

PENGARUH SUHU PEMBAKARAN TERHADAP NILAI KALOR BRIKET DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN PEREKAT TEPUNG TAPIOKA

Rifdah

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Abstrak

Limbah padat kelapa sawit seperti tandan kosong kelapa sawit tidak diolah dan dapat mencemari lingkungan. Penelitian ini mencoba untuk melakukan kajian pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit menjadi briket arang menggunakan perekat tepung tapioka dan mengukur nilai kalor briket. Briket arang menjadi salah satu bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak dan arang kayu bakau. Penelitian dilakukan dengan skala laboratorium menggunakan proses karbonisasi dengan suhu antara 300⁰C – 400⁰C dan waktu karbonisasi 30 menit. Proses pengeringan briket pada suhu 30⁰C dalam waktu 4 – 5 hari hingga briket tersebut benar – benar kering. Perbandingan cangkang dan tandan kosong kelapa sawit adalah 1:5, 1:3, 1:2,5 dengan konsentrasi perekat 20%, 30%, 40% . Briket berbentuk silinder dengan tinggi 4 cm dan lebar 4 cm. Dari hasil penelitian diperoleh briket terbaik adalah briket dengan perbandingan konsentrasi bahan dan konsentrasi perekat adalah 20%,30% dan 40% dalam hal ini uji parameter terhadap pengaruh nilai kalor.

Kata kunci : briket, tandan kosong kelapa sawit, nilai kalor

PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunan ini menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit kedua terbesar di dunia setelah Malaysia. Hal ini menunjukkan betapa tingginya perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Sumatera Selatan diperkirakan menjadi penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia, menyusul adanya kurang lebih 1 juta hektar lahan yang sudah mendapatkan izin tapi belum dimanfaatkan dan sebagian dimanfaatkan oleh perusahaan perusahaan asing seperti dari Malaysia.

Kelapa sawit merupakan produk yang banyak diminati oleh para investor karena nilai ekonominya yang cukup tinggi. Saat ini luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia lebih dari 7.077.207 ha atau meningkat 12,95% jika dibandingkan akhir tahun 2005 yang hanya 5.453.817 ha. Volume ekspor minyak sawit pada tahun 2009 mencapai 14.628.000 ton dengan nilai 10,971 miliar US\$. Jumlah tersebut tergolong tinggi bila dibandingkan dengan komoditas perkebunan lain yaitu: kakao, 463.632 ton dengan nilai 924,157 juta US\$; kopi, 350.000 ton dengan nilai 630 juta US\$, dan minyak kelapa, 739.923 ton dengan nilai 570,410 juta US\$ (Direktorat Jendral Perkebunan, 2009).

Peningkatan produksi pabrik kelapa sawit memiliki konsekuensi berupa peningkatan limbah kelapa sawit yang dihasilkan. Salah satu jenis limbah padat yang paling banyak dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit. Total jumlah limbah TKKS seluruh Indonesia pada tahun 2009 diperkirakan mencapai 4,2 juta ton. Agar limbah berupa TKKS yang jumlahnya sangat besar ini tidak menimbulkan permasalahan, maka salah satu alternatif pembuatan briket arang dari TKKS.

Krisis energi yang menimpa negara Indonesia ditandai dengan semakin langkanya Bahan Bakar Minyak (BBM) di tengah masyarakat serta harga BBM yang merangkak naik terus menerus disebabkan karena minyak dunia yang melonjak tinggi. Kenaikan ini mempengaruhi daya beli masyarakat golongan ekonomi lemah dan mengurangi kemampuan industri kecil yang menggunakan BBM. Salah satu sumber energi alternatif untuk mengatasi krisis energi ini adalah tandan kelapa sawit sebagai briket arang.. Bahan-bahan penyusun ini adalah berasal dari limbah pabrik pengolahan kelapa sawit. Bahan-bahan tersebut tidak mempunyai nilai ekonomis yang tinggi apabila diabaikan dan berserakan akan membuat lingkungan menjadi rusak. Pabrik pengolahan kelapa sawit yang memiliki kapasitas 30 ton/jam menghasilkan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) 120 ton/jam.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat bahan bakar alternatif yaitu briket arang dari tandan kosong kelapa sawit dengan bahan perekat tepung tapioka. Permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana pengaruh suhu karbonisasi terhadap nilai kalor briket dari tandan kosong kepala sawit.

