

**JURNAL ILMIAH MAHASISWA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(KOMPUTEK)**

Url: <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek/>

**ANALISA KALOR BAKAR BRIKET BERBAHAN ARANG KAYU JATI, KAYU
ASAM, KAYU JOHAR, TEMPURUNG KELAPA DAN CAMPURAN**

Rio Handoko, Fadelan, Muh Malyadi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail: rio.handoko@gmail.com

Diterima : 07 01 2019 Disetujui : 23 02 2019 Dipublikasikan : 17 03 2019

Abstrak

Biomassa merupakan bahan alami yang biasanya dianggap sebagai limbah dan sering dimusnakan dengan cara dibakar. arang adalah hasil pembakaran bahan yang mengandung karbon yang terbentuk padat dan berpori. Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket (penampilan dan kemasan yang menarik) yang digunakan untuk keperluan energi sehari-hari. Nilai kalor yang paling besar dan tinggi nilai kalornya terdapat pada briket tempurung kelapa dengan rata-rata 6971,866 kal/gram. Pada kadar abu terendah terdapat pada briket asam dengan kadar abu 0,41%. Pada kadar air nilai kadar air terendah terdapat pada briket asam dengan rata-rata 5,1795%. Kadar zat menguap yang paling rendah nilai zat yng menguap terdapat pada persamaan briket johar dengan rata-rata 21,718%.

Kata Kunci : *Biomassa, Arang, Briket Arang, Nilai Kalor.*

PENDAHULUAN

Saat ini sebagian besar energy yang digunakan rakyat Indonesia berasal dari bahan bakar fosil, yaitu bahan bakar minyak, batubara, dan gas. Kerugian penggunaan bahan bakar fosil ini selain merusak lingkungan, juga tidak terbarukan (*nonrenewable*) dan tidak berkelanjutan (*unsustainable*) (Erwandi, 2005). Menurut Suryo dan Armando (2005) dalam Sekianti (2008) distribusi BBM untuk memasok kebutuhan masyarakat di daerah terpencil, khususnya minyak tanah, masih belum jelas. Selain itu fluktuasi harga minyak tanah akibat tidak adanya patokan harga yang jelas antara satu daerah dengan daerah lainnya semakin menyulitkan konsumen. Peningkatan harga BBM menyebabkan sumber energi ini menjadi tidak lagi murah. Selain BBM, sumber energi yang juga mengalami peningkatan harga adalah gas elpiji. Oleh karena itu perlu diciptakan sumber energy yang dapat digunakan untuk mengganti BBM dan GAS.

Disisi lain, kesadaran manusia akan kondisi lingkungan terus meningkat sehingga muncul kekhawatiran akan peningkatan laju perusakan dan pencemaran lingkungan terutama polusi udara yang diakibatkan oleh eksplorasi dan pembakaran bahan bakar tersebut. Oleh karena itu munculah sebuah pemikiran mengenai penggunaan energi alternatif yang bersih.

Beberapa sumber energi alternatif yang bias dikembangkan adalah antara lain : energi matahari, energi angin, energi panas bumi, energi panas laut, dan energi biomassa. Diantara sumber-sumber energi alternatif tersebut, energi biomassa merupakan sumber energi alternatif yang perlu mendapat prioritas dalam pengembangannya dibandingkan dengan sumber energi yang lain. Biomassa merupakan bahan alami yang biasanya dianggap sebagai limbah dan sering dimusnahkan dengan cara dibakar. Biomassa tersebut bias diolah menjadi bioarang yang merupakan bahan bakar dengan tingkat

nilai kalor yang cukup tinggi dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Disamping itu sumber energy biomassa mempunyai keuntungan pemanfaatan antara lain:

1. Sumber energi ini dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang *renewable resources*.
2. Sumber energi ini relatif tidak mengandung unsure sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara sebagaimana yang terjadi pada bahan bakar fosil.
3. Pemanfaatan energi biomassa juga meningkatkan efisiensi pemanfaatan limbah pertanian.

Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai untuk daerah perdesaan seperti briket dengan memanfaatkan limbah biomassa seperti sebitan pohon jati, pohon asam, pohon johar dan cangkang tempurung kelapa. Sejalan dengan itu, berbagai pertimbangan untuk memanfaatkan limbah bakas sisa dari penggunaan masyarakat perdesaan untuk dijadikan bahan kayu rumah, kayu ukir dan juga sisa dari pemotongan gergaji yang sering ditinggalkan. Briket dengan kualitas yang baik antaranya memiliki sifat seperti tekstur yang halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan serta memiliki sifat penyalaan yang baik. Sifat penyalaan ini di antaranya adalah mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan gejala, asap sedikit dan cepat hilang serta nilai kalor tinggi. Lama tidaknya menyala mempengaruhi kualitas dan efisiensi pembakaran, semakin lama menyala dengan dengan api konstan akan semakin baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kalor dari masing-masing briket dan untuk mengurangi konsumsi bahan bakar minyak dan gas dengan menggunakan briket.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu jati, kayu asam, kayu johar dan tempurung kelapa. Sementara sebagai bahan perekat digunakan perekat tepung kanji yang mudah diperoleh dipasar-pasar tradisional sedangkan alat yang digunakan adalah alat cetakan briket, timbangan digital, drum pembakaran, gelas ukur, cawan, sarung tangan, stopwatch, tanur listrik(bomb calorimeter).

Pelaksanaan penelitian

Pengeringan Bahan Baku Kayu jati, Asam, johar dan tempurung kelapa terlebih dahulu dijemur dibawah sinar matahari sampai kering udara dengan bertujuan agar bahan baku mudah terbakar dan tidak banyak menghasilkan asap. Selanjutnya persiapan klin drum, klin drum sudah disiapkan untuk bahan baku sebelum proses pembakaran. Selanjutnya Pengarangan ,Masing-masing bahan baku di arangkan secara terpisah dengan menggunakan klin drum. Selanjutnya bahan baku diatur hingga memenuhi drum, setelah penuh lalu disiram sedikit dengan minyak tanah sebagai pemancing proses pembakaran. Apabila bahan baku sudah terbakar merata kemudian segera tutup drum tersebut rapat-rapat agar kayu atau tempurung kelapa tidak terbakar menjadi abu dan api yang ada didalam secara perlahan akan mati. Seanjutnya Pendinginan dan penyortiran, setelah lubang drum ditutup, biarkan klin drum menjadi dingin. Proses pendinginan berlangsung selama 6 jam. Lalu tutup klin drum dapat dibuka dan arang/serbuk arang dikeluarkan untuk dipisahkan dari abu. Arang/serbuk yang sudah dingin selanjutnya dikemas dalam karung, kemudian dilakukan penimbangan untuk mendapatkan rendemen berat bersih. Selanjutnya Penggilingan dan penyaringan, arang dan serbuk lalu ditumbuk dalam cawan kemudian disaring. Selanjutnya persiapan perekat, Tapioka ditimbang sebanyak 25 gram, lalu dicampur air 250 ml dalam gelas bejana

sambil dipanaskan diatas kompor, aduk secara perlahan agar terjadi penggumpalan. Perekat kanji disiapkan untuk dicampur dengan serbuk arang. Perbandingan konsentrasi 1 : 10. 1 gram serbuk arang dibandingkan dengan 10 ml air. Selanjutnya Percampuran Perekat, Arang hasil penyaringan seberat 500 gram kemudian dicampur dengan perekat kanji sebanyak 5% dari berat serbuk arang, pengadukan harus merata. Selanjutnya percetakan, hasil adonan tersebut selanjutnya dimasukkan dalam cetakan dan dilakukan pengepresan secara manual. Selanjutnya pengeringan, briket yang sudah keluar dari cetakan masih basah kemudian dikeringkan.

Pengujian dan pengukuran

Untuk memerlukan kualitas briket arang yang memenuhi standart yang di inginkan perlu dilakukan pengujian dan pengukuran secara fisis, mekanis dan kimia terhadap briket arang yang meliputi : analisa kadar air, kadar zat mudah menguap, kadar abu, berat jenis, kadar karbon terikat dan analisa nilai kalor bakar.

Kadar Air

Kadar air adalah menguapkan bagian air bebas yang terdapat dalam briket sampai tercapai keseimbangan kadar air dengan udara sekitarnya. Prosedur pengujiannya dilakukan dengan mengambil sebagian dari contoh uji briket arang dan menimbanginya dengan berat 2 gram sebagai berat mula-mula (a). Cuplikan tersebut kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 103 ± 2 °C selama kurang lebih 2 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Penimbangan dilakukan sampai berat konstan.

