

PEMBUATAN ARANG BRIKET SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DALAM INDUSTRI PANDAI BESI

Agus Sutikno^{*1}, Angga Pramana², Adini Dwi Ratna Hafnizar³, Agung Dermawan Sembiring⁴, Ahlunazaril Hampratama⁵, Hutri Ziqra Zain⁶, Nurul Syahira⁷, Rolifianto Zalukhu⁸, Sabella Marshanda⁹, Sonia Pransiska¹⁰, Sri Lestari¹¹, Triana Wulandari¹², Yelmira¹¹, Tito Handoko¹², Yelly Zamaya¹³, Harsanto Mursyid¹⁴

Universitas Riau

*e-mail: knintegrasi.desateratak@gmail.com

Abstract

This research was conducted to utilize coconut shell waste in the community by processing it into briquettes. The purpose of this study was to determine the quality of coconut shell charcoal briquettes that are good for use as an alternative fuel. Limitation of the problem in this study is starch and sago flour with a composition ratio of 90:10. Pressing pressure used is 2000 kg/cm². Drying temperature is 100° C using solar heat for 3 days. Carbonization temperature is 500° C. Coconut shell is 1 kg, the adhesive ratio is 100 grams/0.2 liters of water and does not use a coating. The method used in this study is the method of pyrolysis with the combustion process using a closed furnace and sifting using a sieve with a size of 40-60 mesh. Further more testing the quality of the briquettes are briquette water content (%), ash briquette content (%), volatile matters (%), fixed carbon content (%), measurement of density (g/cm³), specific gravity (kg/m³), measurement of combustion rate (gr/min) and compressive firmness (kg/cm²). The results of testing the quality of coconut shell charcoal briquettes obtained the average value of water content is 3.42%, the average value of ash content is 3.318%, the average value of the vaporizer content is 3.31%, the average value of bound carbon content is 93.37%, the average value of density is 1.55 g/cm³, the average value of specific gravity is 1.52 × 10⁻⁶ kg/m².s², the average value of combustion rate is 0.342 g/cm², the average compressive strength value is 761.5N/m².

Keywords: Charcoal briquettes, alternative, blacksmith

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah tempurung kelapa yang ada dimasyarakat dengan mengolahnya menjadi briket. Tujuan penelitian untuk mengetahui kualitas briket arang tempurung kelapa yang baik untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Pembatasan masalah dalam penelitian ini yaitu tepung kanji dan tepung sago dengan perbandingan komposisi 90:10. Tekanan pengepresan yang digunakan yaitu 2000kg/cm². Suhu pengeringan yaitu 100°C menggunakan panas matahari selama 3 hari. Suhu karbonisasi adalah 500°C. Tempurung kelapa yaitu 1 kg, perbandingan perekat adalah 100 gram/0,2 liter air dan tidak menggunakan pelapis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pirolisis dengan proses pembakaran menggunakan tungku pembakaran tertutup dan pengayakan menggunakan ayakan dengan ukuran 40-60 mesh. Selanjutnya pengujian kualitas briket yaitu kadar air briket (%), kadar abu briket (%), kadar zat menguap (*volatile matters*) (%), kadar karbon terikat (*fixed carbon*) (%), pengukuran kerapatan (*density*) (g/cm³), berat jenis (kg/m³), pengukuran laju pembakaran (gr/menit) dan keteguhan tekan (kg/cm²). Hasil pengujian kualitas briket arang tempurung kelapa didapatkan nilai rata-rata kadar air adalah 3,42 %, nilai rata-rata kadar abu adalah 3,318 %, nilai rata-rata kadar zat menguap adalah 3,31%, nilai rata-rata kadar karbon terikat adalah 93,37%, nilai rata-rata kerapatan adalah 1,55g/cm³, nilai rata-rata berat jenis adalah 1,52×10⁻⁶ kg/m².s², nilai rata-rata laju pembakaran adalah 0,342g/cm², nilai rata-rata keteguhan tekan adalah 761,5N/m².

