FORMULASI BIOBRIKET DARI SEKAM PADI DAN CANGKANG METE SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

SKRIPSI

Oleh:

SUBAHRI

1522060024

PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI D-IV
JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKAJENE KEPULAUAN
2019

HALAMAN PENGESAHAN

FORMULASI BIOBRIKET DARI SEKAM PADI DAN CANGKANG METE SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

SKRIPSI

OLEH :
SUBAHRI
1522060024

Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Menyelesaikan Studi pada Program Studi Agroindustri D-IVdi Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Gusni Sushanti, ST., MT	**Nur Laylah, S.TP., M.Si**
NIP. 19820803 201404 2 001	NIP. 197201717 1998032 001

Diketahui Oleh:

Direktur	Ketua Jurusan
Dr. Ir. Darmawan, MP	**Dr. Andi Ridwan Makkulawu, ST., M.Si**
NIP. 19670202 199803 1 002	NIP. 19750626 200112 1 001

Tanggal Lulus :

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	: Formulasi biobriket dari sekam padi dan cangkang mete sebagai bahan bakar alternatif
Nama Mahasiswa	: Subahri
Nim	: 1522060024
Program Studi	: Agroindustri Diploma IV
Jurusan	: Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan

Menyetujui,

Tim Penguji :

1. Gusni Sushanti, ST., MT (.....)
2. Nur Laylah, S. TP., M.Si (.....)
3. A. Ita Juwita, S.Si., M.Si (.....)
4. Ilham Ahmad, S.T., M.T (.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Mahasiswa : SUBAHRI

Nim : 1522060024

Program Studi : Agroindustri Diploma IV

Perguruan Tinggi : Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulisdengan judul: "Formulasibiobriket dari sekam padi dan cangkang mete sebagai bahan bakar alternatif" adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan penulisan atau pemikiran orang lain. Apabila terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian ataupun secara keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas pembuatan tersebut.

Pangkep,Juli 2019

Yang Menyatakan

(Subahri)

ABSTRAK

Bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaruisehingga akan mengakibatkan menipisnya cadangan bahan bakar fosil di dalam bumi. Berbagai solusi telah ditawarkan oleh para ilmuwan di dunia untuk mencari alternatif bahan bakar fosil. Biobriket adalah salah satu bahan bakar alternatif yang bahan dasarnya berasal dari biomassa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi terbaik biobriket berbahan campuran limbah sekam padi dan limbah cangkang mete. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan obyek penelitian adalah biobriket dengan menganalisis kerapatan, laju pembakaran, kadar air, kadar abu, dan nilai kalor. Dari hasil penelitian diketahui bahwa komposisi terbaik biobriket berbahan campuran limbah sekam padi dan limbah cangkang mete adalah sampeldenganformulasi 30% arang sekam padi dan 70%arang cangkang mete dengan penambahan 5 gram perekat kanji. Pada formulasi ini menghasilkankerapatan 0,15 g/cm^3, laju pembakaran 1,09 g/menit, kadar air 7,39%, kadar abu 33,92%, dan nilai kalor sebesar 5745,911 kal/gram. Kadar air memenuhi standar mutu briket Jepang dan Indonesia, nilai kalor memenuhi standar mutu briket Indonesia. Kerapatan dan kadar abunya belum memenuhi standar mutu briket Jepang, Inggris, Amerika dan Indonesia.

Kata Kunci :biobriket, cangkang mete, sekam padi.

ABSTRACT

Fossil fuel is sources energy that can not be updated so it will lead to the depletion of in the earth. Various solutions have been offered by scientists in the world to find the alternatives. Biobriquette is one of the alternative fuel, it is essentially derived from biomass materials. The purpose of this study is to determine the best formulations biobriquette which made from a mixture of rice husk waste and cashew shell waste. This study is an experimental study with the object of research is to analyze biobriquette density, burning rate, moisture content, ash content, and heating value. From the results of research that the best composition biobriquette made from a mixture of rice husk waste and cashew shell waste sample is a mixture of 30% rice husk charcoal and 70% cashew shell charcoal with theaddition of 5 grams of starch. At this formulation density of 0,15 g/cm^3, burning rate 1,09 g/minutes, moisture content 7,39%, ash content 33,92%, and heating value 5745,911 cal/gram. Moisture content is fulfilled the standard quality briquette of Japan and Indonesia, the heating value is fulfilled the standard quality briquette of Indonesia. Density and ash content do not fulfilled the standar qualities briquette of Japan, British, USA and Indonesia.

Keyword: *biobriquette, cashew shell,rice husk.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktu yang telah di tentukan dengan judul **"Formulasi Biobriket dari Sekam Padi dan Cangkang Mete sebagai Bahan Bakar Alternatif"**, sebagai salah satu persyaratan bagi mahasiswa di Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan untuk menyelesaikan studinya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda **Sarto** dan Ibunda **Wasiati** serta segenap keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan moril maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi, serta penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada **Gusni Sushanti, ST., MT** selaku pembimbing pertama dan **Nur Laylah, S.TP., M.Si** selaku pembimbing ke-dua yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Berbagai pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini. Melalui kesempatan ini, penulis juga mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1) Dr. Ir. H. Darmawan, M.P selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
2) Dr. Andi Ridwan Makkulawu, ST., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
3) Zulfitriany Dwiyanti Mustaka,SP.,M.P selaku ketua program studi Agroindustri.
4) Gusni Sushanti, ST., MT selaku pembimbingI.
5) Nur Laylah, S.TP., M.Siselaku pembimbing II.
6) Dosen beserta Staf Akademik Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
7) Dosen beserta Staf Akademik Program Studi Agroindustri.

