

**KARYA TULIS ILMIAH  
PERBEDAAN NILAI KALOR BRIKET CANCKANG KELAPA  
SAWIT TERHADAP LAMA PENYIMPANAN DI PT. BISMA  
DHARMA KENCANA KALIMANTAN TENGAH**



Oleh:

**FITRI SUSILOWATI**  
**NIM. 1211308220199**

**PROGRAM STUDI D-III KESEHATAN LINGKUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MUHAMMADIYAH  
SAMARINDA  
2015**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBEDAAN NILAI KALOR BRIKET CANCKANG KELAPA SAWIT  
TERHADAP LAMA PENYIMPANAN DI PT. BISMA DHARMA KENCANA  
KALIMANTAN TENGAH**

Disusun Oleh:

**FITRI SUSILOWATI**  
**NIM. 1211308220199**

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Proposal Penelitian Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kesehatan Muhammadiyah Samarinda Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan pada tanggal 07 Juli 2015 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Tim Penguji :

Pembimbing

Penguji 1

**Yannie Isworo,SKM., M. Kes**  
**NIDN.11.22.06.79.02**

**Marjan Wahyuni, SKM., M.Si**  
**NIDN.11.09.01.75.01**

Penguji 2

**Yannie Isworo, SKM., M. Kes**  
**NIDN.11.22.06.79.02**

Samarinda, Agustus 2015  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Samarinda  
Mengetahui,

Ketua

Ketua Program Studi

**Ghozali MH., M.Kes**  
**NIDN.11.14.07.71.02**

**Yannie Isworo, SKM., M. Kes**  
**NIDN.11.22.06.79.02**

**PROGRAM STUDI D III KESEHATAN LINGKUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
MUHAMMADIYAH SAMARINDA  
TAHUN 2014**

Karya Tulis Ilmiah

**FITRI SUSILOWATI**

**PERBEDAAN NILAI KALOR BRIKET CANGKANG KELAPA SAWIT**

**TERHADAP LAMA PENYIMPANAN DI PT. BISMA DHARMA KENCANA**

**KALIMANTAN TENGAH, xi + 39 Halaman ; 8 Tabel ; 7 Lampiran ; 3 Gambar**

**INTI SARI**

Pemanfaatan cangkang kelapa sawit di PT.BDK belum maksimal sebenarnya cangkang kelapa sawit dapat digunakan sebagai briket dan arang aktif untuk meningkatkan perekonomian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan nilai kalor pada briket arang cangkang sawit dengan lama penyimpanan.

Penelitian adalah eksperimen semu (*Quasi Eksperimen*) . Populasi dalam penelitian ini adalah limbah padat di PT.BDK dan Sampel penelitian cangkang kelapa sawit.

Hasil penelitian menunjukkan nilai kalor pada minggu pertama mengalami penurunan yaitu dari 5.290,63 cal/gr menjadi 5.288,28 cal/gr karena di pegaruhi kontak udara yang lama pada saat penujiaan. Pada minggu kedua nilai kalor menjadi 5.971,69 cal/gr meningkat karena disimpan lebih lama dan kadar air rendah sehingga nilainya naik.

Kesimpulan Hasil sig  $0,225 > 0,05$  Ho diterima tidak ada perbedaan antara nilai kalor dan lama penyimpanan. Saranpeneliti selanjutnya perlu melakukan penelitian lama simpan daya tahan briket dengan waktu bulanan atau tahunan serta menguji kadar air dan kerapatan briket.

Kata kunci : cangkang kelapa sawit, briket , nilai kalor

Kepustakaan : 18 (1976- 2012)

Scientific Writing

**FITRI SUSILOWATI**

**THE DEFFERENCE CALORIFIC VALUES BRIQUETTES SHELLES OF  
PLAM OIL FOR LONG STORAGE IN PT.BISMA DHARMA KENCANA  
CENTER KALIMANTAN , xi + 39 Page; 8 Tabel ; 7 Annex ; 3 Picture**

**ABSTRACT**

*Utilization of oil palm shell in PT.BDK actually not maximized palm shells can be used as activated charcoal briquettes and to boost the economy .The purpose of this study was to determine the difference in the calorific value of palm shell charcoalbriquettes with storage time.*

*Is a quasi-experimental study . Population in the study is the solid waste in PT.BDK and samples are palm kernel shells.*

*The results show the calorific value in the first week decreased from 5290.63 cal / g becomes 5288.28 cal / g as in the old pegaruhi air contact during penujian. In the second week of the calorific value becomes 5971.69 cal / g increased since kept longer and low water content so that its value rises.*

*Conclusions The results sig 0.225> 0.05 Ho received no difference between calorific value and long storage. Saranpeneliti further need to study a long shelf life briquettes with a monthly or yearly as well as test the moisture content and density of briquettes.*

*Keywords : palm shells, briquettes, calorific value*

*Literature : 18 (1976- 2012)*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Cangkang sawit adalah limbah padat hasil pengelolaan kelapa sawit dapat menjadi salah satu potensi biomassa yang dapat menghasilkan energi. Asia merupakan penyuplai 79 % tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dari total produksi di dunia. Dimana 95 % dari total suplai Asia dihasilkan oleh negara Malaysia dan Indonesia. Pada tahun 2000 produksi tandan buah sugar dunia adalah 94 juta ton dimana 43 % - 45 % merupakan limbah padat serabut, tempurung dan tandan kosong. Indonesia sebagai penghasil kelapa sawit terbesar setelah Malaysia menghasilkan 8,2 juta ton pertahun limbah padat berupa serabut, batok dan tandan kosong yang setara dengan energi yang dapat dihasilkan sebesar 67 GJ/Tahun (The Bronzoek Group, 1999 dalam Vidian. F., 2009).