Kata kunci: Arang briket, alternatif, pandai besi

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi mengalami peningkatan seiring dengan laju pertumbuhan populasi

dan ekonomi dunia. Di Indonesia, dalam *Blue Print* Pengelolaan Energi Nasional 2006-2025 yang dirilis oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)¹, kebijakan energi Indonesia memiliki sasaran antara lain pada tahun 2025 akan tercapai penurunan peranan minyak bumi menjadi 26.2%, gas bumi meningkat menjadi 30.6%, batu bara meningkat menjadi 32.7% (termasuk briket batu bara), panas bumi meningkat menjadi 3.8%, dan energi terbarukan meningkat menjadi 15%. Briket arang yang terbuat dari tempurung kelapa merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang layak dikembangkan di Indonesia. Data dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia menyatakan bahwa luas perkebunan kelapa di Indonesia pada tahun 2009 mencapai 3,8 juta hektar dengan jumlah produksi 3,2 juta ton. Diperkirakan dalam satu ton kelapa, tempurung kelapa yang dihasilkan mencapai 150 kg (Muhammad, Parnanto, & Widadie, 2013).

Tempurung kelapa merupakan salah satu biomassa yang ketersediaannya melimpah di Indonesia. Masyarakat biasanya mengambil kelapa untuk diambil santan kelapa yang kemudian digunakan sebagai bahan memasak. Namun, batok kelapa biasanya tidak dimanfaatkan lagi dan terbuang begitu saja sehingga menimbulkan penumpukan limbah batok tempurung kelapa. Adapun beberapa keluarga di desa tersebut sudah mulai memanfaatkan limbah batok kelapa untuk dibakar secara pirolisis untuk menghasilkan arang batok kelapa maupun asap cair (Ningsih & Hajar, 2019).

Arang merupakan bahan padat yang berpori dan merupakan hasil pengurangan bahan yang mengandung karbon. Sebagian besar pori-pori arang masih tertutup oleh hidrokarbon, tar dan senyawa organik lain yang komponennya terdiri dari karbon tertambat (*fixed carbon*), abu, air, nitrogen dan sulfur. Briket arang adalah gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan arang yang terbuat dari arang (bahan lunak). Arang yang sebenarnya termasuk bahan lunak dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu (Ningsih & Hajar, 2019).

Briket adalah suatu bahan berupa serbuk potongan-potongan kecil yang dipadatkan dengan menggunakan mesin *press* dengan dicampur bahan perekat sehingga menjadi bentuk solid. Perubahan ukuran material tersebut dilakukan melalui proses penggumpalan dengan penekanan dan penambahan atau tanpa penambahan bahan pengikat. Briket arang dibuat dengan mencampurkan bahan-bahan yang memiliki nilai karbon tinggi dan dengan

¹ Blue Print Pengelolaan Energi Nasional 2006-2025 Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia

memampatkannya pada tekanan tertentu serta memanaskan pada suhu tertentu sehingga kadar airnya bisa ditekan seminimum mungkin sehingga dihasilkan bahan bakar yang memiliki densitas yang tinggi, nilai kalor yang tinggi serta asap buangan yang minimum Jenis-jenis briket (Ningsih & Hajar, 2019).

Berbagai jenis perekat dalam pembuatan briket yang dapat dipergunakan seperti : tapioka, tepung ketan, tanah liat, bentonit, tar, dan lain-lain Tempurung kelapa memiliki potensi untuk menjadi briket tempurung kelapa dengan keunggulan dari segi nilai kalor dan kadar air. Namun pemilihan jenis perekat yang tepat akan mempengaruhi kualitas produk briket yang dihasilkan, terutama nilai kalornya. Tujuan penelitian untuk melihat karakteristik briket tempurung kelapa dengan berbagai jenis perekat briket (Anggoro, W, & Fathoni, 2017).

