



**PENGUJIAN KUAT TEKAN BRIKET BIOMASSA BERBAHAN
DASAR ARANG DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BAHAN
BAKAR ALTERNATIF**

***TESTING THE COMPRESSIVE STRENGTH OF BIOMASS BRICKET BASED ON
CHARCOAL FROM COCONUT SHELL AS ALTERNATIVE FUEL***

Sudirman¹⁾, Hadi Santoso¹⁾

Universitas Borneo Tarakan

¹⁾sudirman_dhuha@borneo.ac.id, ²⁾hadisantoso.ubt@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima : September 2021

Disetujui : Oktober 2021

Dipublikasikan : Nov. 2021

Kata Kunci:

Briket, Kandungan Air,
Tempurung Kelapa,
Uji Kuat Tekan

Keywords:

Briquettes, Water
Content, Coconut
Shell, Compressive
Strength Test

Abstrak

Telah dilakukan pembuatan briket berbahan dasar arang tempurung kelapa yang telah dihaluskan dan disatukan dengan perekat dari bahan tepung tapioka dengan perbandingan antara serbuk arang tempurung kelapa terhadap serbuk tepung tapioka adalah 5:1. Briket dicetak dalam bentuk tabung berdiameter 4 cm dengan panjang 3 cm. Briket yang telah dicetak kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 110°C selama 24 jam untuk menghilangkan kadar air dalam briket. Briket yang telah jadi diharapkan memiliki kepadatan yang tinggi sehingga diperlukan uji kuat tekan menggunakan Mesin Uji Kuat Tekan Beton dengan tujuan untuk menguji kepadatan yang memberikan dampak terhadap kekuatan briket. Hasilnya diperoleh briket dengan kekuatan tekan 26 kg/cm² sampai dengan 27 kg/cm².

Abstract

Arm rear break is one component of vehicle spare parts found on motorcycles. This component is made using a forming process, where one of the parameters that affects the failure is the clearance value. Therefore, the purpose of this study was to determine the effect of clearance on the burr height of the 45P Arm Rear Break. The arm rear break is made of sheet metal plate material with a thickness of 2.6 mm through the forming process and variations in clearance numbers of 4%, 5% and 6%. For the punching process, a 12 mm diameter punch knife was used. The result of this research is that the highest bar value is produced by 6% clearance of 0.29 mm, then 5% clearance of 0.23 mm and 4% clearance of 0.17 mm.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki kekayaan alam yang melimpah baik di darat maupun di lautan. Tahun 2013, Badan Informasi Geospasial (BIG) menyebutkan bahwa total panjang garis pantai Indonesia adalah 99.093 km, yang notabene menjadi kekayaan alam dengan berbagai macam tumbuh-tumbuhan, salah satunya kelapa. Kota Tarakan sebagai salah satu kota di negara Indonesia merupakan sebuah pulau dengan luas 250,80 km² yang dikelilingi lautan sebagai penyebaran tanaman kelapa disepanjang pantai. Alhasil, pohon kelapa tersebar di hampir seluruh garis pantai hingga pemukiman penduduk.

Tanaman kelapa merupakan tanaman yang seluruh bagiannya bernilai ekonomis yang potensi utamanya adalah buahnya. Buah kelapa memiliki air, daging, tempurung hingga kulit (sabut) yang dapat dimanfaatkan. Tempurung kelapa tua sendiri memiliki manfaat untuk dijadikan bahan bakar berupa arang sebagai bahan bakar alternatif. Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi karena beberapa sifat yang menguntungkan yaitu, dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Widardo dan Suryanta dalam Munthe, 2015). Sebagai bahan bakar alternatif, bahan dasar briket biomassa harus memiliki sifat yang ramah lingkungan. Bahan bakar biomassa yang memiliki sifat ramah lingkungan harus memiliki sifat termal yang tinggi dan emisi CO₂ yang dihasilkan rendah sehingga tidak berdampak pada pemanasan global. Diantara bahan yang memiliki sifat tersebut yaitu tempurung kelapa yang memiliki sifat difusi termal yang baik dan dapat menghasilkan kalor sekitar 6500-7600 kkal/kg (Triono, 2006).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Esmar, (2011: 25-29), menyebutkan bahwa komposisi kimia tempurung kelapa terdiri dari 74,3% C (Karbon), 21,9% O (Oksigen), 0,2% Si (Silikon), 1,4% K (Potasium), 0,5% S (Sulfur), 1,7% P (Phosphor). Berdasarkan kandungan kimia tersebut, tempurung kelapa berpotensi sebagai bahan bakar dan sumber karbon aktif. Penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan bakar di Kota Tarakan biasanya langsung dibakar untuk dijadikan arang. Namun penggunaan tempurung kelapa dengan cara tersebut tidak akan efektif karena lebih mudah habis dalam tungku pembakaran, oleh sebab itu perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut terhadap tempurung kelapa yakni dalam wujud briket.

