

**PUBLICATION MANUSCRIPT**

**NASKAH PUBLIKASI**

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

***THE DEFFERENCE CALORIFIC VALUES BRIQUETTES SHELLES OF  
PLAM OILFOR LONG STORAGE IN PT.BISMA DHARMA KENCANA  
CENTER KALIMANTAN***



DI SUSUN OLEH :

FITRI SUSILOWATI  
12.11.3082.2.0199

PROGRAM STUDI D III KESEHATAN LINGKUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MUHAMMADIYAH SAMARINDA

2015

**LEMBAR PENGESAHAN**

**NASKAH PUBLIKASI**

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

Disusun Oleh :

**FITRI SUSILOWATI**

**12.113082.2.0199**

Diseminarkan dan Diujikan  
Pada tanggal 07 Juli 2015

**Penguji I**

**Penguji II**

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

**Yannie Isworo, SKM., M.Kes**  
**NIDN. 11.22.06.71.02**

**Mengetahui,**  
**Ketua**  
**Program Studi D III Kesehatan Lingkungan**

**Yannie Isworo, SKM., M.Kes**  
**NIDN. 11.22.06.71.02**

Fitri Susilowati<sup>1</sup> dan Yannie Isworo,SKM., M.Kes<sup>2</sup>  
Program Studi D III Kesehatan Lingkungan STIKES Muhammadiyah Samarinda  
[Fitrisusilowati42@yahoo.com](mailto:Fitrisusilowati42@yahoo.com)

#### 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 penujian. 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)

Fitri Susilowati <sup>1</sup> and Yannie Isworo,SKM., M.Kes <sup>2</sup>

*Diploma Course III Environmental Health College Of Health Sciences Muhammadiyah Samarinda*

*DIPLOMA COURSE III ENVIRONMENTAL*

[Fitrisusilowati42@yahoo.com](mailto:Fitrisusilowati42@yahoo.com)

#### **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 charcoal briquettes 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)*

## I. PENDAHULUAN

Cangkang sawit adalah limbah padat hasil dari pengelolaan kelapa sawit yang 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 segar dunia adalah 94 juta ton dimana 43 % - 45 % merupakan limbah padat serabut, tempurung dan tandan kosong.

Indonesia adalah negara sebagai penghasil kelapa sawit terbesar setelah Malaysia yang dapat menghasilkan 8,2 juta ton pertahun limbah padat berupa serabut, cangkang dan tandan kosong yang setara dengan energi yang dapat dihasilkan sebesar 67 GJ/Tahun (The Bronzoeok Group, 1999 dalam Vidian. F., 2009).

PT. Bisma Dharma Kencana (BDK) adalah salah satu perusahaan kelapa sawit terbesar di Palangkaraya Kalimantan Tengah. Proses pengolahan kelapa sawit menghasilkan limbah berupa limbah cair, padat, dan gas. Cangkang sawit sebagai penghasil limbah padat paling banyak. Produksi pengolahan Tandan buah segar mencapai 5000 ton/ hari dan akan meningkat ketika proses produksi ditambah. Limbah Cangkang sawit 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. Pasar 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.

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). Meningkatnya konsumsi dunia, akan kebutuhan ekspor CPO dalam 5 (lima) tahun terakhir juga menunjukkan rata-rata peningkatan sebesar 11%. Penelitian Jamilatun menguji nilai kalor pada batu bara, sekam padi, dan tempurung kelapa yang paling tinggi nilai kalornya adalah batu bara yaitu 6.058,62 kal/gr. Dengan adanya kasus pengolahan limbah padat di PT.DBK tidak diolah secara optimal.

Hal tersebut membuat penulis mempunyai inisiatif untuk memanfaatkan limbah cangkang sawit yang tidak digunakan sebagai briket arang. Penulis dalam penelitian ingin mengetahui perbedaan nilai kalor briket cangkang kelapa sawit terhadap lama penyimpanan.

