

PENGARUH VARIASI KOMPOSISI BRIKET ORGANIK TERHADAP TEMPERATUR DAN WAKTU PEMBAKARAN

Teguh Tarsito, Heri Sutanto dan Indras Marhaendrajaya
Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika FSM Universitas Diponegoro

Abstract

It has been carried out to study of influence of variation composition in organic briquette about temperature and duration time combustion briquette that was optimum. Briquette had made that was briquette with composition rice hull, briquette with composition rice hull and sawdust wood rubber that mixed with glue from amyllum gel. Experimental method was used in this research. Briquette sample was burned and measured the temperature of combustion so we gained the values between temperature with combustion briquette duration time of sample briquette, briquette mass before combustion and mass residue of combustion. From the result of this research the conclusions can be made were the sample briquette have highest temperature of combustion and longest duration time of combustion was sample briquette with composition rice hull and wood rubber sawdust = 4 grams : 6 grams with oven temperatur 100°C because have longest duration time combustion over temperature 100°C with fluctuation 100°C-150°C was 12 minutes. Keywords : briquette, combustion calor, rice hull

Intisari

Telah dilakukan studi pengaruh variasi komposisi briket organik terhadap temperatur dan waktu pembakaran briket yang optimum. Briket yang dibuat adalah briket sekam padi, briket dengan komposisi sekam padi dan serbuk gergaji kayu karet yang dicampur dengan bahan perekat berupa gel amilum. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan cara membakar sampel briket lalu mengukur temperatur pembakarannya sehingga diperoleh data antara temperatur dengan lamanya waktu pembakaran sampel briket, massa briket sebelum pembakaran dan massa sisa pembakaran briket. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan, yaitu: sampel yang mempunyai temperatur pembakaran tertinggi dan lama waktu pembakaran paling lama yaitu sampel briket serbuk sekam padi - serbuk gergajian kayu karet dengan komposisi 4 gr : 6 gr yang dioven pada temperatur pengovenan 100°C karena mempunyai lama waktu pembakaran dengan temperatur diatas 100°C terlama dan berfluktuasi antara 100°C-150°C, yaitu: selama 12 menit. Kata kunci: briket, kalor pembakaran, sekam padi

Pendahuluan

Salah satu energi terbarukan yang mempunyai potensi besar di Indonesia adalah biomassa. Dalam Kebijakan Pengembangan Energi Terbarukan dan Konservasi Energi (Energi Hijau) Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral yang dimaksud energi biomassa meliputi energi yang berasal dari kayu, limbah pertanian / perkebunan / hutan, komponen organik dari industri dan rumah tangga. Sebagai negara agraris, Indonesia mempunyai

potensi energi biomassa yang besar. Pemanfaatan energi biomassa sudah sejak lama dilakukan dan termasuk energi tertua yang peranannya sangat besar khususnya di pedesaan. Diperkirakan kira-kira 35% dari total konsumsi energi nasional berasal dari biomassa. Energi yang dihasilkan telah digunakan untuk berbagai tujuan antara lain untuk kebutuhan rumah tangga (memasak dan industri rumah tangga), pengering hasil pertanian dan industri

kayu, pembangkit listrik pada industri kayu dan gula [1].

Briket yang dibuat adalah briket dengan komposisi serbuk sekam padi, briket dengan komposisi serbuk sekam padi-serbuk gergajian kayu karet, dan briket dengan komposisi serbuk sekam padi-serbuk biji jarak yang dicampur dengan bahan perekat berupa gel amilum. Bahan baku berupa limbah sekam padi terdapat dalam jumlah yang melimpah, murah, dan terbarukan. Data Biro Pusat Statistik tahun 2008 menunjukkan bahwa produksi padi di Indonesia seluruhnya sekitar 55 juta ton padi. Total potensi sekam di Indonesia sendiri mencapai 13 juta ton per tahun.

Bahan serbuk gergaji, mudah diperoleh dan dapat terbarukan. Bahan ini juga banyak terdapat di Indonesia sebagai negara yang kaya akan kayu hutan.