Briket adalah sebuah blok bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api (Nugraha, dkk. 2017:29-36) Briket yang paling umum digunakan adalah briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa. Briket dari tempurung kelapa termasuk sebagai briket biomassa. Energi biomassa merupakan sumber energi yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif.

Untuk menunjang briket yang memiliki lama bakar yang baik diperlukan kepadatan yang sangat baik pula. Dalam ilmu mengenai beton, pada umumnya jika berhubungan dengan syarat tuntutan mutu dan keawetan beton yang tinggi ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dan diperhatikan, salah satu diantaranya adalah kandungan air dalam campuran beton yang dikenal dengan Faktor Air Semen (FAS) yang merupakan rasio total berat air terhadap berat total semen pada campuran beton. Semakin kecil nilai FAS yang dipakai maka akan menghasilkan kekuatan beton yang semakin baik pula (Sari, dkk. 2015:68-76). Dari sinilah pula rujukan dalam memperoleh briket dengan kepadatan dan kekuatan dalam menghadapi tekanan mekanis yang baik. Berdasarkan hal tersebut briket biomassa dari bahan tempurung kelapa dengan campuran perekat tepung tapioka memiliki

kepadatan dan kuat tekan sehingga dihasilkan briket dengan tidak mudah habis dalam proses pembakarannya.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, proses dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Studi literatur terkait penelitian terdahulu berkaitan dengan pembuatan briket
2. Pembuatan arang dari tempurung kelapa
3. Penghalusan arang
4. Pembuatan adonan yang terdiri dari campuran serbuk arang dan perekat tepung tapioka
5. Percetakan briket
6. Pengeringan dan uji kuat tekan briket.

Proses awal dimulai dari pembuatan arang tempurung kelapa, yang mana tempurung diperoleh langsung dari penjual tempurung kelapa. Selanjutnya tempurung dicuci dan memisahkan daging buah kelapa yang masih melekat pada dinding dalam tempurung kelapa. Hal ini dilakukan agar proses pembakaran terjadi dengan baik dan sempurna untuk menghasilkan arang tempurung kelapa dengan kondisi menjadi arang (bukan dalam bentuk tekstur tempurung kelapa). Pembakaran dilakukan secara manual dan tradisional dengan menggunakan sistem pembakaran tertutup menggunakan wadah logam dari ember kaleng cat yang telah dilubangi bagian dasarnya agar memberikan pasokan oksigen, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1, berikut:



Gambar 1. Proses Pembuatan Arang dari Tempurung Kelapa

Setelah arang sudah jadi, proses selanjutnya adalah penghalusan arang yang artinya membuat arang menjadi serbuk arang. Setelah berupa serbuk, selanjutnya adalah membuat adonan dasar yang terdiri dari serbuk arang tempurung kelapa yang dicampur bahan perekat/pengikat organik, yaitu tepung tapioka. Penggunaan tapioka akan menghasilkan briket yang tidak berasap dan tahan lama (Saleh. 2013: 78-89). Dalam penelitian ini jumlah serbuk arang terhadap tepung tapioka yang digunakan memiliki perbandingan 5:1. Hal ini dilakukan agar jumlah serbuk arang sebagai bahan pembakaran sangat dominan sehingga menunjang proses pembakaran. Proses pembuatan adonan adalah dengan mencampurkan 1 gram dengan 10 ml air sambil dipanaskan diatas kompor, kemudian dicampurkan dengan 5

gram serbuk arang. Agar proses lebih efisien dan menghasilkan adonan yang banyak maka digunakan tambahan jumlah campuran sesuai perbandingan.