8) Bapak Muhammad Yasser selaku kepala Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.
9) Teman-teman IPA Unggulan angkatan 2015 SMAN 2 Luwu Timur yang selalu membantu dan mendukung guna terselesaikannya seluruh rangkaian kegiatan penulis.
10) Mulia Mita dan Saderi selaku rekan tim yang selalu membantu dan mendukung guna terselesaikannya seluruh rangkaian kegiatan penulis.
11) Rekan-rekan mahasiswa program studi Agroindustri.
12) Serta seluruh pihak yang telah membantu penulis.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini masih memerlukan saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wabillahi taufik walhidayah, Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pangkep, Juli 2019

Penulis

Subahri

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN i

HALAMAN PERSETUJUAN ii

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN iii

ABSTRAK iv

ABSTACT v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang. 1

1.2 Rumusan Masalah. 2

1.3 Tujuan. 2

1.4 Manfaat 2

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sekam Padi. 3

2.2. Cangkang Mete. 4

2.3. Biobriket 5

2.4. Macam-macam Proses Pembuatan Biobriket. 7

2.5. Bahan Perekat. 9

2.6. Pengepresan/Pengempaan. 11

III. METODOLOGI

3.1. Waktu dan Tempat. 13

3.2. Alat dan Bahan. 13

3.3. Diagram Alir dan Prosedur Penelitian. 13

3.3. Metode Penelitian..... 16

3.4. Parameter Pengamatan. 16

3.4.1. Uji Kerapatan 16

3.4.2. Uji Laju Pembakaran 17

3.4.3. Uji Kadar Air 17

3.4.5. Uji Kadar Abu..... 17

3.4.6. Nilai Kalor 18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji Kerapatan 19

4.2. Uji Laju Pembakaran..... 20

4.3. Uji Kadar Air..... 21

4.4. Uji Kadar Abu 22

4.5. Nilai Kalor 23

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan..... 25

5.2. Saran. 25

DAFTAR PUSTAKA 26

RIWAYAT HIDUP..... 39

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Sekam Padi 3
Gambar 2.2. Cangkang Mete 5
Gambar 3.1. Alur proses pembuatan briket sekam padi dan cangkang mete 13
Gambar 3.2. Tungku Karbonisasi 14
Gambar 3.3. Alat Pencetakan 15
Gambar 3.4. Mesin Pengering 15
Gambar 3.5. *Bomb Calorimeter* 18
Gambar 4.1. Briket Sekam Padi dan Cangkang Mete 19
Gambar 4.2. Grafik Nilai Kerapatan 19
Gambar 4.3. Grafik Nilai Laju Pembakaran 20
Gambar 4.4. Grafik Nilai Kadar Air 21
Gambar 4.5. Grafik Nilai Kadar Abu 22
Gambar 4.6. Grafik Nilai Kalor 23

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Sekam Padi 4
Tabel 2.2. Standar Kualitas Mutu Briket Arang. 7
Tabel 3.1. Perbandingan Sekam dan Cangkang Mete. 16
Tabel 4.1. Perbandingan Nilai Kalor Briket dengan Standar Mutu Briket. .. 23

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Dokumentasi Proses Pembuatan Briket 30
Lampiran 2.Kadar Air Briket 34
Lampiran 3. Kadar Abu Briket 35
Lampiran 4. Kerapatan Briket 36
Lampiran 5. Laju Pembakaran Briket 37
Lampiran 6. Nilai Kalor Briket 38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang setiap tahun mampu menghasilkan 49 juta ton padi. Jumlah ini setara dengan 32 juta ton beras yang dapat dihasilkan per tahun. Sulawesi Selatan memproduksi 5,13 juta ton gabah kering giling pada tahun 2018. Proses penggilingan padi menjadi beras giling, diperoleh hasil samping berupa sekam (15-20%), yaitu bagian pembungkus/kulit luar biji, dedak/bekatul (8-12%) yang merupakan kulit ari, dihasilkan dari proses penyosohan, dan menir (±5%) merupakan bagian beras yang hancur (Badan Pusat Statistik. 2018), sehingga limbah sekam padi yang dihasilkan untuk Sulawesi Selatan sekitar 0,8 - 1 juta ton per tahun.

Tanaman jambu mete atau dengan nama latin *Anacardium occidentale* merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi. Saat ini pemanfaatannya baru terbatas hanya pada biji metenya saja, terutama pemanfaatannya sebagai makanan ringan dan untuk bahan pengisi kue. Satu bagian dari manfaat tumbuhan jambu mete selain kulit batang, pucuk daun, dan daging buahnya yang ternyata belum banyak dikenal masyarakat luas adalah potensi kulit bijinya. Biji jambu mete terdiri dari 70% cangkang dan 30% daging biji. Jumlah produksi jambu mete di Indonesia 127.605 ton/ha pada tahun 2017 (Statistik Perkebunan Indonesia. 2017), sehingga limbah cangkang mete yang dihasilkan sebesar 89.323,5 ton /ha.

Salah satu potensi untuk ketahanan energi adalah teknologi biobriket dari sekam padi dan cangkang mete. Penelitian Amalinda, Finta. (2018), nilai kalor tertinggi sekam padi dan biji salak didapatkan dari formulasi 1:0,25 sebesar 260,309 KJ/gr dan memiliki kadar abu tertinggi sebesar 13,829%. Penelitian Kurniawatia, Dini. (2018), nilai kalor terbaik terdapat pada briket dengan komposisi 10% pelepah pisang dan 90% tongkol jagung sebesar 4724 kal/gram dan kadar abu diperoleh 9,18%. Penelitian Wijayanti, Tri. (2012), nilai kalor tertinggi terdapat pada briket dengan formulasi 15 gram arang kulit kacang tanah & 75 gram arang kulit kacang mete sebesar 5275,55-6551,34 kal/g, sedangkan

kadar air terendah terdapat pada campuran 15 gram arang kulit kacang tanah dan 75 gram arang kulit kacang mete. Penelitian Murphy, Arianto. (2018), nilai kalor briket sekam padi dengan perekat oli mempunyai nilai tertinggi yaitu 6.281,8 kal/g.

