dan Dasar Penentuan Komposisi

Menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan untuk pembuatan briket. Bahan yang dibutuhkan yaitu sampah organik didapatkan dari TPST Karangbong dan sabut kelapa. Untuk perekat yang akan digunakan yaitu tepung tapioka. Presentase komposisi yang digunakan yaitu 25%:75%, 50%:50% dan 75%:25%. Presentase perekat yang digunakan yaitu 20% dari berat campuran dari sampah organik dan sabut kelapa (Ningsih. dkk, 2016)

Pada pembuatan briket pada penelitian ini, total berat sampel yang akan dibuat pada setiap briket adalah 50 gram. Pada presentase komposisi bahan yaitu sebagai berikut:

1. Berat sampel SO = 25% : SK = 75% dengan berat sampah organik 12,5 gram dan berat sabut kelapa 37,5 gram
2. Berat sampel SO = 50% : SK = 50% dengan berat sampah organik 25 gram dan berat sabut kelapa 25 gram
3. Berat sampel SO = 75% : SK = 25% dengan berat sampah organik 37,5 gram dan berat sabut kelapa 12,5 gram
4. Berat perekat yang digunakan pada pembuatan briket ini adalah 20% dari total campuran sampah organik dan sabut kelapa yaitu sebesar 10 gram.

Pada penelitian ini akan membuat sampel pada setiap presentase variasi sebanyak 4 sampel dengan parameter yang akan di uji yaitu kadar air, kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor. Jadi total keseluruhan briket yang akan dibuat pada penelitian ini sebanyak 12 sampel.

b. Persiapan alat yang akan digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Furnace
- 2) Ayakan 50 mesh
- 3) Pencetak briket kubus 5 cm
- 4) Oven
- 5) Neraca analitik
- 6) Mortar
- 7) Spatula
- 8) Gelas *beaker*
- 9) Cawan *gooch*
- 10) Cawan petri
- 11) Gelas ukur
- 12) Bom kalorimeter
- 13) Desikator
- 14) Hot plate
- 15) Panci
- 16) Sendok

c. Proses pengeringan sampah organik dan sabut kelapa

Melakukan pengambilan sampah organik di TPST Karangbong dan sabut kelapa. Kemudian dilakukan proses pengeringan untuk menurunkan kandungan air pada sampel sampah organik menggunakan oven dengan suhu 120°C selama 4 jam (Anetiesia, 2015). Pengeringan sampah organik menggunakan oven dapat dilihat pada **Gambar 4.1** sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Pengeringan Sampah Organik

Sumber: Dokumentasi, 2021

Proses pengeringan sabut kelapa dilakukan secara manual dengan menjemur sampel sabut kelapa dibawah matahari selama 2 hari (Nurhilal & Suryaningsih, 2018). Pengeringan sabut kelapa dapat dilihat pada **Gambar 4.2** sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Pengeringan Sabut Kelapa

Sumber: Dokumentasi, 2021

d. Proses karbonisasi sampah organik dan sabut kelapa

Proses karbonisasi atau pengarangan dengan cara memasukan sampel sampah organik dan sabut kelapa pada furnace dengan suhu 400°C selama 1 jam (Asip, 2014). Proses karbonisasi sampah organik dan sabut kelapa dapat dilihat pada **Gambar 4.3** sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Karbonisasi Menggunakan Furnace

Sumber: Dokumentasi, 2021

- e. Proses penumbukan sampah organik dan sabut kelapa

Arang dikeluarkan dari furnace kemudian dilakukan proses penumbukan menggunakan mortar. Proses penumbukan ini bertujuan untuk menghaluskan sampah organik maupun sabut kelapa yang sudah difurnace supaya dapat terayak dengan baik. Penumbukan sampah organik dan sabut kelapa dapat dilihat pada **Gambar 4.4** sebagai berikut:



Gambar 4. 4 Penumbukan Sampah Organik Dan Sabut Kelapa

Sumber: Dokumentasi, 2021

- f. Proses pengayakan sampah organik dan sabut kelapa

Proses pengayakan dilakukan setelah arang sampah organik dan sabut kelapa ditumbuk menggunakan mortar kemudian mengayak arang dengan ukuran 50 mesh sehingga didapatkan arang halus. Proses pengayakan ini bertujuan untuk menyamakan ukuran partikel briket. Berdasarkan penelitian Marzan (2016), ukuran mesh paling baik untuk briket adalah 50 mesh dikarenakan ukuran tersebut memiliki kerapatan yang lebih tinggi. Kerapatan partikel penyusun briket ini berdampak pada nilai kalor yang dihasilkan. Proses pengayakan arang sampah organik dan sabut kelapa dapat dilihat pada **Gambar 4.5** sebagai berikut:



Gambar 4. 5 Pengayakan Arang

Sumber: Dokumentasi, 2021

g. Proses pembuatan briket

Arang yang telah berbentuk halus kemudian dicampurkan dengan bahan perekat yaitu tepung tapioka sebanyak 20% dari berat campuran sampah organik dan sabut kelapa. Untuk perekat dilarutkan dengan air sebanyak 50 ml kemudian perekat yang telah larut dimasukan ke dalam panci setelah itu dipanaskan menggunakan hotplate hingga perekat menjadi lem (Norhikmah, 2021). Kemudian perekat yang berbentuk lem dicampurkan pada arang sampah organik dan sabut kelapa. Proses pembuatan briket dapat dilihat pada **Gambar 4.6**, **Gambar 4.7** dan **Gambar 4.8** sebagai berikut:



Gambar 4. 6 Pencampuran Arang Sampah Organik Dan Sabut Kelapa

Sumber: Dokumentasi, 2021



Gambar 4. 7 Pembuatan Perekat

Sumber: Dokumentasi, 2021



Gambar 4. 8 Pencampuran Perekat Pada Sampah Organik dan Sabut Kelapa

Sumber: Dokumentasi, 2021

h. Proses pencetakan briket

Bahan yang telah tercampur kemudian dimasukkan ke dalam alat pencetak briket berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm. Hasil briket yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 4. 9** sebagai berikut:



Gambar 4. 9 Pencetakan Briket

Sumber: Dokumentasi, 2021

i. Proses pengeringan briket

Hasil briket yang sudah dicetak kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 2 hari selama 4 jam per hari dengan suhu 120°C agar briket yang dihasilkan mengandung kadar air rendah sehingga tahan lama dan tidak mudah padam saat digunakan (Anetiesia, 2015). Proses pengeringan briket dapat dilihat pada **Gambar 4.10** sebagai berikut:



Gambar 4. 10 Pengeringan Hasil Briket

Sumber: Dokumentasi, 2021

4.2 Hasil Pengujian Briket

Pengujian kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan volatile matter dilakukan di Laboratorium *Physich Chemistry and Environment* UIN Sunan Ampel Surabaya, sedangkan pengujian untuk nilai kalor briket dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

4.2.1 Kadar Air

Pengukuran kadar air yaitu cawan gooch di oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Kemudian cawan gooch didinginkan menggunakan desikator selama 30 menit dan ditimbang menggunakan neraca analitik untuk mendapatkan berat cawan kosong (a). Kemudian menimbang berat sampel briket sebanyak 1 gram untuk mendapatkan berat cawan dan sampel sebelum dioven (b). Setelah itu cawan dan sampel dioven dengan suhu 105°C selama 2 jam. Kemudian cawan dan sampe didinginkan menggunakan desikator selama 30 menit dan ditimbang untuk mendapatkan berat cawan dan sampel setelah dioven (c) (ASTM Standar D 3173-03). Perhitungan kadar air pada briket dapat diketahui dari perhitungan dibawah ini:

a. SK 25% : SO 75% =

$$\begin{aligned}\% \text{ Kadar air} &= \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \\ &= \frac{128,7738-128,6946}{128,7738-127,7616} \times 100\% \\ &= \frac{0,0792}{1,0122} \times 100\% \\ &= 7,82\%\end{aligned}$$

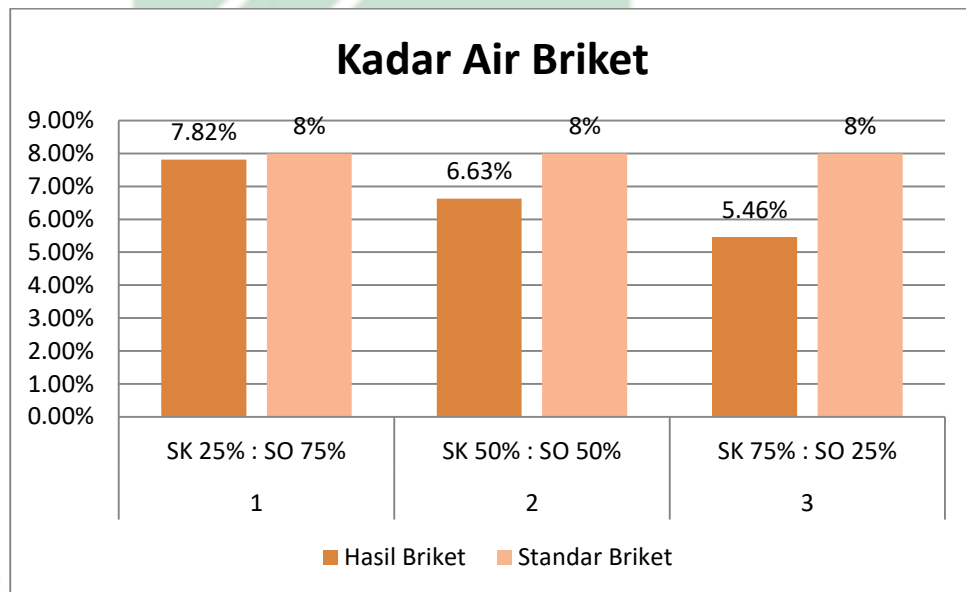
b. SK 50% : SO 50% =

$$\begin{aligned}\% \text{ Kadar air} &= \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \\ &= \frac{126,5117-126,4454}{126,5117-125,5110} \times 100\% \\ &= \frac{0,0663}{1,0007} \times 100\% \\ &= 6,63\%\end{aligned}$$

c. SK 75% : SO 25% =

$$\begin{aligned}\% \text{ Kadar air} &= \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \\ &= \frac{140,0552 - 139,9982}{140,0552 - 139,0114} \times 100\% \\ &= \frac{0,057}{1,0438} \times 100\% \\ &= 5,46\%\end{aligned}$$

Adapun hasil kadar air briket pada penelitian ini, dapat dilihat pada **Gambar 4.11** sebagai berikut:



Gambar 4. 11 Grafik Kadar Air

Perbandingan hasil kadar air dengan SNI-01-6235-2000 dapat dilihat pada **Tabel 4.2** sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Perbandingan Hasil Kadar Air dengan SNI-01-6235-2000

No	Jenis Briket	Hasil Briket	Standar Briket
1	SK 25% : SO 75%	7,82%	8%
2	SK 50% : SO 50%	6,63%	8%
3	SK 75% : SO 25%	5,46%	8%

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui sifat higroskopis briket. Kadar air mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Semakin rendah nilai kadar air maka nilai kalor akan semakin tinggi dan sebaliknya jika semakin tinggi nilai kadar air maka nilai kalor akan semakin rendah. Kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket (Maryono, Sudding, & Rahmawati, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian pada **Tabel 4.2** menunjukkan nilai kadar air tertinggi yaitu pada briket dengan variasi briket dengan presentase SK 25% : SO 75% adalah 7,82%, sedangkan nilai kadar air untuk sampel briket yang memiliki nilai kadar air terendah yaitu pada variasi briket dengan presentase SK 75% : SO 25% adalah 5,46%. Hasil kadar air untuk sampel briket dengan 3 presentase telah memenuhi standar sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu 8%.

