

**Dwi Irawan**

## **PEMANFAATAN KOTORAN AYAM DENGAN CAMPURAN CANGKANG KARET SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF**

**Dwi Irawan**

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro  
Jl. Ki Hajar Dewantara No. 116 Kota Metro (0725) 42445-42454  
Email : dwi\_irawan12@yahoo.co.id

### **ABSTRAK**

Berdasarkan Statistik Energi Indonesia (DESDM, 2004) cadangan minyak bumi di Indonesia hanya tersisa sekitar sembilan milyar barel. Apabila energi terus dikonsumsi tanpa ditemukannya cadangan minyak baru diperkirakan cadangan yang dimiliki Indonesia akan habis dalam dua dekade mendatang. Mengenai hal ini pemerintah sudah membuat peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi dalam hal dapat mengembangkan sumber energi alternatif untuk pengganti bahan bakar minyak. Kebijakan tersebut menekankan sumber daya yang dapat diperbaharui sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak. Berbagai solusi yang telah ditawarkan oleh para ilmuwan didunia untuk mengatasi ketergantungan terhadap minyak bumi, yaitu dengan menggunakan energi baru terbarukan. Biomasa adalah suatu limbah padat yang bisa di manfaatkan lagi sebagai bahan bakar. Biomasa meliputi limbah pertanian, perkebunan dan hutan, komponen dari industri dan rumah tangga, salah satu pemanfaatan biomasa adalah dibuat briket. Briket adalah energi alternatif yang ramah lingkungan. Dengan perekat tepung tapioka 1 : 3 bahan baku dari briket ini menggunakan limbah - limbah sisa produksi, baik itu rumah tangga, pekebunan maupun sampah dari proses alam, seperti daun – daun yang gugur. Bahan baku pembuatan briket dalam penelitian ini adalah kotoran ayam dan cangkang karet. Hasil pengujian briket kotoran ayam dan cangkang karet adalah pembuatan briket dengan satu bentuk analisa proksimasi (nilai kalor, air, abu, fixed karbon) dari pengujian pembakaran temperature yang baik yaitu 433 pada briket kotoran ayam dan cangkang karet pada perbandingannya yaitu 40 : 60 pada ke 16 efisiensi pembakaran perbandingan paling banyak adalah proksimasi.

*Kata Kunci : Kotoran Ayam, Biomassa, Briket*

### **PENDAHULUAN**

Minyak bumi adalah energi yang tidak dapat diperbaharui, tetapi bahan bakar minyak masih menjadi pilihan utama sehingga akan mengakibatkan menipisnya cadangan minyak bumi sementara gas bumi dan energi alternatif lain belum di maksimalkan pemanfaatannya. Berdasarkan Statistik Energi Indonesia (DESDM, 2004) cadangan minyak bumi di Indonesia hanya tersisa sekitar sembilan milyar barel.

Biomasa adalah suatu limbah padat yang bisa dimanfaatkan lagi sebagai sumber bahan bakar. biomasa meliputi limbah pertanian, perkebunan dan hutan, komponen dari industry dan rumah tangga. Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu sumber energi ini dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (renewable energi), sumber energy ini relatif baik

karena tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Syafi’I, 2003).

Briket adalah energi alternatif yang ramah lingkungan. Bahan baku dari briket ini menggunakan limbah – limbah sisa produksi, baik itu rumah tangga, perkebunan maupun sampah dari proses alam, seperti daun – daun yang gugur. Manfaat briket adalah bisa menjadi pengganti bahan bakar minyak untuk pembakaran dan bisa menjadi pengganti arang aktif atau arang kayu sehingga mengurangi proses penebangan hutan.

### **LANDASAN TEORI**

#### **Energi Terbarukan**

Energi terbarukan merupakan bentuk energi yang dihasilkan dari sumber daya alam seperti angin, matahari, hujan, panas bumi, dan air pasang. Energi terbarukan

dapat diisi ulang saat sedang digunakan. Ada beberapa keuntungan menggunakan jenis energi ini, seperti: Energi terbarukan ramah lingkungan, energi jenis ini tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan ketika digunakan. Karenanya dengan kita menggunakan energi terbarukan, bumi tidak tercemar polusi. Hal ini merupakan langkah besar dalam mengendalikan pemanasan global, yang merupakan salah satu unsur yang menyebabkan kekeringan lingkungan. Lingkungan kita juga diselamatkan bilamana manusia tidak menambang atau mengebor bahan bakar fosil. Hal ini berarti tidak ada masalah seperti tumpahan minyak, bahan kimia yang terbuang, dan penggalian serta pengeboran pada lahan pertanian dan gurun. Salah satu sumber energi terbarukan adalah limbah, karenanya energi terbarukan dapat meminimalkan limbah yang dibuang kelilingkungan. Hal ini tentu saja akan membantu meningkatkan kebersihan pada lingkungan dan bumi kita.