Kendala yang sering dihadapi dalam pembuatan briket adalah jumlah kalor yang diperoleh belum sesuai standar mutu briket. Nilai kalor briket sangat berpengaruh pada efisiensi pembakaran briket. Makin tinggi nilai kalori briket makin bagus kualitas briket tersebut karena efisiensi pembakarannya tinggi. Kadar abu yang dihasilkan juga masih tinggi, semakin tinggi kadar abu secara umum akan mempengaruhi tingkat pengotoran, keausan dan korosif peralatan yang digunakan. Kandungan kadar abu (*ash content*) sebaiknya memiliki nilai yang rendah, kaitannya adalah jika kadar abu memiliki nilai yang tinggi maka pengotornya juga banyak dan mempengaruhi kualitas udara disekitar. Pemanfaatan limbah sekam padi dan cangkang mete menjadi bioarang dapat menjadi solusi untuk mendapatkan nilai kalor dan kadar abu yang sesuai dengan standar mutu briket arang.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana formulasi biobriket sekam padi dan cangkang mete yang baik sesuai dengan standar mutu briket ?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi biobriket sekam padi dan cangkang mete yang baik sesuai dengan standar mutu briket.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan formulasi biobriket sekam padi dan cangkang mete yang baik sesuai dengan standar mutu briket.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sekam Padi

Sisa ataupun bahan buangan dari proses hasil pabrik, pertanian dan rumah tangga dapat diartikan sebagai limbah. Limbah-limbah yang dihasilkan memiliki nilai ekonomi yang cukup rendah sehingga seringkali tidak dimanfaatkan ataupun dibiarkan begitu saja. Contoh proses hasil pertanian yaitu proses pengolahan padi menjadi beras yang siap untuk dikonsumsi. Pengolahan padi menjadi beras dihasilkan gabah dan jerami, kemudian gabah akan diolah lebih lanjut menjadi beras. Proses pengolahan gabah menjadi beras dihasilkan hasil sampingan seperti sekam, bekatul dan dedak. Sekam padi dapat dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti sebagai bahan baku industri, pakan ternak dan juga energi atau bahan bakar. Hasil dari proses penggilingan padi biasanya akan diperoleh sekam sekitar 20-30% dari bobot gabah, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak produksi beras maka semakin banyak pula sekam padi yang dihasilkan (Hambali, Mulkan dkk. 2016).



Gambar 2.1. Sekam padi
(sumber : Pratama, A.A. dkk. 2018)

Sekam padi adalah lapisan luar yang keras dan tipis dimana meliputi kariopsis yang terdiri atas dua bagian yang disebut lemma dan palea yang saling berpasangan. Sekam dikelompokkan sebagai biomassa yang bisa digunakan untuk bermacam-macam kebutuhan seperti bahan baku sektor industri, pakan ternak dan bahan bakar. Padi dari proses penggilingan biasanya didapatkan sekam berkisar 20 - 30%, dedak berkisar 8 - 12% dan butir beras antara 50 - 63,5% dari massa awal gabah. Sekam padi mempunyai massa jenis (bulk densil) 1.125 kg/m3,

dengan nilai kalori 1 kg sekam bernilai 3300 kilokalori (Pratama, A.A. dkk. 2018). (Houston 1972. dalam (Pratama, A.A. dkk. 2018) sekam mempunyai bulk density 0,100 g/ml, *heating value* antara 3300 -3600 kalori/g.

Sekam padi bila telah dibakar salah satu bagiannya merupakan *Zeloit*. Mineral ini mampu menyerap bau ataupun asap, ditinjau dari data kimiawi, sekam padi mengandung beberapa unsur kimia penting (Suharno, 1979. dalam Allo, J.S.T. dkk. 2018).

Jika dari kandungan kimianya, sekam padi mengandung bahan-bahan sebagai berikut :

- Karbon : 1,33%
- Hidrogen : 1,54%
- Oksigen : 33,64%
- Silika : 16,98%

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Sekam Padi

No	Komponen	Kandungan (%)
1	Kadar air	9,02
2	Protein kasar	3,03
3	Lemak	1,18
4	Serat kasar	35,68
5	Abu	17,71
6	Karbohidrat kasar	33,71

Sumber : Suharno, 1979 dalam Hambali, Mulkan dkk. 2016

2.2 Cangkang Mete

Tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale*) merupakan tanaman berakar tunggang yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia yang beriklim tropis. Produknya yaitu kacang mete merupakan produk ekspor yang potensial. Perkebunan jambu mete sebagian besar (± 98%) merupakan perkebunan rakyat dengan sentra pengembangan jambu mete adalah Jawa, NTT, Bali, dan Sulawesi. Adapun luas lahan terbesar di Nusa Tenggara dan Bali (45.18%), Sulawesi (34.68%) dan Jawa (16.5%) (Saenab, Andi dkk. 2016).

Jambu mete telah lama dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Hasil utama jambu mete adalah gelondong (biji) mete, gelondong mete dikupas kulitnya untuk mendapatkan kacang mete. Kulit gelondong mete terdapat minyak laka atau c*ashew nut shell liquid* (CNSL) atau cairan cangkang mete (CKBM). Kacang mete (*Cashew Kernel*) dapat dikonsumsi sebagai makanan kecil (*snack*) serta bahan baku pada industri makanan (Yokasing, Y.B. dkk. 2017).

Produk utama tanaman jambu mete adalah kacang mete, sedangkan limbahnya adalah buah semu dan cangkang mete. Potensi limbah cangkang mete di Indonesia cukup besar sehingga dapat dimanfaatkan menjadi campuran bioarang. Persentase cangkang mete di dalam gelondong sekitar 45-50% (Muljohardjo. 1991. dalam Saenab, Andi dkk. 2016).



