



Pengaruh Perekat Tar terhadap Karakteristik Briket

The Effect of Tar Adhesives on the Characteristics of Briquettes

Ari Dwi Nur Indriawan M.¹, Novian Arjin Adinugroho², Dony Hidayat Al-Janani³, Karnowo⁴,
Sonika Maulana⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

¹ari.kecil@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Seiring perkembangan zaman kebutuhan energi terus meningkat. Pemanfaatan limbah organik menjadi briket merupakan salah satu bentuk energi alternatif. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik briket berdasarkan ukuran mesh, tar, dan tekanan kompaksi. Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan variasi ukuran mesh 60, 80 dan 100 serta variasi tar sebesar 0%, 8% dan tekanan kompaksi 50 MPa, 100 MPa. Briket terbuat dari serbuk kayu sengon dengan masa 1 gram dan waktu pengompaksian selama 90 detik. Pengujian sampel dilakukan dengan *drop test* dan densitas, pengujian *drop test* dijatuhkan dari ketinggian 185cm. Hasil pengujian *drop test* terkecil didapatkan pada ukuran mesh 100, tar 8%, dan tekanan kompaksi 100 MPa dengan nilai 0,42%. Semakin besar tar dan takanan kompaksi maka semakin baik. Pengujian densitas terbesar didapatkan pada ukuran mesh 100, tar 0% dan tekanan kompaksi 100 MPa dengan nilai 0,000965 g/cm³ (964,661Kg/m³). Semakin rendah jumlah tar dan semakin besar tekanan kompaksi maka densitasnya semakin baik.

Kata Kunci: briket, tar, gasifikasi, kayu sengon, *drop test*.

Abstract

Along with the times, the need for energy continues to increase. The utilization of organic waste into briquettes is one form of alternative energy. This study aims to determine the characteristics of briquettes based on mesh size, tar, and compacting pressure. This research used a true experimental method with mesh size variations of 60, 80, and 100 and tar variations of 0%, 8%, and compacting pressures of 50 MPa, 100 MPa. The briquette is made from sengon wood powder with a period of 1 gram and a compaction time of 90 seconds. Sample testing is done by drop test and density, drop test is dropped from a height of 185cm. The smallest drop test results were obtained at a mesh size of 100, tar 8%, and a compacting pressure of 100 MPa with a value of 0.42%. The bigger the tar and compacting feed, the better. The greatest density test was obtained at a mesh size of 100, tar 0%, and a compacting pressure of 100 MPa with a value of 0.000965g /cm³ (964,661Kg/m³). The lower the amount of tar and the greater the compacting pressure, the better the density.

Keywords: *briquettes, tar, gasification, sengon wood, drop test.*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah organik dapat digunakan sebagai bentuk energi alternatif. Limbah kayu, daun dan serabut kelapa merupakan contoh limbah organik yang digunakan masyarakat untuk pengganti bahan bakar di rumah. Penggunaan limbah organik merupakan salah satu contoh pengganti bahan bakar minyak yang sering digunakan. Walaupun limbah organik mudah ditemukan di lingkungan

sekitar tetapi tidak banyak masyarakat yang menggunakannya [1].

Pemanfaatan limbah hasil gergajian dari kayu sengon saat ini jarang diminati oleh masyarakat [2]. Pembuatan briket sebagai bahan bakar pengganti sebenarnya bisa dibuat menggunakan limbah organik yang dicampur dengan zat polutan. Pengertian briket merupakan bahan bakar pengganti untuk bahan bakar yang sulit diperbarui [3]. Selain itu pembuatan briket menggunakan bahan limbah dan mudah diolah.

