

Utilization of palm oil shells as a source of charcoal briquettes

pemanfaatan cangkang kelapa sawit sebagai sumber briket arang

Justaman Arifin Karo Karo

Peneliti Ahli Madya, Baristand Industri Medan, Kementerian Perindustrian

E-mail: justaman.karo@gmail.com

Abstract: *Palm kernel shell is a by-product or solid waste from Palm Oil Mill to be processed into charcoal briquettes or alternative fuels that have high added value from the economy. Charcoal briquettes are a promising alternative biomass fuel to replace conventional energy. Charcoal briquettes are considered to clean fuel because they do not cause harmful toxins. In this paper, we report the processing of palm kernel shells as a producer of charcoal briquettes. So far, charcoal briquette production is carried out through raw materials other than palm kernel shells. This study aims to utilize the palm kernel shells produced by Palm Oil Mill for charcoal briquettes as a cheap alternative fuel. Charcoal briquette characterization, namely the level of moisture, ash, density and calorific value. Charcoal briquette production is carried out by using the carbonization process method, namely by varying the shell charcoal, the amount of adhesive and the pressure. The best results from the experiment were a mixture of 65% palm shell charcoal, 35% adhesive and using a pressure of 9000 kg/m.s². Analysis of the charcoal briquettes with a moisture content of 7.8 - 8.5%, ash content from 7.0 - 7.7%, density 0.69 - 0.86 kg/cm³ and a calorific value of 6205 - 6475 cal / gr. With the smaller the moisture and ash content and the higher the density of the charcoal briquettes, the better the charcoal briquettes will be.*

Keywords: *charcoal briquettes; palm kernel shells; carbonization; biomass; calorific value*

Abstrak: Cangkang kelapa sawit merupakan produk samping atau limbah padat dari pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) untuk diproses menjadi briket arang atau bahan bakar alternatif yang mempunyai nilai tambah dan ekonomi yang tinggi. Briket arang merupakan bahan bakar alternatif biomassa yang menjanjikan untuk mengganti energi konvensional. Briket arang dianggap sebagai bahan bakar bersih karena tidak menimbulkan racun yang berbahaya. Dalam tulisan ini, kami melaporkan pengolahan cangkang sawit sebagai penghasil briket arang. Sejauh ini, produksi briket arang dilakukan melalui bahan baku selain cangkang sawit. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan cangkang sawit yang dihasilkan PKS untuk briket arang sebagai bahan bakar alternatif yang murah. Karakterisasi briket arang yaitu tingkat kadar air, abu, kerapatan dan nilai kalornya. Produksi briket arang dilakukan dengan menggunakan metode proses karbonisasi yaitu dengan cara pembakaran memvariasikan arang cangkang, jumlah perekat, dan tekanan. Hasil terbaik dari percobaan adalah dengan campuran 65 % arang cangkang sawit, 35 % bahan perekat dan menggunakan tekanan 9000 kg/m.s². Analisis briket arang tersebut dengan tingkat kadar air 7,8 – 8,5%, kadar abu 7,0 7,7 %, kerapatan 0,69 - 0,86 gr/cm³ dan nilai kalor 6205 – 6475 kal/gr. Dengan semakin kecil kadar air, abu dan semakin tinggi kerapatan briket arang maka briket arang yang dihasilkan semakin baik.

Kata kunci: briket arang; cangkang sawit; karbonisasi; biomassa; nilai kalor

PENDAHULUAN

Saat ini, tidak memadainya atau keterbatasan persediaan bahan bakar fosil bersamaan dengan perkembangan isu pemanasan global. Sehubungan dengan pemanfaatannya yang sangat besar menyebabkan