Gambar 2.2. Cangkang mete
(sumber : Rahmadsyah, Agung. Riana. 2015)

Cangkang mete yakni mesokarp dimanfaatkan sebagai pestisida alam (Harlita. Muzayyinah. 2004). Cangkang mete juga dimanfaatkan sebagai absorben terhadap penurunan parameter phenol (Putranto, D.A. dkk. 2005). Pemanfaatan limbah cangkang mete sebagai produk bioindustri (Saenab, Andi dkk. 2016).

Cangkang mete terdiri dari tiga lapisan kulit yaitu lapisan endokarp, mesokarp, dan epikarp dengan kandungan lemak dan protein yang tinggi dimana didalamnya terdapat unsur esensial berupa karbon (C) sehingga cangkang mete dapat digunakan sebagai bahan untuk menghasilkan arang aktif yang berkualitas tinggi (Putranto dkk. 2005).

2.3 Biobriket

Biobriket merupakan salah satu energi biomassa yang ramah lingkungan (*eco friendly*) serta mudah diuraikan (*biodegradable*). Biobriket dapat dibuat dari

sumber hayati (sisa-sisa makhluk hidup) atau biomassa, misalnya kayu-kayuan, ranting, daun, rumput, sekam, cangkang, kulit buah, kertas, jerami ataupun limbah rumah tangga dan pertanian lainnya yang dapat dikarbonnisasi. Biobriket ini dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar fossil, seperti minyak tanah dan gas elpiji, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif untuk mencegah krisis energi. Biobriket merupakan pemanfaatan energi biomassa yang dapat menjadi sumber energi bagi masa depan yang tidak akan pernah habis, serta sangat membantu dalam pengurangan jumlah limbah yang dihasilkan dari rumah tangga, pertanian, atau industri lainnya (Faizal, Muhammad dkk, 2018).

Biobriket adalah gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan arang yang terbuat dari bioarang (bahan lunak). Bioarang yang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang keras. Kualitas dari bioarang ini tidak kalah dengan batubara atau bahan bakar jenis arang lainnya. "*Briquetting*" terhadap suatu material merupakan cara mendapatkan bentuk dan ukuran yang dikehendaki agar dipergunakan untuk keperluan tertentu (Indrawijaya, Budhi dkk. 2018).

Biobriket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari campuran biomassa, bahan bakar padat ini merupakan bahan bakar alternatif yang paling murah dan dapat dikembangkan secara massal dalam waktu yang relatif singkat mengingat teknologi dan peralatan yang relatif sederhana. Pembuatan biobriket membutuhkan campuran dengan biomassa, dimana biomassa yang telah dikembangkan selama ini sebagai campuran dalam biobriket adalah ampas tebu, jerami, sabut kelapa, serbuk gergaji, ampas aren dan jarak pagar (Wijayanti, Tri. 2012).

Ukuran butir bahan pada proses pembuatan briket akan mempengaruhi waktu pembakaran, dimana semakin besar ukuran butir bahan maka rongga yang dihasilkan pada butiran penyusun briket akan semakin besar. Hal ini akan menyebabkan oksigen dapat masuk kedalam rongga briket dan menyebabkan reaksi oksidasi yang lebih cepat. Konsentrasi oksigen yang tinggi dalam proses pembakaran briket akan menyebabkan waktu pembakaran briket yang singkat sehingga briket lebih cepat habis terbakar. Selain itu, pada proses pembakaran

briket yang terdiri dari arang karbon bereaksi dengan oksigen pada permukaan partikel membentuk karbon monoksida (CO). Gas CO sangat berbahaya bagi kesehatan manusia karena dapat membentuk senyawa yang stabil dengan hemoglobin darah membentuk karboksihemoglobin (Affandi, K.A. dkk. 2018).

Biobriket mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan arang biasa (konvensional), antara lain: panas yang dihasilkan oleh biobriket relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor dapat mecapai 5000 kalori. Biobriket dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan bahan bakar minyak dan gas dalam kegiatan industri dan rumah tangga. Biobriket merupakan bentuk energi terbaharukan dari biomassa yang berasal dari tumbuhan atau tanaman yang sangat banyak tersedia di lingkungan. Dilain pihak, Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian yang kurang dimanfaatkan (Lukum, Irfan. 2012. dalam Trijati, Marleni. 2018).

Tabel 2.2. Standar Kualitas Mutu Briket Arang Jepang, Inggris, USA dan Indonesia

Briket Arang				
Jenis analisa	Inggris	Jepang	Amerika	SNI 01-6235-2000
Kadar air (%)	3,6	6-8	6,2	< 8
Kadar abu (%)	5,9	3-6	8,3	<8
Rapat Massa (g/cm^3)	0,46	1-2	1	0,44
Nilai kalor (kal/g)	7289	6000-7000	6230	>5000

Sumber : Badan Litbang Kehutanan (1994) dalam Triono (2006)

2.4 Macam-macam Proses Pembuatan Biobriket

2.4.1 Pirolisis

Pirolisis merupakan proses pembakaran dengan menggunakan sedikit atau tidak ada udara. Produk yang dihasilkan dalam pembakaran pirolisis yaitu arang dan asap cair (Ridhuan, Kemas dkk. 2019).

Pirolisis didefinisikan sebagai proses dekomposisi suatu bahan oleh panas tanpa menggunakan oksigen yang diawali oleh pembakaran dan gasifikasi, serta

diikuti oksidasi total atau parsial dari produk utama (Bridgwater. 2004. dalam Saenab, Andi dkk. 2016). Selanjutnya, (Demirbas. 2005. dalam Saenab, Andi dkk. 2016) menyatakan proses pirolisis mendegradasi suatu biomassa menjadi arang, tar dan gas.