Briket membutuhkan bahan perekat untuk menyatukan partikel-partikel arang agar tidak mudah hancur. Berbagai macam bahan perekat yang dipakai dalam pembuatan briket selama ini adalah *clay* [4],[5], *molase* [6], *starch* [7] dan resin [8]. Fungsi dari perekat yaitu untuk menyatukan serta memberikan lapisan tipis pada permukaan partikel arang [9]. Perekat pada briket berfungsi untuk menyatukan serta memberikan lapisan tipis pada partikel, apabila diberi tekanan maka partikel dapat menyatu dengan baik. Mengonversi partikel karbon terpisah menjadi kumpulan partikel padat dengan menggunakan gaya tekan dan pengikat disebut proses peletisasi [10] dan kumpulan partikel ini disebut dengan pelet. Proses ini dapat mengubah *biochar* menjadi bubuk pelet yang mudah ditangani dan tidak berdebu. Proses penekanan saat pembuatan briket menentukan tingkat kerapatan dan kekuatan briket [11], hal ini juga mempengaruhi panjang briket.

Perekat dapat meningkatkan kadar air pada briket, jika kadar air yang terkandung pada briket tinggi akan menghasilkan nilai kalor yang rendah pada briket [12]. Nilai kalor yang tinggi akan didapatkan jika briket memiliki kandungan kadar air yang rendah.

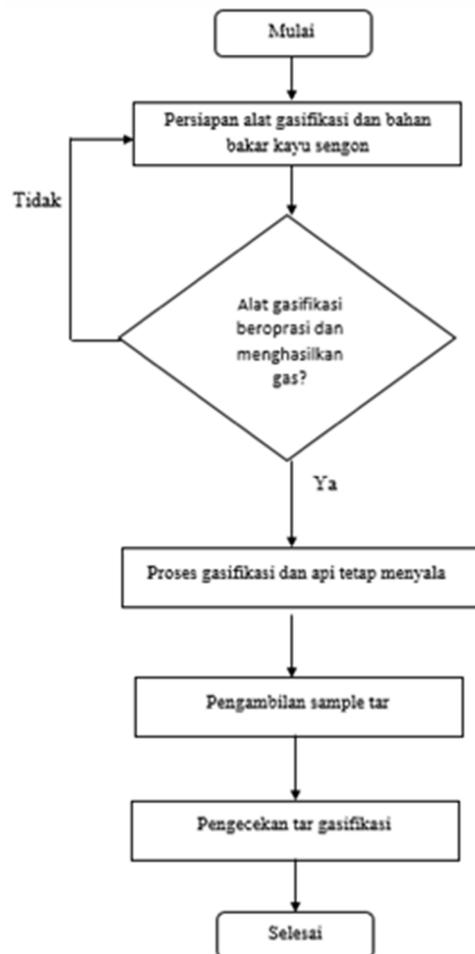
Penelitian ini dilakukan menggunakan bahan limbah organik serbuk kayu sengon dan bahan perekat tar hasil gasifikasi. Pemanfaatan limbah organik serbuk kayu sengon merupakan upaya pemanfaatan dalam pembuatan briket dengan tetap memperhatikan ukuran partikel dan tekanan kompaksi. Diharapkan pemanfaatan limbah organik ini sesuai dengan karakteristik briket yang memiliki kualitas yang baik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode *true experimental* yaitu peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel dengan cara tertentu, sehingga berpengaruh variabel yang diukur. Penelitian tentang perekat tar hasil gasifikasi terhadap karakteristik briket dilakukan mulai dari proses pengikat dari serbuk kayu sengon hingga proses pembriketan.