**Briket**

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi terbarukan yang mempunyai bentuk tertentu. Briket merupakan bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Kandungan air pada pembriketan antara (10 – 20)% berat. Ukuran briket bervariasi dari (20 – 100) gram. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomis, teknis dan lingkungan yang optimal.

Syarat briket yang baik yaitu briket yang permukaannya halus, tidak meninggalkan bekas hitam ditelapak tangan. Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus mempunyai kriteria sebagai berikut :

- a) Mudah dinyalakan.
- b) Tidak mengeluarkan asap.
- c) Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun.
- d) Menunjukkan upaya laju pembakaran dan suhu pembakaran yang baik.

Tabel.1. Standar mutu dan karakteristik briket untuk rumah tangga Indonesia.

No	Parameter	Nilai
1.	Kadar uap air	< 7,5%
2.	Kadar zat terbang	(8 – 15)%
3.	Kadar belerang	< 1%
4.	Nilai kalor	> 4000 kal/gram
5.	Kuat tekan	> 25 kg/cm <sup>2</sup>

(Sumber : *Direktor Jendral Petambangan Umum, 1993*)

Adapun keuntungan dari bentuk briket adalah sebagai berikut :

- 1. Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
- 2. Porositas dapat diatur untuk memudahkan pembakaran.
- 3. Mudah dipakai sebagai bahan bakar.



Gambar 1. Briket

**Pembakaran briket**

Pembakaran adalah konversi klasik biomasa menjadi energi panas. Energi panas yang dihasilkan selain dapat langsung dimanfaatkan untuk proses panas, juga dapat diubah menjadi bentuk energi lain (listrik, mekanis) dengan menggunakan jalur konversi yang lebih panjang, besar energi yang di hasilkan oleh pembakaran suatu bahan bakar tergantung pada (a) jumlah karbon yang terkandung dan bentuk senyawanya, (b) sempurna atau tidaknya pembakaran tersebut, dan (c) terjadinya pembakaran habis. Masing-masing factor tersebut dijelaskan dalam uraian berikut:

1. Kandungan karbon.  
Semakin besar kandungan karbon dalam suatu bahan, makin baik fungsi bahan tersebut sebagai bahan bakar karena akan menghasilkan energi yang lebih besar.
2. Pembakaran sempurna.  
Pembakaran disebut sempurna bila seluruh unsur karbon yang bereaksi dengan oksigen menghasilkan hanya CO<sup>2</sup>. Pembakaran yang tidak sempurna akan menghasilkan zat arang (C), gas CO, atau CO<sup>2</sup>.
3. Pembakaran habis.  
Pembakaran bahan bakar disebut pembakaran habis (habis terbakar) bila seluruh karbon dalam bahan bakar tersebut bereaksi dengan oksigen.

### Efisiensi pembakaran pada kompor briket

Metode yang digunakan untuk pengujian efisiensi thermal keseluruhan untuk pembakaran briket pada kompor briket yaitu metode pengujian pendidihan air. Metode ini dilakukan dengan memanaskan degan sejumlah air sampai mendidih pada kompor dengan menggunakan briket sebagai bahan bakar. Volume air yang diuapkan sesudah pembakaran diabaikan, karena pada pengujian panci air ditutup dengan rapat dan sejumlah bahan bakar briket yang digunakan dihitung, sehingga efisiensi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\eta_{th} = \frac{Q_m}{HHV \times m} \quad [1]$$

$$Q_m = Mn \times Cpl \times (T_b - T_a) \quad [2]$$

Dimana :

$\eta_{th}$  = Efisiensi sistem pembakaran briket pada kompor briket (%)

$Q_m$  = Energi yang berguna yang diserap oleh air (kj)

$Mn$  = Massa air (kg)

$Cpl$  = Kalor spesifik air (kj/kg°C)

$HHV$  = Nilai kalor atas briket (kj/kg°C)

$m$  = Massa briket yang dipakai selama pendidihan air (kg/menit)

$T_a$  = Temperatur awal air (°C)

$T_b$  = Temperatur akhir air (°C)

### METODELOGI PENELITIAN

#### Bahan yang digunakan

Bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian ini dapat dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

- A. Bahan baku arang briket yang digunakan adalah kotoran ayam dan cangkang biji karet.