Pirolisis atau bisa di sebut thermolisis adalah proses dekomposisi kimia dengan menggunakan pemanasan tanpa kehadiran oksigen. Proses pirolisis menghasilkan produk berupa bahan bakar padat yaitu karbon, cairan berupa campuran tar dan beberapa zat lainnya. Produk lain adalah gas berupa karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4) dan beberapa gas yang memiliki kandungan kecil. Hasil pirolisis berupa tiga jenis produk yaitu padatan (charcoal/arang), gas (fuel gas) dan cairan (bio-oil) dan umumnya proses pirolisis berlangsung pada suhu di atas 300°C dalam waktu 4-7 jam. Namun keadaan ini sangat bergantung pada bahan baku dan cara pembuatannya (Demirbas. 2005. dalam Ridhuan, Kemas. Suranto, Joko. 2016).

2.4.2 Karbonisasi

Karbonisasi adalah istilah untuk konversi dari zat organik menjadi karbon atau residu yang mengandung karbon melalui pirolisis atau destilasi destruktif. Karbon yang terkandung didalam arang bereaksi dengan oksigen pada permukaan membentuk karbon monoksida. Selama proses karbonisasi, gas-gas yang bisa terbakar seperti CO, CH_4, H_2, formaldehid, asam formiat dan asam asetat serta gas-gas yang tidak bisa terbakar seperti CO_2, H_2O dan tar cair dilepaskan. Gas-gas yang dilepaskan pada proses ini mempunyai nilai kalor yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kalor pada proses karbonisasi (Allo, J.S.T. dkk. 2018)

Proses karbonisasi (proses pengarangan) adalah proses mengubah bahan baku asal menjadi karbon bewarna hitam melalui pembakaran dalam ruang tertutup dengan udara terbatas atau seminimal mungkin. Proses karboniasi atau pengarangan dilakukan dengan memasukkan bahan organik kedalam lubang atau ruangan yang dindingnya tertutup seperti didalam tanah atau tangki yang terbuat dari plat baja dan nyala api dikontrol. Tujuan pengendalian tersebut agar bahan yang dibakar tidak menjadi abu, tetapi menjadi arang yang masih terdapat energi didalamnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Bahan tersebut

masih terdapat sisa energi yang dimanfaatkan untuk keperluan, seperti memasak, memanggang, dan mengeringkan. Bahan organik yang sudah menjadi arang tersebut akan mengeluarkan sedikit asap dibandingkan dibakar langsung menjadi abu (Krisnayana, Rina. 2016).

Karbonisasi merupakan metode atau teknologi untuk memperoleh arang sebagai produk utama dengan memasukan biomassa padat seperti kulit durian, kayu, sekam padi dll. Karbonisasi pada suhu 400-600^{0}C dapat menghasilkan tar, asam pyroligneus dan gas mudah terbakar sebagai hasil samping produk. Karbonisasi umumnya berarti pembuatan arang meskipun itu merupakan istilah termasuk distilasi kering. Karbonisasi merupakan suatu proses konversi dari suatu zat organik ke dalam karbon atau residu yang mengandung karbon dalam proses pembuatan arang berkarbon (Ridhuan, Kemas. Suranto, Joko. 2016).

2.5 Bahan Perekat

Perekat adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Bahan perekat sangat dibutuhkan dalam pembuatan briket bioarang, hal ini dikarenakan sifat alami dari bubuk arang yang cenderung saling memisah. Bahan perekat dapat menyatukan bubuk arang sehingga dapat dibentuk menjadi briket. Pemilihan jenis bahan perekat sangat mempengaruhi kualitas bioarang (Faizal, Muhammad dkk, 2018).

Menurut Kurniawan et al (2008) dalam (Faizal, Muhammad dkk, 2018), ada beberapa jenis perekat yang biasa digunakan untuk briket arang yaitu :

a. Perekat aci (kanji)

Proses pembuatannya sangat, sederhana, yaitu cukup dengan mencampurkan tepung tapioka dan air, lalu campuran tersebut dipanaskan di atas api.

b. Perekat tanah liat (tanah lempung/clay)

Perekat tanah liat atau tanah lempung dapat digunakan sebagai perekat bahan berdasar karbon dengan mengayak tanah liat hingga halus, lalu diberi air sampai campuran menjadi lengket.

c. Perekat getah karet

Daya lekat bahan perekat dari getah karet lebih kuat dibandingkan dengan jenis perekat yang lainnya. Briket arang dengan bahan perekat ini menghasilkan asap tebal berwarna hitam dan beraroma tidak enak ketika dibakar, sehingga sebisa mungki penggunaan perekat ini dihindari.

d. Perekat getah pinus

Sama seperti perekat getah karet, hanya saja memiliki keunggulan. Keunggulannya adalah daya benturan briket yang cukup kuat walaupun briket dijatuhkan dari tempat yang tinggi atau dilemparkan dengan keras.

e. Perekat sintetis

Perekat sintetis adalah bahan perekat khusus yang diproduksi oleh pabrik atau industri pengolahan kayu. Perekat jenis ini mempunyai daya lekat yang sangat kuat, tetapi tidak ekonomis jika digunakan dalam pembuatan briket

Penggunaan bahan perekat dimaksud untuk menarik air dan membentuk tekstur padat atau mengikat dua substrat yang akan direkatkan. Kadar perekat ini menyatakan adanya bahan perekat maka susunan partikel akan semakin baik, teratur dan lebih padat sehingga dalam proses pengempaan keteguhan tekanan dan arang briket akan semakin baik. Penggunaan bahan perekat harus diperhatikan faktor ekonomi maupun non ekonomisnya (Silalahi, 2000. dalam Kholil, Abdullah. 2017).

Perekat terbuat dari tepung kanji mudah didapatkan dari toko makanan dan di pasar. Perekat ini memiliki daya ekonomis dan mudah didapatkan. Perekat ini biasa digunakan untuk mengelem perangko dan kertas. Cara membuatnya sangat mudah yaitu cukup mencampurkan tepung kanji dengan air, lalu dididihkan diatas kompor. Selama pemanasan tepung diaduk terus menerus agar tidak menggumpal. Warna tepung yang semula putih akan berubah menjadi tranparan setelah beberapa menit dipanaskan dan terasa lengket di tangan (Kholil, Abdullah. 2017).

