PEMBUATAN ARANG DAN BRIKET ARANG DARI KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii* Ness ex. BL) DAN KAYU SUKUN (*Artocarpus altilis* Parkinson) (Charcoal and Charcoal briquette of cassiavera and breadfruit wood)

Oleh/By :

Sri Komarayati dan Cusmailina

Summary

The aim of this experiment is to find the properties of cassiavera and breadfruit charcoal and charcoal briquette.

The kiln used was the typical size of 200 litre oil drum with special design incorporating 12 holes of 13 mm in diameter at different elevations. The kiln also had a short chimney of 30 cm high at the top with 10 cm in diameter.

The result showed that charcoal yield were 24.74 % for cassiavera and 21 % for breadfruit. Volatile matter was 18.61 %, fixed carbon was 78.31 % and calorific value was 7035.03 cal/g for cassiavera charcoal and volatile matter was 14.27 %, fixed carbon was 73.10 % and calorific value was 6320.12 cal/g for breadfruit charcoal.

The moisture content of charcoal briquette ranges from 8.41 to 5.92 %, ash content from 4.65 to 5.03 %, volatile matter from 28.87 to 29.48 %, fixed carbon from 65.87 to 66.10 %, density from 0.61 to 0.64 g/cm³, compressing strength from 275 to 450 kg/cm² and the calorific value from 5684.59 to 6792.58 cal/g.

Based on the physical and chemical properties, cassiavera and breadfruit charcoal briquette can be used as sources of energy.

I. PENDAHULUAN

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmanii* Nees ex Bl) sudah lama dikenal di Indonesia, karena merupakan komoditas ekspor terutama kulitnya. Sedangkan tanaman sukun (*Artocarpus altilis* Parkinson) dikenal terutama karena buahnya yang dapat dimakan sebagai penganan kecil maupun sumber pendapatan. Dalam Lokakarya Nasional Penelitian dan Pengembangan Jenis-Jenis Pohon Serbaguna pada tahun 1991, kedua jenis tanaman ini telah ditetapkan sebagai pohon serbaguna yang diprioritaskan untuk dikembangkan (Ginting *et al*, 1992).

Dalam upaya lebih meningkatkan pengenalan sifat dan kegunaan dari kedua jenis kayu tersebut, maka dilakukan penelitian batang kayu manis dan kayu sukun menjadi sumber energi dalam bentuk arang dan briket arang. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kemungkinan batang kayu manis dan kayu sukun sebagai sumber energi dalam bentuk arang maupun briket arang dengan mengetahui sifat fisis dan kimia.

II. BAHAN DAN METODE

Contoh kayu dalam penelitian ini berasal dari daerah Kecamatan Gunung Pangilun, Padang, Sumatera Barat.

Contoh uji yang digunakan berasal dari daerah dataran rendah dengan umur 15 tahun, di mana bagian yang diambil adalah batang dengan ukuran setinggi dada. Sebelum dilakukan pembakaran (proses pengarangan), contoh uji dipotong-potong dengan ukuran panjang 20 - 25 cm dan diameter 2,5 - 15 cm. Pengarangan dilakukan dengan menggunakan kiln drum yang mempunyai volume 200 liter, suhu 475° C selama 10,5 jam.

Sifat-sifat arang yang diuji meliputi kadar air, kadar abu, zat mudah menguap dan karbon terikat. Pengujian dilakukan menurut standar ASTM D5 - 1959. Untuk menetapkan nilai kalor arang digunakan alat Kalorimeter Bomb, sedangkan pengujiannya mengikuti metode ASTM - 1970.

Untuk pembuatan briket sebelum arang dibuat briket, maka arang kayu manis dan kayu sukun dibuat serbuk dengan ukuran 40 - 60 mesh, kemudian dibuat adonan yang terdiri dari campuran serbuk arang, tepung kanji dengan kadar perekat 5 % dan air secukupnya. Setelah bahan tercampur merata, dimasukkan ke dalam cetakan dengan diberi tekanan secara manual sebesar 5 ton. Briket yang telah jadi, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60 - 90° C selama satu hari atau sampai mencapai berat konstan. Briket arang yang dihasilkan, selanjutnya dianalisis kadar air, kadar abu, zat mudah menguap, karbon terikat, nilai kalor (ASTM - 1982), kerapatan dan keteguhan tekan (ASTM - 1959).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Arang

Data hasil penelitian pembuatan arang kayu manis dan kayu sukun dengan kiln drum dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Rendemen arang diperoleh adalah 23,01 % dan 24,74 % berturut-turut untuk kayu sukun dan kayu manis. Tinggi rendahnya rendemen hasil pengarangan sangat dipengaruhi oleh kecepatan proses, berat jenis kayu, komposisi kimia di dalam kayu dan umur tanaman.