munculnya pertimbangan tentang bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar fosil. Salah satu bahan bakar alternatif yang menjadi perhatian untuk dikembangkan dan digunakan untuk menggantikan bahan bakar fosil adalah briket arang. Briket arang dari cangkang sawit adalah salah satu bahan bakar terbarukan dan menjanjikan yang perlu dikomersialkan. Produk ini tidak beracun, dapat terurai secara hayati, dan menghasilkan emisi yang lebih rendah dari pada bahan bakar minyak diesel. Tempurung cangkang sawit atau batok kelapa sawit merupakan bagian yang potensial untuk diolah, karena diperkirakan sekitar 7-9 % dari TBS (tandan buah segar) yang diolah menghasilkan cangkang sawit. Peluang untuk memanfaatkan cangkang sawit ini cukup besar, karena bahan bakunya cukup potensial dan tersedia cukup banyak. Setiap PKS dengan kapasitas 30 ton TBS/jam akan menghasilkan cangkang sawit sebesar 2400 kg/jam. Di Indonesia jumlah PKS pada tahun 2010, berjumlah sekitar 147 PKS. Pada tahun 2019, produksi cangkang sawit di Indonesia mencapai 9,97 juta ton.

Briket arang umumnya diproduksi dengan cara menggunakan proses karbonasi cangkang sawit yaitu dengan cara pembakaran, kemudian dilanjutkan pencampuran arang cangkang sawit dan jumlah bahan perekat dengan memvariasikan tekanan.

Dalam studi ini, peneliti berhasil menggunakan bahan baku cangkang sawit untuk menghasilkan produk briket arang. Penelitian ini mengeksplorasi cangkang sawit dengan bahan perekat untuk menjadi briket arang cangkang sawit yang baik. Sejauh ini, pengembangan cangkang sawit untuk diolah sebagai bahan bakar briket arang secara komersial masih terbatas dalam literatur. Pekerjaan ini dikonsentrasikan pada pengembangan bahan baku biomassa cangkang sawit untuk menghasilkan briket arang yang didukung dengan bahan perekat tepung kanji atau tapioka untuk memproduksi briket arang dari bahan baku biomassa cangkang sawit. Produk yang dihasilkan telah diuji dan dikarakterisasi terhadap hasil briket arang sesuai dengan standar SNI (Standar Nasional Indonesia) briket arang SNI 01-6235-2000.

Tujuan penelitian adalah pengembangan biomassa cangkang kelapa sawit untuk menghasilkan briket arang cangkang sawit dengan menggunakan perekat amilum.

METODE

Bahan

Arang cangkang kelapa sawit, tepung kanji (sebagai perekat) dan aquadest yang digunakan dalam proses pembuatan briket arang menjadi bahan bakar biomassa diperoleh pada market kimia. Ayakan, neraca, *ball mill*, *mixer*, cetakan briket, oven, cawan porselin, bom kalorimeter, *universal testing machine*, tungku pembakaran karbonasi dan peralatan gelas laboratorium (gelas ukur).

Prosedur

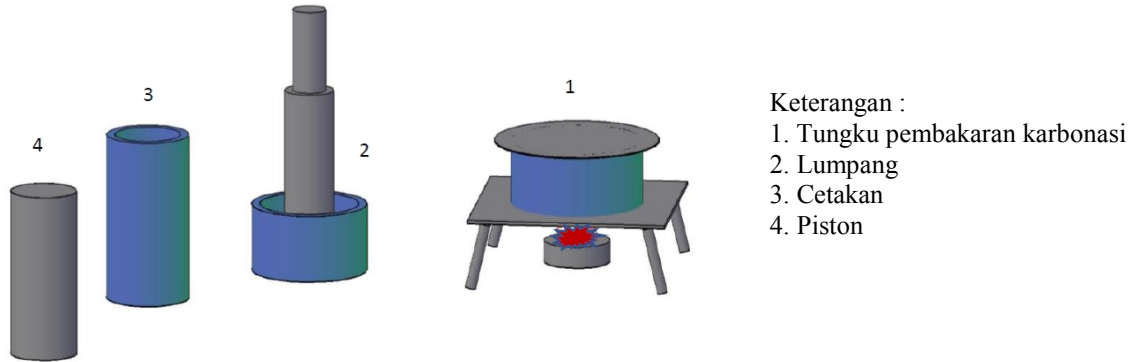
Menyiapkan sample berupa arang cangkang kelapa sawit yang dihaluskan kemudian diayak sehingga berupa abu serbuk yang berukuran diatas 60 mesh. Selanjutnya bahan yang lain yaitu larutan kanji dibuat dengan konsentrasi 3,5 %.