Tepung kanji atau aci adalah tepung yang diperoleh dari umbi akar ketela pohon atau dalam bahasa indonesia disebut singkong. Tapioka memiliki sifat-sifat yang serupa dengan sagu, sehingga kegunaan keduanya dapat dipertukarkan. Tepung ini sering digunakan untuk membuat makanan, bahan perekat, dan banyak

makanan tradisional yang menggunakan tapioka sebagai bahan bakunya (Faizal, Muhammad dkk, 2018).

Menurut Prayitno (1995) dalam (Sulistyanto, Amin. 2007) penggunaan perekat pati memiliki beberapa keuntungan, antara lain : harga murah, mudah pemakaiannya, dapat menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi. Namun perekat ini memiliki kelemahan, seperti : ketahanan terhadap air rendah, mudah diserang jamur, bakteri dan binatang pemakan pati.

2.6 Pengepresan/pengempaan

Pengempaan dilakukan untuk menciptakan kontak antara permukaan bahan yang direkat dengan bahan perekat. Setelah perekat dicampurkan dan tekanan mulai diberikan, maka perekat yang masih dalam keadaan cair akan mulai mengalir ke segala arah permukaan bahan (Mikrova. 1995. dalam Sumangat, Djajeng. 2009). Knight (1952) dalam (Sumangat, Djajeng. 2009) menyatakan bahwa tekanan diperlukan supaya perekat dapat menyebar secara sempurna ke dalam celah-celah dan keseluruhan permukaan serbuk arang. Pada umumnya, semakin tinggi tekanan akan dihasilkan briket dengan kerapatan dan keteguhan tekan yang semakin tinggi pula. Menurut Boedjang (1973) dalam (Sumangat, Djajeng. 2009), penambahan tekanan melebihi batas tertentu akan menyebabkan kekuatan briket arang menurun kembali karena bahan perekat ikut terbuang keluar. Besarnya tekanan pengempaan akan berpengaruh terhadap kerapatan dan porositas briket arang yang dihasilkan. Briket yang terlalu padat akan sulit terbakar, sedangkan briket yang kurang padat dapat mengakibatkan terurainya briket pada saat pembakaran sehingga menimbulkan kesan tidak bersih meskipun laju pembakarannya cepat (Abdullah dan Irwanto. 1991. dalam Sumangat, Djajeng. 2009).

Semakin besar tekanan pengepresannya maka lama pembakaran briket akan semakin lama, begitu juga sebaliknya semakin kecil tekanan pengepresan maka lama pembakaran briket semakin cepat. Itu dikarenakan pada sampel briket yang memiliki tekanan yang besar maka briket tersebut akan menjadi semakin rapat, sehingga pori-pori briket akan semakin kecil yang akan memperlambat proses pembakaran briket tersebut. Apabila pori-pori briket besar, maka briket itu

akan sangat cepat proses pembakarannya, hal itu disebabkan karena banyak oksigen yang masuk melalui pori-pori briket yang besar (Aisyah, I.S. dkk. 2017).

Tingkat kepadatan ditentukan oleh tingginya tekanan pada saat proses pencetakan dan berpengaruh juga terhadap densitasnya. Makin besar nilai densitas, makin besar tingkat kepadatan artinya setiap dalam satu satuan volume suatu bahan yang memiliki nilai densitas lebih tinggi maka akan memiliki jumlah partikel bahan yang lebih banyak dibandingkan dengan bahan yang memiliki nilai densitas yang lebih rendah dengan demikian makin tinggi nilai densitas briket makin tinggi nilai kalornya (Utomo, Suratmin. 2015).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

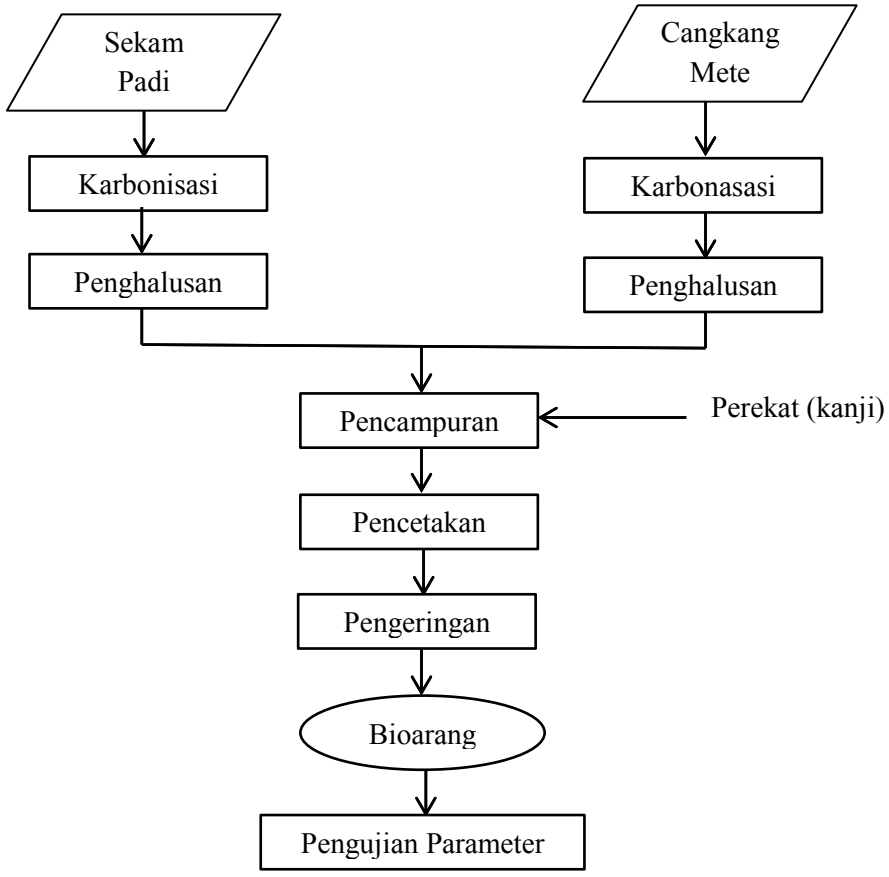
Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei – Juli 2019 bertempat di Workshop Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

3.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi, cangkang mete, perekat (kanji) dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tungku pengarangan, Lumpang dan alu, Baskom, Gelas ukur, Kayu pengaduk, Timbangan, Cetakan briket, Ayakan, Mesin pengering, *Bomb calorimeter*.