Jenis bahan baku, jenis perekat, dan metode pengujian yang digunakan akan mempengaruhi kadar air pada briket yang dihasilkan. Briket yang mengandung kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran karena panas yang diberikan akan digunakan untuk menguapkan air yang terkandung dalam briket terlebih dahulu. Briket yang mengandung kadar air tinggi akan mudah hancur dan mudah ditumbuhi oleh jamur. Pada penelitian ini semakin banyak kadar perekat yaitu tepung tapioka yang digunakan maka kadar air yang diperoleh semakin tinggi. Hal ini dikarenakan sifat perekat tepung tapioka tidak tahan terhadap kelembaban sehingga mudah menyerap air dari udara. Pengujian briket yang dilakukan tidak pada hari yang sama juga mempengaruhi hasil uji briket.

4.2.2 Kadar Abu

Pengukuran kadar abu didapatkan dengan menimbang cawan gooch untuk mendapatkan berat cawan kosong (M_c). Kemudian mengambil sampel briket sebanyak 1 gram selanjutnya dimasukkan dalam cawan *gooch* dan ditimbang menggunakan neraca analitik untuk mendapatkan berat cawan dan sampel

awal (M_{sa}). Selanjutnya cawan dan *gouch* dimasukkan dalam furnace dengan suhu 600°C selama 3 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang untuk mendapatkan berat cawan dan sampel setelah pengabuan (M_a) (ASTM Standar D 3174-04). Perhitungan kadar abu pada briket dapat diketahui dari perhitungan dibawah ini:

a. SK 25%:SO 75% =

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{M_a - M_c}{M_{sa} - M_c} \times 100\% \\ &= \frac{127,8150 - 127,7419}{128,7380 - 127,7419} \times 100\% \\ &= \frac{0,0731}{0,9961} \times 100\% \\ &= 7,34\%\end{aligned}$$

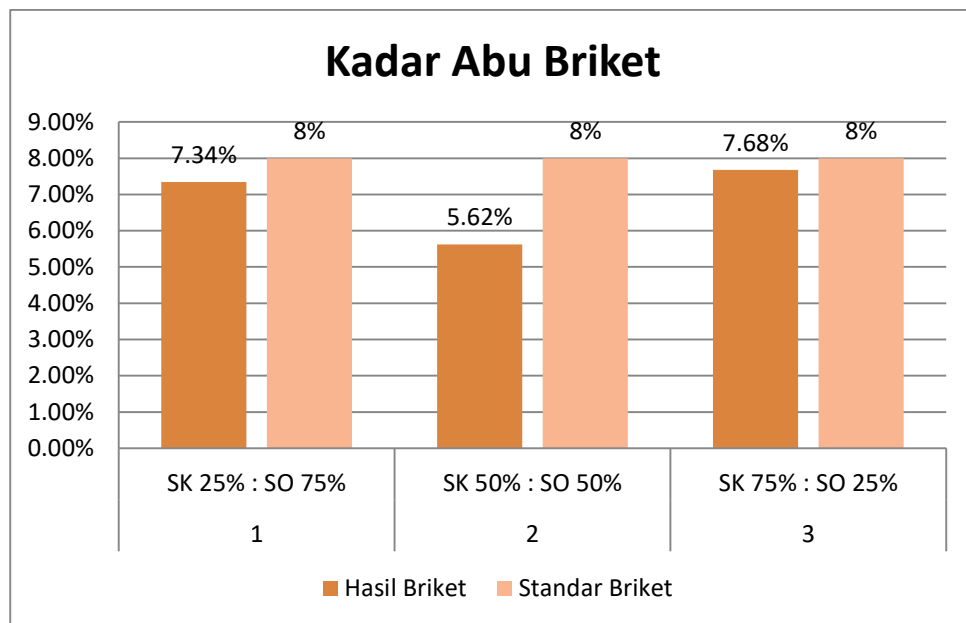
b. SK 50%:SO 50% =

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{M_a - M_c}{M_{sa} - M_c} \times 100\% \\ &= \frac{125,5514 - 125,4962}{126,4785 - 125,4962} \times 100\% \\ &= \frac{0,0552}{0,9823} \times 100\% \\ &= 5,62\%\end{aligned}$$

c. SK 75%:SO 25% =

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{M_a - M_c}{M_{sa} - M_c} \times 100\% \\ &= \frac{139,0741 - 138,9971}{139,9988 - 138,9971} \times 100\% \\ &= \frac{0,077}{1,0017} \times 100\% \\ &= 7,68\%\end{aligned}$$

Adapun hasil kadar abu briket pada penelitian ini, dapat dilihat pada **Gambar 4.12** sebagai berikut:



Gambar 4. 12 Grafik Kadar Abu

Perbandingan hasil kadar abu dengan SNI-01-6235-2000 dapat dilihat pada **Tabel 4.3** sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Kadar Abu dengan SNI-01-6235-2000

No	Jenis Briket	Hasil Briket	Standar Briket
1	SK 25% : SO 75%	7,34%	8%
2	SK 50% : SO 50%	5,62%	8%
3	SK 75% : SO 25%	7,68%	8%

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Kadar abu adalah residu yang tersisa dari proses pembakaran yang tidak memiliki kadar karbon lagi. Kadar abu dapat ditentukan menggunakan perbandingan antara jumlah bahan yang terbakar dan jumlah bahan tersisa. Kandungan abu pada bahan dapat menurunkan nilai kalor dan menyebabkan kerak pada peralatan yang digunakan pada saat pembakaran sehingga presentase abu diizinkan dalam bahan tidak boleh terlalu besar (Rahmadani & Hamzah, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian pada **Tabel 4.3** menunjukkan nilai kadar abu tertinggi yaitu pada briket dengan variasi briket dengan presentase SK 75% : SO 25% adalah 7,68%, sedangkan nilai kadar abu untuk sampel briket yang memiliki nilai kadar abu yang terendah yaitu pada variasi briket dengan presentase SK 50% : SO 50% adalah 5,62%. Kadar abu untuk sampel briket dengan 3 presentase memenuhi standar sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu 8%.