PT. Bisma Dharma Kencana (BDK) adalah salah satu perusahaan sawit terbesar di Palangkaraya Kalimantan Tengah. Proses pengolahan kelapa sawit menghasilkan limbah cair, padat, dan gas. Cangkang sawit sebagai penghasil limbah padat paling banyak. Produksi pengolahan mencapai 5000 ton/ hari dan akan meningkat ketika proses produksi ditambah. Limbah cangkang sebagian digunakan sebagai bahan bakar boiler dan sebagian dijual. Sebagian cangkang yang masih tersisa dibuang begitu saja tanpa diolah secara lanjut.

Hampir 60% produksi arang aktif di dunia ini dimanfaatkan oleh industri-industri gula dan pembersihan minyak dan lemak, kimia dan farmasi. Konsumsi karbon aktif dunia semakin meningkat setiap tahunnya, misalkan pada tahun 2007 mencapai 300.000 ton/tahun. Sedangkan negara besar seperti Amerika kebutuhan perkapitanya mencapai 0,4 kg per tahun dan Jepang berkisar 0,2 kg per tahun (Chand dkk, 2005). Hal ini berdampak pada harga karbon aktif yang semakin kompetitif. Di pasaran dalam negeri harga karbon aktif antara Rp 6.500/kg sampai Rp 15.000/kg tergantung pada kualitasnya (Pari, 2002). Bahkan di pasaran internasional karbon aktif mencapai 20 dolar Amerika per kilonya (Suzuki, 2007).

Produksi arang aktif di Indonesia pada tahun 1993 baru mencapai 20.000 ton dengan konsumsi terbesar didalam negeri oleh industri minyak nabati, *monosodium glutamate*, industri gula, ethanol dan pengolahan air limbah. Untuk arang aktif dengan kualifikasi tertentu Indonesia masih mengimpornya dari beberapa Negara sebanyak 2.000 ton/tahun. (R.Sudrajat dan Salim S, 1994). Berdasarkan laporan 10 tahunan *Compounded Annual Growth Rate (CAGR)*, Indonesia tercatat sebagai produsen minyak sawit yang mengalami pertumbuhan produksi terbesar, yaitu sebesar 11% (Radito Wicaksono, 2012). Seiring dengan meningkatnya konsumsi dunia, ekspor CPO dalam 5 (lima) tahun terakhir juga menunjukkan tren meningkat, rata-rata peningkatannya adalah sebesar 11%. Eksportir terbesar didunia didominasi oleh Malaysia dan Indonesia, kedua negara tersebut menguasai 91% pangsa pasar ekspor dunia. Papua Nugini berada di urutan ke 3 dengan perbedaan yang cukup jauh yaitu hanya berkisar 1,3% (Anonymous, 2006).

Penelitian Jamilatun menguji nilai kakor pada batu bara, sekam padi , dan tempurung kelapa yang paling tinggi nilai kalornya adalah batu bara yaitu 6.058,62 kal/gr. Menurut Wijayanti kalor yang dihasilkan dengan perbandingan 50 % : 50 % dari percampuran serbuk gergaji dan cangkang sawit cukup besar yaitu 6117,6627 kal/gr. Sedangkan menurut Purwanto pada proses karbonisasi dengan suhu 500 °C selama 3 jam menghasilkan nilai kalor 7.032,22 kal/gr.

Dengan adanya kasus pengolahan limbah padat di PT.DBK tidak diolah secara optimal. Hal tersebut membuat penulis mempunyai inisiatif memanfaatkan limbah cangkang sawit sebagai briket arang . Penulis ingin mengetahui perbedaan nilai kalor briket cangkang kelapa sawit terhadap lama penyimpanan.

## **B. Rumusan Masalah**

Permasalahan pada penelitian adalah apakah ada perbedaan nilai kalor briket cangkang kelapa sawit terhadap lama penyimpanan ?

## **C. Ruang Lingkup Penelitian**

Dari perumusan masalah diatas penulis memberikan ruang lingkup dari permasalahan, adapun aspek-aspek yang dimaksud adalah :

1. Pembuatan briket arang dari cangkang sawit dengan perekat tepung tapioka.
2. Proses karbonisasi cangkang sawit selama 4 jam.

3. Parameter yang diukur adalah nilai kalor. Cangkang sawit yang digunakan sebagai sampel adalah limbah padat hasil dari pabrik kelapa sawit PT. BDK Palangkaraya.

#### **D. Tujuan Penelitian**

##### **1. Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai kalor pada briket arang cangkang sawit dengan lama penyimpanan.

##### **2. Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui nilai awal kalor briket cangkang sawit setelah dioven.
- b. Mengetahui nilai kalor pada briket cangkang kelapa sawit setelah penyimpanan selama 1 minggu.
- c. Mengetahui nilai kalor pada briket cangkang kelapa sawit setelah penyimpanan selama 2 minggu.
- d. Mengetahui perbedaan nilai kalor dan lama penyimpanan briket.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### **1. Bagi Masyarakat**

Masyarakat dapat mengetahui cara membuat briket arang dari cangkang sawit serta dapat mengetahui nilai kalor dan lama penyimpanan untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar.



## 2. Bagi Peneliti

Peneliti dapat menghasilkan penelitian baru tentang briket arang dari cangkang sawit, dapat pula merancang alat sederhana untuk pembuatannya.

## 3. Bagi Akademik

Dapat dipergunakan sebagai praktikum pembuatan briket arang bagi dosen dan mahasiswa.

## 4. Bagi Pabrik

Pabrik dapat mengolah limbah bekas pembuatan minyak sawit yaitu cangkang sawit sebagai arang untuk bahan bakar .