3.3 Diagram Alir dan Prosedur Penelitian



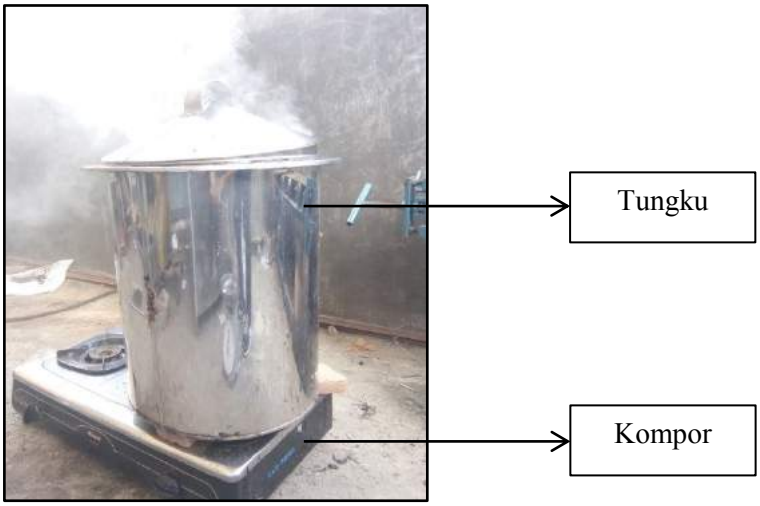
Gambar 3.1. Alur proses pembuatan briket sekam padi dan cangkang mete

3.3.1 Pengeringan bahan baku

Sekam padi dan cangkang mete dikeringkan dibawah sinar matahari untuk mengurangi kandungan air yang terdapat pada bahan selama 3 hari.

3.3.2 Karbonisasi

Sekam padi dan cangkang mete yang telah kering kemudian dimasukkan kedalam tungku pengarangan.



Gambar 3.2. Tungku karbonisasi

(sumber : Subahri, 2019)

3.3.3 Penghalusan bahan

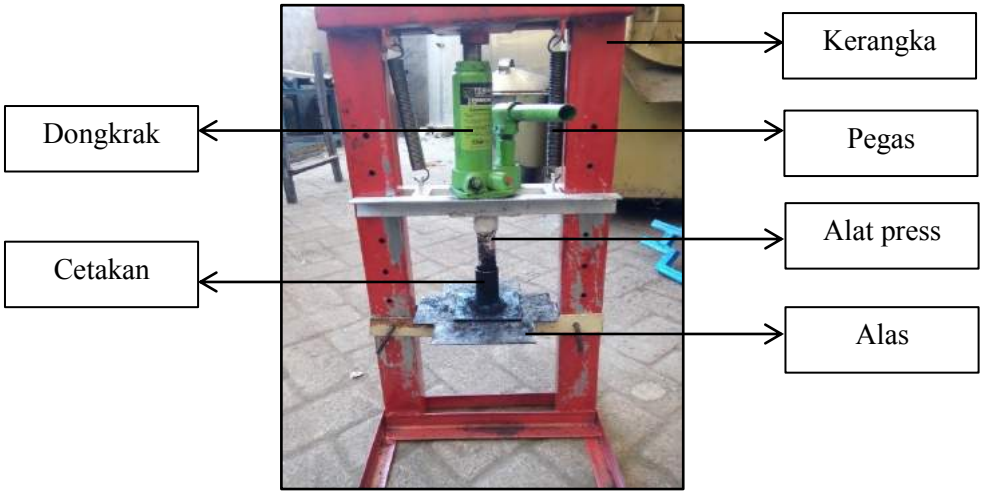
Sekam padi dan cangkang mete yang telah menjadi arang kemudian dihaluskan menggunakan lumpang dan alu. Bubuk sekam dan cangkang mete diayak menggunakan ayakan 20 mess.

3.3.4 Pencampuran bahan

Bubuk sekam padi dan cangkang mete kemudian dicampur dengan perekat kanji yang telah dipanaskan dengan konsentrasi 5%. Pencampuran dilakukan dengan formulasi sekam : cangkang mete 100:0, 30:70, 50:50, 70:30, dan 0:100.

3.3.5 Pencetakan

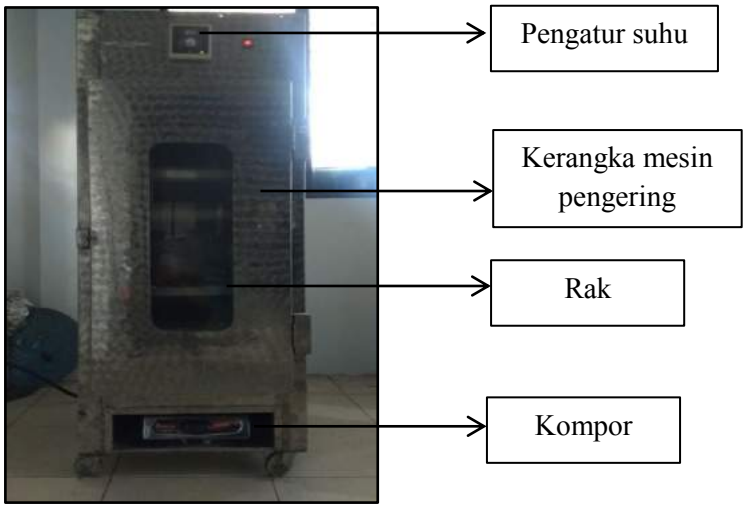
Bahan yang telah tercampur kemudian dimasukkan kedalam alat cetak dengan tinggi 6 cm dan diameter 3 cm kemudian dipress secara manual. Bahan dimasukkan kedalam alat cetak dengan berat 30 gram.