Rumus kadar air :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Briket mula-mula sebelum dikeringkan (gram)

b = Berat briket setelah dikeringkan (gram)

Berat Jenis

Pengujian ini dilakukan dengan membuat contoh uji dengan cara menggergaji briket arang sehingga diperoleh sampel dengan ukuran $2 \times 2 \times 2 \text{ cm}^3$. Contoh uji yang diperoleh kemudian dikeringkan tanurkan dalam oven pada suhu $103 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ sampai diperoleh berat konstan (a) sebagai berat kering tanur. Sampel yang telah kering tersebut segera dicelupkan dalam paraffin dan ditimbang sebagai berat (b).

Langkah selanjutnya adalah menimbang gelas piala berisi aquades (w1). Kedalam gelas tersebut dimasukan contoh uji yang telah dilapisi parafin dengan bantuan jarum peparat secara vertical tanpa menyentuh dinding gelas piala, berat yang diperoleh dicatat sebagai w2.

Berat jenis diperoleh berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis} = \frac{a}{(w2 - w1 - ((b - a)/0,9))}$$

Keterangan :

- a : berat kering tanur
- b : berat a + berat parafin (g)
- w1 : berat gelas piala + aquades (g)
- w2 : berat w1 + berat b (g)
- 0,9 : berat jenis parafin
- Berat jenis aquades : 1

Kadar Zat Mudah Menguap

Kadar zat mudah menguap diperoleh dengan cara menguapkan seluruh zat mudah menguap (*volatile matter*) dalam serbuk briket arang selain air. Cawan porselin yang berisi contoh briket arang dari penentuan kadar air ditimbang sebanyak 2 gram dan dipanaskan dalam tanur listrik pada suhu $800\text{-}900 \text{ }^\circ\text{C}$ selama 15 menit. Lalu briket didinginkan dalam eksikator, kemudian ditimbang. Kadar zat mudah menguap dinyatakan dalam % dengan persamaan :

$$V = \frac{a-b}{a} \times 100\% - c$$

Kadar zat menguap = kehilangan berat (%)
– Ka (%)

Keterangan :

V = Kadar zat mudah menguap (%)

a = Berat briket arang mula-mula (gram)

b = Berat briket arang sesudah dipanaskan (gram)

c = Kadar air (%)

Kadar Abu

Kadar abu dalam briket arang terdiri dari mineral-mineral yang dapat hilang atau menguap pada proses pengabuan. Cawan porselin yang berisikan contoh briket arang 2 gram dari penentuan kadar zat mudah menguap ditempatkan dalam tanur listrik pada suhu $600 \text{ }^\circ\text{C}$ selama 6 jam sampai bobotnya tetap, kemudian didinginkan dalam eksikator dan selanjutnya ditimbang. Kadar abu dinyatakan dalam persamaan :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat sisa contoh}}{\text{Berat contoh kering tanur}} \times 100\%$$

Kadar Karbon Terikat

Karbon terikat fraksi karbon (C) dalam briket arang dari fraksi air, zat mudah menguap dan abu. Kadar karbon terikat dinyatakan dalam persamaan :

$$\text{Fixed Carbon}(\%) = 100 - (\text{Kadar air} - \text{kadar zat mudah menguap} - \text{kadar abu})\%$$

Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor menggunakan alat oksigen bomb calorimeter. Cara pengujian nilai kalor dengan prosedur pengujian sebagai berikut :

1. Tahap persiapan alat.
- a) Mengambil sebagian contoh uji briket arang dan menimbanginya dengan berat $\pm 1 \text{ gram}$, kemudian cuplikan arang diletakkan dimangkok pembakaran dan ditimbang sebagai berat m1.
- b) Memasang kawat nikel sepanjang 10 cm pada electrode dan disentuhkan pada cuplikan tanpa menyinggung mangkok pembakaran.
- c) Mengisi silinder bom dengan aquades setinggi 1 mm dan memasang kepala bomb pada silinder bomb dan mengisi oksigen murni 99,5 % hingga tekanannya mencapai 30 atm.
- d) Mengisi panci silinder dengan air sebanyak 2 liter dan dimasukkan dalam mantel silinder.