Gambar 2. Proses pencetakan briket dengan mekanis manual

Setelah adonan siap, hal yang selanjutnya dilakukan adalah mencetak menjadi bentuk padatan sebelum adonan menjadi keras. Proses pencetakan dilakukan secara manual dengan perlakuan mekanis dengan memasukkan adonan kedalam pipa paralon berdiameter 4 cm dan Panjang paralon adalah 3 cm, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Proses ini dilakukan dengan cara ditekan dan dimampatkan. Selanjutnya dibagian tengah lingkaran dilubangi menggunakan pensil berdiameter 1 cm. Tujuan pelubangan ini adalah agar proses pembakaran nantinya memberikan pengaruh panas dari permukaan serta inti briket.

Proses selanjutnya adalah pengeringan, peneringan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi secara drastis kandungan air dalam briket. Proses pengeringan ini dilakukan menggunakan pemanas listrik (oven) dengan suhu mencapai 110°C dan dilakukan selama 24 jam.



Gambar 4. Proses Pemanasan Menggunakan Oven

Setelah proses pemanasan selesai, briket selanjutnya didinginkan dalam suhu ruang. Setelah suhunya berkurang dan mencapai suhu ruangan, maka dilakukan pengujian berupa uji kuat tekan menggunakan Mesin Uji Kuat Tekan.



Gambar 5. Proses Uji Kuat Tekan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal kegiatan yakni pembuatan arang dilakukan proses pembakaran yang dilakukan secara manual dan tradisional dengan menggunakan sistem pembakaran tertutup menggunakan wadah logam dari ember kaleng cat yang telah dilubangi bagian dasarnya agar memberikan pasokan oksigen untuk menunjang terjadinya api. Sembari api menyala dari bagian dasar ember kaleng, tempurung kelapa dimasukkan satu persatu secara pelan dan bertahap hingga memenuhi ember kaleng yang kemudian ditutup rapat dan dibiarkan selama 1 hari.

Proses penghalusan arang dilakukan secara tradisional mekanis manual dengan cara memasukan arang ke dalam ban dalam, ditutup dan dipukul menggunakan palu. Penggunaan ban dalam dilakukan dengan tujuan agar proses penumbukan tidak membuat serbuk berkurang akibat angin dan udara yang terbuka, selain itu pula dengan bentuk elastis yang tidak mudah sobek maka perlakuan mekanis dan sisi tajam permukaan arang tidak membuat sobek wadah yang menyebabkan serbuk yang telah jadi berkurang akibat terbang di udara terbuka.

Untuk pembentukan briket perlu dilakukan perekatan partikel-partikel zat dalam bahan baku maka diperlukan zat pengikat sehingga dihasilkan briket yang kompak. Menurut Thoha dan Fajrin, (2010: 34-43), menyebutkan bahwa pengikat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket dan umumnya merupakan bahan perekat yang efektif. Perekat tepung tapioka dalam bentuk cair sebagai bahan perekat menghasilkan fiberboard bernilai rendah dalam hal kerapatan, keteguhan tekan, kadar abu dan zat mudah menguap, tetapi akan lebih tinggi dalam hal kadar air, karbon terikat dan nilai kalornya apabila dibandingkan dengan yang menggunakan perekat molase. Penggunaan tapioka akan menghasilkan briket yang tidak beresap dan tahan lama (Saleh. 2013).