Bila diperhatikan ternyata rendemen arang yang diperoleh dari pengarangan dengan kiln drum lebih rendah dibandingkan dengan rendemen arang hasil pengarangan dengan menggunakan retort. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan prinsip yaitu pada retort, pemanasan akan berasal dari panas bahan baku arang itu sendiri juga diberikan pemanasan pada dinding retort dengan sumber panas yang berasal dari pembakaran biomas atau tenaga listrik. Dengan cara demikian, maka proses karbonisasi berjalan sangat cepat dan merata sehingga diperoleh hasil rendemen yang tinggi. Rendemen arang yang diproses dengan retort berkisar antara 25 - 30 %, sedangkan dengan kiln drum sekitar 20 - 25 % (Sudradjat dan Soleh, 1994).

Berat jenis kayu sukun (0,24) lebih rendah dari berat jenis kayu manis (0,59). Variasi berat jenis dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain posisi batang dan ketinggian batang di atas tanah.

Kadar air kayu tidak jauh berbeda yaitu 18,84 % untuk kadar air kayu manis dan 18,91 % kadar air kayu sukun. Perbedaan tingginya kadar air kayu selain dipengaruhi oleh faktor-faktor dalam kayunya sendiri, juga oleh letak ketinggian pada pohon (Rasmussen, 1961 dalam Suparman, Nurwati dan Sarwono, 1988).

Tabel 1. Sifat-sifat kayu manis dan kayu sukun serta rendemen arang

Table 1. *Cassia vera* wood and breadfruit wood properties and charcoal yield

Parameter (Parameter)	Kayu manis (<i>Cassia vera</i> wood)	Kayu sukun (Breadfruit wood)
- Berat jenis (<i>Specific gravity</i>)	0,59	0,24
- Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	18,84	18,91
- Rendemen arang (<i>Yield of charcoal</i>), %	24,74	23,01

Pada Tabel 2 tercantum hasil analisis sifat arang, di mana kadar air yang diperoleh 4,55 % untuk arang kayu manis dan 6,50 % untuk arang kayu sukun. Perbedaan kadar air disebabkan oleh daya serap air, kelembaban udara serta lama dan cara penyimpanan.

Kadar abu 3,08 % untuk arang kayu manis dan 2,65 % untuk arang kayu sukun. Perbedaan kadar abu dipengaruhi oleh jenis kayu dan tempat tumbuh.

Kadar zat mudah menguap arang kayu manis 18,61 % dan arang kayu sukun 14,27 %. Besar kecilnya kadar zat mudah menguap dipengaruhi oleh suhu maksimum pengolahan, yaitu makin tinggi suhu maksimum pengarangan makin rendah kadar zat mudah menguap dan makin tinggi kualitas arangnya (Hudaya dan Hartoyo, 1988).

Tabel 2. Sifat kimia-fisis arang kayu manis dan kayu sukun

Table 2. *Physical and chemical properties of cassia vera charcoal and breadfruit charcoal*

Sifat-sifat (<i>Properties</i>)	Arang kayu manis (<i>Cassia vera charcoal</i>)	Arang kayu sukun (<i>Breadfruit charcoal</i>)
- Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	4,55	6,50
- Kadar abu (<i>Ash content</i>), %	3,08	2,65
- Zat mudah menguap (<i>Volatile matter</i>), %	18,61	14,27
- Kadar karbon terikat (<i>Fixed carbon</i>), %	78,31	73,10
- Nilai kalor (<i>Calorific value</i>), cal/g	7035,03	6320,12

Kadar karbon terikat arang kayu manis 78,31 %, arang kayu sukun 73,10 %. Kadar karbon terikat yang tinggi lebih disukai karena akan meningkatkan kualitas arang, baik ditinjau dari kadar karbon maupun nilai kalor. Kedua jenis arang ini termasuk baik, karena mempunyai kadar karbon terikat di atas 70 %.