Proses diawali dengan membuat potongan kecil dari limbah kayu sengon, dilanjutkan dengan proses pengeringan langsung dengan sinar matahari kurang lebih selama 6 jam. Pembuatan pengikat limbah kayu yang sudah dipotong kecil dengan menggunakan tar yang didapatkan dari mesin gasifikasi. *Milling* serbuk kayu sengon agar lebih halus. Lakukan proses pengayakan (*sieving*) serbuk yang sudah halus untuk mendapatkan ukuran serbuk yang diinginkan dengan menggunakan ukuran 10-100. Guna mendapatkan karakteristik serbuk yang diinginkan sesuai dengan variabel penelitian, maka serbuk dikeringkan pada mesin *furnace* pada suhu 100°C selama 12 jam. Kemudian dilakukan *sieving* dengan ukuran *mesh* 60, 80, dan 100.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pencampuran sebesar 0%, dan 8% pada serbuk sengon yang sudah diayak dengan tar hasil gasifikasi. Menyiapkan cetakan dengan diameter luar 51 mm, diameter dalam 15 mm, dan tinggi 156 mm yang terbuat dari bahan ST 90, dilanjutkan menyiapkan campuran serbuk sengon sebanyak 1 gram dan diaduk rata dengan tar selama 15 menit. Pengeringan dilakukan menggunakan mesin *furnace* pada campuran yang dihasilkan pada suhu 40°C selama 12 jam. Kemudian masukan ke dalam cetakan campuran briket *mesh* 60, 80, dan 100 dengan tar 0%, dan 8% untuk proses pengepresan menggunakan alat kompaksi dengan waktu penahanan selama 90 detik, menggunakan tekanan 100 MPa dan 150 MPa dengan laju 80 mm/menit. Keluarkan hasil briket dari cetakan dan briket dengan *mesh* 60, 80, dan 100 dengan campuran tar 0%, dan 8% siap diuji.

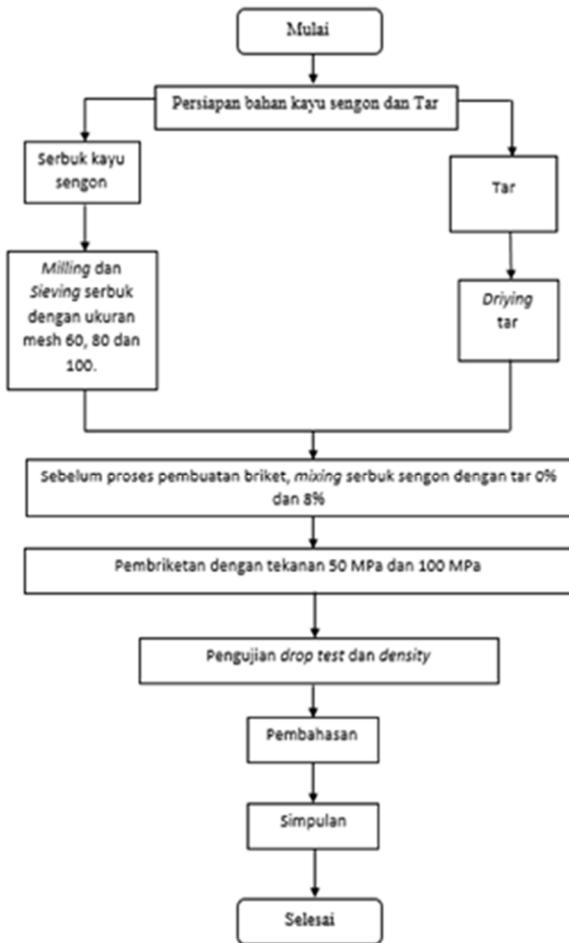


Gambar 1. Diagram alir pembuatan tar



Gambar 2. Bentuk cetakan briket

Parameter yang digunakan yaitu variabel bebas yang merupakan ukuran partikel *mesh* serbuk sengon, variasi tar, dan tekanan kompaksi dengan variasi ukuran mesh sebesar 60, 80, dan 100, kemudian variasi pada tar yaitu 0% dan 8% serta variasi tekanan kompaksinya 100 MPa dan 150 MPa. Hubungan variasi ukuran partikel dan tekanan kompaksi akan mempengaruhi karakteristik briket. Sedangkan variabel terikatnya yaitu karakteristik briket diantaranya adalah uji *drop test*, dan *density*.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan briket