TINJAUAN PUSTAKA

Arang

Arang adalah suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara didalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi cara mengatasinya yaitu menggunakan desikator. Konversi kayu menjadi arang merupakan salah satu proses yang paling tua yang dilakukan umat manusia. Saat ini teknologi memproduksi arang adalah penting dalam negara-negara industri dan negara-negara berkembang. Rendemen praktis rata-rata produksi arang secara industri sekitar 35%. Produk yang diperoleh juga tergantung pada kayu, dan tergantung pada faktor-faktor seperti spesies kayu dan ukuran kayu, sistem karbonasi, waktu pemrosesan dan suhu akhir.

Arang lebih baik dibandingkan kayu bakar sebab nilai bakar arang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kayu bakar. Arang dapat disimpan lama, ringkas dan ringan. Di Indonesia sampai kini arang masih banyak digunakan terutama untuk memasak. Jenis arang kayu yang lazim adalah :

1. Briket arang yaitu arang yang mempunyai bentuk tertentu yang kerapatannya tinggi jenis ini diperoleh dengan cara pengempaan arang halus yang dicampur dengan bahan perekat. Nilai kalor briket arang pada tandan kelapa sawit adalah 4000 - 7000 kalori per gram.
2. Arang aktif, yaitu arang yang mempunyai daya serap tinggi terhadap cairan atau gas, arang aktif dibuat dengan cara mengalirkan uap panas melalui serbuk atau butiran arang pada suhunya mencapai 900°C. Disamping itu dapat pula dibuat dari serbuk kayu

yang dicampur dengan bahan kimia melalui proses pengarang dan aktivasi secara bersama pada suhu sekitar 600°C.

Karbon yang merupakan kandungan utama dari arang mempunyai sifat fisika dan kimia tertentu. Sifat kimia dan fisika tergantung pada struktur pada struktur kristal karbon tersebut

Tabel 1 Sifat fisika dan kimia arang

Porositas	70 %
Nilai kalor	3000 – 7000
Kandungan air	5 – 8 %
Kandungan karbon	80 – 90 %
Kandungan abu	1 – 2 %
Zat – zat mudah menguap	10 – 18 %

Sumber : Monika, 2010

Briket Arang

Briket arang adalah arang yang diperoleh dengan membakar biomasa dengan sedikit udara (karbonisasi). Biomasa adalah bahan organik yang berasal dari makhluk hidup baik tumbuhan-tumbuhan maupun hewan. Contoh biomasa adalah dedaunan, rerumputan dan ranting. Beberapa penelitian mengenai biomasa arang telah dilakukan di beberapa daerah lain dimana bahan penyusunnya beraneka ragam. Bahan-bahan penyusunnya antara lain dari kotoran lembu, sampah pekarangan rumah, ampas tebu dan ilalang. Beberapa kelebihan briket arang dibandingkan dengan arang konvensional adalah :

1. Bentuk ukurannya seragam, karena briket arang dibuat dengan alat pencetak khusus bentuk dan besar kecilnya bias diatur sesuai dengan yang dikehendaki
2. Mempunyai panas pembakaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan arang biasa.
3. Jumlah asap sangat sedikit dibandingkan dengan arang biasa yang banyak mengandung asal tebal sehingga dapat mencemarkan lingkungan
4. Tanpak lebih menarik, karena bentuk dan ukurannya bias di buat sesuai keinginan, disamping bentuk dan ukurannya menarik, cara pengemasannya juga sangat mudah.

Komposisi Bahan Baku

Tandan kosong sawit (TKS) merupakan salah satu limbah industri minyak sawit yang jumlahnya cukup banyak yang mengandung serat yang cukup banyak serta sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut hasil penelitian, 1 hektar kebun kelapa sawit akan menghasilkan sekitar 1,5 ton TKS atau 2,64 ton TKS (kadar air kurang lebih 50%) per tahun. Pemanfaatan TKS sebagai sumber energi berupa briket arang disamping memberikan keuntungan secara finansial juga akan membantu dalam pelestarian lingkungan.

TKS dapat dibuat arang dengan proses yang relatif sederhana. Pemanfaatan sebagai arang TKS perlu diproses lebih lanjut menjadi briket arang untuk menaikkan densitasnya serta memberikan bentuk yang beraturan. Perakat diperlukan pada proses pembuatan briket arang. Salah satu jenis perekat yang dapat digunakan adalah tepung tapioka. Tepung tapioka merupakan bahan baku makanan yang berasal dari singkong yang dapat juga dijadikan sebagai bahan perekat pada pembuatan briket arang. Tepung tapioka merupakan perekat yang kuat dan lengket / merekat.