Nilai kalor 6320,12 cal/g dan 7035,03 cal/g termasuk baik untuk digunakan sebagai sumber energi. Variasi nilai kalor sangat dipengaruhi oleh kadar lignin dan zat ekstraktif. Kadar lignin yang tinggi pada kayu akan meningkatkan nilai kalor kayu tersebut. Sedangkan pengaruh kadar ekstraktif tergantung pada mudah tidaknya zat ekstraktif dalam kayu tersebut dapat terbakar.

Untuk mengetahui apakah arang kayu manis dan kayu sukun dapat dibuat arang aktif, maka pada Tabel 3 dicantumkan sifat arang hasil penelitian dibandingkan dengan syarat arang untuk bahan arang aktif.

Tabel 3. Sifat arang hasil penelitian dibandingkan dengan persyaratan arang untuk bahan arang aktif
Table 3. Properties of the tested charcoal compared to those required for activated charcoal

Sifat-sifat (Properties)	Arang kayu manis (Cassia vera charcoal)	Arang kayu sukun (Breadfruit charcoal)	Syarat untuk arang aktif (Required for activated char- coal material)*
- Kadar air (Moisture content), %	4,55	6,50	3 - 10
- Kadar abu (Ash content), %	3,08	2,65	1 - 2
- Zat mudah menguap (Volatile matter), %	18,61	14,27	15 - 20
- Kadar karbon terikat (Fixed carbon), %	78,31	73,10	70 - 80

Keterangan (Remark) : * = Menurut Hudaya dan Hartoyo (1988)

Bila diperhatikan pada Tabel 3, ternyata arang kayu manis dan arang kayu sukun memenuhi syarat bila digunakan sebagai bahan arang aktif.

B. Briket Arang

- Sifat Fisis

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa kerapatan briket arang kayu manis dan kayu sukun termasuk tinggi, karena lebih besar dari 0,60 yaitu berturut-turut 0,64 dan 0,61 gr/cm³. Apabila dibandingkan dengan briket arang komersial, briket arang hasil penelitian mempunyai kerapatan yang lebih besar. Hal ini disebabkan ukuran serbuk arang lebih besar dari briket arang komersial. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Hartoyo (1983) yaitu semakin tinggi kehalusan, maka kerapatannya semakin tinggi.

Keteguhan tekan berkisar antara 275 - 450 kg/cm². Besarnya nilai keteguhan tekan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain berat jenis kayu, jenis perekat dan tekanan pengempaan (Sudradjat, 1983). Dari hasil analisis diperoleh keteguhan tekan berat arang kayu manis lebih besar dari pada berat arang kayu sukun, karena memang berat jenisnya lebih besar.

Tingginya angka kerapatan dan keteguhan tekan briket arang dari kayu yang mempunyai berat jenis tinggi disebabkan serbuk kayu yang lebih rapat dan komponen selulosa pada dinding sel lebih banyak.

- Sifat Kimia

Kadar air dan kadar zat mudah menguap dipengaruhi oleh kerapatan yaitu apabila kerapatan tinggi, maka kadar air dan kadar zat mudah menguap rendah. Pernyataan tersebut terbukti pada briket arang kayu manis dengan kerapatan 0,64 g/cm³ mempunyai kadar air 5,41 % dan kadar zat mudah menguap 28,87 %. Hasil ini lebih kecil dibandingkan dengan kadar air dan kadar zat mudah menguap briket arang kayu sukun yaitu berturut-turut 5,92 % dan 29,48 %.

Kadar karbon terikat berhubungan dengan nilai kalor, di mana semakin tinggi kadar karbon terikat maka nilai kalor akan tinggi, karena dengan adanya reaksi oksidasi maka akan menghasilkan kalori (Sudradjat, 1983).

Tabel 4. Sifat fisis dan kimia briket arang kayu manis, kayu sukun dan briket arang impor dari Jepang

Table 4. Physical and chemical properties of cassia vera, breadfruit and imported charcoal briquette from Japan

Bahan baku (Raw material)	1	2	3	4	5	6	7
- Kayu manis (Cassia vera)	5,41	5,03	28,87	66,10	0,64	450	6792,58
- Kayu sukun (Breadfruit)	5,92	4,65	29,48	65,87	0,61	275	5684,59
- Briket arang impor (imported charcoal briquette) *	6-8	3-6	15-30	60-80	-	-	6000 - 7000

Keterangan (Remark) :

- 1 = Kadar air (Moisture content), %
- 2 = Kadar abu (Ash content), %
- 3 = Kadar zat mudah menguap (Volatile matter), %
- 4 = Kadar karbon terikat (Fixed carbon), %
- 5 = Kerapatan (Density), gr/cm³
- 6 = Keteguhan tekan (Compressing strength), kg/cm²
- 7 = Nilai kalor (Calorific value), cal/gr
- * = Menurut Sudradjat (1982)

Pada penelitian ini digunakan perekat pati/kanji. Kadar karbon terikat di dalam pati lebih besar, karena karbon di dalamnya tersusun dalam struktur polimer yaitu rantai C panjang dan bercabang-cabang. Dengan tingginya kadar karbon terikat pada briket arang yang menggunakan perekat pati, maka briket tersebut akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi pula.