Pengujian *drop test* berfungsi menguji ketahanan biobriket dengan benturan pada permukaan keras dan datar ketika dijatuhkan dari ketinggian 2 meter. Perhitungan *drop test* biobriket menggunakan standar ASTM D 440 – 86 R02 [13]. Sedangkan pengujian *density* berfungsi untuk mengetahui kerapatan briket yang mana cara memperolehnya dengan menggunakan rumus berikut :

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (1)$$

Keterangan :

P = kerapatan briket (Kg/m³)

m = masa briket (g)

v = volume briket (m³)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan terdapat hasil pengujian tar dengan pengujian *drop test* dan *density* yang disajikan dalam bentuk tabel-tabel sesuai dengan pengujian yang dilakukan, sehingga akan terlihat hasil secara keseluruhan.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Drop Test* Tekanan 50 Mpa

Ukuran Mesh	Tar (%)	Tekanan 50 MPa				
		Uji 1 (%)	Uji 2 (%)	Uji 3 (%)	Uji 4 (%)	Uji 5 (%)
60	0	1,32	1,22	1,22	1,22	1,33
	8	0,92	0,72	0,92	1,12	0,92
80	0	1,22	1,11	1,11	1,21	0,91
	8	0,82	1,03	0,81	0,72	1,11
100	0	0,91	0,91	1,02	0,81	1,01
	8	0,61	0,61	0,61	0,61	0,71

Tabel 2. Hasil Pengujian *Drop Test* Tekanan 100 MPa

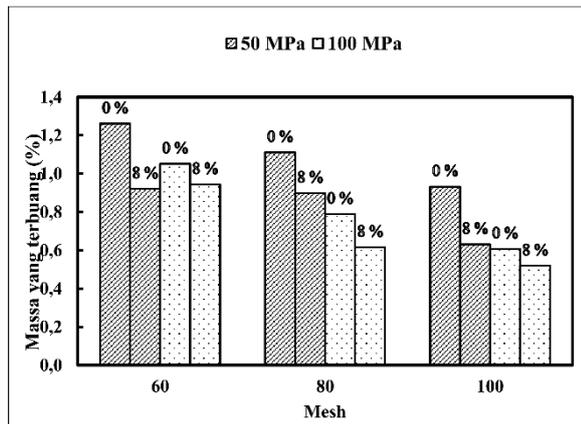
Ukuran Mesh	Tar (%)	Tekanan 100 MPa				
		Uji 1 (%)	Uji 2 (%)	Uji 3 (%)	Uji 4 (%)	Uji 5 (%)
60	0	1,11	1,01	1,21	1,02	0,91
	8	1,02	0,82	1,13	0,92	0,82
80	0	0,71	0,81	0,81	0,71	0,91
	8	0,51	0,61	0,61	0,62	0,72
100	0	0,61	0,61	0,61	0,71	0,51
	8	0,62	0,52	0,52	0,42	0,52

Tabel 3. Hasil Pengujian *Density* Tekanan 50 MPa

Ukuran Mesh	Tar (%)	Tekanan 50 MPa				
		Uji 1 (g/cm ³)	Uji 2 (g/cm ³)	Uji 3 (g/cm ³)	Uji 4 (g/cm ³)	Uji 5 (g/cm ³)
60	0	1,32	1,22	1,22	1,22	1,33
	8	0,92	0,72	0,92	1,12	0,92
80	0	1,22	1,11	1,11	1,21	0,91
	8	0,82	1,03	0,81	0,72	1,11
100	0	0,91	0,91	1,02	0,81	1,01
	8	0,61	0,61	0,61	0,61	0,71