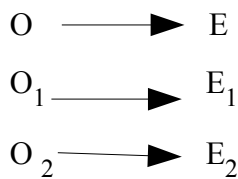
## 2. METODELOGI PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah eksperimen semu (*Quasi Eksperimen*)

karena memiliki kelompok pengujian. Desain penelitian ini dapat digambarkan dalam bagan

sebagai berikut:



**Gambar 3.1 Rancangan Desain Penelitian**

Keterangan :

O : Waktu Pengeringan

E : Nilai Kalor

## **B Populasi dan sampel Penelitian**

### 1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah limbah padat hasil pengolahan CPO PT. Bisma Dharma Kencana Palangkaraya.

### 2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah cangkang sawit dari limbah buah matang sebanyak 5 kg dari pabrik kelapa sawit dari PT. BDK Palangkaraya .

## **C. Variabel Penelitian**

Variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel Dependen adalah nilai kalor briket cangkang kelapa sawit.
2. Variabel Independen adalah lama penyimpanan.

## **D. Pembuatan Arang**

### 1. Alat dan Bahan

#### a. Alat

- 1) Drum
- 2) Oven
- 3) Pralon
- 4) Timbangan Analitik
- 5) *Oxygenbomb colorimeter*

#### b. Bahan

- 1) Cangkang Sawit
- 2) Tepung tapioka
- 3) Air

### 2. Langkah- langkah Pembuatan Briket

Cara membuat briket arang dapat diuraikan sebagai berikut :

#### 1. Bahan Baku

Bahan baku yaitu cangkang sawit dipilih dengan ukuran yang sama kurang lebih 2 – 5 cm sebanyak 5 kg. Selanjutnya dijemur selama 3 hari.

## 2. Karbonisasi

Karbonisasi cangkang sawit selama 4 jam. Selanjutnya arang didinginkan selama 1 jam dan dilakukan penyortiran.

## 3. Penyaringan

Arang yang telah terbentuk pada proses karbonisasi selanjutnya di haluskan dengan ditumbuk dan diayak sehingga diperoleh serbuk arang dengan ukuran 60 mesh.

## 4. Pencampuran dengan Bahan Perikat

Perikat kanji dibuat dengan cara memasak tepung kanji dengan air sebanyak 1L pada suhu 20°C sampai membentuk gel.

## 5. Pencetakan

Hasil adonan briket diletakkan pada cetakan berbentuk silinder dengan tinggi 4 cm dan diameter 2 cm kemudian dipadatkan dengan menggunakan pralon

## 6. Pengeringan

Briket arang yang sudah dicetak kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 200°C selama 2x24 jam.

## 7. Uji Karakteristik

Briket yang sudah jadi diuji nilai kalornya dengan *oxsigen bomb calorimeter*.

## E. Metode Pemeriksaan

### 1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Alat dan bahan pembuatan briket.
- b. Alat dan bahan pengujian nilai kalor.
- c. Alat hitung dan alat tulis.

### 2. Prosedur penentuan nilai kalor

Penentuan nilai kalor diukur dengan menggunakan alat *Oxygen bomb calorimeter*.

## 3. HASIL PENELITIAN

### A. Gambaran Lokasi

Lokasi pengambilan sampel cangkang sawit ini di PT Bisma Dharma Kencana Palangkaraya Kalimantan Tengah. Letak pabrik yang berada di tengah hutan sawit dengan luas 1.790 Ha dan sangat strategis. Terbagi menjadi 3 bagian yaitu 1 kantor pusat dan 2 kantor pembantu. Terdapat 12 afleding yaitu untuk kantor pusat meliputi afleding 4, 5, 8, dan 9, kantor pembantu I meliputi afleding 1, 3, 6, 7, dan 10, kantor pembantu II meliputi afleding 11 dan 12. Setiap afleding ada mandor dan pegawai yang bekerja di kantor khusus untuk memantau kegiatan para pemanen serta memelihara mutu dan kualitas TBS. Selanjutnya dibawa ke Baristan Banjarbaru untuk uji nilai kalor Jalan Paglima Batur no.2 Kalimantan Selatan.