Dasar Teori

Sekam padi adalah bagian terluar dari butir padi yang merupakan hasil sampingan saat proses penggilingan padi dilakukan. Sebagai hasil samping dari penggilingan padi untuk menghasilkan beras, sekam mempunyai nilai ekonomis yang rendah. Nilai ekonomis yang rendah ini diakibatkan dari sifat sekam padi yaitu kaku seperti kayu, abrasif, bergizi rendah, tahan terhadap pelarutan, volume yang besar dengan kandungan abu yang tinggi. Sekam padi memiliki panjang 5-10 mm, lebar 1/2-1/4 dari panjangnya dan kerapatan sekam padi $0,735 \text{ g/cm}^3$ [2].

Sifat-sifat kimia yang penting dari kayu karet antara lain adalah kadar holoselulose, lignin, dan ekstraktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar holoselulose kayu karet tergolong tinggi (67,38%), kadar lignin tergolong rendah (20,68%) dibandingkan dengan kayu *A. mangium* yang umum digunakan untuk bahan

baku pulp yaitu sebesar 26,72%, dan kadar zat ekstraktif tergolong tinggi (4,58%) [3].

Kayu karet dengan kandungan holoselulose tinggi sangat baik sebagai bahan baku kertas karena akan menghasilkan rendemen pulp yang tinggi. Sementara itu dengan kadar lignin yang rendah, kayu karet sangat disukai dalam pengolahan pulp. Kayu karet mempunyai kadar zat ekstraktif lebih tinggi dibandingkan dengan klasifikasi kayu Indonesia ($> 4\%$). Kadar zat ekstraktif yang tinggi akan menghambat proses pengolahan pulp terutama pengolahan secara kimia, karena akan menurunkan rendemen pulp dan kemungkinan menimbulkan noda dalam lembaran kertas yang dihasilkan. Namun, masalah tersebut dapat diatasi dengan cara merendam kayu karet dan memberikan tambahan ramuan dengan jenis kayu lain. Sifat kimia kayu karet yang juga cukup penting adalah dimensi serat, yang meliputi panjang serat, diameter serat, tebal dinding, dan lebar lumen serat. Panjang serat kayu karet cukup baik, sekitar 1,70 mikron, lebih tinggi dibandingkan dengan kayu akasia yang mempunyai panjang serat 0,986 mikron. Diameter serat kayu karet tergolong kecil yaitu sekitar 24,16 mikron (kurang dari 36 mikron). Tebal dinding sel berukuran tipis sampai sedang (3,53–4,68 mikron), sedangkan lebar lumen serat tergolong lebar (0,61 mikron)

Metode Penelitian

1. Preparasi Bahan

Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi pengumpulan bahan-bahan penelitian, penggilingan sekam padi dan serbuk gergajian kayu karet kemudian pengayakan, persiapan perekat berupa tepung kanji dan air.

2. Pembuatan Briket Sekam Padi

Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi penimbangan 10 gr

serbuk sekam padi, kemudian pencampuran serbuk sekam padi dengan 1 gr tepung kanji yang dilarutkan dalam 20 ml air. Pencetakan dengan pencetak briket dan pengepresan, kemudian penjemuran briket sekam padi selama 1 minggu. Setelah itu beberapa briket dioven selama 2 jam pada temperatur 70 °C, 80°C, 90°C, dan 100°C.

3. Pembuatan Briket Serbuk Sekam Padi-Serbuk Gergajian Kayu Karet

Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah penimbangan serbuk sekam padi dan serbuk gergajian kayu karet dengan komposisi 9 gr : 1 gr, 8 gr : 2 gr, 7 gr : 3 gr, 6 gr : 4 gr, 5 gr : 5 gr, 4 gr : 6 gr, 3 gr : 7 gr, 2 gr : 8 gr, dan 1 gr : 9 gr yang semuanya dicampur dengan tepung kanji yang dilarutkan dalam 20 ml air. Pencetakan dengan pencetak briket dan pengepresan, kemudian penjemuran briket serbuk sekam padi-serbuk gergajian kayu karet selama 1 minggu. Setelah itu beberapa briket dioven selama 2 jam pada temperatur 70 °C, 80°C, 90°C, dan 100°C.