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian**

Kelapa sawit (*Elaeis*) adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit kedua dunia setelah Malaysia. Hal ini menunjukkan betapa tingginya perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Perkebunan kelapa sawit di Kalimantan merupakan komoditas perkebunan yang utama dengan masing-masing perusahaan yang mengelola kelapa sawit tersebut di beberapa kabupaten di Kalimantan Tengah. Dengan melimpahnya perkebunan kelapa sawit dapat menyebabkan pencemaran apabila limbah tersebut tidak diolah secara optimal. Limbah kelapa sawit dapat di manfaatkan kembali seperti batang dan tandan sawit untuk pulp kertas, batang kelapa sawit untuk perabot, papan artikel dan sebagainya. (Hariyadi, 2001).

Dengan pembuatan arang aktif dari cangkang sawit diharapkan sebagai pengganti bahan bakar yang hemat dan ramah lingkungan. Bahanya dapat kita ambil dari sisa sawit yang jarang diolah yaitu cangkang sawit. (Kurniati, 2008).

#### **B. Cangkang Sawit**

Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang cukup besar, yaitu mencapai 60% dari produksi minyak. Tempurung

kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai arang aktif. Arang aktif dapat dibuat dengan melalui proses karbonisasi pada suhu 550°C selama kurang lebih tiga jam. Karakteristik arang aktif yang dihasilkan melalui proses tersebut memenuhi Standar Internasional Indonesia ( SNI), kecuali kadar abu. Tingkat keaktifan arang cukup tinggi. Menurut Andriati Amir, 2003 hal ini terlihat dari daya serap iodnya sebesar 28,9% .

Cangkang sawit memiliki banyak kegunaan serta manfaat bagi industri usaha dan rumah tangga. Beberapa diantaranya adalah produk bernilai ekonomis tinggi, yaitu arang aktif, asap cair, fenol, briket arang, dan tepung tempurung. Cangkang sawit merupakan bagian paling keras pada komponen yang terdapat pada kelapa sawit. Ditinjau dari karakteristik bahan baku tempurung kelapa biasa dan tempurung kelapa sawit memiliki banyak kemiripan. Perbedaan yang mencolok yaitu pada kadar abu (*ash content*) yang biasanya mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan oleh tempurung kelapa dan cangkang kelapa sawit.

### **C. Arang**

Arang adalah karbon berbentuk yang diolah secara khusus untuk menghasilkan luas permukaan yang sangat besar, berkisar antara 300-2000 m<sup>2</sup>/gr. Luas permukaan yang besar dari struktur dalam pori-pori karbon aktif dapat dikembangkan, struktur ini memberikan kemampuan karbon aktif menyerap (*adsorb*) gas-gas dan uap-uap dari gas dan dapat mengurangi zat-zat dari liquid. ( Othmer, 1992).

#### D. Briket Arang

Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket dan dapat digunakan untuk keperluan energi sehari-hari. Pembuatan briket arang dari industri pengolahan kayu dilakukan dengan penambahan penambah perkat tapioka, dimana bahan baku diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur dengan perekat, dicetak dengan system hidroulik manual selanjutnya dikeringkan (Pari, 2012).

**Tabel 2.1**  
**Karakteristik Briket Arang dari Tandon Kosong Sawit dan Cangkang Sawit**

No	Karakteristik	Tandon Kosong	Cangkang Sawit
1	Kadar Air ( % )	9,77	8,47
2	Kadar Abu ( % )	17,15	9,65
3	Kadar Zat Terbang (%)	29,03	21,10
4	Kadar Carbon (%)	53,82	69,25
5	Kuat Tekan (kg/cm )	2,10	7,28
6	Nilai Kalor (Kal/gr)	5.578	6.600

Sumber : Goenadi et al (2005)

Arang dalam bentuk briket memiliki kelebihan dibandingkan dengan dalam arang menurut Hendra (1999) dalam Capah (2007) keuntungan briket arang adalah sebagai berikut :

1. Memperbesar rendamen pada pembuatan arang karena arang yang diperoleh dapat digunakan dalam pembuatan briket arang.

2. Bentuknya seragam dan lebih padar atau memperkecil tempat penyimpanan dan transportasi.
3. Kualitas pembakaran lebih baik apabila digunakan tambahan yang sesuai.
4. Lebih menguntungkan karena pada umumnya 40% terdiri dari bahan baku arang yang nilainya lebih rendah dari arang.
5. Bahan baku tidak terkait pada satu jenis kayu, hampir segala jenis kayu dapat digunakan sebagai bahan pembuatan briket arang.

#### **E. Pemanfaatan Briket**

Secara tradisional, penggunaan produk kelapa adalah untuk konsumsi segar, dibuat kopra, minyak kelapa, kelapa parut dan santan. Seiring perkembangan pasar dan dukungan teknologi, permintaan berbagai produk turunan kelapa semakin meningkat seperti dalam bentuk nata de coco, *Virgin Coconut Oil* (VCO), tepung kelapa (*desiccated coconut*), serat sabut, arang tempurung dan arang aktif.

Produksi arang aktif dan arang tempurung selama ini lebih ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pasar luar negeri sehingga penggunaan di dalam negeri hampir tidak ada. Demikian pula untuk produk serat sabut, walaupun terdapat indikasi bahwa penggunaan serat sabut di dalam negeri mulai berkembang sejak terjadi krisis ekonomi. Dan pemanfaatan briket dari arang tempurung kelapa dapat lebih memudahkan masyarakat dalam menggunakan bahan bakar yang berbentuk briket dibanding dengan arang biasa. Manfaat pembuatan briket adalah :

1. Pengganti bahan bakar lain seperti kayu bakar, minyak tanah dan lain lain.
2. Merupakan bahan bakar yang cukup aman dalam proses penghidupannya
3. Mudah di temui masyarakat daerah terpencil.

