PENGARUH VARIASI UKURAN PARTIKEL BRIKET TERHADAP KERAPATAN, KADAR AIR, DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET KAYU SENGON

Asep Priyanto[1], Hantarum[2], dan Sudarno[3]

[1) 2) 3)]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun

e-mail: aseppri1@gmail.com

ABSTRACT

Utilization of sengon wood biomass as a fuel substitute for petroleum and gas needed briquetting technology. Briquetting sengon wood is able to convert waste into fuel with good conversion efficiency, density is quite high, and the ease of storage and distribution. The goals this study was to determine the effect of particle size of the density, moisture and burning rate of sengon wood briquettes. Charcoal briquette-making process begins with the pyrolisys process with a temperature of 400^0C, and then sieved with a sieve size of 40 mesh, 60 mesh, 80 mesh, and 100 mesh to get the same size, and using tapioca adhesive 30% of the mixtureweight. Mix of instruments inserted into the printer and then printed with pressure 115 kg/cm^2. Charcoal briquettes are dried in an oven with a temperature of 100^0C for 1 hour. The results were obtained an average of the highest density of 0.598g/cm³, on briquettes of sengon wood charcoal waste with variations in particle size of 100 mesh, lowest moistures content of 12.879% on briquettes in particle size of 40 mesh. And the average of the lowest burning rate content of 0.441 gr/minute on briquettes in particle size of 100 mesh.

Kata kunci:*briquette, particle size, sengon wood waste*.

ABSTRAK

Pemanfaatan biomassa kayu sengon sebagai bahan bakar pengganti minyak bumi dan gas diperlukan teknologi pembriketan. Pembriketan kayu sengon mampu mengubah limbah menjadi bahan bakar dengan efisiensi konversi cukup baik, densitas cukup tinggi, serta kemudahan dalam hal penyimpanan dan pendistribusian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel terhadap kerapatan, kadar air dan laju pembakaran briket kayu sengon. Proses pembuatan briket arang diawali dengan proses pirolisis dengan suhu 400^0C, kemudian diayak dengan ayakan ukuran 40 mesh, 60 mesh, 80 mesh, dan 100 mesh untuk mendapatkan ukuran yang sama, serta menggunakan perekat tapioka 30% dari berat campuran. Campuran dimasukkan kedalam alat pencetak dan kemudian dicetak dengan tekanan 115 kg/ cm^2. Briket arang di keringkan di dalam oven dengan suhu 100^0C selama 1 jam. Hasil penelitian diperoleh rata-rata kerapatan tertinggi sebesar 0.598*g/cm³*, pada briket dengan ukuran partikel 100 mesh, rata-rata kadar air terendah sebesar 12.879% pada briket dengan ukuran partikel 40 mesh. Dan rata-rata laju pembakaran terendah sebesar 0.441 *gr/menit* pada briket dengan ukuran partikel 100 mesh.

Kata kunci:briket, kayu sengon, ukuran partikel.

PENDAHULUAN

Biomassa secara umum lebih dikenal sebagai bahan kering material organik atau bahan yang tersisa setelah suatu tanaman atau material organik yang dihilangkan kadar airnya. Biomassa merupakan bahan alami yang biasanya di manfaatkan untuk memasak dengan cara dibakar langsung, bahkan dianggap sebagai sampah yang mengotori halaman rumah. Biomassa tersebut dapat diolah menjadi bioarang yang mampu meningkatkan kerapatan *(density)*, sehingga mempunyai kualitas serta ukuran yang seragam, mudah dalam penyimpanan, laju pembakaran dan kadar air yang relatif rendah[1].

Kayu sengon merupakan salah satu jenis kayu yangmudah ditemuitumbuh di Indonesia. Kayu sengon merupakan tanaman perkebunan yang banyak di tanam oleh masyarakat. Jenis ini

dipilih sebagai tanaman hutan dan tanaman industri karena pertumbuhannya yang sangat cepat, kemampuan untuk beradaptasi pada berbagai jenis tanah, dan karakteristik kayu cocok untuk industri kayu lapis[2].

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menganalisis karakteristik pembakaran pada briket, sebagai tolak ukur pembuatan briket dengan karakter yang ingin di dapatkan. Melihat hal tersebut, maka timbul pemikiran untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran partikel briket kayu sengon. Penelitian ini meneliti pengaruh variasi ukuran partikel briket terhadap kerapatan, kadar air, dan laju pembakaran.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Iriany dkk., briket merupakan suatu padatan yang dihasilkan melalui proses pemampatan atau pemberian tekanan, apabila dibakar akan menghasilkan sedikit asap. Kelebihan briket tampak pada proses pembuatannya yang tidak terlalu sulit serta bahan baku pembuatan briket dapat dibuat dari bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar.