4. Pengukuran Temperatur dan Lama Waktu Pembakaran Briket

Setelah keempat tahap diatas selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan penimbangan massa briket setelah dioven. Setelah itu briket digantung pada statif dan briket dibakar sampai nyala api stabil. Pengukuran temperatur briket menggunakan termometer *infrared* tiap 30 detik sekali. Setelah briket menjadi arang atau abu pengukuran dihentikan kemudian dilakukan penimbangan massa sisa pembakaran briket.

5. Analisa

Dari data massa briket setelah pengovenan dan massa sisa pembakaran briket diperoleh perhitungan nilai kalor

pembakaran briket. Dari data pengukuran temperatur briket tiap 30 detik sekali diperoleh grafik hubungan antara waktu pembakaran dengan temperatur pembakaran briket. Dengan membandingkan grafik hubungan antara lama waktu pembakaran dan temperatur pembakaran akan diperoleh komposisi briket yang menyebabkan temperatur pembakaran dan lama waktu pembakaran yang optimum.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi briket yang dibuat adalah:

Sampel A= serbuk sekam padi = 10 gr

Sampel A1 = serbuk sekam padi :

serbuk gergajian kayu karet = 9 gr :1 gr

Sampel B1 = serbuk sekam padi : serbuk

gergajian kayu karet = 8 gr:2 gr

Sampel C1 = serbuk sekam padi : serbuk

gergajian kayu karet = 7 gr:3 gr

Sampel D1 = serbuk sekam padi :

serbuk gergajian kayu karet = 6 gr:4 gr

Sampel E1 = serbuk sekam padi : serbuk

gergajian kayu karet = 5 gr:5 gr

Sampel F1= serbuk sekam padi : serbuk

gergajian kayu karet = 4 gr:6 gr

Sampel G1= serbuk sekam padi : serbuk

gergajian kayu karet = 3 gr:7 gr

Sampel H1= serbuk sekam padi : serbuk

gergajian kayu karet = 2 gr:8 gr

Sampel I1= serbuk sekam padi : serbuk

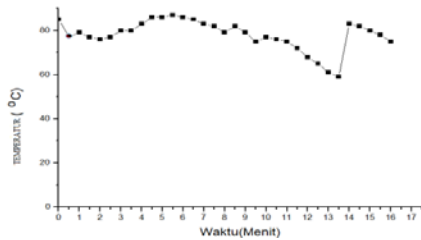
gergajian kayu karet = 1 gr:9 gr

1. Grafik Hubungan Waktu Pembakaran dengan Temperatur Pembakaran Briket

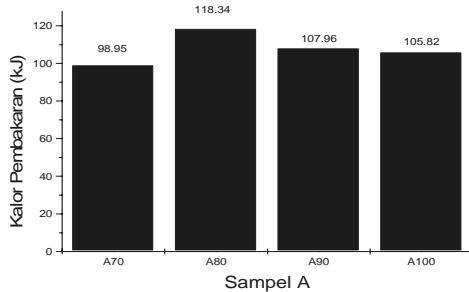
Dari penelitian ini didapatkan grafik hubungan waktu pembakaran dengan temperatur pembakaran briket dengan variasi temperatur pengovenan (70°C, 80°C, 90°C dan 100°C) selama 2 jam. Dengan mengambil komposisi yang menjadikan temperatur dan lama waktu pembakaran dan temperatur pembakaran yang optimum didapatkan hasil sebagai berikut.

a. Briket Serbuk Sekam Padi

Dari gambar 1 terlihat bahwa sampel briket serbuk sekam padi yang dioven dengan pengovenan 100 °C mempunyai temperatur pembakaran berfluktuasi antara 70°C-85°C, yaitu: selama 11 menit. Kalor pembakaran sebesar 105,82 kJ seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 1 Grafik hubungan waktu pembakaran (menit) dengan temperatur pembakaran briket (°C) yang optimum dari sampel briket serbuk sekam padi pada temperatur pengovenan 100°C