Proses pencetakan dilakukan secara manual dengan perlakuan mekanis dengan memasukan adonan kedalam pipa paralon berdiameter 4 cm dan Panjang paralon adalah 3

cm. Proses ini dilakukan dengan cara ditekan dan dimampatkan. Selanjutnya dibagian tengah lingkaran dilubangi menggunakan pensil berdiameter 1 cm. Tujuan pelubangan ini adalah agar proses pembakaran nantinya memberikan pengaruh panas dari permukaan serta inti briket. Sebelum dilakukan pemanasan dilakukan penimbangan bobot seluruh briket, dimana hasilnya memiliki massa 3.337,4 gram.



Gambar 6. Sampel Briket Arang Tempurung Kelapa

Kandungan air dalam briket akan mempersulit terjadinya api dalam proses pembakaran nantinya. Selain itu pula dengan mengurangi kadar air maka kemampuan kuat tekan briket semakin besar. Proses pengeringan ini dilakukan menggunakan pemanas listrik (oven) dengan suhu mencapai 110°C dan dilakukan selama 24 jam. Air akan menguap bila berada pada suhu 100°C, sehingga dengan perlakuan pemberian suhu mencapai 110°C kadar air diharapkan berkurang secara drastik. Perlakuan 24 jam pemanasan dilakukan karena kepadatan yang tinggi menyebabkan pori sangat minimal, sehingga perlu dilakukan pemanasan dengan waktu yang panjang agar proses penguapan air terjadi secara maksimum. Setelah dilakukan pemanasan, massa dari seluruh briket menjadi 2.271,7 gram.

Sebelum dilakukan pemanasan dilakukan penimbangan bobot seluruh briket, dimana hasilnya memiliki massa 3.337,4 gram. Sedangkan setelah dilakukan pemanasan, massa dari seluruh briket menjadi 2.271,7 gram, yang artinya bahwa massa air yang dimiliki adalah;

$$\begin{aligned} m_{\text{air}} &= m_{(\text{sebelum pemanasan})} - m_{(\text{setelah pemanasan})} \\ m_{\text{air}} &= 3.337,4 \text{ gram} - 2.271,7 \text{ gram} \\ &= 1.065,7 \text{ gram} \\ &= 1,06 \text{ kg} \end{aligned}$$

Mengurangi air dengan jumlah 1,06 kg termasuk kategori yang sangat signifikan untuk membentuk briket yang kuat. Selain itu pula keefektifan briket sebagai bahan bakar terkait kandungan air didalamnya. Semakin sedikit kadar air, maka semakin efektif briket sebagai bahan bakar. Menurut Sulistyningkarti dan Utam, (2017: 43-53), menyatakan bahwa untuk menghitung kadar air dalam briket melalui persamaan berikut ;

$$KA = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\%$$

Keterangan ;

KA = Kadar Air (%)

m_1 = Massa mula-mula (kg)

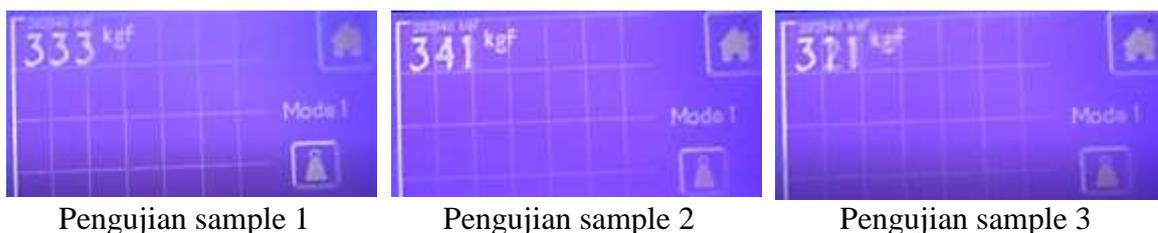
m_2 = Massa setelah dikeringkan (kg)

sehingga diperoleh perhitungan ;

$$KA = \frac{(3.337,4 \text{ gram}) - (2.271,7 \text{ gram})}{(3.337,4 \text{ gram})} \cdot 100\%$$

$$KA = 31,93 \%$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh kadar air dalam rata-rata briket adalah mencapai 31,93% atau sekitar 32%. Dengan mengurangi kadar air, maka akan menyisakan persentasi arang yang sangat besar untuk proses pembakaran.