Variabel dan kondisi proses dilakukan pada berbagai konsentrasi jumlah perekat (25%, 35%, 45%) dan berbagai variasi tekanan (5000 kg/m.s^2 , 7000 kg/m.s^2 dan 9000 kg/m.s^2). Prosesnya dimulai dengan menyiapkan cangkang sawit sebanyak 5 kg dibersihkan dari kotoran dan inti sawit yang terikut dalam cangkang sawit kemudian dilakukan proses karbonasi. Arang cangkang sawit dihaluskan kemudian diayak sehingga berupa abu serbuk. Kemudian dibuat larutan kanji sebagai perekat dengan konsentrasi 3,5%, kemudian dicampurkan larutan kanji dengan arang cangkang sawit sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan dan diaduk sampai berbentuk adonan yang homogen. Ditimbang 50 gram adonan dan dimasukkan ke dalam cetakan kemudian ditekan dengan alat *universal testing machine*. Setelah arang briket dikeluarkan dari cetakan kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu $50 \text{ }^\circ\text{C}$ selama 5 jam. Produk briket arang cangkang sawit siap untuk digunakan.

Analisis Produk

Produk briket arang yang dihasilkan dikarakterisasi dan dianalisis sesuai dengan parameter uji kadar air, kadar abu, kerapatan (densitas), kuat tekan dan nilai kalori.

Produksi briket arang yang dilakukan melalui rangkaian percobaan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian alat percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Briket Arang Cangkang Sawit

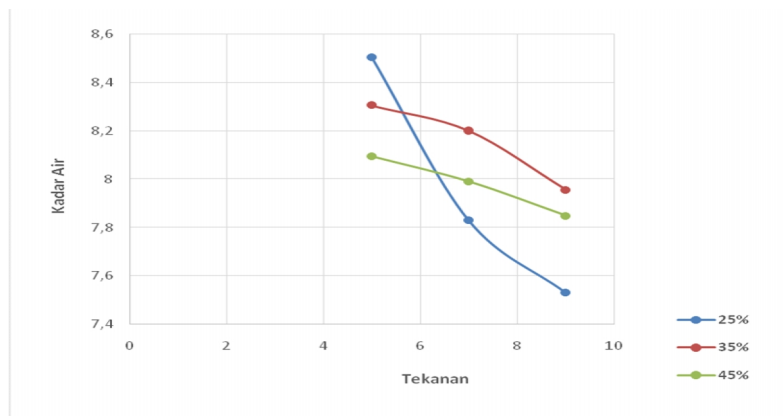
Hasil pengujian kadar air, kadar abu, kerapatan dan nilai kalor briket arang cangkang sawit dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian briket arang cangkang sawit

Jumlah Perekat (%)	Parameter Analisis				
	Beban (kg/m.s ² x10 ³)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kerapatan (gr/cm ³)	Nilai bakar (kal/gr)
25	5	8,5032	7,1815	0,9083	6280
	7	7,8311	7,5614	0,8254	
	9	7,533	7,3024	0,8819	
35	5	8,3048	7,5327	0,7978	6475
	7	8,2006	7,7824	0,8038	
	9	7,9573	7,4228	0,8618	
45	5	8,0947	7,0126	0,818	6582
	7	7,9907	7,6178	0,6991	
	9	7,8496	7,4560	0,7962	

Hasil Pengujian Briket Arang Cangkang Sawit

Hubungan antara kadar air dengan tekanan yang digunakan seperti ditampilkan pada Gambar 2.