## **F. Pembuatan Brikat Arang**

Prosedur kerja pembuatan arang meliputi pengeringan bahan baku, karbonisasi, penggilingan dan penyaringan, pencampuran bahan perekat, pencetakan dan pengempaan, pengeringan dan pengujian briket. Adapun prosedur kerja dari masing-masing tahapan tersebut dapat diterangkan sebagai berikut:

### **1. Pengeringan Bahan Baku**

Pada proses ini cangkang kelapa sawit dibersihkan terlebih dahulu dari bahan pengotor seperti serabut-serabut, tanah dan kotoran-kotoran lain yang menempel pada tempurung. Selanjutnya tempurung dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil untuk memudahkan pada saat proses pengarangan. Tempurung kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2 hari untuk mengurangi kandungan air tempurung tersebut.

### **2. Karbonisasi**

Tempurung kelapa yang sudah kering sebanyak 10 kg diarangkan dengan menggunakan kiln drum. Sebelum tempurung kelapa dimasukkan ke drum terlebih dahulu pada bagian bawah drum diletakkan sabut kelapa sebagai umpan, selanjutnya sabut kelapa dibakar hingga bahan baku terbakar dan menyala. Penutup drum bagian bawah ditutup sedangkan penutup pada bagian atas dan

lubang udara di sekeliling drum dibiarkan terbuka. Pada saat asap yang ditimbulkan dari proses pembakaran mulai menipis dan tempurung telah menjadi bara yang dapat dilihat dari lubang udara maka penutup drum pada bagian atas dan lubang udara ditutup. Pembakaran selesai yang ditandai dengan asap yang keluar mulai menipis. Proses pembakaran ini dibiarkan berlangsung selama 4 jam. Selanjutnya arang didinginkan selama 1 jam dan dilakukan penyortiran dengan memisahkan antara arang yang berwarna hitam dengan arang yang telah membentuk abu maupun arang yang belum terbentuk sempurna.

### **3. Penggilingan dan Penyaringan**

Arang yang telah terbentuk pada proses karbonisasi selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan mesin giling dan diayak sehingga diperoleh serbuk arang dengan ukuran 60 mesh sesuai dengan SNI 01-6235-2000.

### **4. Pencampuran dengan Bahan Perekat**

Perekat dibuat dengan cara memasak tepung tapioka dengan air sebanyak 750 mL pada suhu 70°C sampai membentuk gel. Perekat yang telah terbentuk selanjutnya dicampur dengan serbuk arang secara merata hingga membentuk adonan.

### **5. Pencetakan dan Pengempaan**

Hasil adonan briket diletakkan pada cetakan berbentuk silinder dengan tinggi 4 cm dan diameter 2 cm kemudian dipadatkan dengan menggunakan mesin pencetak briket bertenaga hidrolik.

## **6. Pengeringan**

Briket arang yang dihasilkan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 200°C selama 2x24 jam. Briket yang telah dikeringkan dikemas dalam kantong plastik dan ditutup rapat untuk menjaga agar briket tetap dalam keadaan kering.

## **7. Uji Karakteristik Briket**

Briket yang sudah jadi diuji dengan cara dibakar secara bersama untuk melihat kualitas briket.

## **G. Perekat Tapioka**

Perekat tapioka umumnya digunakan sebagai bahan perekat pada briket arang karena banyak terdapat di pasaran dan harganya relatif murah. Perekat ini dalam penggunaannya menimbulkan asap yang relatif sedikit dibandingkan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket arang dengan tepung kanji sebagai perekat akan menurunkan nilai kalor bila dibandingkan dengan nilai kalor kayu dalam bentuk aslinya (Sudrajat dan Soleh, 1994).

Perekat pati dalam bentuk cair sebagai bahan perekat menghasilkan briket arang bernilai rendah dalam kerapatan, keteguhan tekan, kadar abu, dan zat mudah menguap, tetapi akan lebih tinggi dalam hal kadar air, karbon terikat, dan kalor apabila dibandingkan dengan briket arang yang menggunakan perekat molase atau tetes tebu (Sudrajat, 2006).

Menurut Triono (2006) kadar perekat dalam briket arang tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengakibatkan penurunan mutu briket arang yang sering



menimbulkan banyak asap. Kadar perekat yang digunakan tidak lebih dari 5 %. Lem kanji memiliki karakteristik viskositas rekat tinggi, kejernihan tinggi dan stabilitas pembekuan tinggi (Kristanto, 2007). Lem kanji merupakan perekat nabati yang terpenting, dimana dapat dibuat dengan cara yang paling sederhana yaitu mendidihkan tepung pati dengan air (Fajriani, 2007).

Tepung ini mudah diperoleh dan memiliki harga yang tidak terlalu mahal. Cara untuk membuat lem kanji ini adalah dengan mencampur tepung pati kanji dengan air menggunakan perbandingan air: tepung kira-kira sebesar 5:1. Kemudian campuran tersebut dimasak dan diaduk terus sampai merata sehingga menjadi lem yang ditandai dengan berubahnya warna campuran menjadi bening (Widjaja, 2005). Kanji yang sudah dijadikan lem akan berubah dalam bentuk *gel*. *Gel* adalah koloid yang setengah kaku (antara padat dan cair).