Jenis bahan baku sangat mempengaruhi kadar abu briket yang dihasilkan. Kadar abu memiliki pengaruh yang kurang baik terhadap briket arang, terutama pada nilai kalor yang dihasilkan. Tingginya kadar abu dapat menurunkan nilai kalor karena abu yang dihasilkan tidak memiliki kandungan karbon sehingga nilai kalor pada briket juga menurun. Pengaruh perekat juga mempengaruhi kadar abu yang dihasilkan, semakin tinggi konsentrasi perekat yang digunakan maka akan menyebabkan menurunnya kadar abu pada briket (Hendra, 2011).

Perlakuan pada saat pengarangan atau karbonisasi juga dapat mempengaruhi kadar abu yang dihasilkan. Penelitian (Faizal, 2014) menyatakan bahwa proses karbonisasi secara konvensional menghasilkan hasil kadar abu yang tinggi dibandingkan dengan proses karbonisasi pada suhu 500°C. Hal ini disebabkan pada saat proses pengarangan secara konvensional memiliki kecenderungan berinteraksi dengan udara dilingkungan sehingga biomassa terdekomposisi menjadi abu.

Pada penelitian ini kadar abu yang dihasilkan pada 3 presentase sudah memenuhi standar namun masih ada yang cukup tinggi. Hal ini bisa terjadi karena proses pengabuan dan penimbangan berat kadar abu tidak dilakukan pada hari yang sama. Pengukuran kadar abu ini bisa juga dipengaruhi oleh udara luar yang terikat pada briket karena diletakan pada ruangan.

4.2.3 Volatile Matter

Pengukuran volatile matter yaitu menimbang sampel sebanyak 1 gram untuk berat sampel awal (W_{dso}). Kemudian sampel dimasukkan dalam cawan *gouch* dan ditimbang dengan cawan *gouch* untuk mendapat berat cawan dan sampel awal (W_o). Selanjutnya cawan dan sampel dimasukkan dalam furnace dengan suhu 900°C selama 7 menit kemudian didinginkan semalaman setelah itu ditimbang untuk mendapatkan berat cawan dan abu setelah pemanasan (W) (ISO 562-1998). Perhitungan volatile matter pada briket dapat diketahui dari perhitungan dibawah ini:

- a. SK 25%:SO 75% =

$$\begin{aligned}\text{Kehilangan Berat (\%)} &= \frac{W_o - W}{W_{dso}} \times 100\% \\ &= \frac{128,2201 - 128,0233}{1,0095} \times 100\% \\ &= 19,4948\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{VM (\%)} &= \text{kehilangan berat} - \text{kadar air} \\ &= 19,495\% - 7,82\% \\ &= 11,675\%\end{aligned}$$

- b. SK 50%:SO 50% =

$$\begin{aligned}\text{Kehilangan Berat (\%)} &= \frac{W_o - W}{W_{dso}} \times 100\% \\ &= \frac{126,0005 - 125,7560}{1,0034} \times 100\% \\ &= 24,367\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{VM (\%)} &= \text{kehilangan berat} - \text{kadar air} \\ &= 24,367\% - 6,63\% \\ &= 17,737\%\end{aligned}$$

- c. SK 75%:SO 25% =

$$\begin{aligned}\text{Kehilangan Berat (\%)} &= \frac{W_o - W}{W_{dso}} \times 100\% \\ &= \frac{139,5284 - 139,3504}{1,0085} \times 100\%\end{aligned}$$

$$= 17,65\%$$

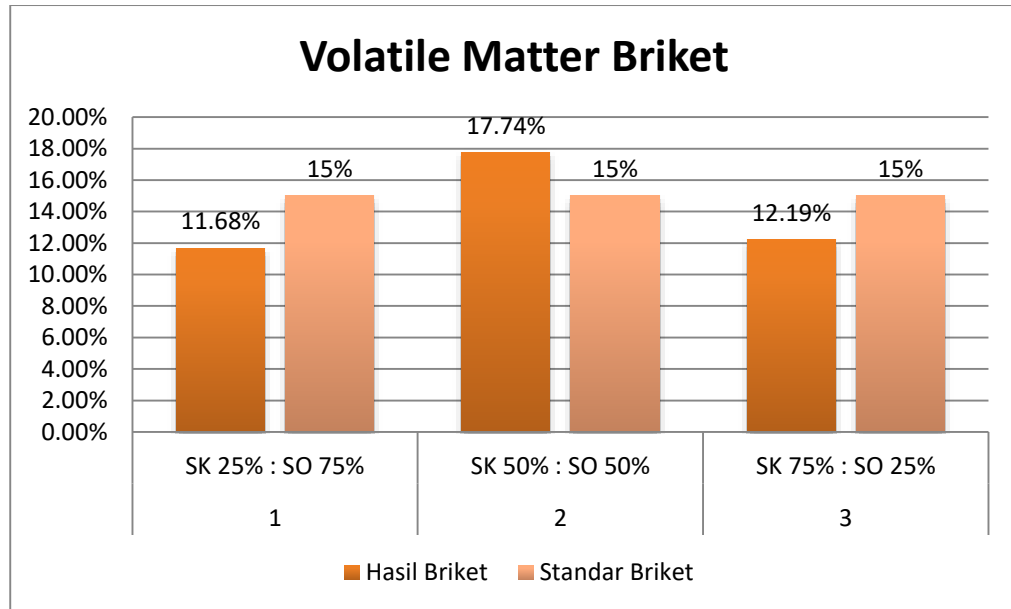
VM (%) = kehilangan berat – kadar air

$$= 17,65 - 5,46\%$$

$$= 12,19\%$$

Adapun hasil volatile matter briket pada penelitian ini, dapat dilihat pada

Gambar 4.13 sebagai berikut:



Gambar 4. 13 Grafik Volatile Matter

Perbandingan hasil volatile matter dengan SNI-01-6235-2000 dapat dilihat pada **Tabel 4.4** sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Volatile Matter dengan SNI-01-6235-2000

No	Jenis Briket	Hasil Briket	Standar Briket
1	SK 25% : SO 75%	11,675%	15%
2	SK 50% : SO 50%	17,737%	15%
3	SK 75% : SO 25%	12,19%	15%

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Kadar zat menguap merupakan zat (volatile matter) yang dapat menguap sebagai dekomposisi senyawa selain air yang masih terdapat pada briket.

