

7. Sudrajat R., S. Soleh," Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif ', Balitbangtan, 1994.
8. Sudrajat, "Penelitian Pembuatan Briket Arang dari Batang dan Tempurung Kelapa", Lokakarya Energi Nasional, 1985.

**PENELITIAN BERBAGAI JENIS KAYU LIMBAH
PENGOLAHAN UNTUK PEMILIHAN
BAHAN BAKU BRIKET ARANG**

Usman Malik

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau

Abstract

*The waste of timber industry can be utilized to produce some valuable products. A research had been conducted to study such possibility. The research was to study the conversion of wood into charcoal briquetting using adhesive or heating process. Result showed that the heating value of charcoal briquetting made from kempas wood (*koompassia malaccensis maing*), meranti (*shorea spp.*) and pulai (*alstonia spp*) increases significantly compared to that of raw material. The product made from kempas wood (*koompassia malaccensis maing.*) was formed to have the highest energy per cc (density) followed by those of made of meranti (*shorea spp.*), ramin (*gonystylus bancanus kurz.*). However, raw material availability must be considered in establishing charcoal briquetting industry.*

Keywords : *Limbah kayu, briket arang, nilai kalor*

PENDAHULUAN

Limbah pengolahan kayu dapat digunakan untuk beberapa keperluan dan dapat dibedakan menjadi: Kulit kayu, potongan kayu, serpihan dan serbuk hasil gergajian. Sebagai contoh penggunaan limbah kulit kayu adalah untuk bahan bakar, potongan kayu dan serpihan dapat dibuat menjadi arang, briket arang atau karbon aktif sedang serbuk hasil gergajian kayu dapat dimanfaatkan menjadi briket arang atau karbon aktif.

Menurut pengalaman dari pengolahan kayu secara transisional, limbah kayu yang diperoleh mencapai 25% dari volume bahan kayu (6) (2), jika dalam satu pabrik diolah sekitar 100 m³ per hari, maka akan diperoleh sekitar 24 m³. Dalam satu bulan (25 hari kerja) akan diperoleh sekitar 625 m³. Yang menjadi masalah adalah limbah tersebut jika akan dibuang, kemana atau dimanfaatkan untuk apa?

Salah satu perusahaan pengolahan kayu di Palembang menghasilkan limbah kayu mencapai 20-25 m³ per hari dengan bermacam-macam tipe kayu seperti kayu merbau, meranti, Ramin, Kempas dan Pulai. Berbagai macam kayu ini dicari kayu tipe mana yang menguntungkan jika proses menjadi briket arang, ditinjau dari peningkatan nilai kalor dari kayu menjadi briket arang.

Dari literatur diketahui nilai kalor berbagai macam kayu sebelum diproses menjadi arang, kemudian dibandingkan dengan nilai kalor setelah diproses menjadi briket. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, kemudian diputuskan tipe kayu yang mana yang selanjutnya akan diproses menjadi briket kayu dan berapa besar kapasitas produksi.

METODE

A. Bahan

Bahan yang digunakan adalah potongan atau sisa-sisa pengolahan kayu merbau (*Intsia spp.*) kempas (*Koompassia malaccensis* Maing.), ramin (*Gonystylus bancanus* Kurz.), meranti (*Shorea spp.*), dan pulai (*Alstonia spp.*). Sebagai bahan perekat digunakan tepung kanji.

B Metode Pembuatan Arang dan Briket Kayu

Kayu yang akan dijadikan arang, mula-mula diarakkan (proses karbonisasi) kemudian dihancurkan dan dicampur dengan bahan perekat kanji yang telah dibuat menjadi pasta. Campuran