**Tabel 2. 2**  
**Komposisi Kimia Pati**

<b>No</b>	<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
1.	Air	8 – 9
2.	Proton	0,3 - 1,0
3.	Lemak	0,1- 0,4
4.	Abu	0,1 – 0,8
5.	Serat Kasar	81 – 89

Sumber : Kirk dan Othmer (1967) dalam Triono (2006)

Penggunaan kanji sendiri mempunyai beberapa karakteristik yang baik antara lain viskositas rekat tinggi, kejernihan tinggi dan stabilitas pembekuan tinggi (Kristanto, 2007). Sifat pati dipengaruhi oleh bahan baku pembentukannya. Kelebihan dari perekat pati ini antara lain murah, tidak mudah terdekomposisi, dan dapat menggunakan kempa dingin dengan tekanan kempa relatif rendah. Selain itu, kekurangan perekat pati antara lain terlalu kental sehingga sukar dilarutkan (Fajriani, 2010).

#### **H. Nilai Kalor**

Nilai kalor bahan bakar padat terdiri dari *gross heating value* ( GHV ) atau nilai kalor atas) dan *net heating value* ( NHV ) atau nilai kalor bawah). Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah panas yang dihasilkan atau ditimbulkan oleh suatu gram bahan bakar tersebut dengan meningkatkan temperatur 1 gr air dari 3,5°C-4,5°C, dengan satuan kalori. Nilai kalor bahan bakar padat termasuk bahan bakar biomassa adalah nilai kalori kotor *gross calorific value* (GCV) yang diperoleh melalui percobaan Bom Kalorimeter menurut ASTM D 2015 dan dinyatakan dalam satuan Btu/lb atau kJ/kg.

Nilai kalor atas GHV, didefinisikan sebagai panas yang dilepaskan dari pembakaran sejumlah kuantitas unit bahan bakar (massa) dimana produknya dalam bentuk ash, gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Nitrogen dan air, dan tidak termasuk air yang menjadi uap (vapor). Adapun alat yang digunakan untuk mengukur kalor disebut kalorimeter bom (*Bomb Calorimeter*). Ada beberapa faktor yang mempegaruhi nilai kalor sebagai berikut :

### 1. Kadar Air

Kadar air dalam briket terlalu tinggi maka nilai kalornya rendah. Untuk menjaga kadar air perlu dilakukan pengendalian pada saat pencampuran arang, perekat dan air.

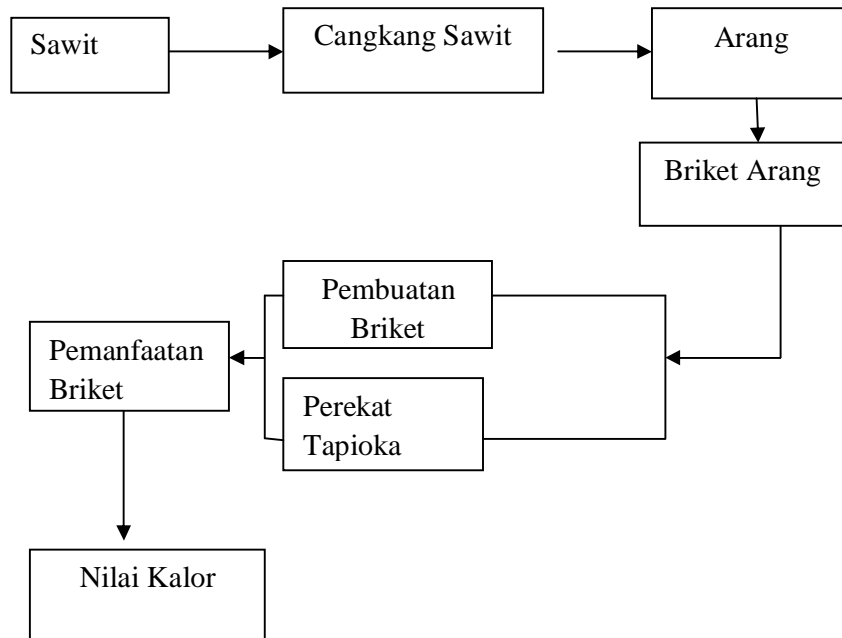
### 2. Suhu

Suhu pada penerangan yang tinggi yaitu diatas 100 °C dalam waktu minimal 3 jam membuat kadar air rendah sehingga nilai kalor tinggi.