Melalui penelitian ini, dilakukan uji coba pembuatan briket arang tempurung kelapa menggunakan bahan perekat tepung sagu dan tapioka (kanji) untuk mendapatkan briket arang tempurung kelapa yang memiliki karakteristik :daya serap terhadap air rendah, mempunyai kekuatan perekatan yang baik, mudah didapat dan tidak mengganggu kesehatan, dan mudah dicampur dengan bahan baku lainnya, dalam hal ini tepung arang. Perekat dari zat pati, dekstrin, dan tepung jagung cenderung sedikit atau tidak berasap. Sedangkan perekat dari bahan ter, *pith*, dan *molase* cenderung lebih banyak menghasilkan asap (Anggoro, W, & Fathoni, 2017).

2. METODE

A. Alat yang digunakan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut :

1. Timbangan digital
2. Pipa PVC
3. Dongkrak hidrolik
4. Termometer *infrared*
5. Ayakan ukuran 40-60 *mesh*
6. Lesung batu
7. Kompor gas
8. *Stopwatch*
9. Alat Penceta

Dalam penelitian ini model alat pencetak briket tempurung kelapa yang

digunakan adalah alat pencetak sederhana menggunakan dongkrak hidrolik dengan kapasitas 2 ton dan menggunakan cetakan dari pipa PVC dengan ukuran diameter 5 cm dan tinggi 5 cm berbentuk silinder tanpa lubang.

10. Alat pirolisis

Alat pirolisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah tungku pembakaran. Tungku dibagi atas 3 bagian yaitu bagian bawah untuk memulai proses pembakaran, bagian tengah, dan bagian atas sebagai penutup dan cerobong asap.

B. Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket arang pada penelitian ini yaitu tempurung kelapa dengan bahan perekat yang digunakan yaitu tepung kanji.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jenis –jenis briket yang dihasilkan ada 3 berdasarkan bahan baku

1. Bio briket / Briket arang

Briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon dengan campuran sedikit perekat, mempunyai nilai kalori yang tinggi, dan dapat menyala dalam waktu yang lama.

2. Briket Bio-batu bara

Briket bio-batu bara adalah briket campuran antara batu bara dengan biomassa dengan sedikit perekat

3. Briket Batu bara

Briket batu bara adalah bahan bakar pada yang terbuat dari batu bara dengan campuran sedikit perekat, terdiri dari

- Batu bara ter-karbonasi : melalui proses pembakaran
- Batu bara tanpa karbonasi : tanpa proses pembakaran

B. Teknik proses pembuatan briket

1. Penepungan dan pengayakan

Arang hasil pembakaran manual atau pirolisis ditepung menggunakan *diskmill*. Arang digiling dalam mesin giling hingga terbentuk serbuk. Selanjutnya serbuk arang diayak dan hanya ukuran serbuk yang lolos 20 *mesh* dan tertampung pada 40 *mesh* yang digunakan untuk pembuatan briket arang

2. Pencampuran media

Tepung tempurung kelapa disaring, dicampur dengan lem kanji. Lem kanji yang sudah disiapkan dicampur dengan serbuk arang sampai menjadi adonan yang merata

3. Pencetakan

Adonan dimasukkan ke dalam alat cetakan, dikempa menggunakan alat kempa hidrolik manual dengan tekanan 100-4000 kg/cm²

4. Pengeringan briket

Briket arang yang masih basah dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 24 jam (2-3 hari dengan sinar matahari).

C. Pengujian sifat fisik dan kimia

Kualitas briket dari arang tempurung kelapa dengan menggunakan perekat tepung sagu dan tapioka dapat dilihat dengan pengujian sifat fisik dan kimia yang dilakukan terhadap kualitas briket meliputi kadar air, kadar abu, nilai kalor, kadar zat mudah menguap dan kadar karbon terikat.

1. Kadar air

Kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket arang yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin rendah. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui sifat higroskopis briket arang. Kadar air yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 3,3558%-3,7609% dengan berat briket arang tempurung kelapa rata-rata 200g.