Kandungan volatile matter yang masih tinggi pada briket akan menimbulkan asap lebih banyak pada saat briket dinyalakan, jika CO bernilai tinggi akan menimbulkan dampak yang tidak baik untuk kesehatan dan lingkungan sekitar (Miskah, Suhirman, & Ramadhona, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian pada **Tabel 4.4** menunjukkan nilai volatile matter tertinggi yaitu pada briket dengan variasi briket dengan presentase SK 50% : SO 50% adalah 17,737%, sedangkan nilai volatile matter terendah yaitu pada briket dengan variasi briket dengan presentase SK 25% : SO 75% adalah 11,675%. Volatile matter untuk sampel briket dengan 3 presentase masih ada yang tidak memenuhi standar sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu 15%.

Kadar volatile matter berbeda – beda untuk setiap bahan yang digunakan karena dipengaruhi oleh zat yang mudah menguap yang terkandung dalam bahan baku. Kandungan kadar volatile matter dapat dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air yang tinggi akan mengakibatkan kadar zat terbang yang tinggi juga. Tingginya kadar zat terbang disebabkan oleh komponen kimia dari arang yaitu adanya zat pengotor dari bahan baku. Proses pengeringan bahan baku yang tidak homogen dapat juga mempengaruhi kadar zat terbang pada briket (Ristianingsih, Ulfa, & K.S, 2015).

Pada penelitian ini kadar volatile matter yang dihasilkan pada 3 presentase sudah memenuhi standar namun pada briket dengan presentase SK 50% : SO 50% memiliki nilai volatile matter yaitu 17,737%, tidak sesuai standar karena memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan standar SNI 01-6235-2000 yaitu 15%. Hal ini bisa terjadi karena pada saat dilakukan pengujian volatile matter tidak dilakukan pada hari yang sama. Nilai volatile matter yang tinggi dapat dipengaruhi oleh udara luar yang menyerap pada briket sehingga briket memiliki kandungan air yang tinggi.

4.2.4 Nilai Kalor

Pengukuran nilai kalor briket pada penelitian ini dilakukan pada Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Hasil nilai kalor pada briket dapat dilihat pada **Tabel 4.5** sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Nilai Kalor dengan SNI-01-6235-2000

No	Jenis Briket	Hasil Briket	Standar Briket
1	SK 25% : SO 75%	2884.49 kal/gr	≥ 5.000 kal/gr
2	SK 50% : SO 50%	3609.74 kal/gr	≥ 5.000 kal/gr
3	SK 75% : SO 25%	2781.26 kal/gr	≥ 5.000 kal/gr

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Nilai kalor merupakan jumlah energi yang dilepaskan saat dilakukan proses pembakaran pada volume sampel yang diuji. Nilai kalor bahan bakar menentukan jumlah konsumsi bahan bakar tiap satuan waktu. Pengukuran nilai kalor menggunakan alat bom kalorimeter yang dilakukan dengan membakar bahan sampel dengan adanya udara pada suhu normal (Tazi & Sulistiana, 2011).

Kalorimeter bom merupakan alat yang digunakan untuk mengukur sifat termal berupa nilai kalor yang dibebaskan saat pembakaran sempurna suatu senyawa, bahan bakar, dan khusus untuk menentukan kalor dari reaksi pembakaran kimia. Sejumlah sampel ditempatkan pada tabung beroksigen yang dimasukkan dalam medium penyerap kalor, kemudian sampel dibakar oleh api listrik yang berasal dari kawat logam yang terpasang dalam tabung (Jannah, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian pada **Tabel 4.5** menunjukkan nilai kalor tertinggi yaitu pada briket dengan variasi briket dengan presentase SK 50% : SO 50% adalah 3609,74 kal/gr, sedangkan nilai kalor yang terendah yaitu pada variasi briket dengan presentase SK 75% : SO 25% adalah 2781,26 kal/gr. Nilai kalor untuk sampel briket dengan 3 presentase tidak memenuhi standar sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu ≥ 5.000 kal/gr.

Pada penelitian ini nilai kalor yang dihasilkan pada 3 presentase tidak sesuai standar karena memiliki nilai kalor yang lebih rendah dibandingkan dengan standar SNI 01-6235-2000 yaitu ≥ 5.000 kal/gr. Hal ini bisa terjadi karena pada saat dilakukan pengujian nilai kalor tidak dilakukan pada hari

yang sama dan menggunakan sampel yang berbeda dengan sampel yang digunakan untuk uji pada briket lainnya. Nilai kalor yang rendah dapat dipengaruhi oleh briket yang mengandung kadar abu dan kadar air yang tinggi. Semakin tinggi kandungan kadar air, dan kadar abu maka akan menurunkan nilai kalor pada briket. Kualitas briket sangat ditentukan oleh nilai kalor. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan maka semakin baik kualitas briket yang dihasilkan (Santosa & Anugrah, 2011).