3. Jika ditinjau dari segi tingginya nilai kalor yang dapat dicapai, kayu Merbau yang tertinggi disusul kayu Meranti dan Pulai, selanjutnya yang terendah adalah kayu Ramin.
4. Pertimbangan untuk pemilihan kayu mana yang akan diproses menjadi briket, di samping meningkatkan nilai kalor, nilai kalor yang tertinggi yang dapat dicapai, harus dilihat pula banyaknya bahan baku yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, Woodwaste charcoal briquetting <http://frim.gov.my/charco5.html>
2. Febrianto, E.Y., T.Salim B Prasetya, "Pengkajian Tekno Ekonomi Pemanfaatan limbah Industri Penggergajian Kayu untuk Bahan Bakar Briket Arang di Kabupaten Sukabumi, Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengembangan Fisika Terapan & Lingkungan, LIPI, 1996.
3. Hoi, W.K., "Charcoal Productio From Wood Waste", <http://161.142.143.3/charcoal.htm>
4. Kartasujana.I., A.,Martawijaya, "Daftar 120 Jenis kayu Perdagangan Indonesia (Sifat dan Kegunaannya)" ISA Pusat.
5. Martawijaya A., I Kartasujana, Y.I.Mandang, S.A Prawira, K Kadir, "Atlas Kayu Indonesia Balitbangtan-Bogor, 1989.
6. Salim, T., B. Prasetya., E.Y. Febrianto, "Potensi dan Peluang Pemanfaatan Serbuk Gergaji untuk Pembuatan Briket Arang di Kabupaten Sukabumi, Prosiding Lokakarya Teknologi Tepat Guna Energi Non-Konvensional untuk Pembangunan di Indonesia, LIPI, 1995.



Catatan :

- a. Energi kayu/cc dihitung dari energi kayu/gr dikalikan dengan densitas kayu.
- b. Energi briket arang/cc dihitung dari energi arang/gr dikalikan dengan densitas Briket arang. Energi briket arang rata-rata / cc untuk kayu Merbau= 4667 kal, Kempas= 5738 kal, Ramin = 3698 kal, meranti = 3375 kal dan Pulai = 2783 kal.
- c. Efisiensi dihitung dari nilai kalor arang dibagi dengan, nilai kalor kayu dikalikan 1000.

Dari perhitungan di atas dapat diketahui peningkatan energi dari kayu menjadi briket arang adalah sebagai berikut :

- a. Merbau = 963 kal/cc
- b. Kempas = 1363 kal/cc
- c. Ramin = 767 kal/cc
- d. Meranti = 963 kal/cc
- e. Pulai = 599 kal/ cc

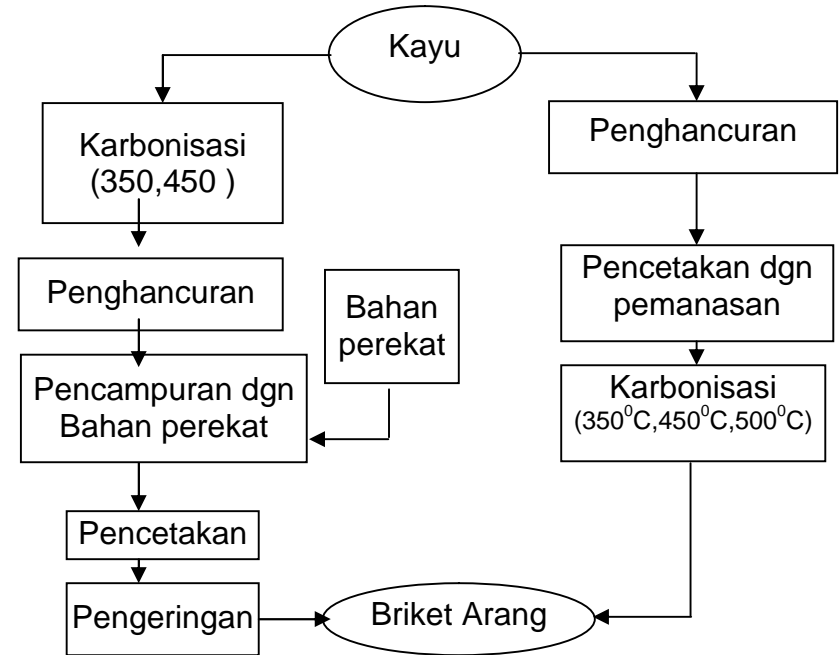
Dari segi peningkatan nilai kalor ternyata kayu kempas mempunyai peningkatan nilai kalor tertinggi yaitu 1363 kal/cc Merbau dan Meranti=963 kal/cc, Ramin=767 kal/cc dan Pulai=569 kal/cc