Gambar 2. Bahan Baku Kotoran Ayam



Gambar 3. Bahan Baku Cangkang Karet

#### Peralatan yang digunakan

- a. Alat cetak briket
- b. Timbangan
- c. Mesin pres briket
- d. Alat uji tekan
- e. Termokopel
- f. Ayakan
- g. Panci
- h. Kompor Pembakaran briket
- i. unit alat pengurangan

#### Prosedur Penelitian.

- A. Proses Persiapan Pembuatan Briket Arang Limbah Kotoran Ayam dan Cangkang Karet.

1. Mempersiapkan bahan Limbah Kotoran Ayam dan cangkang karet.

2. Limbah Kotoran Ayam dan Cangkang karet dibersihkan.
3. Limbah Kotoran Ayam dan Cangkang karet dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kelihatan kering pada kondisi terpisah.
4. Masing-masing Limbah Kotoran Ayam dan Cangkang karet dimasukkan ke dalam tabung pembakaran, tabung dalam keadaan ditutup atau terkunci kemudian tabung pembakaran dibolak-balik pada saat pembakaran agar hasilnya rata. Dengan baik. Selama 2 - 3 jam, begitu juga halnya dengan cangkang karet.
5. Menunggu hasil pembakaran selama 2 - 3 jam sampai semua bahan baku menjadi arang yang sempurna atau bagus.
6. Setelah semua bahan dibakar didalam tabung pembakaran, semua bahan dikeluarkan dari tabung, dipindahkan kemudian digiling sampai halus dan diayak siap cetak.

- B. Proses Pencetakan Briket Limbah Kotoran Ayam dan Cangkang Karet.
- a. Campurkan adonan perekat dengan Limbah Kotoran Ayam dan cangkang karet sampai merata dengan campuran 3:1.
  - b. Masukkan adonan ke dalam alat cetak yang bentuk cetakan yaitu selinder berlubang.
  - c. Keluarkan hasil cetakan briket dan lama penimbangan mendapatkan berat briket.
  - d. Kemudian lakukan proses pengeringan selama 3 - 4 hari dibawah sinar matahari.
  - e. Selanjutnya timbang kembali briket yang dikeringkan untuk mendapatkan berat akhir briket.



Gambar 4. Briket setelah jadi

### Proses Pengujian Briket

1. Siapkan tungku briket
2. Siapkan panci dengan air 1 liter didalamnya
3. Letakkan briket didalam tungku
4. Hidupkan api briket untuk memasak air
5. Hitung waktu pendidihan dan ukur temperatur bara briket
6. Lakukan hal yang sama untuk semua jenis briket.
7. Bandingkan hasil dari kedua briket

### HASIL DAN PERHITUNGAN

Tabel 2. Pengujian Pembakaran briket Kotoran Ayam dan Cangkang Karet dengan perbandingan 50 : 50.

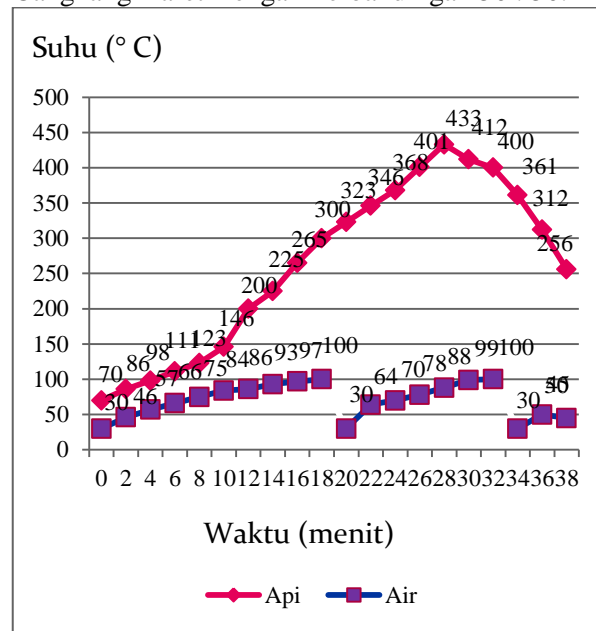
Lama Pembakaran (Menit)	Temperatur	
	Api (°C)	Air (°C)
0	70	30
2	86	46
4	98	57
6	111	66
8	123	75
10	146	84
12	200	86
14	225	93
16	265	97
18	300	100
20	323	30
22	346	64
24	368	70
26	401	78
28	433	88
30	412	97
32	400	100
34	361	30
36	312	50
38	256	45

Tabel 3. Pengujian Pembakaran Briket Kotoran Ayam dan Cangkang Karet Dengan Perbandingan 60 : 40

Waktu Pembakaran Menit	Temperatur	
	Api (°C)	Air (°C)
0.	70	30
2	88	48
4	100	59
6	112	68
8	125	77
10	148	86
12	202	95
14	227	99
16	267	100
18	302	30
20	325	66
22	348	72
24	370	80
26	403	90
28	436	100
30	410	30
32	398	55
34	372	50
36	342	45

22	345	30
24	367	66
26	400	72
27	432	80
28	411	90
30	388	99
32	351	100
34	322	30

Grafik Pembakaran Kotoran Ayam dan Cangkang Karet Dengan Perbandingan 50 : 50.

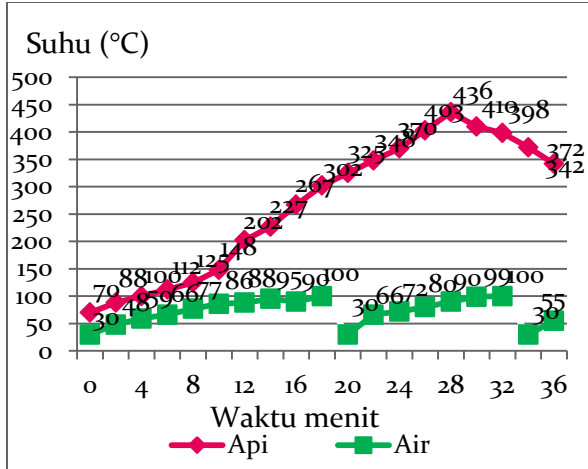


Gambar 5. Grafik perngujian Pembakaran Briket Kotoran Ayam dan Cangkang Karet Dengan perbandingan 50 : 50.

Tabel 4. Pengujian Pembakaran briket Kotoran Ayam dan Cangkang Karet dengan perbandingan 60 : 40

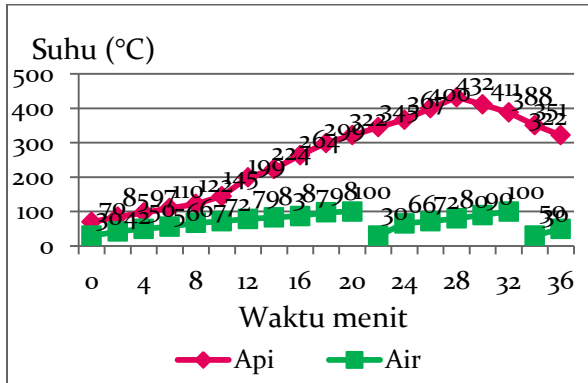
Waktu Pembakaran Menit	Temperatur	
	Api °C	Air °C
0	70	30
2	85	42
4	97	50
6	110	56
8	122	67
10	145	72
12	199	79
14	224	83
16	264	87
18	229	98
20	322	100

Pada Gambar 5. Grafik ini menunjukkan proses pembakaran pada waktu nol menit pertama suhu air mencapai 30°C dan suhu api mencapai 70°C, pada pendidihan pertama suhu air mencapai 100°C pada waktu ke 18 sedangkan suhu api mencapai 300°C ketika api mencapai ketinggian 433°C api akan menurun mencapai 256°C dan suhu air nurun sampai 45°C pada waktu ke 38



Gambar. 6. Grafik Pengujian Pembakaran Briket Kotoran Ayam dan Cngkang Karet Dengan Perbandingan 40 : 60

Pada Gambar. 6. Grafik ini menunjukkan proses pembakaran pada waktu nol menit pertama suhu air mencapai 30°C dan suhu api mencapai 70°C, pada pendidihan air pertama suhu air mencapai 100°C pada waktu ke 18 sedangkang suhu api mencapai 302°C ketika api mencapai ketinggian 436°C suhu air mencapai 90°C pada waktu ke 28 menit



Gambar. 7. Grafik Pengujian Pembakaran Briket Kotoran Ayam dan Cangkang Karet Dengan Perbandingan 60 : 40

Pada Gambar. 7. Grafik ini menunjukkan proses pembakaran pada waktu nol menit pertama suhu air mencapai 30°C dan suhu api mencapai 70°C, pada waktu pendidihn pertama suhu air mencapai 100°C dan api mencapai 322 pada waktu ke 20 menit, pada saat api naik mencapai suhu 432°C suhu air mencapai 80°C pada waktu ke 28 menit.

### PERHITUNGAN EFISIENSI

Massa Briket Yang Terpakai Dalam 11 Briket Adalah 0,260 kg. Dengan Perbandingan 50 : 50.

$$\eta_{th} = \frac{Q_m}{HHV \times m}$$

$$\eta_{th} = \frac{M_o \times CPL (T_b - T_a) + M_1 \times CPL (T_b - T_a)}{HHV \times m} \times 100\%$$

$$\eta_{th} = \frac{1 \times 4,1769 \times (100 - 30) + 1 \times 4,1769 \times (100 - 30)}{11835,915 \times 0,24} \times 100\%$$

$$\eta_{th} = \frac{584,766}{2840,6196} \times 100$$

$$\eta_{th} = 20,58\%$$

Massa Briket Yang Terpakai Dalam 11 Briket Adalah 0,260 kg. Dengan Perbandingan 60 : 40.

$$\eta_{th} = \frac{Q_m}{HHV \times m}$$

$$\eta_{th} = \frac{M_o \times CPL (T_b - T_a) + M_1 \times CPL (T_b - T_a)}{HHV \times m} \times 100\%$$

$$\eta_{th} = \frac{1 \times 4,1769 \times (100 - 30) + 1 \times 4,1769 \times (100 - 30)}{12700,74426 \times 0,224} \times 100\%$$

$$\eta_{th} = \frac{584,766}{2844,966342} \times 100$$

$$\eta_{th} = 20,55\%$$

Massa Briket Yang Terpakai Dalam 11 Briket Adalah 0,260 kg. Dengan Perbandingan 40: 60

$$\eta_{th} = \frac{Q_m}{HHV \times m}$$

$$\eta_{th} = \frac{M_o \times CPL (T_b - T_a) + M_1 \times CPL (T_b - T_a)}{HHV \times m} \times 100\%$$

$$\eta_{th} = \frac{1 \times 4,1769 \times (100 - 30) + 1 \times 4,1769 \times (100 - 30)}{109698316 \times 0,204} \times 100\%$$

$$\eta_{th} = \frac{584,766}{22378,45646}$$

$$\eta_{th} = 2,61\%$$

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Briket arang limbah cangkang karet dan kotorn ayam yang telah dibuat berbentuk silider pejal dengan perekat (tepung tapioka) dengan diameter 35,30 mm sedangkan tinggi briket 70 mm.
2. Hasil analisis proksimasi sifat termal maka briket diperoleh nilai kalor 3034,1 kal/gram,

kadar air (moisture) 3,214%, kadar abu (ash) 30,662% sedangkan untuk fixed karbon (FC) 51,918%.

3. Hasil efisiensi pembakaran briket pada percobaan pendidihan air dengan menggunakan kompor briket sederhana 50 : 50 adalah 20,58% dan 40 : 60 adalah 20,55% sedangkan 40 : 60 adalah 2,61%
4. Berdasarkan hasil uji pembakaran briket cangkang karet dan kotoran ayam yang kita dapat bisa digunakan sebagai bahan bakar alternatif.
5. Dari hasil analisa proksimasi maka briket cangkang karet dan kotoran ayam yang sudah dapat, memenuhi standar mutu briket untuk skala rumah tangga adalah kadar air (moisture), kadar abu (ash) sedangkang untuk nilai kalor (HHV) belum dapat memenuhi standar briket rumah tangga.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. *Agustina, 2006. Peran Sektor Limbah Produksi Bio – Ful Sebagai Bahan Alternatif.*
2. Direktorat Jendral Perternakan 1999. Buku Statistik Perternakan. Departemen Perteneken dan Asosiasi Obat Hewan Indonesia (ASOHI) Jakarta.
3. Direktorat Jendral Perternakan Umum 1993. Pedoman Pembuatan dan Pemanfaatan Baku Bara. dan Kementrian Energi dan Sumber Daya Meneral
4. Hendra, D. 1999. Bahan Baku Pembuatan Arang dan Briket Arang. Litbang Hutan. Gunung Batu. Bogor.
5. *INDONESIA outlook & Statik 2000, PSE-UL, Jakarta.*
6. Syafi'i, W., 2003. Hutan Sumber Energi Massa depan. www. Kompas. co.id. harian Kompas. Diakses 15 April 2003.
7. Sulistyanto, A., 2006. Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batu Bara dan Srabut Kelapa. Unifersitas Muhammadiyah, Surakarta.
8. Santoso, D. 2010. Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapi Dan Limbah Pertanian.
9. *Tugas Akhir Erikson Sinurat (2012) Studi Pemanfaatan Briket Kuit Jambu Mete dan Tongkol Jagung Sebagai bahan Alternatif.*