Gambar 3.3. Alat pencetakan
(sumber : Subahri, 2019)

3.3.6 Pengeringan

Briket yang telah dicetak kemudian dikeringkan menggunakan mesin pengering dengan suhu 100^0 C selama 6 jam.



Gambar 3.4. Mesin Pengering

(sumber : Subahri, 2019)

3.3.7 Pengujian

Briket yang telah kering kemudian dilakukan pengujian kerapatan, laju pembakaran, kadar air, kadar abu dan nilai kalor.

3.3 Metode Penelitian

Perlakuan dilakukan dengan perbandingan jenis bahan pembuat briket (sekam padi dan cangkang mete) dengan komposisi tertentu yang bertujuan untuk mengamati pengaruh kombinasi komposisi bahan terhadap mutu yang dihasilkan. Perbandingan komposisi bahan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 3.1. Perbandingan Sekam Padi dan Cangkang Mete

	Formulasi	
	(%) sekam padi	(%)cangkang mete
1	100%	0%
2	70%	30%
3	50%	50%
4	30%	70%
5	0%	100%

(sumber : Data Primer, 2019)

3.4 Parameter Pengamatan

3.4.1 Kerapatan

Kerapatan menunjukkan perbandingan antara massa dan volume briket. Kerapatan briket berpengaruh terhadap kualitas briket, karena kerapatan yang tinggi dapat meningkatkan kualiatas briket. Besar atau kecilnya kerapatan tersebut dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kehomogenan bahan penyusun briket itu sendiri (Priyanto, Asep. 2018).

Pengujian ini dilakukan dengan mendeterminasi berapa rapat massa biobriket melalui perbandingan antara massa biobriket dengan volume biobriket berbahan sekam padi dan cangkang mete, rumus kerapatan :

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

Dimana :

ρ = kerapatan biobriket (g/cm^3)

m = massa biobriket (g)

V = volume total (cm^3)

3.4.2 Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar. Lamanya waktu penyalaan dihitung menggunakan *stopwatch* dan massa briket ditimbang dengan timbangan digital.

Rumus laju pembakaran :

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Waktu pembakaran}}$$

3.4.3 Kadar Air

Kadar air briket merupakan perbandingan berat air yang terkandung dalam briket dengan berat kering setelah dimasukan ke dalam oven pada suhu 100^0C. Nilai kalor atau panas yang dihasilkan oleh briket sangat dipengaruhi oleh kadar airnya, semakin tinggi kadar air akan semakin rendah nilai kalornya. Nilai kadar air dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{A-B}{B-A} \text{ x } 100\%$$

Dimana:

A = Berat cawan (gram)

B = Berat cawan + contoh awal (gram)

C = Berat sample + contoh kering (gram)

3.4.4 Kadar Abu

Kandungan abu merupakan ukuran kandungan material dan berbagai material anorganik di dalam benda uji. Abu adalah bahan yang tersisa apabila biomassa padat dipanaskan hingga berat konstan. Kadar abu ini sebanding dengan kandungan bahan anorganik di dalam biomassa. Salah satu unsur utama yang terkandung dalam abu adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Nilai kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{B - A}{\text{Berat contoh}} \text{ x } 100\%$$

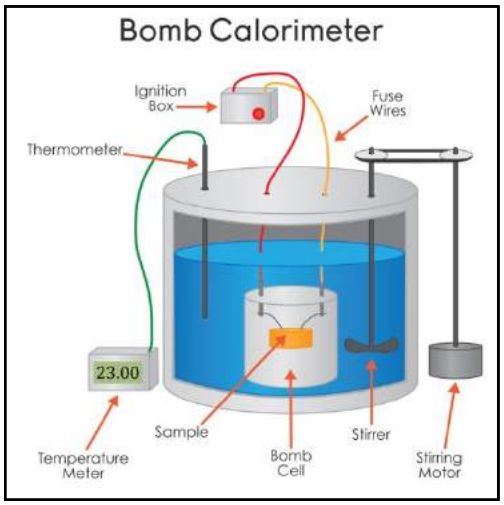
Dimana:

A = Berat cawan porselin (gram)

B = Berat cawan dengan abu (gram)

3.4.5 Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor briket sekam padi dan cangkang mete dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang. Menurut Standard *Operating Procedure PARR Adiabatic Calorimeter* untuk mengetahui nilai kalor suatu bahan bakar perlu diketahui terlebih dahulu *standard benzoid* yang nantinya akan digunakan sebagai konstanta untuk mengetahui nilai kalor suatu bahan. Bahan bakar dibakar dalam *oxygen bomb calorimeter* yang diletakkan di dalam *oval bucket* yang didalamnya diisi dengan air, nilai kalor suatu bahan adalah selisih temperatur air sebelum dan sesudah terjadinya proses pembakaran suatu bahan di dalam *oxygen bomb calorimeter* (Wijayanti, Tri. 2012).



(sumber : Fondation, Annenberg. 2017)

Gambar 3.5. *Bomb Calorimeter*

Nilai kalor menjadi parameter mutu paling penting bagi briket arang sebagai bahan bakar sehingga hal itu sangat menentukan kualitas briket arang. Semakin tinggi nilai kalor bakar biobriket arang, semakin baik pula kualitas yang dihasilkan.