KESIMPULAN

- 1. Untuk meningkatkan kadar karbon yang memenuhi persyaratan untuk pengecoran besi, temperatur karbonisasi perlu ditingkatkan sampai 650⁰C.
- 2. Dari segi peningkatan kalor. Untuk penggunaan umum, pada prinsipnya semua kayu dapat dibuat briket, namun yang meningkatnya cukup tinggi adalah kayu Kempas, disusul oleh Merbau/Meranti dan Ramin, sedangkan kayu Pulai yang terendah.

pasta kanji dan serbuk arang dicetak menggunakan alat tekan. Briket arang hasil penekanan kemudian dikeringkan menggunakan alat pengering (oven).

- (a) Proses dengan perekat
- (b) Proses tanpa perekat



Gambar 1 : Diagram alir proses pembuatan briket arang

Cara kedua adalah menghancurkan potongan kayu menjadi serbuk kemudian ditekan pada keadaan panas (suhu 200⁰ C). Briket yang dihasilkan kemudian karbonisasi. Besar buturan (serbuk) kayu dibuat seragam yaitu 16 mesh. Diagram pembuatan briket arang dapat dilihat dalam diagram alir gambar 1.

HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil Penelitian

1. Data Kayu

Kayu yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kayu merbau (*intsia spp.*), kempas (*koompassia malaccensis maing*), ramin (*gonystylus bancanus kurz*), meranti (*shorea spp.*) dan pulai (*alstonia spp.*).

Tabel 1 : Data Berbagai-macam Kayu

Jenis Kayu	Berat jenis Rata-rata*)	Lignin, % **)	Abu %**)	Nilai Kalor kal/gr**)
Merbau	0,80	22,63	0,93	4630
Kempas	0,95	29,2	0,70	4605
Ramin	0,63	29,5	0,50	4653
Meranti kuning	0,55	28,8	1,00	4385
Pulai	0,46	24,6	0,90	4748

Sumber : Literatur ⁽⁴⁾ & ⁽⁵⁾

Tabel 2: Data Berat Jenis Berbagai-macam Briket Arang

Jenis Kayu	Berat jenis Rata-rata*)	Berat jenis T = 350°C	Berat Jenis T = 450°C	Berat Jenis T = 550°C
Merbau	0,80	0,672	0,678	0,684
Kempas	0,95	0,784	0,791	0,801
Ramin	0,63	0,527	0,529	0,538
Meranti Kuning	0,55	0,470	0,472	0,474
Pulai	0,46	0,385	0,391	0,392

Sumber : Literatur ⁽⁴⁾ & ⁽⁵⁾

2. Hasil

Tabel berikut ini (tabel 3 dan 4) merupakan data hasil pengujian pembuatan briket arang kayu dengan menggunakan perekat kanji dan tanpa perekat. Ukuran partikel dibuat seragam yaitu 16 mesh, lama proses karbonisasi 15 menit dengan

karbonisasi baru dalam tahap awal pengarangan, sehingga untuk meningkatkan kadar karbon masih perlu pemanasan ditingkatkan lagi. Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa kandungan karbon terlihat meningkat sesuai dengan peningkatan temperatur, Kandungan karbon tertinggi dari briket arang kayu Ramin = 72,53%, Merbau = 73,27%, Pulai = 75,35%, Kempas = 78,92% Meranti = 79,86%, Kandungan karbon tertinggi dari contoh kayu tersebut ternyata masih dibawah persyaratan minimum untuk pengecoran besi (80%). Yang mendekati persyaratan minimum untuk keperluan pengecoran besi adalah kayu kempas dan meranti. Untuk meningkatkan kadar karbon, suhu karbonisasi perlu ditingkatkan lagi menjadi 659 °C.