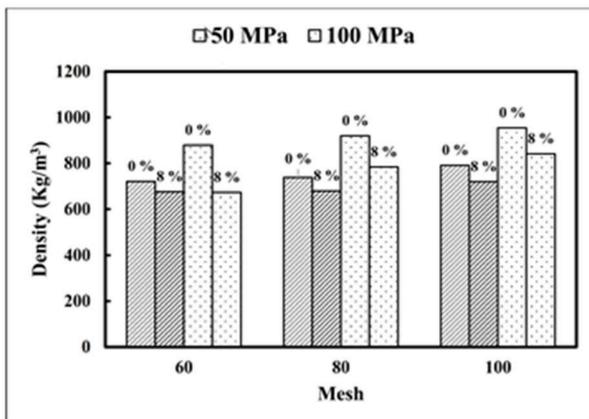
Tabel 4. Hasil Pengujian *Density* Tekanan 100 MPa

Ukuran Mesh	Tar (%)	Tekanan 100 MPa				
		Uji 1 (g/cm ³)	Uji 2 (g/cm ³)	Uji 3 (g/cm ³)	Uji 4 (g/cm ³)	Uji 5 (g/cm ³)
60	0	0,000897	0,000881	0,000877	0,000864	0,000877
	8	0,000664	0,000685	0,000687	0,000694	0,000634
80	0	0,000896	0,000924	0,000932	0,000916	0,000931
	8	0,000784	0,000724	0,000793	0,000810	0,000810
100	0	0,000953	0,000965	0,000951	0,000951	0,000951
	8	0,000849	0,000835	0,000854	0,000838	0,000831



Gambar 4. Grafik nilai massa yang hilang pada pengujian *drop test* dengan nilai tar 0% dan 8%

Gambar 4 menunjukkan hasil pengujian *drop test* pada tekanan 50 MPa dan 100 MPa dengan perbandingan tar 0% dan 8%, serta ukuran *mesh* 60, 80 dan 100. Pada kedua grafik ini diambil nilai rata-rata pada setiap pengujian *mesh* yang berjumlah 5 spesimen. Masa yang hilang pada pengujian ini terdapat pada pengujian *mesh* 100 dengan menggunakan campuran tar 8%. Dapat disimpulkan semakin tinggi ukuran *mesh* dan mempunyai kandungan tar maka akan semakin rendah nilai serbuk yang hilang.



Gambar 5. Grafik nilai rata-rata pengujian *density* dengan nilai tar 0% dan 8%

Data dari setiap pengujian *drop test* dan pengujian *density* memerlukan 5 spesimen karena mudah untuk membandingkan dan merata-rata pada setiap pengujian. Penggunaan 5 spesimen dalam pengujian menurunkan angka *error* pada suatu pengujian. Pembuatan 5 spesimen dalam setiap pengujian juga tidak memerlukan waktu yang lama.

Dari gambar 5 menunjukkan hasil pengujian *density* pada tekanan 50 MPa dan 100 MPa dengan perbandingan tar 0% dan 8%, serta ukuran *mesh* 60, 80 dan 100. Pada kedua grafik ini diambil nilai rata-rata pada setiap pengujian *mesh* yang berjumlah 5 spesimen. Nilai *density* terbesar pada pengujian ini terdapat pada pengujian *mesh*

