

Teknik Pembakaran Bata Dengan Briket Batu Bara Campuran

Muhammad Halil¹, Ahmadin², Lelawati³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Prof. Dr. Hazairin, S.H.

Email Korespondensi: Muhammadhalil87@gmail.com

Abstract

There are many small brick-burning industries in rural areas, and especially near big cities and are industrial centers of bricks burning wood or husks. The price of this fuel continues to increase because the supply of firewood is dwindling and in the use of husks there is competition from other consumers, namely chicken farmers. Coal fuel has a good opportunity to be used in the brick industry, especially in Bengkulu. The coal combustion technique that has been introduced is a combination of coal – 50% wood. In this research, the combustion technique with coal and "biocoal" is developed, namely briquettes and a mixture of coal and sawdust. For this reason, a prototype furnace has been made, namely a traditional stove with a modified combustion chamber with a capacity of 4500 bricks. Using brick raw materials from Bengkulu, whose main minerals are coaline cristobalite and albite, burning with coal and "biocoal" briquettes has been successfully carried out. which is better achieved energy efficiency of 70% as a cheaper alternative, it has been tried burning with a mixture of coal and wood chips with a ratio of 7: 3 produces an energy efficiency of about 58% with the same raw brick material burning efficiency with a combination of coal-wood in Traditional stoves average 36% with a ratio of coal and wood of 1:8.

Keywords: Coal, bricks

Pendahuluan

Seiring dengan peningkatan pembangunan maka kebutuhan bata/genteng juga meningkat terutama daerah yang sedang berkembang pembangunannya. Pembakaran bata masih banyak menggunakan kayu bakar yang persediannya semakin menipis, sehingga dalam rangka konservasi tanaman hutan perlu dicari bahan-bahan alternatifnya. Ada sebagian menggunakan sekam sebagai bahan bakar, dimana mutu batanya lebih rendah, harga sekam juga semakin meningkat karena saingan dari peternak ayam.

Batu bara merupakan bahan alternatif yang baik, karena cadangan batu bara di Indonesia melimpah. Saat ini teknik pembakaran batu bata masih dikombinasi dengan kayu bakar, dengan pemakaian kayu masih sangat besar. Penelitian ini bertujuan meningkatkan efisiensi energi dan menekan atau menghapuskan penggunaan kayu bakar sehingga mengkonservasikan hutan dan vegetasi lainnya. Pada penelitian ini dibuat prototipe tungku untuk pembakaran bata/genteng dengan batubara bongkahan (-10 + 3 cm).

Diharapkan rancangan tungku tersebut dapat digunakan untuk teknik-teknik pembakaran bata dengan batu bara lainnya.

Dalam penelitian ini akan dicoba penggunaan *biocoal* untuk pembakaran bata. *Biocoal* adalah briket dari campuran serbuk gergaji dan batu bara halus. Batu bara halus banyak di Indonesia, karena sebagian besar batu bara Indonesia adalah batu bara muda yang mudah hancur karena pelapukan atau akibat transportasi dan penanganan. Sedangkan limbah serbuk gergaji di Indonesia pernah mencapai 6 juta m³/tahun. Untuk mendapatkan alternatif yang murah, telah dibuat briket *biocoal* dengan tekanan rendah kurang dari 300kg/cm², briket *biocoal* di jepang dibuat pada tekanan 1500 – 2500 kg/cm² sehingga memerlukan mesin pembriketan yang lebih mahal.

Untuk alternatif yang lebih murah digunakan *biocoal* dalam bentuk curah tanpa briket yaitu campuran batu bara bongkahan (-10 + 3 cm) dan potongan-potongan kayu yang berasal dari limbah penggergajian kayu. Alternatif- alternatif energi yang murah sangat diperlukan untuk kalangan industri kecil karena energi di

Indonesia relatif masih rendah. Hasil dari pembakaran dihitung efisiensi energinya dan dibandingkan dengan teknik-teknik pembakaran dengan batu bara menggunakan bahan baku dari Bengkulu.

Metode Penelitian

Bahan Baku

Bahan Baku berasal dari Bengkulu yang komposisi mineral utamanya adalah kaolinite, krisbobalite dan albie (hasil difraksi sinar X). Bahan tersebut terdiri dari 47% Pasir, 15% Lanau dan 38% Lempung. Kadar air $105^{\circ}\text{C} = 5,2\%$ dan $600^{\circ}\text{C} = 11,1\%$. Berat bata rata-rata = 1685 gram. Batu bara yang digunakan adalah batu bara *sub-bituminous* dari Sumsel dengan nilai kalori 5646 kkal/kg dan air lembab 2.72 %.