### 3. Waktu Simpan

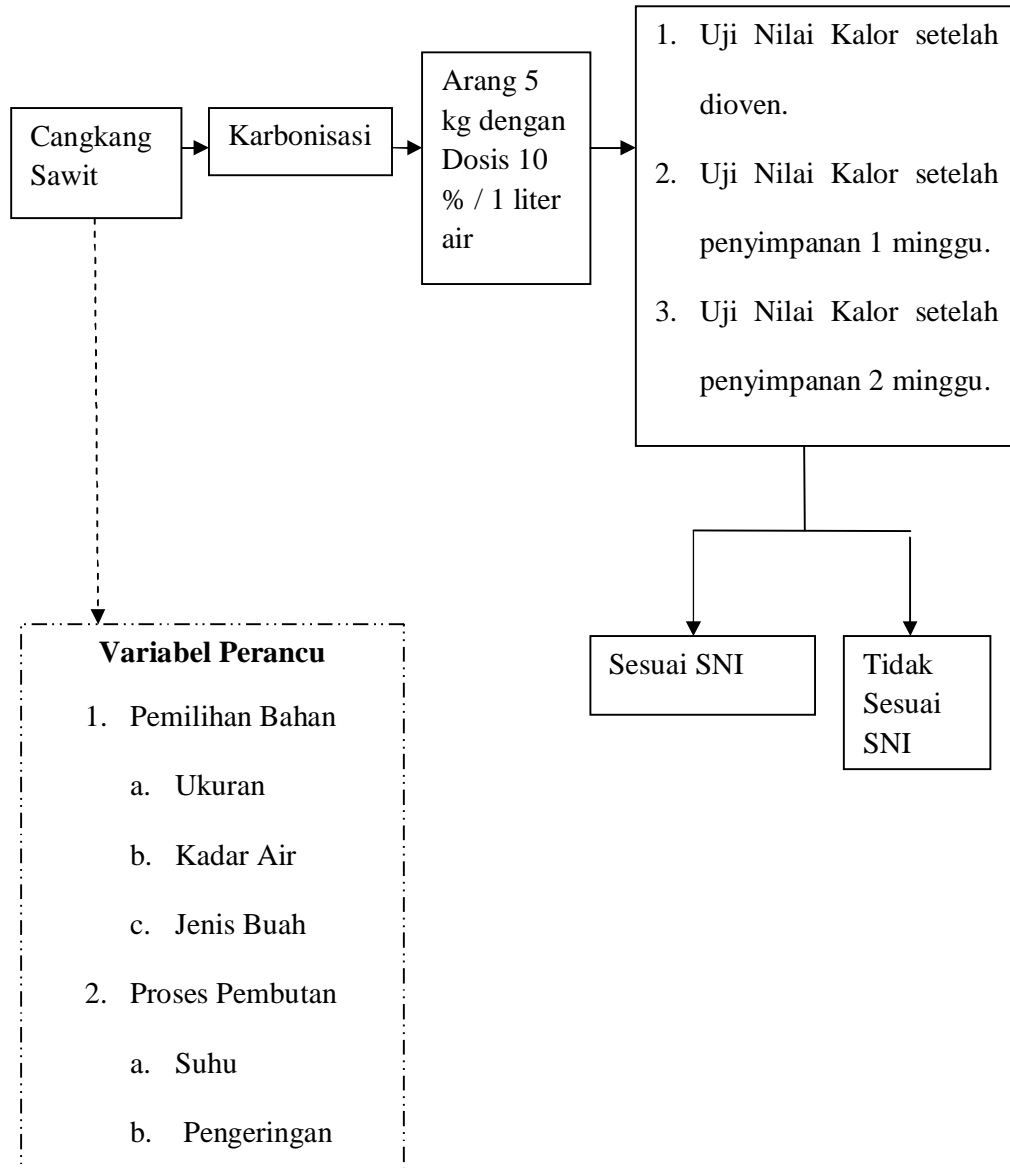
Semakin lama waktu penyimpanan maka nilai kalor semakin berkurang karena kadar air yang terkandung tinggi jika tidak dijaga suhu penyimpanannya.

## I. Kerangka Teori



Gambar 2.2. Kerangka Teori

## J. Kerangka Konsep



Gambar 2.3. Kerangka Konsep

## **K. Hipotesis**

Ho : Tidak ada perbedaan antara nilai kalor briket cangkang kelapa sawit terhadap lama penyimpanan.

Ha : Ada perbedaan antara nilai kalor briket cangkang kelapa sawit terhadap lama penyimpanan.

Ho *diterima* tidak ada perbedaan antara nilai kalor briket cangkang kelapa sawit terhadap lama penyimpanan.

Ho *ditolak* ada perbedaan antara nilai kalor briket cangkang kelapa sawit terhadap lama penyimpanan.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain dan Rancang Bangun Penelitian .....	19
B. Tempat, Waktu dan Jadwal Penelitian.....	19
C. Objek dan Sampel Penelitian .....	20
D. Variabel Penelitian .....	21
E. Definisi Operasional .....	21
F. Variabel Perancu.....	22
G. Pembuatan Arang .....	22
H. Metode Pengumpulan Data .....	24
I. Metode Pemeriksaan.....	25
J. Pengolahan dan Analisa Data.....	26

### BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Lokasi.....	28
B. Hasil Penelitian.....	28

**SILAHKAN KUNJUNGI PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
KALIMANTAN TIMUR**

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Analisa masalah**

##### **1. Pembuatan Briket Cangkang Kelapa Sawit**

Cangkang kelapa sawit merupakan limbah organik yang memiliki peluang untuk dijadikan sebagai bahan bakar. Cangkang kelapa sawit digunakan sebagai bahan dasar pembuatan briket pada penelitian ini karena cangkang sawit memiliki sifat difusi termal yang dihasilkan dari tingginya kandungan selulosa dan lignin yang terdapat dalam cangkang. Selain itu, keberadaan cangkang kelapa sawit yang melimpah berasal dari limbah PT BDK yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Untuk memanfaatkannya sebagai bahan bakar dapat dibuat menjadi briket.

Cangkang kelapa sawit yang akan dijadikan briket harus cangkang yang berasal dari buah matang dengan warna coklat kehitaman. Usahakan cangkang bersih dari serabut, tanah atau pasir yang menempel pada cangkang karena akan berpengaruh saat proses karbonisasi dan mutu briket yang dihasilkan. Cangkang yang basah akan menimbulkan banyak asap pada saat dilakukan karbonisasi. Pembuatan briket cangkang sawit dimulai pada tanggal 01 Mei 2015. Pembuatan briket dimulai dari pengumpulan dan penjemuran cangkang sawit. Selanjutnya dilakukan proses karbonisasi dengan klin drum dengan sistem suplai udara terbatas dengan tujuan agar tidak terjadi pembakaran lebih



lanjut sehingga rendamen arang yang diperoleh tinggi karena terbentuk arang secara sempurna dan hanya menyisakan sedikit abu. Setelah menjadi arang ditumbuk serta dihaluskan kemudian diayak.