- e) Masukkan bomb silinder kedalam panci silinder dan memasang 2 chop beserta kabelnya untuk aliran listrik AC 23 volt yang terangkai pada tutup mantel silinder.
 - f) Menutup mantel silinder dengan penutupnya sehingga pengaduk dapat berputar secara bebas dan thermometer (ketelitian 0,1 °C) menghadap kedepan pengukur selain itu juga mempersiapkan stopwatch untuk mengukur waktu.
 - g) Mempersiapkan tabel pengukuran.
2. Tahap pengukuran
 - a) Menjalankan pengaduk selama 5 menit, dimana selama waktu tersebut tiap satu menit dicatat perubahan suhunya, untuk pengukuran nilai a, r1, ta.
 - b) Pada saat waktu a tercapai, saklar (23 volt) dihidupkan sesaat (2 detik), selanjutnya mulai mencatat t30'' = a, t45'' = a, t75'' = a, t90'' = a, t105'' = a(perubahan suhu tiap 15 detik). Pengukuran suhu pada selang waktu tersebut untuk tujuan penentuan nilai 60% dari dt (total pembakaran) dan selanjutnya nilai 60% dt tersebut tercapai pada titik suhu yang mana pada selang waktu t30'' hingga t105'' sebagai nilai tb dan waktu b dari hasil interpolasi tb.
 - c) Selanjutnya setelah titik t105'' + a, pengukuran suhu dilakukan tiap 1 menit. Jika titik suhu tidak terjadi perubahan lagi maka setelah 5 menit dari titik tersebut proses pengukuran dihentikan dengan cara menghentikan putaran pengaduk. Titik suhu nilai tc dan titik waktunya adalah nilai c.
3. Tahap pembongkaran
 - a) Melepas sabuk pemutar dan membuka mantel silinder serta mengeluarkan silinder bomb dari dalam panci silinder.
 - b) Membebaskan tekanan gas yang ada dalam silinder bomb dan membuka silinder bomb dengan memutar dan mengangkat kepala bomb.

- c) Mengambil mangkok pembakaran dan menimbang sebagai berat m2.
- d) Mencuci dengan aquades semua permukaan baja yang ada dalam silinder bomb dan kepala bomb bagian dalam. Kemudian airnya ditampung dalam gelas piala (±50 ml). Hasil tampungan ini kemudian ditetesi dengan larutan indikator *methyl orange* 3 tetes (warna cairan akan berubah merah muda) dan dititrasi dengan larutan Na₂CO₃ (3,84 gr/l) yang terdapat pada buret (50 ml) sampai warna merah muda berubah menjadi merah pucat atau bening. Pada saat itu dilihat skala buretnya menunjukkan berapa ml. Jumlah ml yang tercapai setara dengan jumlah kalor (1 ml – 1 kalori) sebagai koreksi asam (e1).
- e) Mengambil kawat pembakar yang tidak ikut terbakar dan meletakkan pada skala pengukuran kalor yang telah dikonversi dari panjang kawat (1 cm – 1 kalori), sebagai koreksi dari panjang sisa kawat yang tidak terbakar (e2).
- f) Dengan langkah yang sama dilakukan pembakara asam benzoate untuk peneraan kondisi alat bomb kalori meter sebagai nilai w.

Setelah dilakukan pengujian terhadap nilai kalor, kemudian diperhitungkan nilai kalor dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$t = tc - r1(b - a) - r2(c - b)$$

$$w = \frac{6318 + e1 + e2}{t} \text{ kal}$$

$$Hg = \frac{tw - e1 - e2}{w}$$

Keterangan :

a : waktu pembakaran

b : waktu yang diperlukan untuk mencapai 60% pembakaran total (diperoleh melalui interpolasi) (menit)

c : waktu yang ditunjuk saat tidak ada perubahan suhu setelah proses pembakaran (menit)

ta : temperature pada saat pembakaran (°C)

tc : temperature pada saat mencapai waktu c (°C)

r1 : temperature rata-rata setiap menit sebelum tawjadi pembakaran ($^{\circ}\text{C}/\text{menit}$)
 r2 : temperature rata-rata setiap menit setelah terjadi pembakaran ($^{\circ}\text{C}/\text{menit}$)
 e1 : standar larutan alkali yang digunakan pada titrasi asam (ml)
 e2 : sisa panjang kawat setelah pembakaran (cm)
 m : selisih berat sampai uji sebelum dan setelah pengujian (g)
 w : ekuivalen energy calorimeter dari prmbakaran asam benzoate ($\text{kal}/^{\circ}\text{C}$)
 H : nilai kalor (kal/g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air briket sangat berpengaruh terhadap nilai kalor. Semakin kecil nilai kadar air maka semakin bagus nilai kalornya. Briket arang mempunyai sifat higrokopis yang tinggi. Sehingga penghitungan kadar air bertujuan untuk mengetahui sifat higrokopis briket arang hasil penelitian.