Keseluruhan briket yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 8 %. Dari hasil pengujian yang ditunjukkan kadar air terendah terdapat pada briket dengan campuran bahan perekat sagu 2 g dan tapioka 8 g yaitu 3,3558 %, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada briket dengan campuran bahan perekat sagu 8 g dan tapioka 2g yaitu 3,7609%. Hal ini dikarenakan sagu memiliki komposisi air yang lebih besar yaitu 17.82 % dibandingkan tapioka hanya berkisar 13.12%.

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan perekat tapioka dan semakin sedikit penambahan perekat sagu maka kadar air briket akan semakin rendah. Kadar air briket dipengaruhi oleh jenis bahan baku, jenis perekat dan waktu pengeringan. Pada penelitian ini pengeringan dilakukan secara manual dengan bantuan sinar matahari selama kurang lebih 3 hari.

2. Kadar abu

Abu adalah mineral yang tak dapat terbakar yang tertinggal setelah proses pembakaran dan perubahan-perubahan atau reaksi-reaksi yang menyertainya selesai. Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui bagian yang tidak terbakar yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi setelah briket dibakar. Abu ini dapat menurunkan nilai kalor dan menyebabkan kerak pada peralatan sehingga persentase abu yang diizinkan tidak boleh terlalu besar. Semakin tinggi kadar abu dalam suatu briket maka kualitas briket akan semakin rendah, karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor dari briket

SNI 01-6235-2000 mensyaratkan kadar abu maksimal tidak boleh lebih dari 8%, pada penelitian ini kadar abu briket memenuhi standar dimana kadar abu tertinggi pada perekat sagu 8g dan tapioka 2g yaitu 6,5422% sedangkan kadar abu terendah pada perekat sagu 2g dan tapioka 8g yaitu 4,3883%.

3. Nilai kalor

Nilai kalor adalah jumlah satuan panas yang dihasilkan per satuan bobot dari proses pembakaran cukup oksigen dari suatu bahan yang mudah terbakar. Nilai kalor tertinggi briket terdapat pada briket arang dengan campuran perekat sagu 2 g dan tapioka 8g yaitu 6946,3511%, sedangkan nilai kalor terendah ditunjukkan pada campuran perekat sagu 8 g dan tapioka g yaitu 6429,9405%. Jika dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, nilai kalor minimal 5000 cal/g. Maka seluruh briket pada penelitian ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan di Indonesia.

Dari penelitian ini dijelaskan bahwa briket dengan menggunakan massa perekat tapioka lebih banyak menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan perekat sagu. Hal ini dikarenakan persentase kadar abu dan air dalam briket sangat mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan. Tingginya kadar air dan abu akan menyebabkan penurunan nilai kalor.

4. Kadar Zat Mudah Menguap (*Volatile Matter*)

Kadar zat mudah menguap dalam bentuk briket merupakan salah petunjuk untuk menentukan kualitas briket. Zat mudah menguap dalam briket arang bukan merupakan komponen penyusun tetapi merupakan hasil dekomposisi zat-zat penyusun arang akibat proses pemanasan.

5. Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

Karbon terikat adalah fraksi karbon (C) dalam briket arang selain dari fraksi cair, zat mudah menguap dan abu. Kadar karbon terikat merupakan salah satu parameter yang

digunakan untuk menentukan kualitas briket, dimana semakin tinggi kadar karbon terikat maka semakin baik pula kualitas briket yang dihasilkan, karena kadar karbon terikat yang tinggi akan menghasilkan briket yang minim asap pada saat pemakaian. Begitu pula sebaliknya jika kadar karbon terikatnya rendah, maka kualitas briket semakin jelek. Selain itu semakin tinggi kadar karbon terikat maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan briket arang dengan variasi perekat tepung sagu dan tapioka, maka dibuat kesimpulan:

1. Kondisi optimum perekat pada pembuatan briket arang tempurung kelapa yang dihasilkan adalah briket dengan campuran perekat sagu 2g dan tapioka 8g. Hal ini dikarenakan memiliki kadar air, kadar abu dan kadar zat mudah menguap rendah namun memiliki nilai kalor dan kadar karbon terikat tinggi, sehingga menghasilkan kualitas briket yang baik.
2. Karakteristik briket arang tempurung kelapa yang dihasilkan pada campuran perekat sagu 2g dan tapioka 8g menghasilkan kadar air 3,3558%, kadar abu 4.3883%, nilai kalor 6946,3511 cal/gr, kadar zat menguap 32,1932% dan kadar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anasthasia, Syaiful, & Tang. (2020). Pembuatan Briket Arang dari Tempurung Kelapa dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Saintis*, 1(2), 43-48.
- Anggoro, Hanif, & Fathoni. (2017). Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Sengon. *Jurnal Teknik*, 38(2),76-80
- Anggoro, D. D., W, M. D., & Fathoni, M. Z. (2017). Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Sengon. *Teknik*, , 76-80.
- Christian Soolany, S. M. (2018). PENERAPAN TEKNOLOGI PEMBUATAN BRIKET ARANG DARI CANGKANG KAKAOSEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKAR. *JTI*, 1-10.
- Esmar, B. (2011). Tinjauan Proses Pembentukan dan Penggunaan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar. *Jurnal Penelitian Sains* .
- Hutagalung, S. C., Erwin, & Panggabean, A. S. (2017). PEMBUATAN BRIKET ARANG DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH DARI TEMPURUNG BIJI KETAPANG (*Terminalia catappa*) DAN TEMPURUNG BIJI KEMIRI (*Aleurites molucana* L. Willd.). *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2017* , 164-169.

- Indonesia, K. E. (2006). *Blue Print Pengelolaan Energi Nasional 2006-2025*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Irfansyah, M., Muttaqin, I., & Hariadi, M. (2016). PEMBUATAN BRIKET BERBAHAN DASAR SEKAM PADI DAN KANTONG PLASTIK. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA* , 10-12.
- Jamilatun, S. (2008). Sifat-sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses* , 37-40.
- KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN R.I. DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN BIDANG MESIN DAN TEKNIK INDUSTRI . (2018). *MENGOPERASIKAN PERALATAN PEMBUATAN BIOBRIKET E.38EBT35.005.1*. Bandung: KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN R.I.
- Kurniawan, E. W., Rahman, M., & Pemuda, R. K. (2019). Studi Karakteristik Briket Tempurung Kelapa dengan Berbagai Jenis Perekat Briket. *Buletin LOUPE* , 31-37.
- Maulinda, L., Mardinata, H., & Jalaluddin. (2019). OPTIMASI PEMBUATAN BRIKET BERBASIS LIMBAH AMPAS TEBU MENGGUNAKAN METODE RSM. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* , 1-6.
- Muhammad, D. R., Parnanto, N. H., & Widadie, F. (2013). KAJIAN PENINGKATAN MUTU BRIKET ARANG TEMPURUNG KELAPA DENGAN ALAT PENERING TIPE RAK BERBAHAN BAKAR BIOMASSA. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* , 23-26.
- Ningsih, A., & Hajar, I. (2019). Analisis Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Bahan Perekat Tepung Kanji Dan Tepung Sagu Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *JURNAL TEKNOLOGI TERPADU* , 101-110.
- P, A., Syaiful, A., & Tang, M. (2020). PEMBUATAN BRIKET ARANG DARI TEMPURUNG KELAPA DENGAN METODE PIROLISIS. *SAINTIS* , 43-48.
- Sulistyaningkartti, L., & Utami, B. (2017). PEMBUATAN BRIKET ARANG DARI LIMBAH ORGANIK TONGKOL JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI JENIS DAN PERSENTASE PEREKAT. *JKPK (JURNAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA)* , 43-53.