Tepung tapioka digunakan sebagai bahan perekat pada penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan diantaranya tepung tapioka mudah diperoleh, lebih murah dan dapat menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi serta menghasilkan sedikit asap saat dibakar. (Sudrajat, 2010).

Langkah selanjutnya yaitu arang yang sudah halus ditimbang sebanyak 50 gr dan tepung kanji 5 gr kemudian campurkan keduanya dengan air 100 ml. Setelah tercampur selanjutnya dicetak menggunakan pralon dan dioven dengan suhu 200 °C selama 2 hari. Tujuan dioven mengurangi kandungan air briket yang berasal dari pelarut yang digunakan. Pada tanggal 4 Mei pengiriman sampel briket ke Baristan Banjarbaru untuk pengujian kalor.

## 2. Nilai Kalor

Nilai kalor briket cangkang sawit pada minggu awal adalah 5.290,63 cal/gr sampai minggu pertama menurun menjadi 5.288,28 cal/gr hal tersebut disebabkan saat pengujian nilai kalor briket kontak dengan udara terlalu lama dan membuat nilai kalor briket turun. Sedangkan dari minggu 1 menuju minggu ke dua naik menjadi 5.971,69. Nilai kalor dipengaruhi oleh ukuran partikel arang, kerapatan, dan bahan baku arang. Makin kecil ukuran partikel maka nilai kalorinya makin tinggi, demikian juga semakin kecil ukuran partikel semakin tinggi kerapatnya (Sudrajat 1983). Nurhayati (1974) dalam Masturin (2002)

Nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu briket arang semakin tinggi kadar abu dan kadar air briket arang maka akan menurunkan nilai kalor bahan briket arang yang dihasilkan. Semakin lama briket disimpan kadar air briket semakin berkurang hal tersebut yang menyebabkan nilai kalor tinggi pada minggu ke dua.

Hasil Penelitian Usman tentang nilai kalor dengan menggunakan 7 % perekat dan perbandingan kehalusan 30, 50, dan 70 mesh yang menghasilkan nilai kalor tertinggi yaitu pada kehalusan 70 mesh sebesar 4372.54 cal/gr. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian penulis menggunakan 10 % perekat dan kehalusan 60 mesh nilai kalornya diatas 5000 kal/gr. Hal tersebut disebabkan adanya beberapa faktor sebagai berikut:

1. Kadar air

Kadar air briket berpengaruh terhadap nilai kalor. Semakin sedikit kadar air dalam briket, maka semakin tinggi nilai kalornya (Santosa). Seperti penelitian yang dilakukan oleh Gandhi (2010) yaitu semakin tinggi komposisi perekat maka nilai kalornya semakin rendah dan kadar airnya yang dihasilkan semakin tinggi pula, tetapi berat jenis dan kepadatan energi yang dihasilkan akan semakin rendah. Kelemahan dalam penelitian ini tidak dilakukannya pengujian kadar air secara uji laboratorium.

2. Suhu

Suhu sangat berpengaruh pada saat proses karbonisasi dan saat briket dioven. Jika suhu tidak dijaga supaya konstan maka kadar air akan lebih tinggi.

Untuk menjaga suhu ruangan supaya konstan suhu dijaga dalam keadaan 20° C.

Hasil dari uji suhu pengeringan

### 3. Waktu Simpan

Dari hasil pengujian One Sampel test di peroleh hasil  $0,225 > 0,05$  Ho diterima maka tidak ada perbedaan antara nilai kalor dan lama penyimpanan. Pada minggu pertama nilai kalor turun sedangkan pada minggu kedua nilai kalor naik. Hal ini yang menyebabkan tidak adanya perbedaan antara nilai kalor dan lama penyimpanan, waktu penyimpanan relatif pendek karena hanya selisih seminggu.

Dalam waktu penyimpanan briket perlu memperhatikan faktor suhu dan kelembaban ruangan. Ketika suhu dan kelembaban ruangan tinggi akan mempegaruhi briket untuk cepat berair dan mengkurangi nilai kalor. Selain suhu dan kelembaban ternyata dosis perekat juga mempegaruhi nilai kalor. Menurut Sony (2001) semakin besar konsentrasi perekat yang digunakan nilai kalor semakin rendah. Briket yang memiliki nilai kalor tinggi pada minggu ke dua karena suhu dan kelembaban dijaga tatap stabil. Jadi semakin lama penyimpanan briket dengan dijaga suhu dan kelembaban nilai kalor semakin tinggi. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Ely (2006) yang melakukan penyimpanan selama tiga bulan menyatakan bahwa semakin lama penyimpanan nilai kalor semakin rendah dan mutu briket semakin berkurang.

Menurut John ( 2001) briket memiliki daya simpan yang lama jika disimpan dalam keadaan tertutup tanpa adanya kontak dengan udara. Tetapi nilai

kalornya tidak stabil tergantung suhu penyimpanan. Hal ini terbukti selama disimpan seminggu briket nilai kalornya turun dan pada minggu kedua nilai kalornya naik.

Dalam pembuatan briket ini ditemukan beberapa kelemahan, diantaranya :

1. Saat proses karbonisasi tidak dilakukan pengukuran suhu.
2. Tiadak dilakukan pengujin kadar air seara laboratorium.
3. Proses pengovenan briket dengan suhu 200° C selama 2 hari.
4. Pada saat pengiriman sampel briket dibiarkan dalam keadaan yang terbuka terlalu lama.
5. Nilai Kalor yang dihasilkan belum menunjukkan perbedaan.
6. Lama penyimpanan.