Gambar 7. Printsreen Mesin Kuat Tekan dalam proses perekaman ambang batas kuat tekan briket 3 sampel

Setelah proses pemanasan selesai, briket selanjutnya didinginkan dalam suhu ruang kemudian siap untuk dilakukan uji kuat tekan menggunakan Mesin Uji Kuat Tekan. Hasilnya menunjukkan bahwa 3 buah sampel mampu menahan beban maksimum sebesar 333 kg, 341 kg dan 321 kg, yang artinya bahwa ketiga sample briket dengan diameter 4 cm yang dibuat memiliki kekuatan tekan masing-masing 27 kg/cm², 27 kg/cm², dan 26 kg/cm². Dengan kekuatan tekan ini briket dapat lebih lama digunakan dalam pembakaran dan meningkatkan temperatur pembakaran. Hal ini sebagaimana telah disimpulkan oleh Nugraha, dkk., 2017:29-36 bahwa, peningkatan tekanan pembriketan terhadap karakteristik pembakaran briket, antara lain: membuat penyalaan briket semakin cepat, memperlama pembakaran briket, menurunkan laju pembakaran briket, dan meningkatkan temperatur pembakaran briket.

SIMPULAN

Berdasarkan hal yang telah dilakukan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Fabrikasi briket menggunakan arang tempurung kelapa berhasil dilakukan dengan campuran serbuk arang tempurung kelapa, tepung tapioka, dan air.
2. Komposisi dalam campuran briket antara serbuk arang tempurung kelapa dengan tepung tapioka adalah 5 : 1 dengan air 10 ml tiap gram tepung tapioka memiliki kandungan air 31,93%.
3. Pemanasan melalui oven dengan suhu 110oC selama 24 jam mampu mengurangi kandungan air secara drastic mencapai 1,06 kg.
4. Fabrikasi briket dengan komposisi dalam campuran antara serbuk arang tempurung kelapa dengan tepung tapioka adalah 5 : 1 yang dipanaskan 110°C selama 24 jam memiliki kekuatan tekan 26 kg/cm² sampai dengan 27 kg/cm².

DAFTAR PUSTAKA

- Esmar, Budi. (2011). *Tinjauan Proses Pembentukan dan Penggunaan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar*. Jurnal Penelitian Sains. Volume 14 Nomer 4(B) 14406: 25-29.
- Munthe. Dkk. (2015). *Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Dan Limbah Kelapa Sawit (Sludge) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biobriket Arang*. Kmpus USU Medan.
- Nugraha, Andi dkk. (2017). *Pengaruh Tekanan Pembriketan Dan Persentase Briket Campuran Gambut Dan Arang Pelepah Daun Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket*. Jurnal Rekayasa Mesin Vol.8, No.1 Tahun 2017: (29 – 36)
- Saleh, Asri. (2013). *Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran Pada Biobriket Batang Jagung (Zea May L)*. Jurnal Teknosains 7 no.1 (78-89).
- Sari, Rosie A.I., (2015). *Pengaruh Jumlah Semen Dan Fas Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Yang Berasal Dari Sungai*. Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.1 (68-76), Januari 2015
- Sulistyaningkarti, Lili dan Utami, Budi. (2017). *Pembuatan Briket Arang Dari Limbah Organik Tongkol Jagung Dengan Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat*. JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia), Vol 2, No 1 (43-53), April 2017
- Thoha, M.Y dan Fajrin, D. E. (2010). *Pembuatan Briket Arang Dari Daun Jati Dengan Sagu Aren Sebagai Pengikat*. Jurnal Teknik Kimia, 17 no.1 (34-43)
- Triono, A. (2006). *Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (Maesopsis eminii Engl) dan Sengon (Paraserianthes falcataria L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (Cocosnucifera L)*. Skripsi Strata-1 Institut Pertanian Bogor. Bogor.