

**PEMBUATAN BRIKET *BIOCOAL* DARI TIGA VARIETAS DAN DUA
UKURAN PARTIKEL BATANG SINGKONG**

(Skripsi)

HASNA RONAZIAH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PEMBUATAN BRIKET *BIOCOAL* DARI TIGA VARIETAS DAN DUA UKURAN PARTIKEL BATANG SINGKONG

**Oleh
Hasna Ronaziah**

Biomassa dari batang singkong yang berada di Provinsi Lampung selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal penggunaan sehingga perlu adanya alternatif pengolahan agar menjadi bahan yang lebih bermanfaat. Salah satu pengolahan limbah batang singkong adalah menjadikannya sebagai bahan bakar alternatif yaitu briket *biocoal*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh varietas batang singkong dan ukuran partikel batang singkong terhadap karakteristik briket *biocoal*. Bahan baku yang digunakan yaitu: batang singkong, batubara dan perekat tapioka.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu varietas batang singkong (P) dengan tiga perlakuan yaitu Kasesart (P₁), Thailand (P₂), Mentega (P₃). Faktor kedua yaitu ukuran partikel batang sigkong yang yang lolos dari ayakan (M) dengan dua perlakuan yaitu 20 mesh (M₁) dan 40 mesh (M₂). Jadi didapatkan 6 kombinasi perlakuan dengan 4 kali ulangan sehingga didapatkan 24 satuan percobaan. Data yang

didapatkan selanjutnya di analisis dengan Anova, jika ada pengaruh maka di lanjutkan dengan uji BNT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas batang singkong tidak berpengaruh nyata terhadap densitas, kadar air, kekuatan tekan, *shatter resistance index*, dan laju pembakaran briket. Sedangkan ukuran partikel batang singkong berpengaruh nyata terhadap densitas, kekuatan tekan, *shatter resistance index*, dan laju pembakaran. Hasil penelitian diperoleh karakteristik briket *biocoal* sebagai berikut: kadar air 5,17 - 6,89%, nilai kalor 4372,42 - 5074.50 kal/g, kerapatan 0,40 - 0,42 g/cm³, kekuatan tekan 5,00 - 5,11 kg/cm², *shatter resistance index* 99,86 - 99,90%, laju pembakaran 0,38 - 0,39 gram/menit, dan suhu dasar panci mencapai suhu tertinggi 353°C (selama 60 menit dan massa 200 gram).

Kata Kunci: Briket, limbah batang singkong, batubara, tepung tapioka.

ABSTRACT

MAKING BIOCOAL BRICKETS FROM THREE VARIETIES AND TWO SIZE OF SINGKONG STONE PARTICLE

**By
Hasna Ronaziah**

Biomass from cassava stems in Lampung Province so far has not been maximally utilized so there is an alternative processing needed to make it more useful. One of the waste processing of cassava stems is to make it an alternative fuel, namely biocoal briquettes. This study aims to determine the effect of cassava stem varieties and the size of cassava stem particles on the characteristics of biocoal briquettes. Raw materials used are: cassava stems, coal and tapioca adhesives.

The study used a factorial completely randomized design (RAL) with two factors. The first factor is cassava stem varieties (P) with three treatments namely Kasesart (P_1), Thailand (P_2), Butter (P_3). The second factor is the particle size of the sigkong rod which escapes the sieve (M) with two treatments, 20 mesh (M_1) and 40 mesh (M_2). So we get 6 treatment combinations with 4 replications so we get 24 experimental units. The data obtained is further analyzed by Anova, if there is an influence then proceed with the BNT test. The results showed that cassava stem varieties had no significant effect on density, water content, compressive

strength, shatter resistance index, and briquette burning rate. While the particle size of cassava rods that escape from the mesh number sieve significantly affects the density, compressive strength, shatter resistance index, and combustion rate. The results obtained by the characteristics of biocoal briquettes are as follows: water content 5,17 - 6,89%, calorific value 4372,42 - 5074.50 cal / g, density 0,40 - 0,42 g / cm³, compressive strength 5,00 - 5,11 kg / cm², shatter resistance index 99.86 - 99.90%, combustion rate 0.38 - 0.39 gram / minute, and the bottom temperature of the pan reaches the highest temperature of 353 ° C (for 60 minutes and a mass of 200 grams).

Keywords: *Briquette, cassava stem waste, coal, tapioca flour.*

**PEMBUATAN BRIKET *BIOCOAL* DARI TIGA VARIETAS DAN DUA
UKURAN PARTIKEL BATANG SINGKONG**

Oleh
HASNA RONAIAH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada
**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PEMBUATAN BRIKET *BIOCOAL* DARI TIGA VARIETAS DAN DUA UKURAN PARTIKEL BATANG SINGKONG**

Nama : **Hasna Ronaziah**

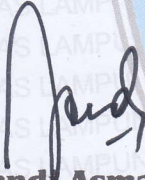
NPM : **1514071008**

Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP 19621010 198902 1 002


Ir. Iskandar Zulkarnain, M.Si.
NIP 196109041 98603 1 003

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

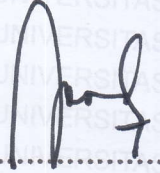

Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP 19650527 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

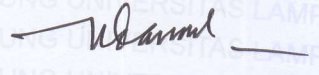
Ketua

: Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.



Sekretaris

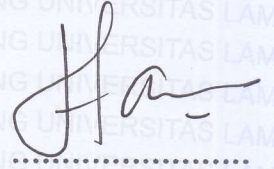
: Ir. Iskandar Zulkarnain, M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Tamrin, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 01 Agustus 2019

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Hasna Ronaziah** NPM **1514071008**

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** dan 2) **Ir. Iskandar Zulkarnain, M.Si.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 03 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



(Hasna Ronaziah)
NPM. 1514071008

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tanjung Karang, 06 febuari 1997 sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Sukiran dan Umi Kalsum. Penulis menempuh pendidikan taman kanak-kanak di TK Pertiwi, dan lulus pada tahun 2003. Pendidikan dilanjutkan di SDN 1 Sumberrejo pada tahun

2003 sampai dengan 2009. Penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP Al-Kautsar pada tahun 2012 dan sekolah menengah atas diselesaikan di SMA YP UNILA pada tahun 2015.

Kemudian pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Pada tahun 2018, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Anom, Kecamatan Waway Karya, Kabupaten Lampung Timur selama 40 hari pada bulan Januari – Maret. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. KUSUMA AGROWISATA, Kota Batu, Jawa Timur dengan judul “Mempelajari Budidaya Tanaman dan Irigasi Stroberi (*Fragaria Sp*) di PT.

Kusuma Sastria Dinasasri Wisatajaya, Kota Batu, Jawa Timur” selama 30 hari kerja mulai Juli – Agustus 2018. Pada tahun 2017-2018 penulis mendapatkan beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA). Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti organisasi, sebagai anggota Persatuan Mahasiswa Teknik

Pertanian (PERMATEP) dan sebagai Anggota Bidang Kewirausahaan Lembaga
Studi Mahasiswa Pertanian (LS-MATA).

PERSEMBAHAN

Allhamdulillahirobbil'aalamiin,

**Kupersembahkan karya ini sebagai tanda cinta, kasih sayang dan rasa
terima kasihku kepada:**

Kedua Orangtuaku

**Yang telah membesarkan serta mendidik dengan penuh perjuangan, kasih
sayang, dan selalu mendoakan yang terbaik untuk keberhasilanku.**

**Dan keluarga besarku yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, dan
semangat kepadaku.**

Serta

Teman – Teman Teknik Pertanian 2015 Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PEMBUATAN BRIKET *BIOCOAL* DARI TIGA VARIETAS DAN DUA UKURAN PARTIKEL BATANG SINGKONG”** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Penulis menyadari bahwa selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Sandi Asmara, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan saran serta kritik, memotivasi, dan memberikan saran dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Iskandar Zulkarnain, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua serta selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, dan saran yang membangun dalam proses penyusunan skripsi.

5. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S., Selaku Dosen Penguji Utama pada ujian skripsi. Terimakasih atas masukan dan saran, dan yang membangun dalam proses penyusunan skripsi.
6. Keluargaku yang sangat aku sayangi, ayahku Bapak Sukiran, Ibuku tercinta Ibu Umi Kalsum, kakakku Rian Riasatika dan ketiga adikku Habib Trihamzah, Muhammad Fathur Rahman, dan Muhammad Fathur Rahim yang selalu ada dalam susah senangku, keluh kesahku dan hari-hariku. Selalu memberikan semangat dan motivasi serta do'a yang tiada henti.
7. PT. Bukit Asam Tbk Unit Pabrik Briket Natar, yang telah memberikan bahan penelitian yaitu batubara.
8. Teman seperjuangan penelitian Annisa Nastiti Putri, dan Indah Febria Dewi.
9. Sahabat dari mahasiswa baru Elli Anggi Savitri, Fathia Sunia Oktaviani, Suci Fadesti, Yulinda Fertasari, M Regief Indam Jaya. Serta teman-teman Jurusan Teknik Pertanian 2015 yang tidak bisa disebutkan semuanya , terima kasih untuk kebersamaannya dan dukungannya.
10. Sahabatku Fitri Wahyuni, Laila Abdul, Shinta Arista Lasmi, Latifah Widya, Eka Della yang sangat membantu dalam pengerjaan maupun semangat untuk mengerjakan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2019
Penulis

Hasna Ronaziah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Hipotesis Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Singkong	4
2.2. Limbah Batang Singkong	6
2.2.1. Definisi Limbah Batang Singkong	6
2.2.2. Potensi Limbah Batang Singkong	7
2.3. Batubara	8
2.4. Briket.....	9
3.5. Perekat Tapioka	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat.....	14

3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Prosedur Penelitian	15
3.4.1. Persiapan alat dan bahan	17
3.4.2. Pengecilan ukuran batang singkong dan batu bara tahap I.....	17
3.4.3. Pengeringan cacahan batang singkong	17
3.4.4. Pengecilan ukuran cacahan batang singkong tahap II.....	18
3.4.5. Pengayakan partikel batang singkong dan batubara.....	18
3.4.6. Pembuatan perekat tapioka.....	18
3.4.7. Pencampuran bahan baku	18
3.4.8. Pencetakan briket <i>biocoal</i>	19
3.4.9. Pengeringan briket <i>biocoal</i>	20
3.4.10. Pengujian karakteristik briket <i>biocoal</i>	20
3.4.11. Analisa Data.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Briket <i>Biocoal</i>	25
4.2. Kadar air	26
4.3. Nilai kalor	27
4.4. Kerapatan	28
4.5. Kekuatan Tekan.....	30
4.6. <i>Shatter resistance index</i>	32
4.7. Laju Pembakaran	33
4.8. Suhu dasar panci.....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
Tabel 9-31	47
Gambar 12-40.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Data kualitas fisik batang singkong	8
2.	Perbandingan Mutu Briket SNI.....	12
3.	Bagan RAL Faktorial.	15
4.	Formulasi bobot adonan briket biocoal.....	19
5.	Hasil uji BNT, ukuran partikel batang singkong terhadap kerapatan briket biocoal.....	29
6.	Hasil uji BNT, ukuran partikel batang singkong terhadap kekuatan tekan briket biocoal.....	30
7.	Hasil uji BNT, ukuran partikel batang singkong terhadap shatter resistance index briket.....	32
8.	Hasil uji BNT, ukuran partikel batang singkong terhadap laju pembakaran briket.	34

Lampiran

9.	Perbandingan Ukuran Mesh : Inchi : Millimeter : Mikrometer.	47
10.	Data bobot awal (g) briket untuk uji kadar air.	47
11.	Data bobot akhir (g) briket untuk uji kadar air.	48
12.	Data kadar air (%) briket biocoal.	48
13.	Data nilai kalor (kal/g) briket biocoal.	48
14.	Data bobot (g) briket untuk uji laju pembakaran.	49
15.	Data lama pembakaran (menit) briket untuk uji laju pembakaran.	49
16.	Data laju pembakaran (g/menit) briket biocoal.....	49

17. Hasil sidik ragam pengaruh varietas batang singkong dan ukuran partikel batang singkong terhadap laju pembakaran briket biocoal.	50
18. Data bobot (g) briket untuk uji kerapatan.	50
19. Data diameter (cm) briket untuk uji kerapatan.	50
20. Data panjang (cm) briket untuk uji kerapatan.	51
21. Data kerapatan (g/cm^3) briket biocoal.	51
22. Hasil sidik ragam pengaruh varietas batang singkong dan ukuran partikel batang singkong terhadap kerapatan briket biocoal.	51
23. Data bobot awal (g) briket untuk uji shatter resistance index.	52
24. Data bobot akhir (g) briket untuk uji shatter resistance index.	52
25. Data shatter resistance index (%) briket biocoal.	52
26. Hasil sidik ragam pengaruh varietas batang singkong dan ukuran partikel batang singkong terhadap shatter resistance index briket biocoal.	53
27. Data diameter (cm) briket untuk uji kekuatan tekan.	53
28. Data bobot beban uji kekuatan tekan (kg).	53
29. Data kekuatan tekan (kg/cm^2) briket biocoal.	54
30. Hasil sidik ragam pengaruh varietas batang singkong dan ukuran partikel batang singkong terhadap kekuatan tekan briket biocoal.	54
31. Hasil data pengujian suhu dasar panci ($^{\circ}\text{C}$) setelah pembakaraan briket biocoal.	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Limbah Batang Singkong.....	7
2.	Diagram alir prosedur penelitian.....	16
3.	<i>Screw Press Briquette</i>	20
4.	Briket <i>Biocoal</i>	25
5.	Grafik nilai rata-rata kadar air briket <i>biocoal</i>	26
6.	Grafik rata-rata nilai kalor briket <i>biocoal</i>	27
7.	Grafik nilai rata-rata kerapatan briket <i>biocoal</i>	29
8.	Grafik nilai rata-rata kekuatan tekan briket <i>biocoal</i>	31
9.	Grafik nilai rata-rata <i>shatter resistance index</i> briket <i>biocoal</i>	33
10.	Grafik nilai rata-rata laju pembakaran briket <i>biocoal</i>	34
11.	Grafik perubahan suhu dasar panci pada varietas batang singkong.....	37

Lampiran

12.	Melakukan pengecilan ukuran batang singkong dengan menggunakan alat Perajang Batang Singkong Tipe-TEP 1.	56
13.	Cacahan batang singkong.....	56
14.	Penjemuran cacahan batang singkong dibawah sinar matahari.	56
15.	Saat melakukan pengecilan ukuran cacahan batang singkong dengan menggunakan alat <i>hammer mill</i>	57
16.	Partikel-partikel batang singkong.	57