Energi panas dari TKS sebesar 18,795 kJ/kg sangat potensial digunakan sebagai sumber energi alternatif. Tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan organik memiliki suatu karakteristik dasar berupa sifat fisika dan kimia, sifat fisika dan kimia tandan kosong kelapa sawit dapat dilihat dalam Tabel 2 dan Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 2 Komposisi kimia tandan kosong kelapa sawit

No	Komponen kimia	Komposisi (%)
1	Lignin	22,60
2	Selulosa α	45,80
3	Holoselulosa	71,88
4	Abu	1,6
5	Pectin	12,85

Sumber : Eka, 2000

Tabel 3. Sifat fisik tandan kosong kelapa sawit

No	Parameter	TKS bagian pangkal	TKS bagian ujung
1	Panjang Serat		
	a. minimum (mm)	0,63	0,46
	b. maksimum (mm)	1,81	0,27
	c. rata-rata (mm)	1,20	0,76
2	Diameter serat	15,01	14,34
3	Diameter Iumen	8,04	6,99
4	Tebal dinding	3,49	3,68
5	Kadar serat	72,67	52,47
6	Bukan serat %	27,33	37,53
7	Rapat massa tumpukan serpih (campuran) kg/m ³	177,98	

Sumber : Mulia, 2007



Gambar 1. Tandan kosong kelapa sawit

Karakteristik Briket Batubara

Spesifikasi briket batubara berdasarkan keputusan Dirjen Pertambangan Umum No. 2178 a.k /213/DDJP/93 Desember 1993 adalah sebagai berikut :

1. Briket baru bara karbonisasi tipe telur untuk industri makanan dan idustri kecil
2. Briket batu bara karbonisasi untuk rumah tangga.

Syarat-syarat briket batubara yang baik adalah :

1. Kesanggupan untuk nyala.
2. Pembakarannya yang baik.
3. Waktu penyalahannya lebih cepat.
4. Efisiensi pembakaran yang tinggi..
5. Tidak mengeluarkan asap yang berlebihan dan berbau.
6. Tidak mudah pecah.
7. Tidak berjamur.
8. Kandungan abunya cukup rendah.

Beberapa kelebihan briket arang dibandingkan dengan arang konvensional adalah :

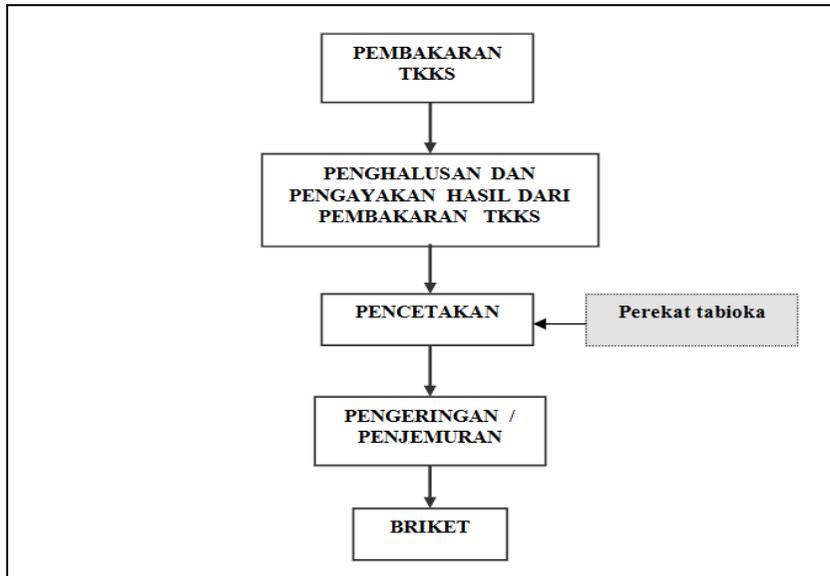
1. Bentuk ukurannya seragam, karena briket bioarang dibuat dengan alat pencetak .
2. Mempunyai pembakaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan arang biasa.
3. Tidak berasap dibandingkan dengan arang biasa yang asapnya sangat tebal.
4. Tanpak lebih menarik karena bentuknya beraneka ragam,di samping itu cara pengemasannya sangat mudah

Tabel 4. Spesifikasi batubara yang terkarbonisasi

No	Jenis briket batubara	Air lembab %	Zat terbang %	Nilai kalor (kkl/gr)	Total sulfur (%)	Beban pecah (kg/cm2)
1	Briket batubara terkarbonisasi jenis batu bara muda	Maks 20	Maks 15	Min 4000	Maks 1	Min 60
2	Briket batubara terkarbonisasi jenis batubara bukan batubara muda	Maks 7,5	Maks 15	Min 5500	Maks 1	Min 60
3	Briket batubara tanpa karbonisasi tipe telur	Maks 12	Sesuai batubara asal	Min 4400	Maks 1	Min 65
4	Briket batubara tanpa karbonisasi tipe sarang tawon	Maks 12	Sesuai batubara asal	Min 4400	Maks 1	Min 10