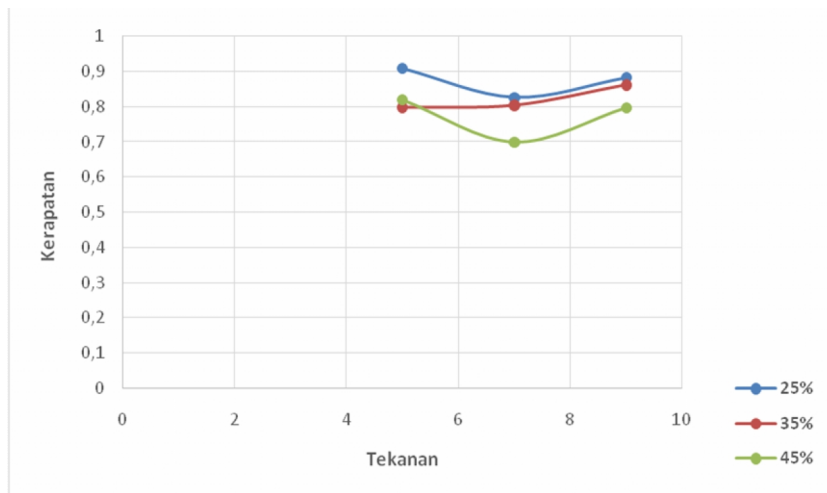


Gambar 2. Hubungan antara kadar air dengan tekanan

Dari Gambar 2 dapat dilihat hubungan antara kadar air dengan tekanan yang digunakan. Semakin tinggi tekanan yang digunakan maka kadar airnya akan semakin rendah. Dari grafik terlihat bahwa nilai kadar air terendah 7,5 % diperoleh pada perlakuan tekanan $9 \times 10^3 \text{ kg/m.s}^2$, dengan jumlah bahan perekat 25%. Nilai kadar air berpengaruh pada proses pembakaran artinya dimana bahan bakar briket yang memiliki kadar air yang rendah maka proses pembakaran dapat berlangsung cepat, sedangkan briket yang mengandung kadar air tinggi akan menyebabkan proses pembakaran berjalan lambat.

Hasil Pengamatan Hubungan Antara Kerapatan Dengan Tekanan

Hubungan antara kerapatan dengan tekanan yang digunakan ditampilkan pada Gambar 3. Dari Gambar 3 dapat dilihat grafik hubungan antara kerapatan dengan tekanan yang digunakan memberi informasi bahwa semakin tinggi tekanan yang digunakan maka hasil nilai kerapatannya dari mula-mula yang tinggi ke rendah kemudian naik kembali semakin tinggi.

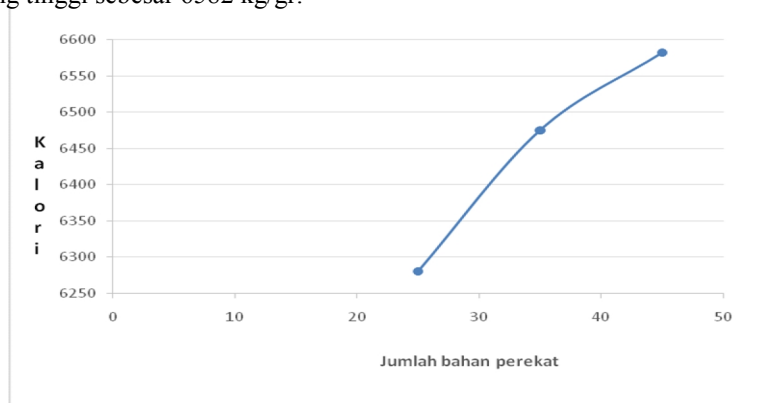


Gambar 3. Hubungan antara kerapatan dengan tekanan

Dari grafik terlihat bahwa kerapatan tertinggi 0,9 gr/cm³ diperoleh pada perlakuan tekanan $5 \times 10^3 \text{ kg/m.s}^2$ dengan jumlah bahan perekat 45%. Nilai kerapatan berguna untuk transportasi dan pengepakan artinya dengan kerapatan yang cukup tinggi maka briket mudah diangkut dalam jarak yang jauh agar briket tidak mudah patah atau hancur dan proses pengepakan akan jauh lebih mudah.