### B Hasil Penelitian

#### 1. Nilai Kalor

Hasil pengukuran dilakukan selama setengah bulan di Baristan Banjarbaru. Hasil pengukuran nilai kalor tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4.1**  
**Hasil Pengujian Nilai Kalor**

<b>NO</b>	<b>Pengujian (per minggu)</b>	<b>Hasil ( cal/gr)</b>	<b>Keterangan ( SNI = 5000 cal/gr)</b>
<b>1</b>	Awal	5.290,63	MS
<b>2</b>	1	5.288,28	MS
<b>3</b>	2	5971,69	MS

Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai kalor pada saat minggu awal sampai minggu pertama mengalami penurunan nilai yaitu dari 5.290,63 cal/gr turun menjadi 5.288,28 cal/gr. Sedangkan dari minggu pertama menuju pada minggu ke dua nilai kalor mengalami kenaikan dari 5.288,28 cal/gr menjadi 5.971,69 cal/gr.

2. Hasil One Sampel t- test

a. Pengujian Waktu dan Hasil

Hasil pengujian dihitung dan dimasukkan ke dalam SPSS di peroleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.2**

**Hasil UjiOne Sampel Hasil dan waktu**

<b>No</b>	<b>Hasil Pengujian</b>	<b>t</b>	<b>Df</b>	<b>Sig</b>
<b>1</b>	Waktu	1.732	2	0,225
<b>2</b>	Hasil	24.144	2	0,002

Sumber : Data Primer

Dari tabel 4.2 dapat dilihat hasil t pada waktu 1.732 dan hasil 24.144 sedangkan untuk df adalah 2. Hasil sig 0,225 > 0,05 Ho diterima jadi tidak ada perbedaan antara nilai kalor dan lama penyimpanan.

b. Pengujian Hasil dan Suhu

Hasil pengujian dihitung dan dimasukkan ke dalam SPSS di peroleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.3**

**Hasil UjiOne Sampel Hasil dan Suhu**

<b>No</b>	<b>Hasil Pengujian</b>	<b>t</b>	<b>Df</b>	<b>Sig</b>
<b>1</b>	Suhu	1.333	2	0,314
<b>2</b>	Hasil	24.144	2	0,002

Sumber : Data Primer



Dari tabel 4.3 dapat dilihat hasil t pada suhu 1.333 dan hasil 24.144 sedangkan untuk df adalah 2. Hasil sig 0,314 > 0,05 tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil dan suhu.

c. Pengujian Hasil dan Dosis

Hasil pengujian dihitung dan dimasukkan ke dalam SPSS di peroleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji One Sampel Test Hasil dan Dosis**

No	Hasil Pengujian	T	Df	Sig
1	Dosis	1.333	2	0,314
2	Hasil	24.144	2	0,002

Sumber : Data Primer

Dari tabel 4.4 dapat dilihat hasil t pada suhu 1.333 dan hasil 24.144 sedangkan untuk df adalah 2. Hasil sig 0,314 > 0,05 tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil dan dosis.

d. Pengujian Waktu dan Suhu Pengeringan

Hasil pengujian dihitung dan dimasukkan ke dalam SPSS diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.5**  
**Hasil Uji One Sampel Test Hasil dan Suhu Pengeringan**

No	Hasil Pengujian	t	Df	Sig
1	Suhu Pengeringan	1.030	2	0,411
2	Hasil	24.144	2	0,002

Sumber: Data Primer

Dari tabel 4.3 dapat dilihat hasil t pada suhu pengeringan 1.030 dan hasil 24.144 sedangkan untuk df adalah 2. Hasil sig 0,411 > 0,05 tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil dan suhu pengeringan.

## 4. PEMBAHASAN

### A. Analisa Masalah

#### 1. Pembuatan Briket

Cangkang kelapa sawit yang akan dijadikan briket harus cangkang yang berasal dari buah matang dengan warna coklat kehitaman. Cangkang yang basah akan menimbulkan banyak asap pada saat dilakukan karbonisasi. Pembuatan briket cangkang kelapa sawit dimulai pada tanggal 01 Mei 2015. Pembuatan briket di mulai dari pemilihan cangkang dan penjemuran cangkang sawit. Selanjutnya dilakukan proses karbonisasi dengan menggunakan 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. Setelah menjadi arang ditumbuk serta dihaluskan kemudian diayak.