Energi alternarif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan seperti briket dengan memanfaatkan limbah biomassa. Sumber energi ini relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian [3].

Ukuran partikel pada pembuatan briket haruslah seragam supaya mempermudah dalam proses pencetakan. Arang yang sudah jadi terlebih dahulu dihancurkan atau dihaluskan dan setelah itu diayak dengan ketentuan ukuran yang diinginkan. Semakin kecil ukuran partikel maka kuat tekan briket akan semakin besar, namun laju pembakarannya akan semakin lambat karena rongga/pori briket semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin besar ukuran partikel maka laju pembakarannya semakin cepat, akan tetapi kuat tekannya rendah [4].

Proses pembuatan briket diperlukan zat perekat untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku sehingga dihasilkan briket yang mengikat. Penggunaan bahan perekat maka ikatan antar partikel akan semakin kuat, butir-butir arang akan saling menyatu, susunan partikel juga akan semakin baik sehingga dalam proses pengempaan briket akan semakin baik[5].Pada penelitian ini, bahan perekat yang akan digunakan adalah bahan perekat tepung tapioka. Tepung tapioka yang ditambah air sebagai pelarut akan memiliki sifat perekat, sehingga perlu proses pengeringan dalam pembuatan briket.Tepung tapioka dipilih sebagai perekat briket dikarenakan mudah didapat dan harganya relatif murah. Pertimbangan lain bahwa perekat tapioka dalam penggunaannya menimbulkan asap yang lebih sedikit dibandingkan bahan perekat lainnya.

Rinayu telah meneliti tentang pengaruh komposisi dan ukuran serbuk briket yang terbuat dari batubara dan jerami padi terhadap karakteristik pembakaran[6]. Peneliti mengungkapkan titik optimum pada briket komposisi campuran 50% batubara dan 50% jerami padi pada ukuran 35 mesh, parameter pengujian sesuai standar SNI 01-6235-2000 yaitu kadar air sebesar 5,176%, kerapatan sebesar 0.743 g/cm^3 dan untuk laju pembakaran sebesar 4.14 g/menit. Briket dibuat dengan variasi ukuran partikel 35 mesh dan 50 mesh.

METODE

Bahan :

Limbah kayu sengon,Tepung tapioca, Air.

Peralatan :

Oven, Blender, Baskom, Ayakan, *Stopwatch*, Timbangan digital dan Neraca Ohaus, Alat pres hidrolik dengan alat ukur tekanan, Cetakan briket berdiameter 47 mm, Jangka sorong, Korek api, Kompor briket.

Pembuatan spesimen :

Limbah kayu sengon di potong kecil sekitar 10 cm kemudian masuk proses karbonasi selama $\pm$60 menit pada suhu 400 ^{o}C.Arang hasil karbonisasi ditumbuk kemudian di blender hingga halus dan di ayak dengan dengan ukuran 40 mesh, 60 mesh, 80 mesh, dan 100 mesh.Perekat dibuat dari tepung tapioka yang dilarutkan oleh air dengan perbandingan 75% dan 25%. Mencampurkan arang kayu sengon dan perekat dengan perbandingan 70% dan 30%.Campuran dimasukan pada cetakan dan dipadatkan menggunakan alat pres hidrolik dengan tekanan 115 kg/cm^2 ditahan selama 2 menit.Kemudian briket dikeluarkan dari cetakan dan dikeringkan ditemperatur 100^{0}C selama 60 menit, briket arang siap diuji.

Penentuan Densitas :

Perhitungan nilai densitas dilakukan berdasarkan ASTM B-311-93 nilai densitas dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :
ρ = Massa jenis (g/cm³)
m = Massa briket (g)
v = Volume (cm³)

Penentuan Kadar Air :

Penentuan kadar air dilakukan dengan pengovenan biobriket dalam oven 105° selama 60 menit kemudian didinginkan dalam desikator dan diulang 2 kali agar didapatkan berat yang konstan.

Besarnya kadar air dapat dihitung menggunakan standar ASTM D 5142 dengan persamaan sebagai berikut :

$$KadarAir = \frac{X_1 - X_2}{X_1} x\ 100\ \% \quad \text{……………………………………….} \quad (2)$$

Keterangan :

X_1 = berat sampel mula-mula (gram)

X_2 = berat sampel setelah di oven (gram)

Penentuan Laju Pembakaran :

Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah :
Massa briket terbakar = massa briket awal (g) – massa briket sisa (g).