4.3 Pembahasan

Briket pada penelitian ini menggunakan bahan baku yaitu sampah organik dan sabut kelapa dengan 3 presentase variasi. Pada proses pembuatan briket yang pertama dilakukan menentukan komposisi bahan baku yang akan digunakan. Kemudian menyiapkan bahan baku, perekat, dan alat yang akan digunakan. Setelah itu dilakukan proses pengeringan pada sampah organik dan sabut kelapa. Proses pengeringan dipengaruhi oleh suhu dan waktu pengeringan yang harus efektif karena akan mempengaruhi kualitas dari briket yang dihasilkan. Waktu pengeringan yang dilakukan dengan lama dan suhu pengeringan yang tepat akan menghasilkan briket dengan nilai kalor yang tinggi karena penggunaan suhu yang tepat dan waktu pengeringan yang lama akan menyebabkan menurunnya kadar air dalam briket sehingga nilai kalor yang dihasilkan meningkat. Penggunaan suhu yang terlalu tinggi dan pengeringan yang terlalu lama juga dapat mengakibatkan menurunnya nilai kalor karena terjadi pengabuan sehingga dalam proses pengeringan diperlukan perlakuan yang tepat antara penggunaan suhu dan waktu pengeringan sehingga akan menghasilkan briket dengan kualitas yang baik (Nawawi, 2017). Dalam penelitian ini proses pengeringan bahan baku dilakukan menggunakan 2 metode yaitu pengeringan sampah organik menggunakan oven dengan suhu 120°C selama 4 jam dan pengeringan sabut kelapa secara manual dengan menjemur dibawah matahari secara langsung dapat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan, karena adanya perbedaan perlakuan pada proses pengeringan dimana pengeringan secara manual tidak dapat dilakukan pengukuran suhu dan waktu pengeringan yang berbeda. Jika menggunakan oven

pada sampah organik dilakukan pengeringan selama 4 jam, sedangkan pada sabut kelapa dilakukan pengeringan selama 2 hari. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan dimana proses pengeringan secara manual tidak dapat menurunkan kandungan air pada sabut kelapa secara maksimal.

Proses karbonisasi dilakukan setelah bahan baku dilakukan pengeringan. Proses karbonisasi merupakan proses yang dilakukan untuk menaikkan nilai kalor dan dihasilkan pembakaran yang bersih dengan asap yang sedikit. Proses karbonisasi menghasilkan arang yang tersusun atas karbon yang berwarna hitam. Suhu pada karbonisasi sangat mempengaruhi arang yang dihasilkan sehingga penggunaan suhu yang tepat akan menentukan kualitas arang. Pada penelitian ini proses karbonisasi dilakukan menggunakan *furnace*. Sampah organik dan sabut kelapa yang telah dikeringkan kemudian dipotong menjadi ukuran kecil untuk mempermudah saat akan dimasukkan dalam cawan *gouch* yang akan digunakan dan dimasukkan dalam *furnace*, suhu yang digunakan yaitu 400°C dengan waktu 1 jam. Penggunaan suhu yang terlalu tinggi dan waktu yang lama akan berpengaruh pada kadar air dan kadar volatile matter yang rendah, sedangkan kadar abu yang tinggi.

Arang yang dihasilkan dari proses karbonisasi kemudian dilakukan penumbukan. Pada penelitian ini menggunakan mortar untuk menumbuk hasil arang dari proses karbonisasi. Kemudian dilakukan pengayakan menggunakan ayakan dengan ukuran 50 mesh. Proses pengayakan dilakukan untuk menyamakan ukuran partikel briket. Ukuran mesh yang paling baik untuk briket adalah 50 mesh karena ukuran tersebut memiliki kerapatan yang lebih tinggi. Kerapatan partikel penyusun briket akan berdampak pada nilai kalor yang dihasilkan (Marzan, 2016).

Arang yang telah dilakukan proses pengayakan kemudian dilakukan proses pencampuran antara sampah organik dan sabut kelapa. Pada proses ini dilakukan secara manual dengan mengaduk bahan yang digunakan menggunakan sendok. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan karena kurangnya homogenitas pada bahan briket pada penelitian ini. Penggunaan alat untuk proses

pengadukan dapat mempengaruhi kualitas briket karena bahan baku yang digunakan dapat tercampur dengan baik.

Proses pencetakan briket pada penelitian ini dilakukan juga secara manual, pada saat pencetakan tidak menggunakan alat pencetakan. Penggunaan alat pencetakan ini akan mempengaruhi kualitas briket karena pada saat pencetakan jika menggunakan alat dapat mengepres briket dengan beban tertentu sehingga kandungan air dalam briket dapat keluar secara maksimal, bentuk yang dihasilkan juga akan lebih bagus jika menggunakan alat, sedangkan jika melakukan pencetakan secara manual kandungan dalam briket tidak dapat keluar secara maksimal. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan, pada penelitian ini menggunakan oven dengan suhu 120°C selama 4 jam per hari yang dilakukan selama 2 hari.

Briket kemudian dilakukan pengukuran hasil uji yaitu kadar air, kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor. Untuk pengujian kadar air, kadar abu, volatile matter dilakukan pengujian pada *Laboratorium Physich Chemistry and Environment* UIN Sunan Ampel Surabaya sedangkan untuk pengujian nilai kalor dilakukan pengujian pada Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Pada saat pengukuran kadar air, kadar abu, volatile matter tidak dilaksanakan pada hari yang sama dan untuk sampel yang digunakan juga berbeda dengan 1 pengujian menggunakan 1 sampel. Hasil uji yang dilakukan memiliki yang berbeda – beda setiap parameternya, hal ini dapat disebabkan karena penggunaan sampel yang berbeda kemudian pengukuran pada hari yang berbeda.

4.4 Analisis Ekonomi

Perhitungan harga pokok produksi briket pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Perhitungan Harga Pokok Produksi Briket

No	Uraian Bahan dan Alat	Berat yang Digunakan per hari	Harga Bahan dan Alat yang digunakan (Rp)	Biaya per hari (Rp)	Biaya per tahun (Rp)
1	Sampah organik (kg)	1,5 kg	-	-	-

No	Uraian Bahan dan Alat	Berat yang Digunakan per hari	Harga Bahan dan Alat yang digunakan (Rp)	Biaya per hari (Rp)	Biaya per tahun (Rp)
2	Sabut kelapa (kg)	1,5 kg	7.000	10.500	3.832.500
3	Lem Tapioka	1 kg	12.500	12.500	4.562.500
4	Biaya Alat	-	-	-	-
5	Minyak Gas (liter)	1 liter	12.000	12.000	4.380.000
Total				38.500	12.775.000