Gambar 2 Grafik nilai kalor pembakaran dari berbagai sampel briket serbuk sekam padi yang dioven dengan temperatur pengovenan 70°C, 80°C, 90°C, 100°C selama 2 jam

Dari gambar 2 terlihat bahwa sampel briket serbuk sekam padi yang dioven pada temperatur 80°C selama 2 jam mempunyai nilai kalor pembakaran tertinggi pada pengujian sampel briket serbuk sekam padi dengan nilai kalor pembakaran 118,31 kJ.

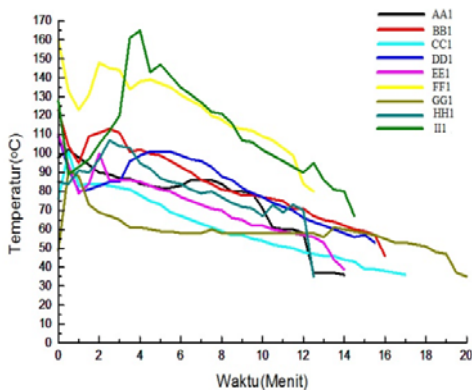
b. Briket Serbuk Sekam Padi-Serbuk Gergajian Kayu Karet

Pada penelitian ini dengan mengambil nilai-nilai temperatur dan waktu yang optimum dari sampel briket serbuk sekam padi - serbuk gergajian kayu karet dengan berbagai komposisi dan membandingkan hasilnya, maka akan didapat komposisi briket serbuk sekam padi-serbuk gergajian kayu karet yang terbaik.

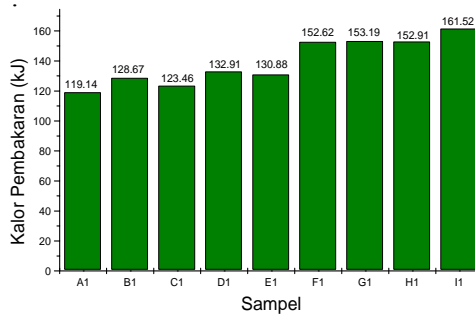
Keterangan gambar adalah sebagai berikut:

- AA1= briket komposisi 9 gr : 1 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 70°C
- BB1= briket komposisi 8 gr : 2 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 90°C
- CC1= briket komposisi 7 gr : 3 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 70°C
- DD1= briket komposisi 6 gr : 4 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 100°C
- EE1= briket komposisi 5 gr : 5 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 90°C
- FF1= briket komposisi 4 gr : 6 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 100°C
- GG1= briket komposisi 3 gr : 7 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 70°C
- HH1= briket komposisi 2 gr : 8 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 90°C
- II1= briket komposisi 1 gr : 9 gr dengan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum, yaitu sampel yang dioven 100°C

Grafik hubungan waktu pembakaran (Menit) dengan temperatur pembakaran briket (°C) dari sampel briket serbuk sekam padi - serbuk gergajian kayu karet yang menghasilkan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum tiap komposisi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Grafik hubungan waktu pembakaran (menit) dengan temperatur pembakaran briket (°C) dari sampel briket serbuk sekam padi - serbuk gergajian kayu karet yang menghasilkan temperatur dan waktu pembakaran yang optimum tiap komposisi



Gambar 4 Grafik nilai kalor pembakaran dari beberapa sampel briket serbuk Sekam Padi-Serbuk Gergajian Kayu Karet yang Dioven dengan Temperatur Pengovenan 100°C selama 2 Jam

