

# PEMANFAATAN BATUBARA SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF UNTUK PENGERINGAN KARET REMAH PADA INDUSTRI KARET

Agus Mirwan, Doni Rahmat Wicakso

Abstract – The scarcity of diesel fuel in the future especially for drying rubber is based on some statements which said that the use of fuel in Indonesia will increase along with the decrease oil reserve and also with the decrease subsidy. Early efforts have been made to obtain an alternative fuel to substitute diesel fuel as an anticipation step to face the problems that will be a barrier to the continuity of rubber production. Rubber is one of the main commodities from the agricultural sector in Indonesia. According to the thought above, a research has been done to use raw coal as an alternative fuel for drying crumb rubber. This research was done in the crumb rubber factory in Kalimantan. The burner used is *Cycloburner* made by Water Wide Guthrie, Malaysia-New Zealand. Drying temperature for SIR 10 is 115-120°C. Raw coal used is Adaro-Kalimantan type. The result shows that the gas from the combustion of the raw coal does not affect the rubber quality. The rubber fulfills the requirements as SIR 10 with dirt content 0.03 - 0.049%, ash content 0.37 - 0.48%, volatile matter 0.34 - 0.38%, Po 39 - 48.5 and PRI 70.5 - 76.7.

---

Keywords – *drying, substituted fuel, coal, rubber*

---

## PENDAHULUAN

Karet alam berasal dari pohon karet jenis *Hevea Brasilliensis* yang merupakan suatu komoditas tradisional seperti halnya suatu komoditas ekspor yang berperan penting dalam meningkatkan devisa negara dari sub sektor perkebunan. Pada tahun 1988 produksi karet Indonesia sebesar 1,75 ton atau 26,2% dari total produksi karet dunia, yang membuat Indonesia sebagai negara penghasil karet terbesar kedua di dunia setelah Thailand.

Hampir 90% produksi karet alam Indonesia telah di ekspor keluar negeri, yang umumnya dalam bentuk karet remah (*SIR = Standard Indonesian Rubber*) sebanyak 80 – 90% dan sisanya dalam bentuk karet konvensional (*RSS = Ribbed Smoked Sheet*), *Crepe*, *Air Dried Sheet (ADS)* dan konsentrat latek dengan tingkat kekentalan yang tinggi (Ditjenbun, 1998).

Dengan terjadinya krisis ekonomi membuat komoditas ekspor karet Indonesia menjadi lebih strategis. Salah satu hambatan dalam proses produksi karet dan perkembangan eksportnya di masa yang akan datang adalah terbatasnya cadangan bahan bakar. Belakangan ini eksplorasi sumur-sumur minyak yang baru, tingkat kebutuhannya telah diukur di tahun yang sama. Adanya kecenderungan rendahnya subsidi yang dialokasikan pada bahan bakar

dan diprioritaskan produksinya untuk diekspor guna mendapatkan devisa untuk pembangunan nasional. Dengan laju pertumbuhan ekonomi sekarang ini, nantinya Indonesia akan menjadi negara pengimpor minyak.

Kayu karet yang berasal dari pohon karet (*rubber-wood*) umumnya telah dipergunakan sebagai bahan bakar untuk pengeringan karet konvensional yang tidak dapat digantikan dengan bahan bakar *diesel* untuk proses pengeringan karet. Di beberapa perkebunan yang ada di Jawa Barat dan Sumatra telah mengalami kelangkaan pada kayu karet akibat terbatasnya daerah penanaman kembali pohon karet. Hal ini disebabkan oleh faktor iklim agro dan penyakit tanaman. Ketika ini terjadi, kayu karet yang diperlukan untuk proses pengeringan harus didatangkan dari perkebunan-perkebunan lain sehingga biaya transportasinya tinggi (Maspanger, 1994 ; Siswantoro, 1994 ; Siswantoro, 1995). Sekarang ini kayu karet telah banyak digunakan sebagai bahan bangunan, mebel dan pembuatan papan partikel yang dapat memberikan nilai tambah dibandingkan dengan kayu karet yang digunakan sebagai bahan bakar (Saputro, 1990 ; Balfas, 1993).

Di negara Malaysia, kayu karet telah digunakan sebagai komoditi industri dan telah diekspor ke lebih dari 20 negara dalam bentuk batang kayu dan papan. Pada tahun 1980 hasil ekspor kayu karet Malaysia RM 4,5 juta dan pada tahun 1994 ekspor kayu karetnya meningkat menjadi RM 1,2 milyar. Dimana kenaikan volume ekspornya hampir 2% per tahun (Planter Bulletin-RRIM, 1995).

Berdasarkan pada data tersebut kita perlu menemukan sebuah bahan bakar alternatif yang dapat digunakan khususnya untuk pengeringan karet. Dalam masalah ini batubara dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif yang dapat menggantikan bahan bakar *diese*, sebagai langkah antisipasi masalah-masalah ke depan yang akan menghambat kesinambungan produksi karet. Penelitian pertama yang dilakukan untuk mempelajari kegunaan batubara sebagai bahan bakar langsung yang dijadikan bahan bakar gas untuk mengeringkan karet remah.

## TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan pada program pemerintah dalam Kebijakan Umum Bidang Energi, batubara adalah bahan bakar alternatif yang potensial, dimana cadangan batubaranya melimpah dan mudah diperoleh di pusat-pusat daerah

produksi karet. Estimasi cadangan untuk batubara nasional mencapai 36,27 milyar ton, dimana daerah Sumatra 67% dan Kalimantan 30% (Ditjen Pertambangan Umum, 1993). Dan juga kedua pulau ini merupakan pusat produksi karet. Dimana pulau Sumatra dapat ditemukan 70% dari total daerah karet Indonesia sedangkan Kalimantan 24% (Ditjen Pertambangan Umum, 1998).

Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor dalam tahun 1993 – 1995 telah dilakukan penelitian dengan menggunakan batubara. Batubara yang digunakan dalam bentuk arang briket dan proses pengeringan karetnya masih terbatas untuk karet konvensional. Dan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa asap gas dari pembakaran batubara tidak mempunyai efek negatif pada kualitas karet. Untuk satu ton karet kering, batubara digunakan untuk proses pengeringannya sebanyak 250 – 300 kg dan karet yang dihasilkan masih memenuhi standart kebutuhan untuk SIR 10 (Maspanger, 1996).

Dalam proses pengeringan karet remah yang menggunakan batubara terdapat beberapa hambatan salah satunya adalah sangat pendeknya waktu pengeringan dan temperatur yang tinggi dari aliran udara panas yang dihembuskan menggunakan centrifugal atau blower. Pada penggunaan arang-arang briket 20 – 30% dari komponennya adalah tanah liat sebagai agen pengikat sehingga banyak abu yang dihasilkan. Akan tetapi dengan pemanasan secara langsung yang diterapkan, pemisahan abunya akan menjadi suatu masalah.

Sebagai alternatif digunakan pembakaran batubara yang menghasilkan asap gas yang diharapkan tidak mempengaruhi pada proses pengeringan maupun kualitas dari karet itu sendiri. Penelitian Maspanger menyatakan bahwa gas SO<sub>2</sub> pada suatu tingkatan ekstrim (sampai pada 1%) yang terdapat pada asap gas tidak mempunyai efek yang mempengaruhi terhadap struktur polimer karet alam, akan tetapi pada sisi yang lain mempunyai efek positif dalam meningkatnya plastisitas dan dapat bertindak sebagai sebuah anti oksidan.

## **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

Adapun tujuan pemanfaatan batubara sebagai bahan bakar alternatif untuk pengeringan karet remah pada industri karet mencari pengganti bahan bakar kayu dan bahan bakar *diesel* yang selama ini telah dipergunakan.

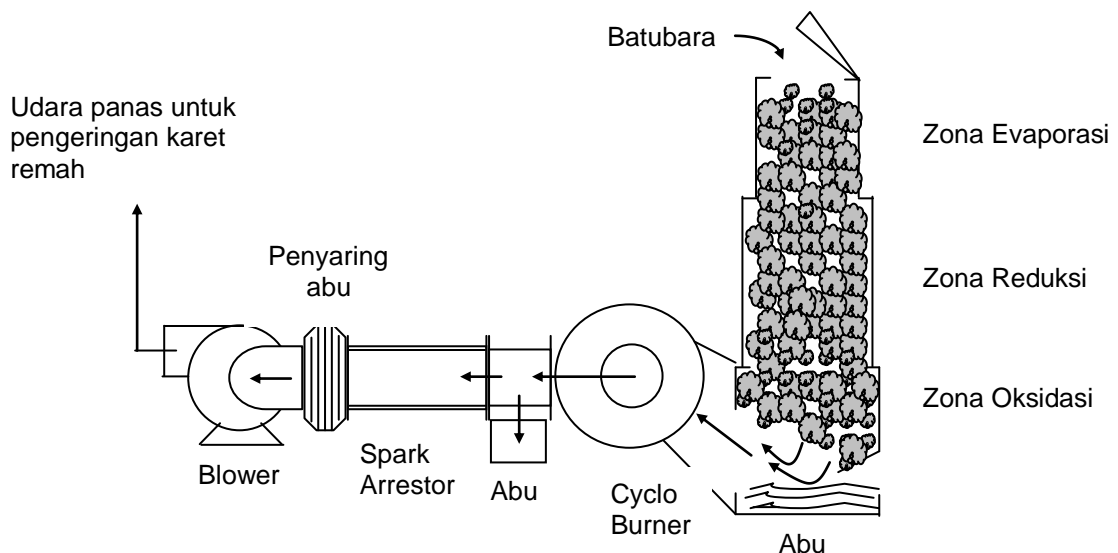
Sedangkan manfaat dari hasil penelitian ini adalah memanfaatkan batubara yang harganya lebih murah dibandingkan dengan bahan bakar lain seperti kayu dan bahan bakar *diesel* yang harganya lebih mahal dan susah untuk mendapatkannya.

## METODE PENELITIAN

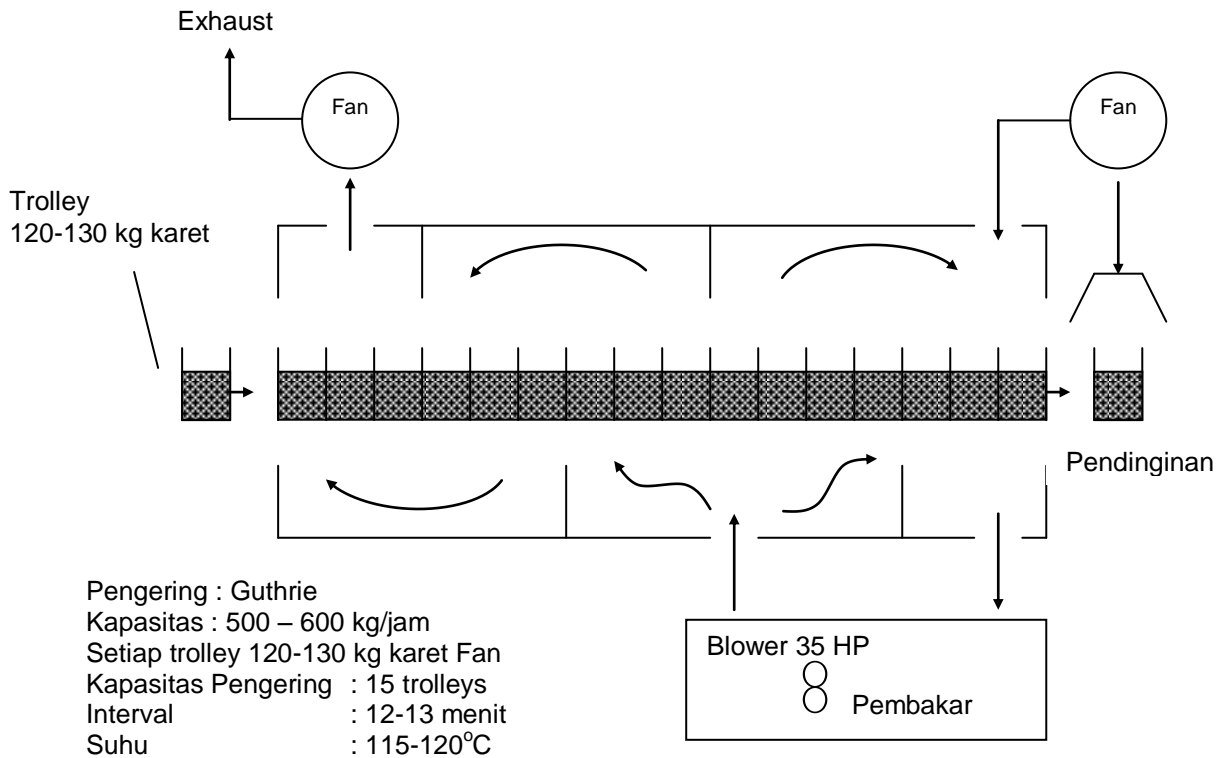
Penelitian ini dilakukan pada pabrik karet remah di Kalimantan. Pabrik ini mempunyai dua mesin pengering mekanik, satu mesin pengering menggunakan bahan bakar diesel dan yang lainnya menggunakan bahan bakar diesel dan kayu dari pohon karet. Setiap mesin memiliki kapasitas pengeringan karet sebanyak 500 – 600 kg karet/jam. Alat pembakar yang dipergunakan adalah *Cycloburner* yang dibuat pada tahun 1987 oleh *Water Wide-Gutherie*, Malaysia-New Zealand.

Batubara digunakan untuk menggantikan kayu karet yang biasanya digunakan dalam *water wide burner*. Seperti yang terlihat pada gambar 4.1. alat pembakar dan komponen-komponennya. Alat pembakar memiliki ukuran 100 x 80 cm dan tingginya 340 cm dengan kapasitas 1,5 m<sup>3</sup> kayu karet untuk setiap pengisian.

### Alat-Alat Percobaan



Gambar 4.1. *Water Wide Burner* dan Komponen-komponennya



Gambar 4.2. Alat Pengering Mekanik

Gas yang telah dihasilkan dari proses pembakaran batubara digunakan untuk mengeringkan karet yang sebelumnya dilewatkan dulu ke sebuah alat penyaring dan *cyclone* ganda untuk memisahkan abunya. Diluar *cyclone* dipasang sebuah lat *spark arrestor* untuk membatasi panjangnya lidah api dari hasil pembakaran batubara tersebut. Blower 15 HP digunakan untuk menghembuskan udara panas untuk mengeringkan karet *crumb*. Prosedur kerjanya dapat dilihat pada gambar 4.2 alat pengering mekanik.

## Proses Pembakaran

Batubara yang digunakan dari Adaro dengan ukuran 10 – 50 mm yang hasil dari pertambangan batubara Kalimantan dengan komposisinya sebagai berikut :

Tabel 1. Analisis batubara

Analisis	Batubara Adaro
Kadar air, %	17,73
Kadar abu, %	0,83
Zat-zat yang menguap, %	40,47
Ikatan karbon, %	40,97
Belerang, %	0,12
HV, kkal/kg	5752

Selama proses pembakaran dilakukan pencatatan pada laju aliran pembakaran, temperatur batubara pada zona evaporasi, suhu gas di dalam *cycloburner* (zona oksidasi) dan suhu udara yang meninggalkan blower.

## Proses Pengeringan

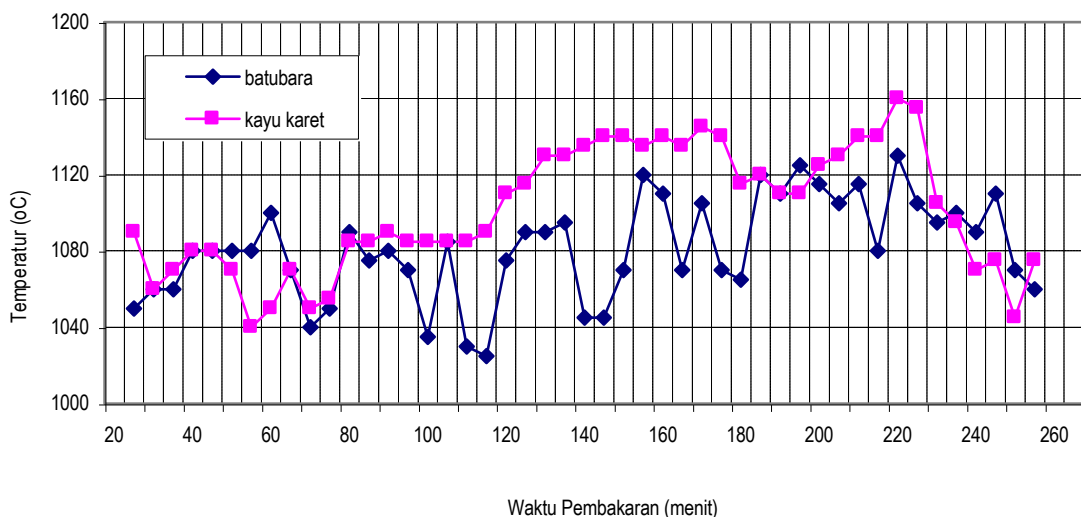
Pada langkah ini, gas dari proses pembakaran dialirkan ke sebuah alat pengering kecil dengan kapasitas 2 kg karet. Pengeringan yang dilakukan pada temperatur 120°C untuk SIR dan aliran udaranya 1 – 2 m/detik untuk menurunkan berat dari karet tersebut. Pengeringan dihentikan setelah tidak ada lagi bintik putih pada karet yang menandakan tidak adanya kandungan air di dalam karet dan beratnya tetap.

Penelitian ini difokuskan pada pengaruh gas dari pembakaran batubara pada proses pengeringan dan kualitas karet yang dihasilkan. Karet yang telah dikeringkan dianalisis menurut SNI (*Standard Indonesian Rubber*) 06-1903-1990 untuk analisis SIR 10 yaitu zat-zat yang menguap, kandungan abu, kandungan kotoran, *plasticity (Po)*, *plasticity after aging (P30)* dan *plasticity Retention Index (PRI)*.

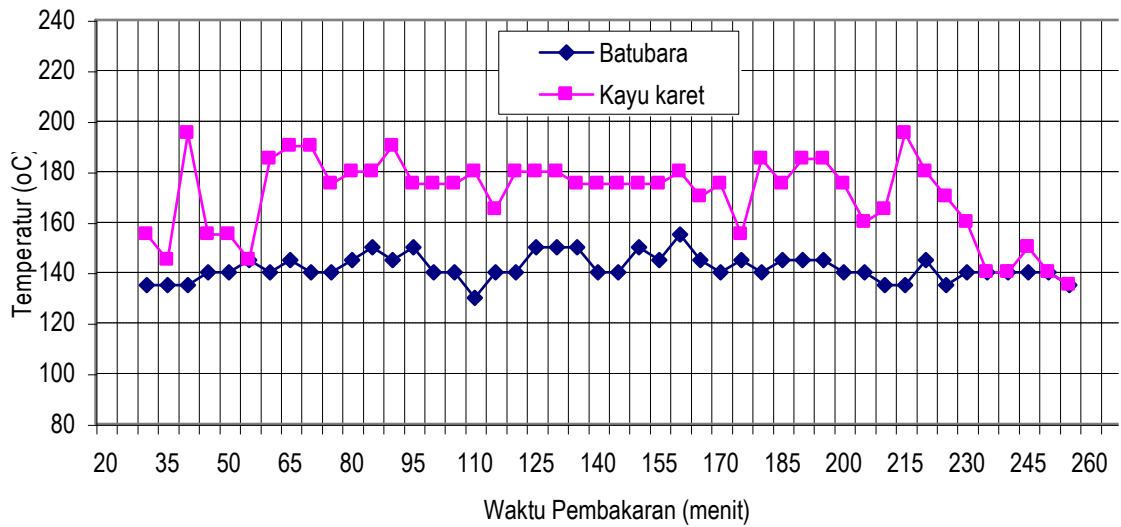
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian untuk temperatur gas di dalam *cycloburner* ditunjukkan pada grafik 5.1 dibawah ini yaitu temperatur pembakaran batubara umumnya lebih rendah dari temperatur pembakaran kayu karet. Hal ini disebabkan terbatasnya jumlah udara akibat menumpuknya batubara didalam *campfire* yang menyebabkan kecilnya ruang kosong dimana udara yang dialirkan dari bawah pembakaran tidak bisa masuk. Sedangkan tumpukkan kayu karet di dalam *campfire* biasanya relatif besar ruang kosong untuk aliran udaranya.

Pembakaran pada bagian bawah *burner*, batubara terbakar secara akumulasi dan bercampur dengan aliran udara yang berisi abu sehingga temperatur pembakarannya rendah. Penghilangan beberapa batubara yang terbakar dari bagian bawah *burner* akan membantu aliran udara untuk proses oksidasi dan dapat meningkatkan temperatur pembakaran. Ini terjadi secara terus-menerus dan temperatur pembakarannya fluktuatif seperti yang ditunjukkan pada grafik 5.1 Untuk memudahkan aliran udara terus-menerus, penyaring yang ada pada bagian bawah *burner* harus ditingkatkan kekuatannya.



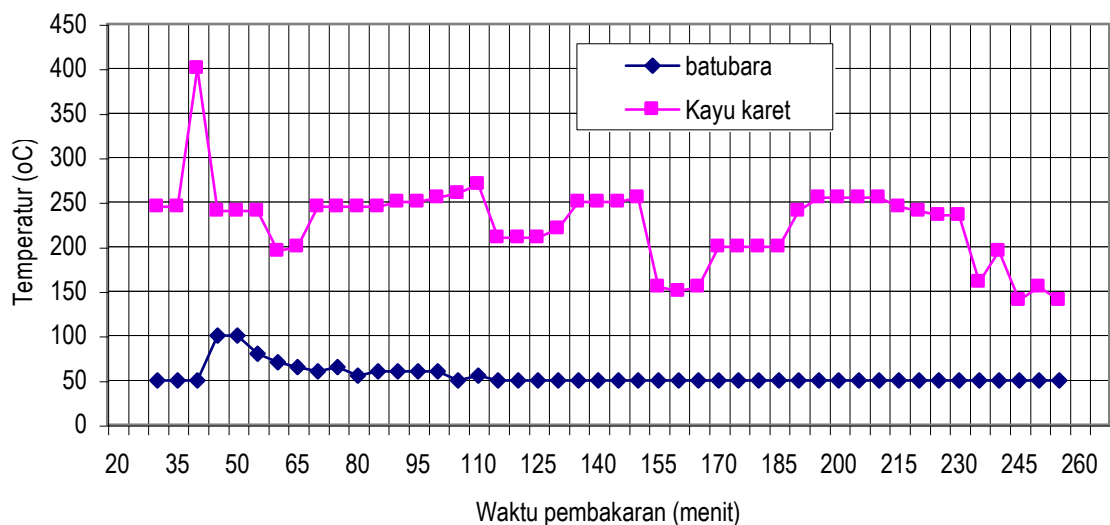
Gb. 5.1. Profil temperatur gas dalam cycloburner (zona oksidasi)



Grafik 5.2. Profil temperatur udara panas untuk pengeringan karet remah

Pada grafik 5.2 menunjukkan bahwa temperatur di pipa aliran gas dari pembakaran batubara ( $120^{\circ}\text{C}$ – $150^{\circ}\text{C}$ ) lebih rendah dari temperatur gas dari pembakaran kayu karet ( $150^{\circ}\text{C}$ – $190^{\circ}\text{C}$ ) hal ini disebabkan temperatur gas rendah didalam *cycloburner*.

Keuntungan pertama dari penggunaan batubara adalah operasi pembakaran yang sederhana khususnya pada tahap penambahan batubara dimana hanya satu kali per 6 jam selama operasinya dan pengukuran laju alir pembakarannya menunjukkan kebutuhan batubara sekitar 80 kg/jam. Yang kedua adalah temperaturnya rendah yaitu  $40^{\circ}\text{C}$  –  $50^{\circ}\text{C}$  pada bagian atas *burner* (zona evaporasi) yang dibuat untuk memudahkan pengisian kembali batubara.



Grafik 5.3. Profil suhu bahan bakar pada bagian atas *water wide furnace*



Ketika kayu karet yang digunakan untuk pembakaran, pada bagian atas *burner* suhunya sekitar 150°C–300°C yang menyebabkan *burner* sulit untuk diisi kembali seperti yang ditunjukkan pada grafik 5.3. karena adanya tekanan balik dari bawah tungku pembakaran.

### Kualitas Karet

Tabel 2. Karakteristik hasil kualitas karet remah dari percobaan pengeringan yang menggunakan batu bara, kayu karet dan bahan bakar *diesel*

Parameter Uji	Bahan bakar			SIR 10 (SNI 06-1903-1990)
	Batubara	Kayu karet	Minyak	
Kotoran, %	0,03	0,047	0,049	Maks. 0,1
Abu, %	0,37	0,45	0,46	Maks. 0.75
Zat-zat yg menguap, %	0,34	0,39	0,38	Maks. 0,8
Initial plasticity (Po)	45	48,5	39	Min. 30
Plasticity after aging (Pa)	34,5	37	27,5	-
Plasticity retention index (PRI)	76	73,3	70,5	Min. 60
Mooney Viscosity (1+4)100°C	86	85	70,5	

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa pengeringan karet dengan batubara dan kayu karet nilai *plasticity* (Po, Pa, PRI) dan *viscosity* (Mooney) lebih baik dibandingkan dengan hasil pengeringan menggunakan bahan bakar *diesel*. Rendahnya temperatur pengeringan dalam tungku pembakar akan menyebabkan nilai-nilai pengujian rendah. Secara umum seluruh metode pengeringan karet berdasarkan pada ketentuan SIR 10.

### Kualitas dan Polusi Pada Pembakaran Batu Bara

Sebanyak 60 – 70% total cadangan batubara dari pertambangan Indonesia di klasifikasikan sebagai batubara yang berwarna hitam kecoklatan (*brown coal*) berisi *rank lignit-subbituminous* yang banyak terdapat di daerah Sumatra. Sedangkan sisanya 30% berupa batubara *hard rank subbituminous-bituminous* dan antrasit atau semi antrasit yang terdapat di daerah Kalimantan (Dirjen Pertambangan Umum, 1993).

Karakteristik dari batubara *brown* adalah kandungan air dan zat-zat menguapnya tinggi, warna rendah serta kandungan abu *alkaline* dan oksigennya

tinggi yang menyebabkan mudah sekali terbakar. Kandungan air yang tinggi juga dapat menyebabkan meningkatnya biaya transportasi dan warna pembakaran rendah yang menjadi alasan utama tidak dibukanya pertambangan batubara *brown* baru.

Kebanyakan batubara yang sudah di dimanfaatkan sebagai sumber energi adalah jenis *rank subbituminous-bituminous*. Dimana jenis ini dapat membuat ikatan karbonnya rendah, kandungan belerang dan abunya juga rendah. Berdasarkan dari sifat-sifat ini, batu bara Indonesia lebih cocok digunakan sebagai batubara uap daripada digunakan sebagai kokas. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Analisis pada batubara komersial dari beberapa pertambangan di Indonesia.

Parameter	Sumatra			Kalimantan		
	Bukit Asam 1	Bukit Asam 2	Ombilin	Kaltim P. Coal	Adaro 1	Adaro 2
Kelembaban,%	15,20	8,24	6,97	5,83	11,14	17,73
Abu,%	4,96	8,16	5,67	3,33	1,09	0,83
Zat-zat menguap,%	32,02	29,70	36,33	41,17	41,69	40,47
<i>Bound carbon</i> ,%	47,12	52,90	50,92	49,67	46,08	40,97
<i>Sulphur</i> ,%	0,70	1,00	0,54	0,51	0,11	0,12
<i>HV</i> , kkal/kg	6458	7112	6915	7165	6069	5752

Sumber : Direktorat Jenderal Pertambangan Umum (1993)

Dari aspek lingkungannya kandungan abu dan belerang yang rendah sehingga batubara Indonesia mempunyai perlakuan yang khusus dibandingkan dengan batubara dari negara-negara lainnya. Penggunaan jenis batubara ini dalam mesin uap atau industri-industri lainnya tidak akan digunakan karena dapat menimbulkan masalah yang besar dengan lingkungan dalam hal polusinya. Teknik pengendalian polusinya seperti penyaringan, basah dan kering dekantasi abu, pengendapan elektrik, absorsi menggunakan larutan alkalin, FGD untuk mengedalikan SOx, modifikasi sistem pembakaran atau memasukan amonia untuk mengendalikan Nox, yang semuanya tersedia harus dalam skala komersial.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa gas dari pembakaran batubara tidak mempunyai pengaruh yang jelek pada proses pengeringan dan kualitas karet. Karet kering yang diperoleh telah memenuhi standart kebutuhan SIR yang nilainya sama seperti karet yang dikeringkan menggunakan kayu karet dan bahan bakar *diesel* (sebagai controlnya).

Secara teknik, *Water Wide Burner* telah dapat diterapkan dengan menggunakan batubara sebagai bahan bakarnya. Beberapa perbaikan harus dilakukan pada sistem isolasi, *cycloburner* dan dinding isolasi blower untuk meningkatkan efisiensi pembakaran, mengurangi panas yang hilang dan juga kebutuhan batubara yang lebih rendah. Untuk mendapatkan biaya bahan bakar yang lebih rendah, digunakan batu bara jenis lain yang telah dianalisis.

Dibandingkan dengan kayu karet, penggunaan batubara mempunyai beberapa keuntungan contohnya prosedur kerja yang sederhana untuk operator yang menjalankannya selama pengisian batubara, dimana satu kali pengisian cukup untuk 6 samapai 7 jam operasinya. Bagian bawah tungku pembakaran harus disediakan sebuah saringan untuk meningkatkan suplai udara yang dapat membantu meningkatkan temperatur pembakaran. Sebuah penyaring juga harus dipasang untuk mengurangi jumlah kotoran yang terbawa dalam asap gas dan harus dibersihkan secara lebih intensif.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang cukup tidak hanya untuk perusahaan tetapi juga untuk pabrik-pabrik dalam mengambil langkah-langkah antisipasi untuk menghadapi kelangkaan bahan bakar *diesel* khususnya yang digunakan untuk pengeringan karet. Sebagai alternatif, batubara dapat menggantikan bahan bakar *diesel* tanpa kekhawatiran akan adanya pengaruh jelek pada kualitas karet.

Untuk mensosialisasikan penggunaan batubara, pabrik-pabrik pertambangan harus menyediakan batu bara yang cukup pada ukuran yang siap untuk digunakan. Studi lebih lanjut pada penggunaan batubara harus dilakukan seperti studi kelayakan pada investasi sistem pembakaran, infrastruktur untuk suplay dan penyimpanan batu bara disekitar pabrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balfast, J. (1989), Status of Research and Development On Rubberwood In Indonesia. Int. Forum On Invest. Opportunities In The Rubberwood Industry, Kuala Lumpur, 1993.
- Budiman, S., dan Dalimunthe, R. (1983), Usaha Perbaikan Pengeringan Karet Remah Dari Bahan Olahan Karet Rakyat. Bull. Perkaretan.
- Direktorat Jenderal Pertambangan Umum (1993), Jembatan Emas Menuju Era Energi Non Konvensional. Dep. Pertambangan dan Energi, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan (1998), Statistik Perkebunan Indonesia, Jakarta.
- Hebde, D. And Stroud, H. J. F (1981), Coal Gasification Process, In : Elliot, M. A. (Ed.). Chemistry of Coal Utilization. John Willey & Son, New York.
- Maspanger, D. R. (1994), Survey Lapangan Dalam Rangka Penelitian Optimasi Pengeringan Karet Remah, Proyek TCPP. Lap. Intern BPTK Bogor.
- Maspanger, D. R. Dan Alam, A. (1996), Rancangbangun Tungku Batubara Untuk Pengeringan Karet Konvensional (krep). Jurnal Penelitian Karet.
- Maspanger, D. R., Hardjosuwito, B. (1994), Rancangbangun Alat Pengering Karet Berskala Laboratorium. Bull. Perkaretan.
- Saputro, T. dan Mulato, S. (1990), Pemanfaatan Kayu Karet Sebagai Bahan Baku Mebel, Bull. Puslitbun Tg. Morawa.
- Sethu, S. (1967), Through-Circulation Drying of Particulate Natural Rubber I. Heveacrumb, J. of RRIM.
- Siswanto, O. dan Maspanger, D. (1994), Masalah Pengeringan Karet Sit dan Upaya Penanggulangannya, Bogor.
- Siswanto, O. dan Maspanger, D. (1995), Kemungkinan Aplikasi Briket Batubara Untuk Pengeringan Karet Sit Kebun Tanah Raja, Bogor.
- Tim Pengkajian Batubara Indonesia (1992), Perkembangan Pemanfaatan Batubara Indonesia. Laporan Ekonomi Bahan Galian, PPTM, Ditjen Pertambangan Umum, Bandung.