Sumber: Badan Standarisasi Nasional,1998

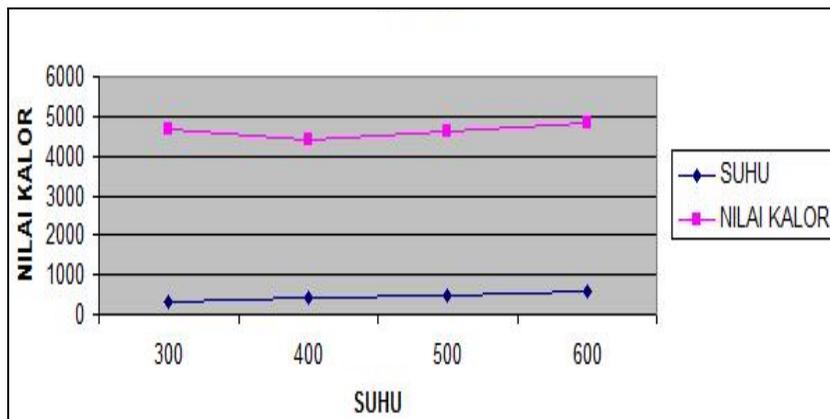
METODOLOGI



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan briket

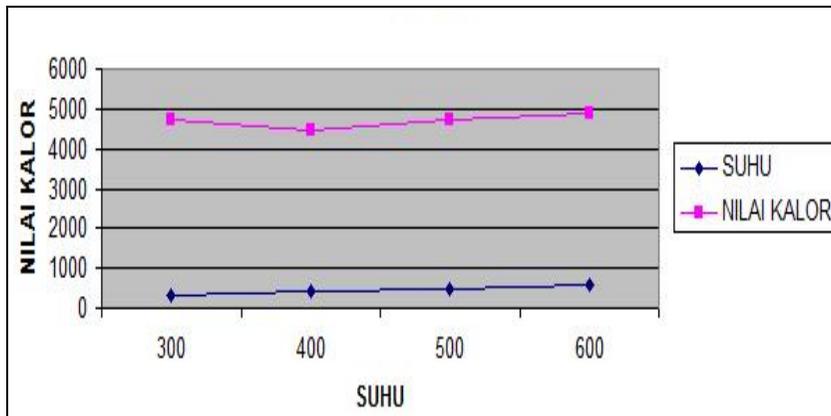
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Suhu dan Jumlah Perekat terhadap Nilai Kalor Briket



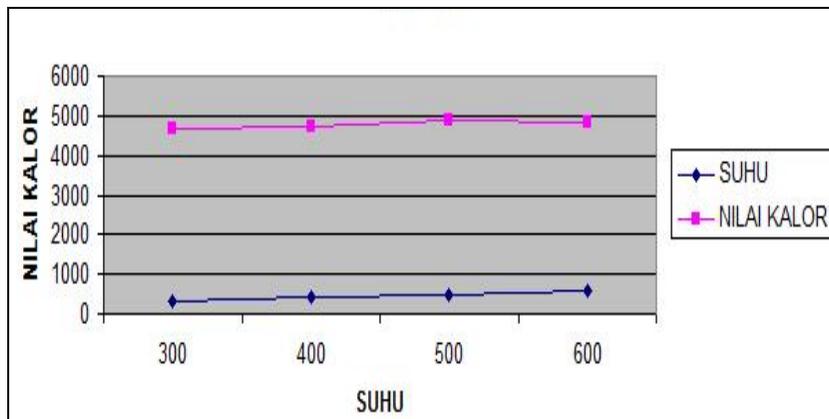
Gambar 2. Grafik hubungan nilai kalor dan suhu pembakaran dengan jumlah perekat 4 gram

Hasil penelitian menunjukkan hasil optimum pada suhu 600°C dengan nilai kalor 4876 kal/gram, artinya hasil penelitian pada suhu 600°C telah mencapai standardisasi nasional tentang spesifikasi batubara yang mengacu pada SNI 13-4931 1998, mencapai briket batubara dengan nilai minimumnya pada jenis batubara muda yang terkarbonisasi yaitu minimal 4000 kal/gr.