## **B. Pemecahan Masalah**

Berdasarkan pembahasan analisa masalah diatas diketahui nilai kalor turun pada minggu pertama dan mengalami kenaikan pada minggu ke dua. Namun berdasarkan pembahasan diatas ditemukan beberapa masalah dan dapat dipecahkan diantaranya yaitu:

1. Saat proses karbonisasi tidak dilakukan pengukuran suhu, sehingga perlu dilakukan pengukuran suhu saat proses karbonisasi.
2. Tiadak dilakukan pengujin kadar air seara laboratorium, perlu dilakukn pengujian kadar air sehingga dapat diketahui kadar air mrmpegaruhi nilai kalor atau tidak.

3. Proses pengovenan briket dengan suhu 200° C selama 2 hari, perlu dilakukan pengecekan setiap harinya dan dijaga supaya tidak kontak dengan udara.
4. Pada saat pengiriman sampel briket dibiarkan dalam keadaan yang terbuka terlalu lama. Sebaiknya sampel briket yang sudah jadi dimasukkan dalam kemasan berplastik dan langsung diberi label dari rumah sebelum dikirim ke Laboraturium untuk dilakukan pengujian.
5. Nilai Kalor yang dihasilkan belum menunjukkan perbedaan, perlu melakukan 3 kali pengujian untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
6. Lama penyimpanan, perlu dilakukanya penyimpanan dalam waktu bulanan atau tahunan dengan memperhatikan suhu dan kelembaban.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Nilai briket setelah pengujian pada minggu ke 0 adalah 5.290,63 cal/g.
2. Nilai briket setelah pengujian pada minggu pertama adalah 5.288,28 cal/g .
3. Nilai briket setelah pengujian pada minggu ke dua adalah 5.971,69 cal/g.
4. Hasil sig  $0,225 > 0,05$   $H_0$  diterima tidak ada perbedaan antara nilai kalor dan lama penyimpanan.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka penulis menyarankan :

1. Bagi Peneliti

Bagi peneliti selanjutnya perlu melakukan penelitian lama simpan daya tahan briket dengan waktu bulanan atau tahunan serta menguji kadar air dan kerapatan briket.

2. Bagi Pabrik

Dengan adanya limbah cangkang sawit yang cukup banyak pabrik harus mengolah limbah sawit sebagai briket untuk bahan bakar ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1996, Standardisasi Nasional Indonesia 01-1682-1996. Arang Tempurung Kelapa, Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta, Hal 1-30.
- Bank Bumi Daya, 1998, Minyak Kepala Sawit Plam Oil, Penelitian dan Pengembangan Jakarta, Hal 20- 26.
- Budi, E, 2011, Tinjauan Proses Pembentukan dan Penggunaan arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar, Jurusan Fisika FMIPA UNJ, Jakarta
- Eddy dan Budi, 1990, Teknik Pembakaran Dasar dan Bahan Bakar, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri ITS, Surabaya, Hal 1- 5.
- Ismu,1998, Membuat Briket Bioarang. Kanisius : Yogyakarta, Hal 20- 25.
- Kurniatai Erilly, 2008, Jurnal Pemanfaatan Cangkang Sawit Sebagai Arang Aktif Jurusan Teknik Kimia UPN Veteran , Jawa Timur,Hal 20-35.
- Mulia Arganda, 2007, Pemanfaatan Tandan Kosong dan cangkang Kalapa sawit Sebagai Briket Arang, Jurusan Teknik Kimia.UMSU, Medan. 20-30.
- Ndraha, N, 2009 , Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu terhadap Mutu yang Dihasilkan. UMSU, Medan. Hal 21-29.
- Nurhayati, 1976, Nilai Kalori Beberapa Jenis Kayu di Indonesia dan Hubungannya dengan Berat Jenis. Laporan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, No.169, Bogor.
- Pahan, 2007, Panduan Lengkap Kelapa sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta, Hal 22-35.
- Porwanto Djoko, 2001, Jurnal Arang Dari Limbah Tempurung Kelapa Sawit. Peneliti pada Balai Riset dan Standardisasi Industri, Banjar Baru, Hal 1-15.
- PPKS, 2005, Peningkatan Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Melalui Pemupukan dan Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Dalam PertemuanTeknis Kelapa Sawit 19-20 April 2005, Medan, Hal 15-28.
- Sabri , Luknis dan Susanto Priyono.H, 2014, Statistik Kesehatan, Rajawali Pers, Jakarta, Hal 93 -100.

- Sa'id, E.G, 1996, Penanganan dan pemanfaatan limbah kelapa sawit. Trubus Agriwidya. Bogor.
- Salim, Agus, 1995, Pengaruh Ukuran Arang dan Persentase Perekat dalam Pembuatan Briket Arang Kombinasi Limbah Tandan kosong Kelapa Sawit dengan Arang Cangkang Kelapa Sawit, Teknologi Pertanian, UNHAS, Ujung Pandang.
- Sudrajat, 1982, Produksi Arang dan Briket Arang Serta Prospek Pengusahaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Pertanian. Bogor, Hal 15-20.
- Sundari Diah Wijayanti, 2009, Karakteristik Briket Arang Dari Serbuk Gergaji Dengan Penambahan Arang Cangkang Sawit. Falkutas Pertanian, UMSU. Sumatra Utara, Hal 1-30.
- Tim Penyusun, 2012. Panduan Karya Tulis Ilmiah Prodi D III Kesehatan Lingkungan. STIKES Muhamadiyah Samarinda, Samarinda, Hal 1-18.
- Wilasita, R. Purwaningsih, 2011, Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung Dan Tempurung Kelapa Menjadi Briket Sebagai Sumber Energi Alternatif Dengan Proses Karbonisasi Dan Non Karbonisasi, Jurnal Penelitian Sains, Surabaya. Hal 1-17.