Hasil Pengamatan Hubungan Antara Nilai Kalori Dengan Jumlah Bahan Perekat

Hubungan antara nilai kalori dengan jumlah bahan perekat yang digunakan dilihat pada Gambar 4. Dari Gambar 4 dapat dilihat hubungan antara nilai kalori dengan jumlah bahan perekat yang digunakan. Semakin tinggi bahan perekat yang digunakan maka nilai kalorinya juga semakin tinggi. Dari grafik terlihat bahwa nilai kalori tertinggi 6582 kal/gr diperoleh pada perlakuan jumlah bahan perekat 45%. Nilai kalori berguna untuk efisiensi pembakaran artinya apabila nilai kalor rendah, maka dalam proses pembakaran dibutuhkan bahan bakar yang banyak bila dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar briket arang yang nilai kalornya yang tinggi sebesar 6582 kg/gr.



Gambar 4. Hubungan antara nilai kalori dengan jumlah bahan perekat

Hasil Pengamatan Hubungan Antara Kadar Abu Dengan Jumlah Bahan Perekat

Dari Tabel 1 dapat dilihat hubungan antara kadar abu dengan jumlah bahan perekat yang digunakan. Semakin tinggi jumlah bahan perekat yang digunakan maka mula-mula kadar abunya akan naik kemudian menurun pada jumlah perekat 45%. Dari Tabel 1. terlihat bahwa nilai kadar abu terendah 7,0126 % diperoleh pada perlakuan jumlah bahan perekat 45%. Nilai kadar abu berpengaruh pada kualitas briket arang yang dihasilkan artinya dimana briket arang yang memiliki kadar abu yang rendah maka briket arangnya semakin baik sedangkan briket arang yang mengandung kadar abu tinggi akan memberi kualitas briket arang yang kurang baik.

SIMPULAN

Produksi briket arang dilakukan dengan menggunakan metode proses karbonisasi dengan cara pembakaran dengan memvariasikan arang cangkang, jumlah perekat dan tekanan. Hasil terbaik dari percobaan adalah dengan campuran 65 % arang cangkang sawit, 35 % bahan perekat dan menggunakan tekanan 9000 kg/m.s². Analisis briket arang tersebut dengan tingkat kadar air 7,8 – 8,5%, kadar abu 7,0 - 7,7 %, kerapatan 0,69 - 0,86 gr/cm³ dan nilai kalor 6205 – 6475 kal/gr. Dengan semakin kecil kadar air, abu dan semakin tinggi kerapatan briket arang maka briket arang yang dihasilkan semakin baik.

REFERENSI

- Anang, AM, dkk, 1985, *Pengembangan Pembuatan Prototype Alat Briket Kayu*, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Banjar Baru, Banjar Baru.
- Anggoro, DD., dkk, 2017, *Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Sengon*, Teknik, Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Kerekayasaan UNDIP, Semarang
- Anonim, 2001, *Kelapa Sawit Usaha Budidaya, Pemanfaatan, Aspek dan Hasil Pemasaran*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- Cipto, W., 2000, *Laporan Pengenalan dan Penguasaan Proses Serta Peralatan Pabrik Kelapa Sawit Adolina*, PKS Adolina PTPN IV, Medan
- Daud, M., 2012, *Pembuatan Briket Arang dari Limbah Pengolahan Kayu*, Makalah Disampaikan dalam Pelatihan Pembuatan arang Briket arang untuk Generasi Muda, Makassar.
- Hendra, D., 2007, *Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Kayu, Bambu, Sabut Kelapa Dan Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif*, Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Kementerian Lingkungan dan Hutan, Jakarta
- Naibaho, PM., 1996, *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*, Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan, Medan
- Supeno, M, 1998, *Analisis Adsorpsi Fisik Pada Hitam Arang dan Karbon*, Lembaga Penelitian Universitas Sumatera Utara, USU, Medan
- Ventje, R., dkk, 1993, *Pengembangan Pembuatan Bahan Bakar Briket dari Arang Tempurung*, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Manado, Manado.