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Kapasitas produksi per hari : Total Kebutuhan Sampah – (Kebutuhan Total
Sampah × Penyusutan Sampah)
: 3 kg – (3 kg × 7 %)
: 2,79 kg / hari

Kapasitas produksi per tahun : 2,79 kg × 260 hari
: 1.018,35 kg / tahun

HPP per kg : $\frac{12.775.000}{1.018,35}$
: Rp 12.545 / kg

HPP per satuan : $\frac{12.545}{16}$
: Rp 784,06 per briket

Dimana :

16 = 1000 gram / 60,5 gram (berat per briket)

Jadi briket yang didapatkan jika membeli 1 kg yaitu 16 buah briket

Perbandingan nilai ekonomi briket dengan bahan bakar lain sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Perbandingan Harga Briket dengan Bahan Bakar Lain

No	Indikator Biaya	Bahan Bakar	
		Minyak Tanah	Briket
1	Harga per kg / per	12.000	12.545

	liter		
--	-------	--	--

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Sesuai dengan perbandingan nilai ekonomi pada **Tabel 4.6** didapatkan harga briket per kg sebesar Rp 12.545, jika dibandingkan dengan harga bahan bakar lain maka briket yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki harga yang masih terjangkau.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan sampah organik menjadi briket dengan variasi komposisi sabut kelapa , maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan briket yang memanfaatkan sampah organik pada TPST Karangbong dengan variasi komposisi sabut kelapa dengan 3 presentase yaitu SK 25% : SO 75%, SK 50% : SO 50%, dan SK 75% : SO 25%. Briket yang dihasilkan berbentuk kubus dengan ukuran cetakan 5 cm.
2. Hasil uji kadar air, kadar abu pada briket yang dihasilkan sudah sesuai dengan standar SNI. Hasil uji volatile matter terdapat 1 presentase briket yaitu briket dengan presentase SK 50% : SO 50%, yang tidak sesuai dengan standar karena hasilnya lebih tinggi daripada standar SNI. Hasil nilai kalor pada briket yang dihasilkan dari 3 presentase tidak ada yang memenuhi standar, karena hasil nilai kalor lebih rendah jika dibandingkan dengan standar sesuai SNI.
3. Hasil analisis ekonomi briket pada penelitian ini menghasilkan harga briket jika dijual per kg sebesar Rp 12.545. Jika dibandingkan dengan harga bahan bakar lain maka harga briket pada penelitian ini memiliki harga yang terjangkau.

5.2 Saran

Saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Perlu dilakukannya penelitian serupa untuk dengan metode dan bahan briket yang berbeda
2. Perlu dilakukan proses pengeringan pada bahan baku menggunakan metode yang sama pada pembuatan briket

3. Perlu dilakukan proses pencetakan menggunakan alat pencetak sehingga akan menghasilkan briket yang lebih baik



DAFTAR PUSTAKA

Admaja, F. W. (2019). Analisa Pengaruh Campuran Buah Pinus dan Tinja Kambing dengan Perekat Tetes Tebu Terhadap Karakteristik Bio-Briket. *Institusi Teknologi Nasional Malang* , 1-105.

Almu, M. A., & Padang, Y. A. (2014). Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin* , Volume 4 No. 2.

Anetiesia, S. E. (2015). Pembuatan Briket dari Bottom Ash dan Arang Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Alternatif. *Teknik Lingkungan FT UNDIP (Skripsi)* , 1-9.

Anissa, F. (2019). Variasi Berat Kombinasi Briket Kulit Kakao dengan Sekam Padi Terhadap Kualitas Briket (Skripsi). *Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta* .

Asip, F. (2014). Pembuatan Briket dari Campuran Limbah Plastik LDPE, Tempurung Kelapa dan Cangkang Sawit. *Teknik Kimia* , Vol.20, No.2, 45-54.

Darvina, D. Y. (2011, Juli). Upaya Peningkatan Kualitas Briket dari Arang Cangkang dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Melalui Variasi Tekanan Pengepresan. *Fakultas Matematika dan Ipa Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang* , 1-50.

Dobiki, J. (2018). Analisis Ketersediaan Prasarana Persampahan Di Pulau Kumo dan Pulau Kakara Di Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Spasial* , Volume 5, Nomor 2, 220-228.

Firmanti, D. (2010). *Modul Pengolahan Sampah Berbasis 3R*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum.

Harahap, R. D. (2016). Pengaruh Sampah Rumah Tangga Terhadap Pelestarian Lingkungan Ditinjau Dari Aspek Biologi Di Komplek Perumahan Graha Pertiwi Kel. Urung Kompas Kec. Rantau Selatan. *Cahaya Pendidikan* , 92-104.

Hastiawan, I. (2018). Pembuatan Briket dari Limbah Bambu dengan Memakai Adhesive Pet Plastik di Desa Cilayung, Jatinangor. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat* , Volume 7, Nomor 3, 154-156.

Hondong, H. (2016). Karakteristik Briket Tongkol Jagung dan Briket Tempurung Kelapa Berdasarkan Variasi Ukuran Butiran Arang dan Konsentrasi Perekat (Skripsi). *UIN Alauddin Makassar* , 1 - 111.

Ikubbani, P. P., & Tobiloba, O. (2019). Performance Evaluation of Briquette Produced from a Designed and Fabricated Piston-Type Briquetting Machine. *International Journal of Engineering Research and Technology* , Volume 12, Number 8, 1227-1238.

Jannah, R. (2018). Pengaruh Jenis Perekat Terhadap Nilai Kalor Briket Arang Tempurung Kawista (*Limonia acidissima*) Teraktivasi NaOH. *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim* , 1-101.

Khoirunnisa, R. (2018). Pengukuran Timbulan, Densitas, Komposisi, dan Kadar Air Limbah Padat Non B3 di PPNS. *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology* , 71-76.

Lestari, P. A., & Tjahjani, S. (2015). Pemanfaatan Bungkil Biji Kapuk (*Ceiba pentandra*) sebagai Campuran Briket Sekam Padi. *UNESA Journal of Chemistry* , Vol.4, No.1, 69 - 74.

Lubis, E. W. (2018). Analisis Timbulan, Komposisi, dan Karakteristik Sampah Rumah Tangga di Kota Medan Wilayah I (Studi Kasus Kecamatan Medan Johor dan Kecamatan Medan Tembung) (Skripsi). *Universitas Sumatera Utara* , 1 - 130.

Maryono, Sudding, & Rahmawati. (2013). Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemica* , Vol 14 No 1, 74-83.

Miskah, S., Suhirman, L., & Ramadhona, H. R. (2014). Pembuatan Biobriket Dari Campuran Arang Kulit Kacang Tanah Dan Arang Ampas Tebu Dengan Aditif KMNO₄. *Jurnal Teknik Kimia* , No 3 Vol 20, 12-24.

Mura, A. S. (2015). Pengaruh Variasi Campuran Arang Serabut Kelapa dengan Arang Sekam Padi Terhadap Laju Pembakaran Briket (Skripsi). *Universitas Negeri Semarang* , 1-67.

Mura, A. S. (2015). Pengaruh Variasi Campuran Arang Serabut Kelapa dengan Arang Sekam Padi Terhadap Laju Pembakaran Briket (Skripsi). *Universitas Negeri Semarang* , 1 - 67.

Ningsih, E., Mirzayanti, Y. W., Himawan, H. S., & Indriani, H. M. (2016, Maret 17). Pengaruh Jenis Perekat pada Briket dari Kulit Buah Bintaro terhadap Waktu Bakar. *Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia* , 1-8.

Norhikmah. (2021). Pengaruh Presentase Perekat Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal Sylva Scientae* , Vol.04, No.2, 324-333.

Nurhilal, O., & Suryaningsih, S. (2018). Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perekat Molase. *JlIF (Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika)* , Vol.02, No.1, 8 - 14.

Purnama, S. G. (2016). Modul Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga. *Departemen Kesehatan Lingkungan Universitas Udayana* , 1-8.

Putri, R. E., & Andasuryani. (2017). Studi Mutu Briket Arang dengan Bahan Baku Limbah Biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* , Vol. 21, No.2, 1-9.

Rahmadani, & Hamzah, F. (2017). Pembuatan Briket Arang Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dengan Perekat Pati Sagu (*Metroxylon sago* Rott). *Jom Faperta UR* , Vol 4 No 1, 1-11.

Rismayani, S., & Sjaifudin T, A. (2011). Pembuatan Bio Briket dari Limbah Sabut Kelapa dan Bottom Ash. *Arena Tekstil* , Volume 26 No 1, 1-60.

Ristianingsih, Y., Ulfa, A., & K.S, R. S. (2015). Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Perekat Terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Pirolisis. *Konversi* , Volume 4, No 2, 16-22.

Romalloso, A. R. (2017). Quality Analyses of Biomass Briquettes Produced using a Jack-Driven Briquetting Machine. *International Journal of Applied Science and Technology* , Vol 7 No 1, 8-16.

Ruslinda, Y., Husna, F., & Nabila, A. (2017). Karakteristik Briket dari Komposit Sampah Buah, Sampah Plastik High Density Polyethylene (HDPE) dan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar Alternatif di Rumah Tangga. *Jurnal PESIPITASI* , Vol.14, No.1, 5-14.

Saleh, A. (2013). Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran Pada Biobriket Batang Jagung. *Jurnal Teknosains* , Vol 7, No 1, 78 - 89.

Samsinar. (2014). Penentuan Nilai Kalor Briket dengan Memvariasikan Berbagai Bahan Baku. *Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar* , 1-83.

Santosa, M. R., & Anugrah, S. P. (2011). STUDI VARIASI KOMPOSISI BAHAN PENYUSUN BRIKET DARI KOTORAN SAPI DAN LIMBAH PERTANIAN. *Universitas Andalas Kampus Limau Manis* , 1-26.

Satmoko, M. E. (2013). Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengon Pada Tekanan Kompaksi 6000 Psig (Skripsi). *Universitas Negeri Semarang* , 1-113.

Satyani, N. A. (2010). Karakteristik Limbah Padat Berdasarkan Sifat Fisik (Berat Jenis dan Kadar Air) Serta Kimia (Kadar Volatile, Kadar Abu, Karbon, Nitrogen, Sulfur, Fosfor, dan Kalium) di Tempat Pembuangan Akhir Cipayung Depok (Skripsi). *Universitas Indonesia* .

Septhiani, S., & Septiani, E. (2015). Peningkatan Mutu Briket dari Sampah Organik dengan Penambahan Minyak Jelantah dan Plastik High Density Polyethylene (HDPE). *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia* , 1(2), 91-96.

Sihite, L. B., & Sudarno. (2012). Analisis Penentuan Harga Pokok Produksi Pada Perusahaan Garam Beryodium (Studi Kasus pada UD.Empat Mutiara). *Diponegoro Journal of Accounting* , Volume 1, Nomor 1, 1-15.

Sinurat, E. (2011). Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif (Skripsi). *Universitas Hasanuddin Makassar* , 1-148.

Sudiro, & Suroto, S. (2014). Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang Terbuat Dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta* , Vol. 2 Nomor 2, 1-18.

Taufiqurrahman. (2016). Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan dan Karakteristik Ssampah di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *Institut Teknologi Nasional Malang* , 1-127.

Tazi, I., & Sulistiana. (2011). Uji Kalor Bakar Bahan Bakar Campuran Bioetanol dan Minyak Goring Bekas. *Jurnal Neutrino* , Vol 3 No 2.

Yusuf, S. (2013). Briket Energi Terbarukan Pengganti Batu Bara.

Zuriyani, E. (2020). Pengolahan Sampah Organik dan Anorganik Oleh Ibu - ibu Rumah Tangga Kelurahan Pasir Nan Tigo. *Jurnal Abdi Masyarakat Program Studi Teknik Informatika Universitas Pamulang* , Volume : 1 Nomor : 2, 33-46.