Tabel 7 : Hasil Perhitungan Energi Kayu dan Briket Arang

Jenis Kayu	Temp. Karbonisasi ° C	Jumlah Nilai Kalor Kayu	Jumlah Nilai Kalor Briket Arang	Efisiensi %	Energi Kayu Rata-rata (cc)	Energi Briket/ Arang (cc)
Merbau	350	328730	171661	52,22		4560
	450	329656	157529	47,79	3704	4664
	550	330582	143912	43,53		4778
Kempas	350	328797	177934	54,11		5558
	450	323271	172631	53,40	4375	5762
	550	331560	155252	46,82		5894
Ramin	350	331294	180918	54,60		3625
	450	326641	177190	54,24	2931	3690
	550	329898	151016	45,77		3779
Meranti	350	317036	183767	57,96		3297
	450	317036	177890	56,11	2412	3386
	550	316159	149618	47,32		3443
Pulai	350	311774	183950	59,00		2703
	450	307827	177866	57,78	2184	2804
	550	315720	149432	47,33		2844

Spesifikasi arang kayu untuk pengecoran besi di Malaysia⁽³⁾ :

Kadar karbon	: 80% (minimum)
Volatile matter	: 16%(maksimum)
Kandungan abu	: 4%(maksimum)
Kandungan air	: 11%(maksimum)
Ukuran	: 15-150mm
Bulk density	: 0,20-0,30 kg/m3
Shatter Index	: 90% (+15 mm)
Tumbler Index	: 70% (+15 mm)

B. Pembahasan

Proses pengarangan atau karbonisasi terdiri dari 4 tahanan penting yaitu⁽⁷⁾ :

- Pada suhu 100-120⁰C, terjadi penguapan air dan sampai suhu 270⁰C mulai terjadi peruraian selulosa.
- Pada suhu 270-310⁰C terjadi reaksi exsetemik dimana terjadi penguraian selulosa secara intensif menjadi larutan pirolignat gas kayu dan sedikit ter.
- Pada suhu 310-500⁰C terjadi peruraian lignin, dihasilkan lebih banyak ter sedang larutan pirolignat menurun.
- Pada suhu 500-1000⁰C merupakan tahap pengarangan /karbonisasi atau peningkatan kadar karbon.

Dalam pengujian, kita menggunakan temperatur karbonisasi 350⁰C, 450⁰C dan 550⁰C. Dari tabel 3 dan 4 dapat diketahui rendemen (n) menurun sesuai dengan peningkatan suhu karbonisasi, baik yang terjadi pada briket yang menggunakan perekat atau tanpa perekat. Perbedaan rendemen briket yang menggunakan perekat dan tanpa perekat, tidak terlalu jauh sehingga dapat diabaikan.

Proses karbonisasi dalam penelitian ini menggunakan temperatur tertinggi 550⁰C. Hal ini berarti bahwa proses

temperatur karbonisasi yang berbeda-beda (350, 450, 550⁰C), dimana komposisi briket arang yang menggunakan perekat masing-masing dibuat sama yaitu kanji 5 gr, arang kayu 90 gr dan air 30 ml.

Temperatur briketing (yang tidak menggunakan perekat) ditentukan 200⁰C dan ukuran partikelnya 32 mesh, sedang kondisi lainnya sama dengan yang menggunakan perekat.

Tabel 3: Rekapitulasi Pengujian Briket Arang Kayu dengan Perekat

Temp Karbonisasi	Kadar Air Kayu (%)	Berat (gr)		Rendemen (%)		
		Kering	Basah	Arang Kering	Basah	
Jenis Kayu : Merbau						
350	20,1	71,0	88,86	25,3	35,6	28,5
450	19,7	71,2	88,66	22,9	32,1	25,5
550	19,8	71,4	89,02	20,6	28,9	23,1
Jenis Kayu : Kempas						
350	18,5	71,4	87,60	25,1	35,2	28,7
450	18,7	70,2	86,34	23,7	33,7	27,4
550	18,9	72,0	88,77	21,1	29,3	23,8
Jenis Kayu : Ramin						
350	17,9	71,2	86,72	25,2	35,4	30,3
450	18,4	70,2	86,02	23,0	32,7	29,5
550	17,1	70,9	85,52	20,1	28,3	25,1
Jenis Kayu : Meranti						
350	18,5	72,3	88,71	26,3	36,4	29,5
450	19,2	72,3	89,48	25,4	35,1	27,7
550	18,2	72,1	88,14	21,5	29,8	23,4
Jenis Kayu : Pulai						
350	19,1	71,1	87,88	26,2	36,9	29,8
450	18,7	70,2	86,34	24,8	35,1	28,7
550	18,7	72,0	88,56	20,6	28,6	23,3

*) Rendemen dihitung dari berat arang dibagi dengan berat kayu basah atau kering

Tabel 4: Rekapitulasi Pengujian Briket Arang Kayu tanpa Perekat

Temp Karbonisasi °C	Kadar Air Kayu (%)	Berat, gr			Rendemen (%)
		Awal	Press	Arang	
Jenis Kayu : Merbau					
350	22,02	65,8	55,6	23,6	35,84
450	22,13	68,0	57,4	23,1	33,95
550	21,17	76,4	65,0	21,7	28,43
Jenis Kayu : Kempas					
350	20,00	64,5	55,4	23,3	36,38
450	19,47	64,6	55,7	21,7	33,65
550	19,15	63,8	55,2	17,1	26,82
Jenis Kayu : Ramin					
350	19,47	64,5	55,9	24,8	35,38
450	18,40	64,1	56,1	23,2	32,72
550	18,72	63,8	55,9	17,3	27,26
Jenis Kayu : Meranti					
350	22,66	66,5	55,9	24,8	37,26
450	19,2	66,3	56,1	23,2	35,03
550	18,2	63,6	55,9	19,6	30,74
Jenis Kayu : Pulai					
350	21,28	63,9	54,3	24,1	37,67
450	21,28	64,9	55,2	22,1	34,10
550	20,53	65,0	55,6	17,8	27,37

Tabel 5 : Hasil Analisis Briket Kayu dengan Perekat

Jenis Kayu	Temp Karbonisasi °C	Kandungan Air, (%)	Abu (%)	Volatile Matter (%)	Karbon (%)	Nilai Kalor, Kal/gr
Merbau	350	4,53	2,32	23,72	69,43	6785
	450	4,68	2,13	21,69	71,50	6879
	550	3,98	2,43	20,32	73,27	6986
Kempas	350	3,89	2,56	19,73	73,82	7089
	450	3,17	2,45	17,29	77,09	7284
	550	3,68	2,69	14,71	78,92	7358
Ramin	350	4,38	3,36	22,52	69,74	6879
	450	4,04	3,47	20,82	71,67	6976
	550	4,14	3,48	19,85	72,53	7024
Meranti	350	4,47	2,32	18,96	74,25	7014
	450	4,15	2,64	14,91	78,30	7173
	550	4,32	2,74	13,08	79,86	7263
Pulai	350	3,49	1,54	22,49	72,48	7021
	450	3,56	1,23	20,87	74,34	7172
	550	3,67	1,76	19,22	75,35	7254

Tabel 6 : Perbandingan Hasil Rata-rata Analisis Briket Arang dengan Kayu

Jenis Kayu	Kandungan Air, %	Abu (%)	Volatile Matter, %	Karbon %	Nilai Kalor, Kal/gr	
					Kayu	Briket
Merbau	4,40	2,30	21,91	71,40	4630	6883
Kempas	3,58	2,89	17,24	76,61	4605	7244
Ramin	4,18	3,44	21,06	71,31	4653	6960
Meranti	4,31	2,56	15,65	77,43	4385	7150
Pulai	3,58	1,51	20,86	74,06	4748	7149