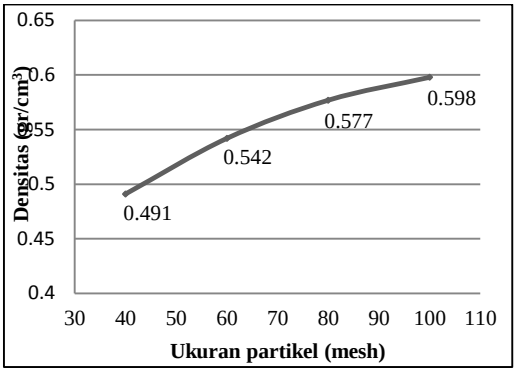
$$LajuPembakaran = \frac{massabriketterbakar(g)}{waktupembakaran(menit)} \quad \text{…………………….} \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan

Kerapatan menunjukkan perbandingan antara massa dan volume briket. Kerapatan briket berpengaruh terhadap kualitas briket, karena kerapatan yang tinggi dapat meningkatkan kualiatas

briket. Besar atau kecilnya kerapatan tersebut dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kehomogenan bahan penyusun briket itu sendiri.

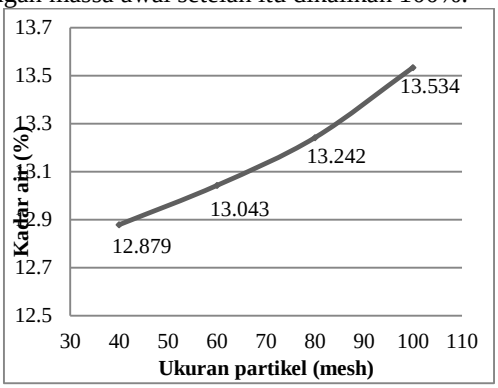


Gambar1. Grafik hubungan antara ukuran partikel
briket kayu sengon dengan kerapatan.

Densitas briket kayu sengonsemakin meningkat seiring dengan semakin kecil ukuran partikel briket kayu sengon. Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa ukuran partikel dapat menaikkan densitas, hal ini karena semakin kecil ukuran partikel akan mengakibatkan ikatan antar molekul arang lebih kuat. Ukuran partikel briket kayu sengon 40 mesh dengandensitas 0.491 *g/cm³* merupakan densitas terendah. Sedangkan pada ukuran partikel 100 mesh dengandensitas 0.598*g/cm³* merupakan densitas tertinggi. Hal ini disebabkan pada ukuran 40 mesh ukuran partikelnya lebih besar sehingga kemampuan untuk merapat lebih sukar dan banyak rongga kosong. Pada ukuran 100 mesh ukuran partikel relatif kecil sehingga lebih mudah untuk merapat dan ronga kosong antara partikel jauh lebih sedikit.

Kadar air

Pengujian kadar air dilakukan dengan menimbang briket untuk mengetahui massa briket kayu sengon sebelum di oven 110^0C selama 60 menit. Briket kayu sengon di dinginkan di *desikator* selama beberapa menit hingga briket menjadi dingin. Menimbang massa briket kayu sengon setelah dingin, briket kayu sengon di oven, di dinginkan, dan ditimbang lagi hingga mencapai berat konstan. Menghitung kadar air pada briket, menghitung selisih massa awal briket dengan massa briket konstan, lalu dibagi dengan massa awal setelah itu dikalikan 100%.

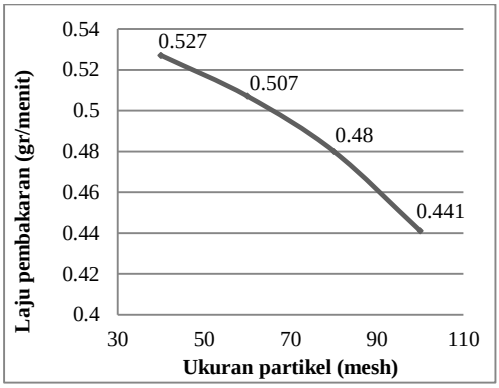


Gambar2.Hubungan antara ukuran partikel briket kayu sengon dengan kadar air.