Bahan bakar *biocoal* adalah briket dari campuran batu bara halus dan serbuk gergaji dengan tekan pembriketan 300 kg/cm² dengan menggunakan bahan pengikat lempung. Bahan bakunya 70% serbuk Batubara -20 mesh, 20% serbuk gergaji dan 10% Lempung. Bahan campuran tersebut diberi air 35-34% kemudian di briket dengan alat press berdiameter 5 cm panjang 15-30 cm. Setelah dikeringkan nilai kalorinya 4752 kkal/kg. Selain briket bertekanan rendah, alternatif yang lebih murah lagi adalah campuran batu bara bongkahan -10 +3 cm dan potongan kayu dari limbah industri kayu dengan ukuran 5 – 10 cm.

Sarana

Untuk percobaan pembakaran bata, dibuat prototipe tungku tegak dengan api berkisi, kapasitas 4500 bata. Untuk memperbesar kapasitas dapat dibuat beberapa unit secara sejajar

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Pembakaran Bata dengan Batu Bara Bongkahan.

Bata mentah disusun berselang seling melintang dan membujur dengan kerengangan 25 %. Setelah tungku terisi penuh pembakaran dimulai dengan api kecil menggunakan kayu bakar untuk penguapan air. Penggunaan api kecil untuk menghindari penguapan air yang terlalu cepat yang mengakibatkan retak-retak pada

bata. Setelah 2-3 jam batu bara mulai dimasukkan dan dibakar menggunakan kipas peniup uap 300 Watt. Dengan kipas peniup udara pola pembakarannya dilakukan dari satu sisi kesisi lainnya. Penguapan air terus berlangsung dan bergerak kelapisan-lapisan bata di atasnya. Pembakaran selesai dalam waktu 15 jam dan bahan bakar dihabiskan rata-rata 450 kg batu bara dan 50 kg kayu bakar @ 4000kkal/kg. Temperatur dibagian bawah = 990°C dan bagian atas 550°C .

Perhitungan efisiensi energi :

Jika temperatur rata-rata pembakaran bata adalah 770°C maka Total kalori yang diterima bata adalah :

$$4500 [0.088 (73)+0.088 (544)+1.597 (743) 0.224] = 1.440.395 \text{ Kkal.}$$

Jumlah kalori dari bahan bakar adalah :

$$460 \text{ kg} \times 5646 \text{ kkal/kg} + 50 \text{ kg} \times 4000 \text{ kkal/kg} = 2.797.160 \text{ kkal.}$$

Jadi efisiensi energi =

$$1.440.395/2.797.160 \times 100\% = 51.5\%.$$

2. Pembakaran Bata dengan Briket *Biocoal*.

Dengan teknik pembakaran yang sama, 4500 bata disusun dan dibakar dengan briket *biocoal* yang dibuat dengan alat pembriket kapasitas 40 – 60 briket/jam. Proses pembakaran berlangsung 15.5 jam. Temperatur dibagian bawah 1040°C dan bagian bawah 550°C . Briket yang dihabiskan rata-rata adalah 398 kg @ 4752 kkal/kg. Asap pembakaran briket lebih tipis dibanding dengan asap pembakaran batu bara, menunjukkan proses pembakaran yang lebih baik. Berdasarkan hasil perhitungan, efisiensi energi proses pembakaran dengan briket *biocoal* rata-rata adalah 70%.

3. Pembakaran Bata dengan Campuran Batu Bara dengan Potongan Kayu.

Setelah percobaan dengan batu bara bongkahan, kemudian briket *biocoal* dapat meningkatkan efisiensi cukup besar, maka percobaan selanjutnya adalah pembakaran dengan campuran batu bara dengan potongan kayu yang diharapkan dapat

mencapai efisiensi energi yang tinggi. Dengan teknik pembakaran yang sama dengan sebelumnya, untuk membakar 4500 bata diperlukan campuran 341 kg batu bara dan 151 kg potongan kayu @ 4000 kkal/kg atau total konsumsi kalorinya = 2.529.286 kkal. Temperatur dibagian bawah 1020 C° dan bagian bawah 570 C°, waktu pembakaran 18.5 jam . Efisiensi energi = 58 %.

Pembahasan

Untuk mengevaluasi hasil pembakaran bata dalam tungku prototipe (tungku api naik berkisi) dengan batu bara bongkahan, briket *biocoal* dan campuran batu bara kayu, maka hasilnya dibandingkan dengan pembakaran dalam tungku tradisional yang menggunakan bahan bakar batu bara kayu. Di sini api dari batu bara dikombinasikan dengan kayu. Sedangkan dalam campuran batu bara dan potongan-potongan kayu, batu bara dan kayu lebih homogen. Dalam briket *biocoal*, tingkat homogenitasnya lebih baik lagi, karena baik batu bara maupun kayu dicampur dalam keadaan halus. Secara ringkas, data-data percobaan dengan beberapa teknik untuk bahan baku bata dari Bengkulu tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Efisiensi Energi dari beberapa teknik bahan baku bata