Gambar 3. Grafik hubungan nilai kalor dan suhu pembakaran dengan jumlah perekat 6 gram

Pada hasil kedua dari grafik di atas nilai kalor untuk 6 gram perekat telah menunjukkan hasil optimum pada suhu 600°C dengan tinggi nilai kalor 4856 kal/gram, artinya pada perekat antara 4 dan 6 gram hasil yang paling tertinggi untuk nilai kalor pada suhu 600°



Gambar 4. Grafik hubungan nilai kalor dan suhu pembakaran dengan jumlah perekat 8 gram

Dari serangkaian penelitian memperlihatkan pada grafik antara nilai kalor Pada suhu dengan perekat 8 gram perbandingan ini terjadinya penurunan terhadap nilai kalor di suhu 600°C, hal ini disebabkan oleh masih tingginya kandungan kadar air dan kadar karbon yang terikat,

dengan seiring bertambahnya variasi kombinasi atau tercampur dengan kotoran disaat pembuatan briket tersebut sehingga nilai kalor yang di dapat semakin turun.

SIMPULAN

Penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa dalam proses pembakaran, tandan kosong kelapa sawit ternyata mudah sekali terbakar sebab tandan di bagi – bagi beberapa bagian sehingga berbentuk serabut pada pangkal tandan tersebut dan pada saat karbonisasi jadi waktu yang tepat untuk karbonisasi tandan kosong kelapa sawit diatur 30 menit karena temperatur yang digunakan dalam proses karbonisasi ini dari 300°C – 600 °C. Hasil dari penelitian didapat bahwa suhu optimumnya dari tiga tahap uji antara 4 ,6 dan 8 gram dan pebanding berbeda – beda yaitu untuk 4 gram perekat (1:5) titik optimumnya adalah pada suhu 600 °C dengan nilai kalor 4856, pada 6 gram perekat (1:3) titik optimumnya adalah pada suhu 600 °C dengan nilai kalor 4890 dan 8 gram perekat (1:2,5) titik optimumnya adalah pada suhu 500 °C dengan nilai kalor 4860.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsonul, Anan dan Sastrawinata, Taufik. 1994 . *Penguji Briket Batu Bara Sarang Tawon* Laporan Penelitian UPT-LSDE BPP Teknologi. Serpong
- Anonim. 1993. *Spesifikasi Briket Batubara*. Keputusan Dirjen Pertambangan Umum No. 2178 a.k /213/DDJP/93 Desember 1993
- Anonim. 2005. *Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pulp dan Kertas*
- Anonim. 1998. *Spesifikasi Batubara Terkarbonisasi*. SNI 13-4931-1998 Badan Standarisasi Nasional. 1998
- A.P. Bayuseno, Sulistyono dan Istadi. *Pengaruh Sifat Fisik dan Struktur Mineral Batu Bara Lokak Terhadap Sifat Pembakaran*. Fakultas Teknik Jurusan Kimia dan Mesin Universitas Diponegoro. Semarang
- Debby Shyinta Dewi. 2005 . *Uji Karakteristik Dasar Bio-Briket dari Campuran Ilalang dan Cangkang Tandan Kelapa Sawit sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia Universitas Indonesia
- Departemen Pertanian. Direktorat Jendral Perkebunan. 2009. *Statistik Perkebunan Indonesia 2008 – 2010 : Kelapa Sawit (Oil Palm)*. Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan. Jakarta.
- Edwi Mahajoeno dan Isroi. 2005 . *Energi Alternatif Pengganti BBM :Potensi Limbah Biomasa Sawit Sebagai Sumber Energi Terbaru* www.ipard.com/art_perkebunan/apr11-05-isr+dw.asp
- Eka Nurwanto 2000. *Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Bahan Kimia*. Warta PPKS 2000, Vol,8 (3) : 137-144
- Favan Onu, Sudarja, Muh. Budi Hur Harman. 2010. *Pengukuran Nilai Kalor Bahan Bakar Briket Arang Dicampur Cangkang Pala (Myristica fragan houtt) dan Limbah Sawit*.

- Monika, I., Gandamanah, I., Sulistyohadi, F. 2010. *Produksi Karbon Aktif Berbasis Batubara*. Laporan Akhir. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara. Bandung
- Mulia, Arganda. 2007. *Pemanfaatan Tandan Kosong dan Cangkang Kelapa Sawit sebagai Briket Arang*. Tesis. Pasca Sarjana USU. Medan.
- Prasetyo, B.. 2004. *Pengaruh Jumlah Bahan Perekat terhadap Kualitas Briket Arang dari Sabutan Kayu Jati, Senokeling dan Kelapa*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta