

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH KARBONISASI TERHADAP SIFAT  
MEKANIK BRIKET TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :  
**EKO SURYADI**  
NBP : 01 171 038



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2007**

## ABSTRAK

Keterbatasan akan sumber energi pada saat sekarang membuat kita mencari sumber energi alternatif. Salah satu bahan bakar alternatif itu adalah briket. Briket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari bahan-bahan hayati, biomassa dan limbah industri pertanian. Bahan dasar briket ini terbuat dari tandan kosong kelapa sawit yang telah keluar dari *steam* pada pabrik sawit.

Tandan kosong kelapa sawit tersebut dicacah kemudian dijemur setelah kering dihaluskan lagi dengan mesin *grinder*. Setelah itu sebagian serbuk sawit tersebut dilakukan proses pengeringan biasa dalam tungku *furnace Controller B 170* (MB1) pada temperatur 100 °C, kemudian temperatur *furnace* dinaikan lagi mencapai 185 °C untuk proses karbonisasi dalam bentuk serbuk sawit setelah itu serbuk sawit yang telah dipanaskan pada 185 °C didinginkan lebih dari 5 jam dalam *furnace*.

Proses selanjutnya serbuk sawit dicetak menjadi briket karbonisasi dan briket non-karbonisasi. Kedua jenis briket ini diuji sifatnya dengan tiga jenis pengujian diantaranya: pengujian relaksasi briket (untuk mengetahui sifat fisiknya), *impact resistance* (untuk mengetahui sifat mekanik briket) dan *water resistance* (untuk mengetahui ketahanan briket dalam air). Dari hasil pengujian diperoleh relaksasi tinggi briket karbonisasi 29% dan relaksasi tinggi briket non-karbonisasi 26%. Relaksasi diameter briket karbonisasi dan briket non-karbonisasi sebesar 0,2%, besar relaksasi volume briket karbonisasi dan non-karbonisasi 0,5%. Sedangkan nilai IRI briket karbonisasi rata-rata 142 dan nilai IRI briket non-karbonisasi rata-rata 500. Untuk pengujian *water resistance* waktu dispersi briket karbonisasi 24 jam dan briket non-karbonisasi sekitar 2 menit. Dengan melakukan ketiga pengujian di atas kita akan mengetahui sifat dari briket karbonisasi dan briket non-karbonisasi. Sehingga kita dapat memperlakukan briket tersebut sesuai dengan sifatnya.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengembangan sumber energi dapat diperbaharui, termasuk biomassa, merupakan fundamental bagi kesinambungan ketersediaan energi masa depan. Biomassa dapat memainkan peranan penting sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui, yang berfungsi sebagai penyedia sumber energi, yang dengan menggunakan teknologi modern dalam pengkonversiannya dapat menjaga emisi pada tingkat yang rendah. Di samping itu, penggunaan energi biomassa pun dapat mendorong percepatan rehabilitasi lahan terdegradasi dan perlindungan tata air. Secara *general*, keragaman sumber biomassa dan sifatnya yang dapat diperbaharui dapat berperan sebagai pengaman energi di masa mendatang sekaligus berperan dalam konservasi keanekaragaman hayati.

Biomassa dapat digunakan untuk menyediakan berbagai vektor energi, baik panas, listrik atau bahan bakar kendaraan. Namun demikian, energi biomassa dapat berasal dari berbagai sumber daya alam hayati dan mungkin juga rute konversi yang beragam, sehingga dapat menimbulkan pemahaman yang kompleks dalam implikasinya. Sejumlah isu memerlukan klarifikasi dalam rangka memahami potensi biomass sebagai sumber energi yang berkesinambungan: mengenai sumber daya dan ketersediaannya, aspek logistik, biaya-biaya rantai bahan bakar, dan dampaknya terhadap lingkungan. Di sisi lain juga timbul pertanyaan berapa kuantitas residu yang dapat digunakan dari suatu sumber biomassa, dimana dan bagaimana harus dikembangkan, apa dan bagaimana kebutuhan infrastruktur harus dipenuhi, kesemuanya memerlukan pertimbangan yang seksama.

Potensi pengembangan biomassa sebagai bahan substitusi minyak bumi dan kontribusinya kepada pengurangan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Berbagai alternatif energi telah banyak ditemukan pada saat ini, misalnya penggunaan tenaga angin, tenaga matahari, dan lain-lain termasuk yang sampai saat ini masih cukup

kontroversial yaitu tenaga nuklir. Limbah biomassa dan sampah bisa menjadi salah satu pilihan sumber energi alternatif tersebut.

Biomassa secara umum lebih dikenal sebagai bahan kering material organik atau bahan yang tersisa setelah suatu tanaman atau material organik dihilangkan kadar airnya (dikeringkan). Material organik hidup seperti tumbuhan, hewan dan kotorannya, umumnya mengandung 80 – 90% air, namun setelah kering akan mengandung senyawa hidrokarbon yang sangat tinggi. Senyawa hidrokarbon inilah yang penting sebagai potensi sumber energi yang tersimpan pada biomassa. Untuk lebih gampangnya, kita coba bayangkan BBM, gas dan batu bara yang sebetulnya berasal dari fosil hewan dan tumbuhan purba dan tertimbun di dalam perut bumi dalam keadaan masih menyimpan kandungan senyawa hidrokarbon yang tinggi.

Biomassa ini sangat mudah kita temukan dari aktivitas pertanian, peternakan, kehutanan, perkebunan, perikanan dan limbah-limbahnya di daerah, sehingga mudah dimanfaatkan untuk mengembangkan alternatif energi. Sebagaimana kita ketahui bahwa kebijakan bidang-bidang tersebut, sebagian besar telah menjadi bagian dari kewenangan daerah. Contoh nyata pemanfaatan energi biomassa yang berasal dari produk limbah aktivitas kehutanan dan perkebunan dan telah banyak dilaksanakan, yaitu kayu bakar dan arang. Berdasarkan data BPS tahun 2000, pemanfaatan kayu bakar dan arang memberikan kontribusi ketersediaan energi masing-masing sebesar 216 juta sbm (setara barrel minyak) dan 3,5 juta sbm, dengan pemanfaatan lebih dari 85 % untuk kebutuhan rumah tangga.

Sampah yang dihasilkan rumah tangga di perkotaan sangatlah besar, misalnya saja DKI Jakarta dengan populasi penduduk sekitar 8,76 juta jiwa (BPS, 2003), menghasilkan sampah rata-rata 6.250 ton per hari (Kompas 7/1). Dengan jumlah yang sedemikian banyak, sampah mengakibatkan permasalahan tersendiri bagi sebuah daerah. Bahkan dalam kasus yang terjadi beberapa waktu yang lalu di daerah Cimahi-Jawa Barat, sampah menjadi sumber bencana dan mengakibatkan korban jiwa lebih dari 100 orang meninggal dunia (Media Indonesia 23/2).

---

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya adalah :

1. Besar persentase perubahan relaksasi antara briket karbonisasi dengan briket non-karbonisasi adalah:
  - a. Persentase perubahan tinggi:
    - Briket karbonisasi diameter 2 cm perubahan tinggi lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 2 cm sebesar 0,03%.
    - Briket karbonisasi diameter 4 cm perubahan tinggi lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 4 cm sebesar 0,04%.
    - Briket karbonisasi diameter 6 cm perubahan tinggi lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 6 cm sebesar 0,15%.
  - b. Persentase perubahan diameter:
    - Briket karbonisasi diameter 2 cm perubahan diameter lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 2 cm sebesar 0,02%.
    - Briket karbonisasi diameter 4 cm perubahan diameter lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 4 cm sebesar 0,64%.
    - Briket karbonisasi diameter 6 cm perubahan diameter lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 6 cm sebesar 0,03%.
  - c. Persentase perubahan volume:
    - Briket karbonisasi diameter 2 cm perubahan volume lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 2 cm sebesar 0,02%.
    - Briket karbonisasi diameter 4 cm perubahan volume lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 4 cm sebesar 1,58%.
    - Briket karbonisasi diameter 6 cm perubahan volume lebih besar dari briket non-karbonisasi diameter 6 cm sebesar 0,01%.
2. Indeks IRI *test* untuk briket karbonisasi paling tinggi 220 untuk diameter 6 cm, sedangkan briket non-karbonisasi 500 diameter 6 cm. Dari nilai

## DAFTAR PUSTAKA

- Bourgeois dan Guyonet, *Torrefied Wood from Temperature and Tropical Species, Advantages and Prospects*, in Egneus and Ellegard (eds.), *Bioenergy 84, Volume III*, London, 1985
- Debdoubi, A, Production of fuel briquettes from esparto partially pyrolyzed (Energy Conversion & Management), Universidad de Granada, Morocco, 2004 ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com))
- Deiana, A. C, *Use of Grape Must as A Binder to Obtain Activated Carbon* (Briquettes Brazilian Journal of Chemical Engineering, Vol. 21, No. 04, pp. 585 – 591), Universidad Nacional de San Juan, Argentina, 2004 ([www.Scielo.br](http://www.Scielo.br))
- McCabe, W. L., *Unit Operation of Chemical Engineering*, Mc. Graw Hill, Singapore, 1985
- Panjaitan, Sugiono dan Sirait, *Kandungan Unsur Hara Tandan Kosong Kelapa Sawit*, PT. Gramedia, Jakarta, 1983
- Tim Penulis PS, *Kelapa Sawit Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran*, PT. Penebar Swadaya, Jakarta, 2001
- Schurr, G. A, *Solid Drying*, in *Perry's Chemical Engineers' Handbook*, Mc. Graw Hill, New York, 1986
- Wells, D. F, *Fluidized Bed System*, in *Perry's Chemical Engineering Handbook*, Mc. Graw Hill, New York, 1986
- Wilaipon, Panote, *The Effect of Moderate Die Pressure on Maize Cob Briquettes*, Phitsanulok Thailand, 2001 ([www.iri test briquettes.com](http://www.iri test briquettes.com))