100 dengan menggunakan campuran tar 0%. Dapat disimpulkan semakin kecil ukuran partikel serbuk, tekanan kompaksi yang tinggi dan tidak diberi penambahan tar maka nilai *density*nya akan tinggi.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian, pengujian serta analisis data yang telah dilakukan, penambahan tar hasil proses gasifikasi sebagai perekat pada briket menunjukkan briket yang dibuat dengan jumlah perekat tar yang lebih banyak dengan ukuran partikel yang lebih kecil pada tekanan kompaksi yang besar briket lebih tahan terhadap beban benturan. Namun, pada jumlah tar yang lebih banyak nilai *density* briket menjadi semakin kecil terutama pada briket yang dibuat dengan ukuran partikel yang lebih besar dengan tekanan kompaksi yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. D. P. K. Saputro, D. D. Rengga, "Karakterisasi Briket Dari Sampah Organik Di Lingkungan Kampus Unnes," *Saintekno*, vol. 10, no. 1, pp. 23–29, 2012, doi: 10.15294/saintekno.v10i1.5541.
- [2] D. Naim, D. D. Saputro, and Rusiyanto, "Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengon Pada Tekanan Kompaksi 5000 Psig," *J. Mech. Eng. Learn.*, vol. 3, no. 2, pp. 115–124, 2014.
- [3] H. F. . Gunawan, P. Ali, A, "Variasi Komposisi Jerami Dan Sekam Padi Terhadap Mutu Briket Bioarang Rice," *JOM Faperta*, vol. 18, no. 7, pp. 1–4, 2018.
- [4] S. Mani, L. G. Tabil, and S. Sokhansanj, "Grinding performance and physical properties of wheat and barley straws, corn stover and switchgrass," *Biomass and Bioenergy*, vol. 27, no. 4, pp. 339–352, 2004, doi: 10.1016/j.biombioe.2004.03.007.
- [5] C. Rhén, R. Gref, M. Sjöström, and I. Wästerlund, "Effects of raw material moisture content, densification pressure and temperature on some properties of Norway spruce pellets," *Fuel Process. Technol.*, vol. 87, no. 1, pp. 11–16, 2005, doi: 10.1016/j.fuproc.2005.03.003.
- [6] M. J. Blesa, J. L. Miranda, R. Moliner, and M. T. Izquierdo, "Curing temperature effect on smokeless fuel briquettes prepared with molasses and H₃PO₄," *Fuel*, vol. 82, no. 13, pp. 1669–1673, 2003, doi: 10.1016/S0016-2361(03)00074-7.
- [7] Z. Husain, Z. Zainac, and Z. Abdullah, "Briquetting of palm fibre and shell from the processing of palm nuts to palm oil," *Biomass and Bioenergy*, vol. 22, no. 6, pp. 505–509, Jun. 2002, doi: 10.1016/S0961-9534(02)00022-3.

- [8] A. Benk, M. Talu, and A. Coban, "Phenolic resin binder for the production of metallurgical quality briquettes from coke breeze: Part III the effect of the type of acidic hardeners on the quality of the formed coke and the possibility to avoid the curing stage to produce metallurgical briquettes with enough strength," *Fuel Process. Technol.*, vol. 90, no. 7–8, pp. 971–979, 2009, doi: 10.1016/j.fuproc.2009.02.008.
- [9] A. Maulana, F. Hamzah, and F. H. Hamzah, "Kombinasi ampas tebu dan serbuk gergaji kayu terhadap kualitas briket," *J. Online Mhs. Univ. Riau*, vol. 5, no. 2, pp. 1–15, 2018.
- [10] S. Ruksathamcharoen, T. Chuenyam, P. Stratongon, H. Hosoda, T. Sesillia, and K. Yoshikawa, "Effects of hydrothermal treatment and pelletizing temperature on physical properties of empty fruit bunch pellets," *Energy Procedia*, vol. 158, pp. 681–687, 2019, doi: 10.1016/j.egypro.2019.01.184.
- [11] I. Niedziółka, M. Sprawka, B. Zaklika, A. Kraszkiewicz, and A. Przywara, "Effect of biomaterials and working pressure of a briquetting machine on physical characteristics and energy consumption of briquette production," *BIO Web Conf.*, vol. 10, p. 02024, 2018, doi: 10.1051/bioconf/20181002024.
- [12] J. P. Pane, E. Junary, and N. Herlina, "Penambahan Kapur Dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga pinnata*)," *J. Tek. Kim.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–38, 2015.
- [13] W. H. Prabowo, M. V. Lutfiana, R. Rosid, and M. B. Ubaidillah, "Pengaruh Komposisi Perekat Tepung Pada Biobriket Limbah Baglog Jamur," *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 18, no. 2, pp. 83–90, 2017, doi: 10.23917/mesin.v18i2.5240.