17. Saat melakukan pengayakan partikel batang singkong dengan menggunakan ayakan <i>tyler meinzer II</i>	57
18. Partikel batang singkong setelah diayak dengan nomor 20 mesh.....	58
19. Partikel batang singkong setelah diayak dengan nomor 40 mesh.....	58
20. Pengayakan batubara dengan menggunakan ayakan <i>tyler meinzer II</i>	58
21. Batubara yang sudah diayak nomor 25 mesh.....	59
22. Saat membuat perekat.	59
23. Mencampurkan batubara, partikel batang singkong, dan perekat tapioka.	59
24. Saat menghomogenkan briket.	60
25. Saat mencetak briket dengan menggunakan alat <i>screw press briquette</i>	60
26. Penimbangan briket setelah dicetak.	60
27. Penjemuran briket dibawah sinar matahari.	61
28. Menimbang briket.	61
29. Saat menyulutkan api untuk menyalakan briket dengan briket yang sudah direndam minyak tanah.	61
30. Saat briket sudah menyala.....	62
31. Pengujian suhu dasar panci	62
32. Alat termokopel untuk menentukan suhu dasar panci	62
33. Saat melakukan pengujian kekuatan tekan	63
34. Melakukan pengujian shatter resistance index dari ketinggian 2 meter	63
35. Saat menyulutkan api untuk menyalakan briket dengan kayu yang sudah direndam minyak tanah	64
36. Hasil briket yang sudah membara saat pengujian laju pembakaran	64
37. Mengukur panjang briket	64
38. Mengukur diameter briket.....	65
39. Alat bomb calorimeter.....	65
40. Mengoven briket untuk pengujian kadar air	65

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman singkong atau ubi kayu merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting di bidang pertanian. Tanaman singkong dapat dimanfaatkan untuk konsumsi, pakan ternak dan industri olahan (gaplek, chips, tapioka dan tepung) dan bahan energi baru terbarukan. Menurut Badan Pusat Statistik Lampung (2017) pada tahun 2016 bahwa luas lahan panen 342.100 hektar. Lahan ubi kayu terbesar di Lampung berada di Lampung Tengah dengan luas mencapai 130.781 hektar, dan Lampung Timur seluas 47.555 hektar (BKPM, 2015).

Jarak tanam sebesar 1 m x 1 m mampu menghasilkan batang singkong sebanyak 10.000 batang/hektar. Jika bobot batang singkong berkisar 0,3 kg, maka setiap hektar luas panen singkong menghasilkan 3 ton limbah batang singkong (Gustam, 2018). Sehingga dengan banyaknya limbah batang singkong hal ini, menjadi masalah bagi masyarakat dikarenakan tumpukan limbah batang singkong di lahan tersebut menimbulkan hama dan penyakit. Selama ini masyarakat menangani limbah batang singkong hanya sebatas dibakar dan dibuang. Salah satu penanganan limbah batang singkong adalah dengan memanfaatkan menjadi produk yang bernilai tambah. Seperti pupuk organik, pakan ternak, papan komposit, dan briket *biocoal*.

Dalam pembuatan briket *biocoal* salah satu proses yang dilakukan adalah pengecilan ukuran dari limbah batang singkong menjadi partikel-partikel batang singkong. Dalam proses pengecilan ukuran batang singkong bisa dihasilkan berbagai ukuran partikel batang singkong. Berbagai ukuran partikel batang singkong yang dihasilkan ini bisa digunakan untuk membuat berbagai produk turunan diantaranya briket *biocoal*. Kualitas briket *biocoal* yang dihasilkan umumnya dipengaruhi oleh ukuran partikel batang singkong.

Sejauh mana ukuran partikel dari beberapa varietas batang singkong yaitu mentega, thailand, dan kasetsart. Dalam meningkatkan kualitas briket *biocoal*, sehingga memerlukan adanya kajian. Hal ini yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menangani masalah petani dalam keberadaannya limbah batang singkong?
2. Bagaimana memanfaatkan limbah batang singkong, batubara, dan tepung tapioka sebagai bahan baku pembuatan briket *biocoal*?
3. Bagaimana pengaruh varietas batang singkong dan ukuran partikel batang singkong terhadap karakteristik briket *biocoal*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh varietas batang singkong terhadap karakteristik briket *biocoal*.

2. Mengetahui pengaruh ukuran partikel batang singkong terhadap karakteristik briket *biocoal*.
3. Mengetahui karakteristik briket *biocoal* yang dihasilkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengatasi masalah petani dalam keberadaan limbah batang singkong.
2. Memanfaatkan limbah batang singkong sebagai salah satu bahan baku dalam pembuatan briket *biocoal*.
3. Memberikan produk alternatif sebagai briket *biocoal* dengan bahan baku batang singkong, batubara, dan perekat tapioka.

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Pengaruh varietas batang singkong

H_1 = Varietas batang singkong tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik briket *biocoal*.

H_0 = Varietas batang singkong berpengaruh nyata terhadap karakteristik briket *biocoal*.

2. Pengaruh ukuran partikel batang singkong

H_1 = Ukuran partikel batang singkong tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik briket *biocoal*.

H_0 = Ukuran partikel batang singkong berpengaruh nyata terhadap karakteristik briket *biocoal*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Singkong

Tanaman singkong banyak mengandung karbohidrat. Kandungan karbohidrat sebagian besar berada di dalam umbi. Namun, tidak hanya dimanfaatkan umbinya, daun dan batangnya pun memiliki nilai ekonomis yang cukup baik. Sejak lama masyarakat sudah mengenal singkong sebagai salah satu sumber bahan pangan dan juga sumber pakan untuk ternak. Tanaman singkong dapat tumbuh subur di daerah tropis dan subtropis. Daerah budidaya singkong yang cukup besar di Indonesia adalah Pulau Sumatra (Lampung, Sumatra Utara), Pulau Jawa, dan Sulawesi Selatan (Siman, 2015).

Lampung merupakan provinsi penghasil singkong terbesar. Kebun singkong banyak tersebar di Kabupaten Lampung Tengah, Lampung Timur, dan Lampung Utara. Menggeliatnya budidaya singkong di Lampung sejalan bertambah banyaknya investor yang membangun pabrik berbasis bahan baku singkong, antara lain pabrik tepung tapioka, dan gaplek untuk pakan ternak. Varietas singkong yang banyak dibudidayakan di Lampung adalah varietas Kasetsart, Thailand, Manggu dan Adira. Varietas Kasetsart, memiliki kandungan kadar pati yang tinggi, kulit mudah dibersihkan, umur tanam relatif singkat, dan ukurannya yang ideal untuk diolah (Siman, 2015).

Singkong termasuk tanaman berbatang lunak atau getas (mudah patah). Singkong berbatang bulat dan bergigi yang terbentuk dari bekas pangkal tangkai daun.

Tanaman singkong memiliki tinggi batang 1-4 meter. Daunnya memiliki tangkai panjang dan helaian daunnya menyerupai telapak tangan. Setiap tangkai mempunyai daun sekitar 3-8 lembar. Tangkai daun tersebut berwarna kuning, hijau, atau merah. Umbi singkong atau akar pohonnya panjang, dengan rata-rata diameter 2-3 cm dan panjang 50-80 cm, tergantung varietas singkong. Singkong merupakan tanaman yang pemeliharaannya mudah dan produktif (Salim, 2011).

Singkong secara taksonomi diklasifikasikan sebagai berikut (Suprapti, 2005) :

Kerajaan : Plantae (Tumbuh-tumbuhan)

Divisio : Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)

Subdivision : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae (Biji berkeping dua)

Famili : Euphorbiaceae

Ordo : Euphorbiales

Genus : Manihot

Spesies : *Manihot esculenta* Crantz sin. *Manihot utilisima* phohl.

Dilihat dari manfaatnya, tanaman singkong mempunyai banyak keunggulan karena semua bagian tanaman singkong mempunyai manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa manfaat singkong antara lain:

- a. Pucuk serta daunnya yang masih muda dan lunak mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin A dan B1, dapat dipergunakan sebagai makanan ternak (kambing, sapi, ulat sutera dan lain-lain) setelah layu. Jika telah direbus dan

diurap akan menjadi sayuran yang lezat dan nikmat. Daun ketela pohon atau singkong yang baru dipetik mengandung banyak Asam Hidrocyan (HCN) sehingga beracun. Karena itu, sebelum dikonsumsi daun ketela pohon atau singkong harus dilayukan terlebih dahulu atau direndam untuk mengurangi kadar racun HCN-nya.