Berat jenis kayu manis 0,59, sedangkan kayu sukun hanya 0,24. Nilai kalor yang diperoleh adalah 6792,58 cal/gr (briket arang kayu manis) dan 5684,59 cal/gr (briket arang kayu sukun). Perbedaan nilai kalor ini dipengaruhi oleh perbedaan karbon terikat yaitu 66,10 % (briket arang kayu manis) dan 65,87 % (briket arang kayu sukun). Bila dibandingkan dengan nilai kalor arangnya, maka nilai kalor briket arang lebih rendah akibat pengaruh campuran perekat.

Sifat-sifat briket arang kayu manis dan kayu sukun hampir mendekati sifat briket arang impor dari Jepang, terutama pada kadar air, kadar abu, zat mudah menguap, karbon terikat dan nilai kalori (Tabel 4).

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pembuatan arang dan briket arang kayu manis dan kayu sukun dapat diambil kesimpulan, antara lain :

1. Rendemen arang kayu manis adalah 24,74 % dan arang kayu sukun 23,01 %. Kadar zat mudah menguap adalah 18,61 % untuk arang kayu manis dan 14,27 % untuk arang kayu sukun. Kadar karbon terikat adalah 78,31 % untuk arang kayu manis dan 73,10 % untuk arang kayu sukun. Nilai terakhir ini termasuk baik, karena lebih besar dari 70 %. Nilai kalor arang kayu manis adalah 7025,03 cal/g dan arang kayu sukun 6320,12 cal/g, keduanya termasuk tinggi. Dengan demikian arang kayu manis dan arang kayu sukun cukup baik digunakan sebagai sumber energi. Arang kayu manis dan arang kayu sukun memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan arang aktif.
2. Sifat-sifat briket arang kayu manis dan kayu sukun setara dengan briket arang impor. Oleh karena itu kedua jenis pohon serbaguna ini dapat digunakan sebagai sumber energi dalam bentuk arang maupun briket arang.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM. 1959. ASTM Standard. Coal and Coke D-5. American Society for Testing and Material, Philadelphia.

ASTM. 1970. ASTM Standard. Laboratory sampling and analysis of coal and coke, American Society for Testing and Materials, Philadelphia.

ASTM. 1982. Annual book of ASTM Standard Coal and Coke. American Society for Testing and Materials, Philadelphia.

Gintings, A.N ; Mile ; Purnama dan Hartanti. 1992. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Jenis-Jenis Pohon Serbaguna di Cisarua, Bogor, 16 - 17 Juni 1992. Kerjasama Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dengan Fred Project/Winrock International.

Hartoyo, 1983. Pembuatan Arang dan Briket Arang Secara Sederhana dari Serbuk Gergaji dan Limbah Industri Perakayuan. Seminar Pemanfaatan Limbah Pertanian/Kehutanan Sebagai Sumber Energi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.

Hudaya, N dan Hartoyo. 1988. Hasil destilasi kering kayu dan nilai kalor dari beberapa jenis kayu hutan tanaman industri. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 5 (6) : 348 - 352.

Sudradjat, R. 1982. Produksi arang dan briket arang serta prospek pengusahaannya. Makalah Balai Penelitian Hasil Hutan.

Sudradjat, R. 1983. Pengaruh bahan baku, jenis perekat dan tekanan kempa terhadap kualitas briket arang. Laporan no: 165. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.

Sudradjat, R dan Soleh, S. 1994. Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif. Bagian Proyek Litbang Pemanfaatan Hasil HTI. Pusat Litbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan. Badan Litbang Kehutanan Bogor.

Suparman, Nurwati dan Edi Sarwono. 1988. Pengaruh ketinggian di atas tanah dan jarak dari empulur terhadap berat jenis dan kadar kayu afrika (*Khaya anthotheca* C.DC). Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 5 (6) : 315 - 320.