Dari gambar 3 terlihat bahwa sampel FF1 adalah sampel yang terbaik yaitu sampel briket serbuk sekam padi-serbuk gergajian kayu karet komposisi 4 gr : 6 gr yang dioven pada temperatur pengovenan 100°C karena mempunyai lama waktu pembakaran dengan temperatur diatas 100°C terlama dan berfluktuasi antara 100°C-150°C, yaitu: selama 12 menit. Hal ini didukung pula dengan nilai kalor pembakarannya pada gambar 4 yang cukup tinggi yaitu sebesar 152,62 kJ. Diduga hal ini disebabkan karena pada komposisi 4 gr : 6 gr yang hampir berimbang komposisinya, maka terjadi campuran yang homogen (rongga pori besarnya merata) dan dengan pengovenan yang tinggi, yaitu 100°C, maka akan memperbesar ukuran rongga pori. Dengan ukuran rongga pori yang besar, maka oksigen dapat masuk melaluinya dalam proses pembakaran. Sehingga menghasilkan pembakaran yang baik dan menghasilkan temperatur dan waktu pembakaran briket yang optimum. Temperatur dan waktu pembakaran briket yang optimum briket serbuk sekam padi - serbuk gergajian kayu karet lebih tinggi dari pada briket serbuk sekam padi.

Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sampel briket yang mempunyai temperatur pembakaran dan waktu pembakaran yang paling optimum yaitu :
 - a. Pada briket serbuk sekam padi yaitu sampel yang dioven pada temperatur 100°C karena mempunyai temperatur yang berfluktuasi antara 70°C-85°C, yaitu: selama 11 menit, dan nilai kalor pembakarannya yang cukup tinggi yaitu sebesar 105,82 kJ.

- b. Pada briket serbuk sekam padi - serbuk gergajian kayu karet yaitu sampel briket dengan komposisi 4 gr : 6 gr yang dioven pada temperatur pengovenan 100°C karena mempunyai lama waktu pembakaran dengan temperatur diatas 100°C terlama dan berfluktuasi antara 100°C-150°C, yaitu: selama 12 menit.
2. Sampel briket yang mempunyai temperatur pembakaran dan waktu pembakaran yang paling optimum yaitu :
 - a. Pada briket serbuk sekam padi yaitu sampel yang dioven pada temperatur 100°C karena mempunyai temperatur yang berfluktuasi antara 70°C-85°C, yaitu: selama 11 menit, dan nilai kalor pembakarannya yang cukup tinggi yaitu sebesar 105,82 kJ.
 - b. Pada briket serbuk sekam padi - serbuk gergajian kayu karet yaitu sampel briket dengan komposisi 4 gr :6 gr yang dioven pada temperatur pengovenan 100°C karena mempunyai lama waktu pembakaran dengan temperatur diatas 100°C terlama dan berfluktuasi antara 100°C-150°C, yaitu: selama 12 menit, dan nilai kalor pembakarannya yang cukup tinggi yaitu sebesar 152,62 kJ.
 - c. Pada sampel briket serbuk sekam padi - serbuk biji jarak dengan komposisi 9 gr : 1 gr yang dioven pada temperatur 70°C karena mempunyai lama waktu pembakaran dengan temperatur diatas 90°C terlama dan berfluktuasi antara 90°C-115°C, yaitu: selama 10 menit, dan nilai kalor pembakarannya yang cukup tinggi yaitu sebesar 92,68 kJ.

3. Sampel briket terbaik dari ketiga buah briket tersebut adalah briket serbuk sekam padi - serbuk gergajian kayu karet dengan komposisi 4 gr : 6 gr yang dioven pada temperatur pengovenan 100°C.
4. Semakin besar konsentrasi serbuk gergajian kayu karet pada briket nilai kalor pembakarannya cenderung meningkat.

Daftar Pustaka

- [1] Syamsiro, M. dan Saptoadi, H.. 2007. *Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao: Pengaruh Temperatur Udara Preheat*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra dan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada
- [2] Somaatmadja, D.1980. *Sekam Gabah sebagai Bahan Industri*. Komunitas 15
- [3] Boerhendhy, I., N. Hadjib, R.M. Siagian, A.Gunawan, dan M. Lasminingsih,2001. *Karakteristik Mutu dan Sifat Kayu Karet Klon Anjuran dan Harapan*, Medan: Prosiding Lokakarya Nasional Pemuliaan Karet, 56 November 2001. Pusat Penelitian Karet.

62