Kadar air kayu sengon dalam penelitian ini semakin meningkat seiring dengan semakin kecil ukuran partikel briket kayu sengon. Ukuran partikel yang kasar lebih sedikit menyerap air dibanding dengan ukuran partikel yang lebih halus, selain itu mungkin disebabkan karena belum sempurnanya pengeringan dengan waktu pengeringan dalam oven masih perlu diperpanjang. Pada ukuran partikel briket kayu sengon 40 mesh dengankadar air 12.879% merupakan kadar air terendah. Sedangkan pada ukuran partikel 100 mesh dengankadar air 13.534% merupakan kadar air tertinggi. Tinggi rendahnya kadar air dari briket kayu sengon sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel yang digunakan.

Laju pembakaran

Hasil penelitian pengaruh variasi ukuran partikel briket terhadap laju pembakaran briket kayu sengon dengan proses karbonisasi 400^{o}C, perbandingan komposisi serbuk arang 70% dengan perekat 30%, dicetak dengan tekanan 115 kg/cm^2, dan massa awal campuran serbuk arang dengan perekat sama untuk setiap variasi ukuran partikel. Pengujian ini dilakukan dengan cara di bakar bergantian tiap briket kayu sengon dengan laju aliran udara 4.3 m/s. Setelah pembakaran pada briket habis dengan ditandai tidak ada pembakaran pada sisa abu, secara visual sudah tidak ada lagi bara pada sisa pembakaran. Dilanjutkan menimbang sisa abu dari setiap pembakaran spesimen menggunakan timbangan Ohaus. Lama pembakaran di catat dari awal penyalaan briket hingga briket habis menjadi abu, lama pembakaran dihitung menggunakan *stopwatch*. Kemudian dihitung selisih massa briket awal dengan sisa abu lalu dibagi dengan waktu. Pergantian alat pembakaran dilakukan dengan selang waktu 30 menit, agar tiap spesimen yang di bakar dimulai dari suhu alat pembakaran yang sama. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali setiap variasi ukuran partikel, lalu dirata-rata.



Gambar 4.3.Hubungan antara ukuran partikel briket kayu sengon dengan laju pembakaran.

Laju pembakaran kayu sengondalam penelitian ini semakin menurun seiring dengan semakin kecil ukuran partikel briket kayu sengon. Pada ukuran partikel briket kayu sengon 40 mesh denganlaju pembakaran 0.527 *gr/menit*merupakan laju pembakaran tertinggi. Sedangkan pada ukuran partikel briket kayu sengon 100 mesh denganlaju pembakaran 0.441 *gr/menit*merupakan laju pembakaran terendah. Tinggi rendahnya laju pembakaran dari briket kayu sengon sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel yang digunakan.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Semakin kecil ukuran partikel briket kayu sengon maka semakin tinggi kerapatan briket, kerapatan tertinggi dicapai pada ukuran partikel 100 mesh sebesar 0.598*g/cm³*,
2. Semakin kecil ukuran partikel briket kayu sengon maka semakin tinggi kadar air briket, kadar air terendah pada ukuran partikel 40 mesh dengankadar air 12.879%.
3. Semakin kecil ukuran partikel briket kayu sengon maka semakin lama laju pembakaran briket, laju pembakaran terendah pada ukuran partikel 100 mesh denganlaju pembakaran 0.441 *gr/menit***.**

DAFTAR PUSTAKA

[1] Nuriana Wahidin, Nurfa Anisa, dan Martana, Karakteristik Biobriket Kulit Durian Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian.* Vol. 23, No. 1, Hal. 70-76 2013. Madiun: Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun.

[2] Mochamad Ervando Among Satmoko, Danang Dwi Saputro, dan Aris Budiyono, Karakterisasi Briket Dari Limbah Pengolahan Kayu Sengon Dengan Metode Cetak Panas. *Jounal Of Mechanical Enginaring Learning.* Vol. 2. No. 1. 2013. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

[3]-[6] Hadi Rinayu, Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Serbuk Briket Yang Terbuat Dari Batubara Dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Dan Pembakaran. *Jurnal AUTINDO Politeknik Indonesia Surakarta ISSN : 2442-7918.* Vol. 1, No. 1, Hal . 10-27, 2013. Surakarta: Politeknik Indonesia Surakarta.

[4] Iriany, Firman Abednego Sarwedi Sibarani, dan Meliza, Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa Dan Eceng Gondok Serta Variasi Partikel Terhadap Karakteristik Briket. *Jurnal Teknik Kimia USU,* Vol. 5, No. 3, Hal. 56-61, 2016. Medan: Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara.

[5] Siti Jamilatun, Sifat-sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomasa, Briket Batubara dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*. Vol. 2, No. 2, Hal. 37-40, 2008. Yogyakarta: Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

.