Tepung tapioka di gunakan sebagai bahan perekat pada penelitian ini karena tepung tapioka lebih murah dan mudah di dapat, serta menghasilkan kekuatan rekat kering yang sangat tinggi serta menghasilkan sedikit asap saat proses 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. Kemudian 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.

## 1. Nilai Kalor

Nilai kalor briket cangkang sawit pada minggu awal adalah 5.290,63 cal/gr samapai 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 dipegaruhi 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 dopegaruhi 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 penyimpanan briket disimpan kadar air dalam briket semakin berkurang hal tersebut yang menyebabkan nilai kalor tinggi pada minggu ke dua. Hal ini 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 berpegaruh 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 dimasukan kedalam SPSS dengan uji 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 yaitu seminggu. Penyimpanan briket perlu memperhatikan faktor suhu dan kelembaban ruangan. Dalam keadaan suhu dan kelembaban ruangan tinggi akan mempengaruhi briket untuk cepat ber air dan mengurangi nilai kalor. Selain suhu dan kelembaban faktor lain yang mempengaruhi nilai kalor adalah dosis perekat.

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 tetap stabil. Hasil pada penelitian lama penyimpanan briket dengan dijaga suhu dan kelembaban dalam ruangan nilai kalor semakin tinggi. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Elly (2006) yang melakukan pengujian mutu briket dengan lama penyimpanan selama tiga bulan menyatakan bahwa lama penyimpanan briket membuat 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 dan kelembaban penyimpanan. Hal ini terbukti selama disimpan seminggu briket nilai kalornya mengalami turun dibanding diawal dan pada minggu kedua nilai kalornya naik. Dalam pembuatan briket ini ditemukan beberapa kelemahan, diantaranya :

1. Proses karbonisasi tidak dilakukan pengukuran suhu dan pengendalian .
2. Pengujian kadar air tidak diuji secara 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 yang signifikan.
6. Lama penyimpanan.

## **B. Pemecahan Masalah**

Berdasarkan pembahasan analisa masalah diatas diketahui nilai kalor turun pada minggu pertama dibandingkan nilai awal dan mengalami kenaikan pada minggu ke dua. Berdasarkan pembahasan di atas didapat pemecahannya permasalahan sebagai berikut :

1. Saat proses karbonisasi tidak dilakukan pengukuran suhu, sehingga perlu dilakukan pengukuran suhu saat proses karbonisasi.
2. Tidak dilakukan pengujian kadar air secara laboratorium, perlu dilakukan pengujian kadar air sehingga dapat diketahui kadar air mempengaruhi 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 Laboratorium 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 dilakukannya penyimpanan dalam waktu bulanan atau tahunan dengan memperhatikan suhu dan kelembaban.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai briket cangkang kelapa sawit setelah di uji minggu awal adalah 5.290,63 cal/g.
2. Nilai briket cangkang kelapa sawit setelah di uji minggu pertama 5.288,28 cal/g .
3. Nilai briket cangkang kelapa sawit setelah di uji minggu ke dua 5.971,69 cal/g.
4. Hasil sig 0,225 > 0,05 Ho diterima tidak adanya perbedaan yang signifikan antara nilai kalor briket dan lama penyimpanan .

### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka penulis menyarankan :

#### 1. Bagi Peneliti

Peneliti selanjutnya bisa melakukan penelitian lebih lanjut tentang lama penyimpanan briket dan mutu briket dengan waktu bulan atau tahun serta menguji kadar air dan kerapatan briket.

#### 2. Bagi Pabrik

Limbah cangkang sawit yang mencapai 5000 ton/hari sebaiknya di manfaatkan sebagai arang aktif atau briket untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga yang ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bumi Daya, 1998, *Minyak Kepala Sawit Plam Oil, Penelitian dan Pengembangan* Jakarta, Hal 20- 26.
- 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,.
- Kurniatai Erly, 2008, *Jurnal Pemanfaatan Cangkang Sawit Sebagai Arang Aktif* Jurusan Teknik Kimia UPN Veteran , Jawa Timur.
- 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.

- Sa'id, E.G, 1996, PPKS, 2005, *Peningkatan Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Melalui Pemupukan dan Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Dalam Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 19-20 April 2005*, Medan, Hal 15-28.
- 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 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.
- W.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.