No	Tungku, Kapasitas	Bahan bakar Kg	Temperatur Pembakaran °C	Efisiensi Energi %
1	Tungku bak terbuka, api naik 27000 bata	Kombinasi batubara 700 kg, kayu 5300 kg	550 -950	37
2	Tungku Prototipe (bak terbuka api naik berkisi 4500 bata	Kombinasi Batubara 345 kg, kayu 380 kg	550 -950	41
3	Tungku Prototipe dilengkapi peniup udara 300 Watt	Batubara 450 Kg, Kayu 50 Kg	550 - 990	51
4	Tungku Prototipe	Briket "Biocoal" 398 Kg	550 -1040	70
5	Tungku Prototipe	Campuran batubara 341 kg, kayu kecil 151 kg	570 -1020	58

Dari data yang diperoleh, ada beberapa hal dapat diamati :

- Dengan menggunakan tungku prototipe yaitu tungku tradisional yang dimodifikasi ruang pembakarannya dengan memasang kisi yang tahan panas, selain menaikkan efisiensi energi juga dapat menekan penggunaan kayu bakar sehingga perbandingan kayu

dengan batu bara mendekati satu yang sebelumnya tujuh lebih. Hal ini jelas karena fungsi kisi yang dapat memasok udara primer dengan lebih baik.

- Dengan menggunakan peniup udara, penggunaan kayu bakar hanya sebagai penyala awal dengan efisiensi energi meningkat menjadi 51%. Dengan penambahan udara pembakar, pembakaran komponen - komponen bahan bakar dalam batu bara menjadi lebih sempurna sehingga efisiensi pembakaran meningkat.
- Sesuai dengan hasil-hasil percobaan sebelumnya, bahan bakar kombinasi batu bara kayu lebih baik di bandingkan dengan kayu atau batu bara saja yang di bakar secara sendiri-sendiri. Hal ini disebabkan oleh kerja sama yang saling menguntungkan antara kayu dan batu bara dalam proses pembakarannya. Mungkin ada pengaruh uap air dari proses pembakaran kayu yang dapat menaikkan efisiensi pembakaran batu bara, terutama komponen zat terbangnya. Dalam briket *biocoal* serbuk kayu dan bubuk batu bara dicampur menjadi relatif jauh lebih homogen sehingga untuk pembakaran bata dicapai efisiensi energi yang lebih tinggi, yang dalam percobaan ini mencapai 70%.
- Sebagai alternatif dari bahan bakar campuran batu bara kayu dalam bentuk briket, dibuat campuran batu bara dengan kayu dalam bentuk potongan kecil-kecil yang mudah didapat sebagai limbah industri pengolahan kayu, sehingga merupakan alternatif yang lebih murah. Dengan bahan bakar ini, dalam tungku prototipe di capai efisiensi energi yang cukup tinggi yaitu 58%, dibanding dengan batu bara saja yang efisiensi energinya sekitar 51%.

Kesimpulan dan Saran

Beberapa kesimpulan penting yang dapat diperoleh dari penelitian ini :

- Tungku prototipe yang dikembangkan untuk pembakaran bata dengan batu bara telah dapat difungsikan untuk

- proses pembakaran bata dengan *biocoal* dan campuran batu bara dengan kayu dengan efisiensi energi yang lebih tinggi dan penggunaan kayu yang semakin berkurang, bahkan dapat menggunakan limbah kayu dalam bentuk serbuk gergaji atau potongan-potongan kecil.
- b. Dengan mencampur batu bara dengan kayu secara lebih homogen dengan melalui briket *biocoal* untuk pembakaran bata, diperoleh efisiensi energi yang lebih tinggi karena karakteristik pembakaran *biocoal* yang lebih baik dari pada kayu atau batu bara.
 - c. Bahan bakar campuran batu bara dan potongan kayu kecil-kecil merupakan alternatif yang lebih murah karena tidak mengalami proses pengolahan / pembriketan. Efisiensi energi dengan bahan bakar ini untuk pembakaran bata dalam tungku prototipe lebih tinggi dari penggunaan batu bara saja tanpa campuran kayu. Jadi, bahan bakar campuran batu bara ini berdaya saing tinggi untuk dimanfaatkan di industri pembakaran bata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mruyama.z et.al “ Briquitting and Cobustion Characteristics of Coal Wood Composite Fuel (Biocoal) in Proceeding 4th International Symposium on Agglomeration. Toronto 1985.
- [2] Sumaryono. Dina Asiya. Nana H.”Pengembangan Bahan Bakar kombinasi Batubara dan kayu untuk Pembakaran Bata/Genteng Dalam Tungku Tradisional” Buletin PPTM. Bandung 1992
- [3] Sumaryono, Bsyuni, Y..Suripto, “Proses Pembuatan Biocoal dan Rancangan Tungku Pembakaran” Proseding Lokakarya Teknologi Tepat Guna Energi Non Konvensional Untuk pembangunan di Indonesia P3FT LIPI Bandung 1995.
- [4] Sumaryono, Basyumi, Y Suripto,“ Pengembangan Teknik Pembakaran Bata dengan Batubara” Proseding Kolokium Pengolahan Bahan Bakar Galian Untuk industri. PPPTM 1997