- b. Batangnya dapat digunakan untuk bibit atau kalau sudah kering bisa digunakan sebagai kayu bakar.
- c. Bonggolnya (pangkal pokok batang) baik pula untuk kayu bakar.
- d. Akarnya dapat tumbuh menjadi umbi yang dapat diolah menjadi gaplek atau berbagai makanan olahan lainnya. Apabila dilihat dari kandungan gizinya, ketela pohon atau singkong mempunyai kandungan gizi yang cukup lengkap yang dibutuhkan oleh tubuh (Handayani, 2015).

2.2. Limbah Batang Singkong

2.2.1. Definisi Limbah Batang Singkong

Limbah batang singkong merupakan residu pertanian yang diperoleh dari lahan budidaya tanaman singkong setelah panen. Menurut Suprapti (2005), batang singkong berkayu dan beruas-ruas dengan ketinggian mencapai lebih dari 3 m. Warna batang bervariasi, ketika masih muda umumnya berwarna hijau dan setelah tua menjadi keputih-putihan, kelabu atau hijau kelabu. Limbah batang singkong berlubang pada bagian tengahnya, yang berisikan empulur berwarna putih dan bertekstur lunak dengan struktur seperti gabus.



Gambar 1. Limbah Batang Singkong.

Sementara, petani singkong hanya menumpuk limbah batang singkong lalu membakarnya dikarenakan hanya menjadi sarang tikus dan organisme pengganggu tanaman lainnya yang dikhawatirkan menyerang tanaman singkong dan tanaman budidaya lainnya.

2.2.2. Potensi Limbah Batang Singkong

Selama ini batang ubi kayu tersedia dalam jumlah yang cukup besar namun belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan dari limbah batang ubi kayu ini juga belum optimal karena hanya 10% tinggi batang yang dapat dimanfaatkan untuk ditanam kembali dan 90% sisanya termasuk limbahnya (Sumada dkk, 2011).

Sistem budidaya tanaman singkong secara monokultur dengan jarak tanam sebesar 1 m x 1 m mampu menghasilkan batang singkong sebanyak 10.000 batang/hektar. Apabila setiap batang singkong yang tidak dimanfaatkan untuk ditanam kembali (bibit) memiliki bobot berkisar 0,3 kg, maka setiap hektar luas panen singkong menghasilkan 3 ton limbah batang singkong (Gustam, 2018).

Menurut Lismeri (2016) 1 batang ubi kayu memiliki kandungan lignoselulosa yaitu selulosa 39,29%, hemiselulosa 24,34%, dan lignin 13,42%. Sedangkan menurut Sumada, dkk (2011) bahwa limbah batang tanaman *Manihot esculenta Crantz* mengandung serat dengan kadar 65,38%, α – selulosa dengan kadar 56,82 %, Panjang serat α – selulosa 0,05 cm - 0,5 cm. Komposisi fisik batang singkong dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kualitas fisik batang singkong.

Komponen	Kandungan (%) Berat
Kulit kayu	29,75
Gabus	4,46
Kayu	65,79

Sumber : Widodo (2013).

2.3. Batubara

Batubara adalah bahan bakar fosil, dari tumbuh-tumbuhan yang mengalami perubahan kimia akibat tekanan dan suhu yang tinggi dalam kurun waktu lama. Komposisi penyusun batubara terdiri dari campuran hidrokarbon dengan komponen utama karbon. Di samping itu juga mengandung senyawa dari oksigen, nitrogen, dan belerang.

Jenis-jenis dengan sifat-sifatnya batubara sebagai berikut:

a. Jenis *anthracite*

Warna hitam, sangat mengkilat, kandungan karbon sangat tinggi, nilai kalor sangat tinggi, dan lain-lain. Apabila dibakar batubara ini menghasilkan nilai kalor berkisaran 8300 kkal/kg.

b. Jenis *bituminous*

Warna hitam mengkilat, kandungan karbon dan nilai kalor relative tinggi, kandungan air sedikit, dan lain-lain. Apabila dibakar batubara ini menghasilkan nilai kalor sebesar 7000-8000 kkal/kg.

c. Jenis *Lignite*

Warna hitam, sangat rapuh, kandungan karbon rendah dan nilai kalor rendah apabila dibakar akan menghasilkan nilai kalor 1500-4500 kkal/kg. jenis gambut warna coklat kemerahan, kandungan karbon dan nilai kalornya rendah. Kandungan air tinggi, apabila dibakar batubara ini menghasilkan nilai kalor sebesar 1700-3000 kkal/kg (Firdaus, 2019).

2.4. Briket

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah.

Menurut Lubis (2011) dalam Faizal (2014), faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik briket sebagai berikut :

1. Berat jenis bahan bakar atau berat jenis bahan baku
2. Kehalusan serbuk
3. Suhu karbonisasi
4. Tekanan pada saat dilakukan pencetakan
5. Pencampuran formula dengan briket juga mempengaruhi sifat briket

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

- a. Mudah dinyalakan
- b. Tidak mengeluarkan asap
- c. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
- d. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama
- e. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik.

Ada beberapa kelebihan briket dibandingkan dengan bahan bakar padat yang lain adalah:

- a. Lebih hemat dan irit.
- b. Panas lebih tinggi.
- c. Nyala bara cukup lama dan tidak berjelaga sehingga peralatan masak tetap bersih.
- d. Aman (tidak beracun dan tidak meledak).
- e. Abu briket dapat dimanfaatkan sebagai pupuk.(Setiowati, 2014)

Beberapa tipe atau bentuk briket yang umum dikenal adalah, antara lain: bantal (*oval*), sarang tawon (*honey comb*), silinder (*cylinder*), telur (*egg*), dan lain-lain.

Dalam hasil pembuatan briket memerlukan pengujian karakteristik bersifat fisik, kimia, dan pembakaran atau keragaan briket sebagai bahan bakar. Jenis-jenis briket berdasarkan bahan baku penyusunannya terdiri dari Briket Batubara, Briket Bio-Batubara dan Biobriket.

1. Briket Batubara adalah bahan bakar padat yang terbuat dari batubara dengan sedikit campuran perekat. Briket batubara dibagi lagi menjadi dua jenis, yaitu

briket batubara terkarbonisasi (melalui proses pembakaran) dan briket tanpa karbonisasi (tanpa proses pembakaran).

2. Briket bio-batubara adalah briket campuran antara batubara dan biomassa dengan sedikit perekat.
3. Biobriket adalah bahan bakar padat yang terbuat dari bahan baku biomassa dengan campuran sedikit perekat (Fariadhie, 2009).

Ada beberapa keuntungan dari produksi dan penggunaan briket biomassa yaitu:

1. Menyediakan sumber bahan bakar murah untuk keperluan rumah tangga, yang terjangkau oleh semua penduduk.
2. Menyediakan sarana yang baik dalam mengkonversi limbah pertanian menjadi benda yang memiliki nilai ekonomi.
3. Membantu melestarikan beberapa sumber daya alam karena merupakan alternatif yang tepat. Oleh karena itu, hal ini akan berguna untuk mengurangi jumlah minyak dan gas yang biasanya digunakan untuk menghasilkan energi bagi keperluan rumah tangga.
4. Proses ini membantu dalam memecahkan masalah penumpukan limbah biomassa (Bestari, 2015).

Kualitas briket *biocoal* ditentukan sifat fisik dan kimianya sebagai berikut: kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap, kadar karbon terikat, kerapatan, kekuatan tekan, dan nilai kalor (Sumangat, 2009). Menurut Fauzi (2015) menyatakan bahwa karakteristik pembakaran yang dianalisa adalah waktu penyalaan, dan laju pembakaran.

Tabel 2. Perbandingan Mutu Briket Berdasarkan SNI.

Karakteristik Briket	SNI No.1/6235/2000
<i>Volatile matter</i>	≤ 15 (%)
Kadar air	≤ 8 (%)
Kadar abu	≤ 8 (%)
Kadar karbon	≤ 77 (%)
Kerapatan	0,440 (g/cm ³)
Kuat Tekan	≥ 65 (kg/cm ²)
Nilai kalor	≥ 4.400 (kal/g)

Sumber : SNI 01-6235-2000.

3.5. Perekat Tapioka

Perekat adalah suatu bahan yang mampu menggabungkan bahan dengan cara perpautan antara permukaan yang dapat diterangkan dengan prinsip kohesi dan adhesi. Pada penelitian ini perekat yang digunakan dari bahan tepung tapioka. Tepung tapioka merupakan hasil ekstraksi pati ubi kayu yang telah mengalami proses pencucian secara sempurna serta dilanjutkan dengan pengeringan. Tepung tapioka hampir seluruhnya terdiri dari pati.

Pati tapioka mempunyai sifat yang menguntungkan dalam pengolahan pangan, kemurnian larutannya tinggi, kekuatan gel yang baik dan daya rekat yang tinggi sehingga banyak digunakan sebagai bahan perekat. Komposisi kimia pati tapioka per 100 gram meliputi kadar air 9.10%, karbohidrat 88.2%, protein 1.1%, lemak 0.5%, fosfor 125 mg, kalsium 84 mg, besi 1 mg Bakhtiar (2010) dalam Faizal (2014).

Menurut Triono (2006), kadar perekat dalam briket *biocoal* tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengakibatkan penurunan mutu briket *biocoal* yang sering menimbulkan banyak asap. Perekat dibagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu perekat organik dan perekat anorganik.

1. Perekat organik, merupakan perekat yang efektif, tidak terlalu mahal dan menghasilkan abu yang relatif sedikit. Contoh perekat organik adalah kanji dan tar.
2. Perekat anorganik, merupakan perekat yang dapat menjaga ketahanan briket dalam proses pembakaran, sehingga briket menjadi tahan lama. Selain itu perekat ini juga memiliki daya lekat yang kuat dibandingkan perekat organik, tetapi biaya yang dikeluarkan lebih tinggi dan menghasilkan abu yang lebih banyak dibandingkan perekat organik. Perekat pabrik seperti lem yang tersedia di pasaran merupakan salah satu perekat anorganik (Putra, 2013).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2019 yang bertempat di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian dan Laboratorium Rekayasa Sumberdaya Air dan Lahan, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perajang batang singkong tipe TEP-1, oven, bomb calorimeter, stopwatch, hammer mill, alat screw press briquette, jangka sorong digital, kompor, panci, penjepit, desikator, micrometer skrup, termokopel, termometer, nampan, gelas ukur, pengaduk, kertas label, timbangan analitik, timbangan digital, terpal, cawan alumunium, ember, mistar, alat tulis, dan ayakan *tyler meinzer* II ukuran 20,25, dan 40 mesh. Sedangkan, bahan yang digunakan ini diantaranya : limbah batang singkong varietas (kasetsart, thailand dan mentega), batu bara BA64 dari PT. Bukit Asam Tbk (PTBA) Unit Pabrik Briket Natar, tepung tapioka, minyak tanah, tatalan kayu, batu bata dan air.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Penelitian ini menggunakan 2 faktor percobaan, Faktor pertama yaitu varietas batang singkong (P) dengan 3 taraf perlakuan yaitu kasetsart (P_1), thailand (P_2), dan mentega (P_3). Faktor ke-dua yaitu ukuran partikel batang singkong yang yang lolos dari ayakan nomor mesh (M) yang terdiri 2 taraf perlakuan yaitu ukuran 20 mesh (M_1) dan 40 mesh (M_2). Jadi didapatkan 6 kombinasi perlakuan dengan 4 kali ulangan, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Adapun bagan RAL Faktorial disediakan pada Tabel 3.

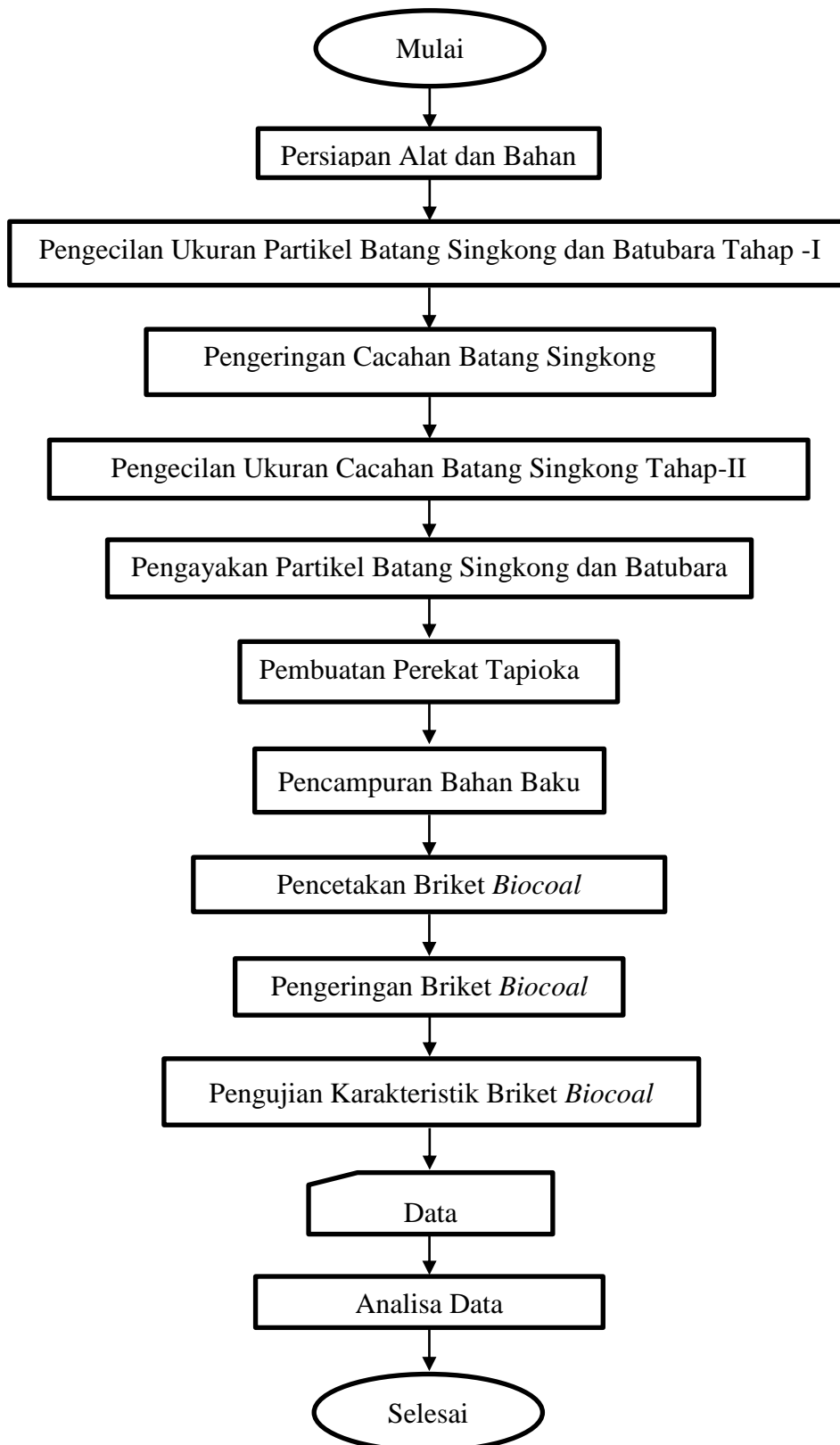
Tabel 3. Bagan RAL Faktorial.

$P_2M_2U_1$	$P_3M_2U_3$	$P_1M_1U_2$	$P_2M_1U_3$
$P_3M_2U_4$	$P_1M_2U_3$	$P_1M_2U_4$	$P_3M_1U_1$
$P_2M_2U_3$	$P_3M_1U_2$	$P_1M_2U_2$	$P_3M_2U_2$
$P_2M_2U_2$	$P_1M_1U_4$	$P_2M_1U_2$	$P_1M_2U_1$
$P_2M_2U_4$	$P_1M_1U_3$	$P_3M_2U_1$	$P_3M_1U_4$
$P_3M_1U_3$	$P_1M_1U_1$	$P_2M_1U_4$	$P_2M_1U_1$

Keterangan : alur randomisasi lengkap.

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu persiapan alat dan bahan, pengecilan ukuran batang singkong dan batubara tahap-I, pengeringan cacahan batang singkong, pengecilan ukuran cacahan batang singkong tahap-II, pengayakan partikel batang singkong dan batubara, pembuatan perekat tapioka, pencampuran bahan baku, pencetakan briket *biocoal*, pengeringan briket *biocoal*, pengujian karakteristik briket *biocoal*, data dan analisa data.



Gambar 2. Diagram alir prosedur penelitian.

3.4.1. Persiapan alat dan bahan

Sebelum dilakukan penelitian harus disiapkan alat dan bahan untuk pembuatan briket. Alat yang digunakan perajang batang singkong tipe TEP-1, *oven*, *bomb calorimeter*, *stopwatch*, *hammer mill*, alat *screw press briquette*, jangka sorong digital, kompor, panci, penjepit, desikator, micrometer skrup, termokopel, termometer, nampan, gelas ukur, pengaduk, kertas label, timbangan analitik, timbangan digital, terpal, cawan alumunium, ember, mistar, alat tulis, dan ayakan *tyler meinzer II* ukuran 20,25, dan 40 mesh. Sedangkan, bahan yang harus disiapkan yaitu limbah batang singkong varietas (kasetsart, thailand, dan mentega), batu bara BA64 dari PT.Bukit Asam Tbk (PTBA) Unit Pabrik Briket Natar, tepung tapioka, minyak tanah, tatalan kayu, batu bata dan air.

3.4.2. Pengecilan ukuran batang singkong dan batu bara tahap I

Pengecilan ukuran batang singkong dilakukan dengan menggunakan alat perajang batang singkong Tipe TEP-1 yang menghasilkan berupa cacahan batang singkong. Alat perajang batang singkong ini mampu menghasilkan dengan ukuran berkisaran, $> 0,5$ cm, $0,2 < x < 0,5$ cm, dan $\leq 0,2$ cm (Gustam, 2018). Sedangkan batubara diperkecilkan ukurannya denggan ditumbuk yang menggunakan alu dan lesung.

3.4.3. Pengeringan cacahan batang singkong.

Pengeringan ini proses pemindahan air keluar dari bahan. Cacahan batang singkong dijemur di bawah sinar matahari hingga kadar air mencapai 8-12 %, penjemurannya selama 5-6 hari ini tergantung dengan cuacanya. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kandungan air pada cacahan batang singkong.

3.4.4. Pengecilan ukuran cacahan batang singkong tahap II

Pada pengecilan ukuran tahap-II ini cacahan batang singkong dikecilkan ukurannya dengan menggunakan *hammer mill*, sehingga menjadi partikel-partikel batang singkong.

3.4.5. Pengayakan partikel batang singkong dan batubara

Kemudian partikel batang singkong diayak menggunakan *tyler meinzer II* ukuran no 20 mesh, dan 40 mesh. Sedangkan batubara diayak dengan *tyler meinzer II* ukuran 25 mesh.

3.4.6. Pembuatan perekat tapioka

Bahan yang harus disiapkan untuk pembuatan perekat tapioka yaitu tepung tapioka dan air. Pembuatan perekat ini menggunakan perbandingan 1:10 tepung tapioka dan air. Proses pembuatannya yaitu dengan mencampurkan tepung tapioka dan air yang diletakkan di atas panci. Kemudian dipanaskan di atas kompor yang menyala, sambil diaduk sampai merata, mengental, dan berwarna bening.

3.4.7. Pencampuran bahan baku

Disiapkan partikel batang singkong dan batubara yang sudah diayak, kemudian di masukkan ke dalam baskom. Setelah perekat sudah siap untuk digunakan campurkan dengan partikel batang singkong dan batubara didalam baskom dan diaduk sampai homogen. Persentase adonan briket *biocoal* yang digunakan sebagai berikut: 23,22% partikel batang singkong, 15,48% batubara, dan 61,29% perekat tapioka dengan total 100 %. Formulasi bobot adonan briket *biocoal* dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi bobot adonan briket *biocoal*.

Varietas Batang Singkong	Ukuran (mesh)	Formulasi Bobot Adonan (gram)			
		Batang Singkong (23,22%)	Batubara (15,48%)	Perekat Tapioka (61,29%)	Total (100 %)
Kasesart	20	360	240	950	1550
	40	360	240	950	1550
Thailand	20	360	240	950	1550
	40	360	240	950	1550
Mentega	20	360	240	950	1550
	40	360	240	950	1550

Pada Tabel 4. Formulasi bobot adonan briket *biocoal* bahwa pembuatan perekat dengan menggunakan bahan tepung tapioka, dan air. Perbandingan yang digunakan yaitu 1:10 dengan berat tepung tapioka 90 gram, dan air 900 gram. Sedangkan berat perekat yang sudah jadi 950 gram dengan waktu pemasakannya 6 menit. Hasil berat perekat yang sudah jadi termasuk berat bahan baku. Sehingga berat bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket *biocoal* yaitu batang singkong 360 gram, batubara 240 gram, dan perekat tapioka 950 gram.

3.4.8. Pencetakan briket *biocoal*

Campuran partikel batang singkong, batubara, dan perekat tapioka yang sudah siap. Kemudian dicetak dengan menggunakan alat *screw press briquette*, dengan cara adonan briket dimasukkan ke dalam ruang pencetakan. Selanjutnya adonan briket ini akan terdorong ke dalam ruang kompresi. Sehingga adonan briket tersebut mendapatkan tekanan yang cukup tinggi, dan briket akan dikeluarkan melalui ujung cetakan yang berbentuk silinder pejal. Cetakan yang berbentuk silinder pejal ini memiliki diameter 5 cm dan tinggi 7 cm.



Gambar 3. *screw press briquette*.

3.4.9. Pengeringan briket *biocoal*

Briket yang sudah dicetak kemudian didiamkan supaya briket dingin. Setelah itu briket dijemur dibawah sinar matahari. Proses pengeringan kadar air merupakan proses untuk menghilangkan kadar air dalam briket. Hal ini dikarenakan dalam proses pengeringan briket terjadi pengurangan massa karena briket yang baru dicetak masih banyak mengandung air, sehingga perlu dikeringkan agar tidak mengganggu besarnya nilai kalor dan laju pembakaran.

3.4.10. Pengujian karakteristik briket *biocoal*

Pengujian karakteristik briket terdiri dari kadar air, nilai kalor, laju pembakaran, kerapatan, *shatter resistance index*, kekuatan tekan, dan suhu dasar panci.

1. Kadar Air Briket

Pengujian kadar air untuk mengetahui sifat higroskopis briket (Triono, 2006). Pengukuran kadar air dilakukan dengan menyiapkan 24 sampel yang diletakkan kedalam cawan seberat 5 gram, dan didapatkan berat awal (gram). Briket setelah ditimbang dimasukkan kedalam oven dengan suhu 105°C selama 1x24 jam hingga bobot konstan. Setelah dioven didinginkan

dengan menggunakan desikator selama 10 menit, dan ditimbang berat akhir (gram). Perhitungan kadar air dengan cara dibawah ini (ASTM, 1998):

$$M (\% \text{ bb}) = \frac{W_a - W_b}{W_a} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan : M = Kadar air (%)

W_a = berat awal (g)

W_b = berat akhir (g)

2. Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor ini untuk mengetahui besarnya panas yang diperoleh dari pembakaran suatu jumlah tertentu bahan bakar (Sudiro, 2014). Pengukuran nilai kalor dengan menggunakan alat *bomb calorimeter*. Disiapkan sampel dari masing-masing perlakuan, jadi ada 6 sampel yang diuji nilai kalor.

Selanjutnya ditimbang sampel dengan berat 0,45 gram. Sampel yang sudah ditimbang akan di masukkan ke *vessel bomb calorimeter* dan *vessel* tersebut yang sudah dipasang benang penyulut. Kemudian *vessel bomb calorimeter* diisi dengan oksigen hingga tekanan mencapai 3000 kPa. Di masukkan *vessel bomb calorimeter* ke dalam *bomb calorimeter* , setelah itu nyalakan *bomb calorimeter* dan diinput berat sampel. Ditunggu sampai 20 menit, sampai nilai kalor ditampilkan dilayar *bomb calorimeter* . Setelah mendapatkan nilai kalor, diambil *vessel bomb calorimeter* dan buang tekanan yang ada didalam *vessel bomb calorimeter* hingga tidak ada tekanan.

3. Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran ini untuk mengetahui kecepatan briket dari membara hingga menjadi abu. Menurut Sudiro (2014) bahwa karakteristik

pembakaran pada briket, yang mana dilakukan sebagai tolak ukur untuk pembuatan bahan bakar yang efisien dalam penggunaannya. Disiapkan sampel dan ditimbang bobot briket sebelum dilakukan pengujian laju pembakaran. Selanjutnya, disiapkan kayu yang sudah di nyalakan apinya kemudian briket diletakkan diatas kawat kasa. Ketika briket sudah membara, kayu yang sudah menyala segera disingkirkan dan lama nyalanya briket diukur dengan *stopwatch* hingga baranya padam. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah (Onuegbu dkk., 2011) :

$$\text{Laju pembakaran } (L_p) = \frac{M}{t} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan : L_p = Laju pembakaran (gr/menit)

M = Bobot sampel (gr)

t = Waktu pembakaran (menit)

4. Kerapatan

Kerapatan briket dapat ditentukan dengan mengukur dan menentukan massa briket untuk setiap satuan volume briket yang dihasilkan. Briket yang sudah dicetak masing-masing sampel ditimbang untuk mengetahui bobot briket, sedangkan volumenya dengan menentukan panjang dan diameter. kerapatan dengan persamaaan sebagai berikut (Liu dkk., 2013):

$$\text{kerapatan } (\rho) = \frac{m}{V} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Volume } (V) = \frac{\pi}{4} d^2 l \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

ρ = Kerapatan (g/cm^3)

m = Massa (g)

$V = \text{Volume briket (cm}^3\text{)}$

$l = \text{Panjang (cm)}$

$d = \text{Diameter (cm)}$

$\pi = 3,14$

5. *Shatter Resistance Index*

Pengujian *shatter resistance index* dilakukan dengan cara menjatuhkan briket dari ketinggian 2 meter ke permukaan yang keras. Mengetahui *shatter resistance index* pada briket dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{SRI} = \left(1 - \left(\frac{m_a - m_b}{m_a}\right)\right) \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan : SRI = *Shatter Resistance Index* (%)

$m_a = \text{Bobot awal (gr)}$

$m_b = \text{Bobot akhir (gr)}$

6. Kekuatan Tekan

Pengujian kekuatan tekan ini dengan cara memberikan beban pada briket, hingga briket retak dan pecah. Tekanan dengan persamaan (6) sebagai berikut:

$$\text{Kekuatan tekan (P)} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan : P = Kekuatan tekanan (kg/cm²)

F = Gaya maksimum (kg)

A = Luas permukaan (cm²)

7. Suhu dasar panci

Disiapkan sampel setiap perlakuan, jadi ada 6 sampel yang digunakan dan masing-masing sampel briket dengan bobot 200 gram. Disiapkan batu bata,

kemudian batu bata disusun membentuk persegi dan letakkan kawat kasa diatas batu bata. Setelah itu, briket disulut dengan api hingga menyala. Bahan penyulut yang digunakan adalah potong-potongan kayu atau sebagian briket dicelupkan kedalam minyak tanah. Proses penyalanya dimulai dengan menyusun satu briket diatas kawat kasa. Setelah briket sudah membara, dasar panci dengan diameter 19 cm diletakkan diatas batu bata yang di dalamnya berisi briket yang menyala. Jarak antara dasar panci dengan briket berkisaran 1-2 cm. Pengukuran suhu dasar panci dengan menggunakan alat termokopel. Jarak waktu pengukuran suhu dasar panci selama 2 menit sampai briket padam, pengukuran waktu ini dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*

3.4.11. Analisa Data

Data hasil pengujian karakteristik briket terdiri dari kadar air, nilai kalor, laju pembakaran, kerapatan, *shatter resistance index* , kekuatan tekan, dan suhu dasar panci. Proses analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam dan di lanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf $\alpha = 0,05$. Kemudian disajikan dalam bentuk grafik dan tabel

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian dan pembahasan data tersebut di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Varietas batang singkong tidak berpengaruh nyata terhadap Karakteristik briket *biocoal* sebagai berikut kekuatan tekan, kerapatan, laju pembakaran, dan *shatter resistance index*.
2. Ukuran partikel batang singkong berpengaruh nyata terhadap kekuatan tekan, kerapatan, *shatter resistance index* (semakin kecil ukuran partikel batang singkong maka akan meningkatkan kekuatan tekan, kerapatan, *shatter resistance index*). Sedangkan laju pembakaran (semakin besar ukuran partikel batang singkong maka akan meningkatkan laju pembakaran).
3. Hasil karakteristik setelah pengujian briket *biocoal* sebagai berikut: kadar air 5,17 - 6,89%, nilai kalor 4372,42 - 5074.50 kal/g, kerapatan 0,40 - 0,42 g/cm³, kekuatan tekan 5,00 - 5,11 kg/cm², *shatter resistance index* 99,86 - 99,90%, laju pembakaran 0,38 - 0,39 gram/menit, dan suhu dasar panci mencapai suhu tertinggi 353°C (selama 60 menit dan massa 200 gram).

5.2. Saran

Saran untuk menyempurnakan penelitian ini adalah

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam pencetakan briket *biocoal*, lebih baik menggunakan alat hidrolis dari pada *screw press briquete* jika untuk meningkatkan karakteristik briket sesuai dengan SNI Briket *Bicoal*.
2. Formulasi berat bahan baku bagian perekat, yang digunakan perekat sudah jadi bukan berat tepung tapiokanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Almu. A.M., Syahrul., Yesung A.P. 2014. Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*, Vol.4, No.2, hlm.117-124, Juli 2014.
- ASTM. 1998. Standard Method for Moisture Analysis of Particulate Wood Fuels. *Annual Books of ASTM standards*. West Conshohocken.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Wood Charcoal Briquette*, SNI 01-6235-2000. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Data Jumlah Produksi Singkong Indonesia*. www. BPS. com. Diakses pada 15 Novembert 2018.
- Bestari, W., Mutiara M., Rosdanell H. 2015. Karakteristik Briket dari Sekam Padi dan Ketaman Kayu Berperekat Daun Jambu Mete. Medan: *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol. 5, No. 2:15-20.
- BKPM. 2015. Potensi Ubi Kayu di Lampung. <http://regionalinvestment.bkpm.co.id/newsipid/comodityarea.php?ia=18&ic=2581>. Diakses 3 Juli 2019.
- Faizal, M., Ismira A., Puput D. 2014. Pengaruh Komposisi Arang dan Perekat Terhadap Kualitas Biobriket dari Kayu Karet. Palembang: *Jurnal Teknik kimia*. Vol. 20, No. 2:36-44.
- Fariadhie, Jeni. 2009. Perbandingan Briket Tempurung Kelapa Dengan Ampas Tebu, Jerami dan Batu Bara. Demak: *Jurnal Teknik- UNISFAT*. Vol. 5, No. 1:1-8.
- Fauzi, M.A., Nasrul, I., Imam, S. 2015. Karakteristik Termal Briket Kayu Sengon dengan Variasi Suhu Tekan. *Jurnal Rotor*. Vol.8, No.2. Hlm.29-31.
- Firdaus. 2019. *Sumber Daya Batubara*. https://www.academia.edu/15952966/Sumber_Daya_Batubara_makalah. Diakses Pada 02 Juli 2019.

- Gustam, A.A.R. 2018. Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Perajan Batang Singkong Tipe TEP-1. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Hendra. D. 1999. *Bahan Baku Pembuatan Arang dan Briket Arang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Irfanti. 2013. Karakteristik Briket Bioarang Limbah Kulit Pisang Uli (*Musa Paradisiaca*) dengan Perekat Tepung Tapioka. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol.14, No.2, Hlm.7.
- Iriany., Firman, A.S.S., Meliza. 2016. Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok Serta Variasi Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Briket. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 5, No. 3. hlm 56-63.
- Jamilatun, S. 2008. Sifat-Sifat Penyalaan Dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*. Vol. 2, No.2, hlm. 31-37.
- Liu, Z., Jiang, Z., Cai, Z., Fei, B., dan Liu, X. 2013. Effects Of Carbonization Conditions on Properties of Bamboo Pellets. *Renewable Energy*. Vol. 51: 1-6.
- Lismeri, L., Poppy, M.Z., Tika N., dan Yuli D. 2016. Sintesis Selulosa Asetat dari Limbah Batang Ubi Kayu. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. Vol. 11, No. 2, Hlm. 82-91.
- Novita, M.D., dan Damanhuri, E.2010. Perhitungan Nilai Kalor Berdasarkan Komposisi dan Karakteristik Sampah Perkotaan di Indonesia dalam Konsep *Waste to Energy*. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol.16, No.2, Hlm.103-114.
- Onuegbu, U.T., Ekpunobi, E.U., Ogbu, M.I., Ekeoma, M.O., dan Obumselu, F.O. 2011. Comparative Studies of Ignition Time and Water Boiling Test of Coal and Biomass Briquettes Blend. *IJJRAS*. Vol. 7 No.2 : 153-159.
- Purnomo, R.A., Haisen, H., Inka, R.P. 2015. Pemanfaatan Limbah Biomassa untuk Briket Sebagai Energi Alternatif. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI Program Studi TIP-UTM*, Vol. 2, No.3, hlm. 56-67.
- Putra, H.P., Hakim, L., Yebi, Y., dan Dianty, A.K. 2013. Studi Kualitas Briket dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Perekat Limbah Nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. Vol.5, No.1, Hlm. 27-35.
- Rio, C.A. 2016. Rakteristik Briket Arang dari Tempurung Pa (*Cocos Nucifera* L) dengan Penambahan Bakau (*Rhizophora* Spp) dan Laban (*Vitex Pubescens*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Saktiawan, I. 2000. Identifikasi Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salim, Emil. 2011. *Mengelolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu*. Yogyakarta: ANDI.
- Sari. 2011. Optimasi Nilai Kalor Pembakaran Biobriket Campuran Batubara dengan Arang Tempurung Kelapa. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Setiowati, R., Triono, M. 2014. Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan dan Komposisi Bahan Terhadap Sifat Fisis Briket Arang. *Jurnal Neutrino*. Vol. 7, No.1, hlm.23-31.
- Siman, Maxima. 2015. *Singkong Salah Satu Hasil Bumi Primadona Lampung*. <https://www.kompasiana.com/maximahs/54f89baba333118f178b45ef/singkong-salah-satu-hasil-bumiprimadona-lampung?page=all>. Diakses pada 2 Desember 2018.
- Sudiro., Sigit, S. 2014. Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang Terbuat dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta*. Vol.1, No.2. Hlm.1-20.
- Sumada, K., Tamara, E.P., dan Alqani, F. 2011. Kajian Proses Isolasi α -Selulosa dari Limbah Batang Tanaman *Manihot esculenta* Crantz yang Efisien. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol.5, No.2, hlm.434-438.
- Sumangat., Wisnu B. 2009. Kajian Teknis dan Ekonomis Pengolahan Briket Bungkil Biji Jarak Pagar Sebagai Bahan Bakar Tungku. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. Vol.5, hlm.19-30.
- Suprapti, L.M. 2005. *Tepung Tapioka : Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Syamsiro, M., Saptoadi, H. 2007. Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao Pengaruh Temperatur Udara Preheat. *Seminar Nasional Teknologi*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tamrin. 2007. Lama Penyalaan dan Pematian Bara Api Terhadap Jumlah Massa Briket Batubara didalam Tungku. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi: Peran Strategis Sains dan Teknologi dalam Upaya Peningkatan Daya Saing Bangsa*. Universitas Lampung. Lampung.
- Tamrin. 2010. Pengembangan Tungku Briket Batubara Skala Rumah Tangga. *Agritech*. Vol. 30 No. 4 : 250-255.
- Tamrin. 2010. Simulasi Perubahan Suhu dalam Ruangan Pembakaran Tertutup Saat Pematian Bara Api Briket Batubara. *Prosiding Seminar Nasional Sains*

dan Teknologi III: Peran Strategi Sains dan Teknologi dalam Mencapai Kemandirian Bangsa. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Tamrin. 2011. Sifat Pembakaran Campuran Briket Batubara dengan Lima Jenis Biomassa. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan: Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Volume 2.* Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Triono, Agus. 2006. *Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (Measopsis eminii Engl) dan Sergon (paraserianthes falcataria L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (Cocoa nurifera L.).* Fakultas Kehutanan. Bogor: ITB.
- Widodo, L. U., Sumada, K., Pujiastuti, C., dan Karaman, N. 2013. Pemisahan Alpha- Selulosa dari Limbah Batang Ubi Kayu Menggunakan Larutan Natrium Hidroksida. *Jurnal Teknik Kimia.* Vol. 7: 43-47.
- Wijaya, Purwita. 2012. Analisis Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Sebagai Bahan Bakar Alternatif Biobriket. *Skripsi.* Institusi Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijayanti, T. 2012. Pembuatan Biobriket dari Campuran Limbah Kacang Tanah dan Limbah Kacang Mete Menggunakan Perekat Tetes Tebu. *Skripsi.* Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.