Tabel 1 Nilai kadar air pada setiap perlakuan dapat dilihat

	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5	Rata-rata(%)
Briket Jati	6,51	6,08	5,96	6,48	6,71	6,348
Briket Asam	0,41	0,90	0,75	0,57	1,08	0,742
Briket Johar	10,68	9,18	10,46	10,78	10,51	10,322
Briket Tempurung Kelapa	6,50	6,39	6,81	6,17	6,33	6,44
Briket Campuran	14,85	14,06	14,78	14,90	14,38	14,594

Pada penelitian nilai kadar air dapat ditentukan bahwa kadar air nilainya rendah sebesar 4,8064% terdapat pada briket asam dan sedangkan nilai kadar airnya terbesar 7,9806 terdapat pada briket johar.

Kadar Zat Mudah Menguap

Tabel 2 Nilai kadar zat mudah menguap pada setiap perlakuan dapat dilihat

Kadar Air (%)	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5	Rata-rata(%)
Briket Jati	5,9981	5,2046	6,1056	4,9764	5,1984	5,4966
Briket Asam	5,6389	4,8064	5,1892	5,3609	4,9024	5,1795
Briket Johar	7,9806	7,6071	6,9942	7,4051	7,7991	7,5572
Briket Tempurung kelapa	7,3780	7,6891	6,9064	7,1390	7,3191	7,2863
Briket Campuran	7,1610	7,3581	6,7104	7,0179	6,9046	7,0304

Tabel 2 nilai kadar zat menguap Pada penelitian kadar zat mudah menguap dapat ditentukan bahwa nilai terendah sebesar

23,73% terdapat pada briket jati dan sedangkan nilai kadar zat menguap terbesar 32,20% terdapat pada pelakuan briket asam.

Kadar Abu

Abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran dalam hal ini adalah sisa pembakaran briket arang. Salah satu unsur penyusun abu adalah silica. Pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor briket arang yang dihasilkan. Kadungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang sehingga kualitas briket arang tersebut menurun.

Tabel 3 Nilai kadar abu pada setiap perlakuan dapat dilihat

	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5	Rata-rata(%)
Briket Jati	57,95	57,67	57,89	57,81	57,91	57,846
Briket Asam	56,86	56,60	56,79	56,97	56,80	56,804
Briket Johar	54,75	54,15	54,59	55,02	54,56	54,614
Briket Tempurung Kelapa	54,05	54,35	54,13	53,89	54,27	54,138
Briket Campuran	41,14	40,92	41,07	41,31	41,10	41,108

Tabel 3 nilai kadar abu Pada penelitian kadar abu dapat ditentukan bahwa nilai terendah sebesar 0,41% terdapat pada briket asam dan sedangkan nilai kadar abu terbesar 14,90% terdapat pada pelakuan briket campuran.

Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat (fixed carbon) yaitu fraksi karbon (C) yang terikat di dalam arang fraksi air, zat menguap, dan abu. Keberadaan karbon terikat didalam briket arang dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan kadar zat mudah menguap. Kadarnya akan bernilai tinggi apabila kadar abu dan kadar zat mudah menguap briket arang tersebut rendah. Karbon terikat berpengaruh terhadap nilai kalor bakar briket arang. Nilai kalor briket akan tinggi apabila nilai karbon terikatnya tinggi. Semakin tinggi kadar karbo terikat pada arang kayu maka menandakan arang tersebut adalah arang yang baik.

Tabel 4.4 Nilai kadar karbon terikat pada setiap perlakuan dapat ditunjukkan.

	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5	Rata-rata(%)
Briket Jati	24,51	24,18	23,95	24,60	23,73	24,194
Briket Asam	32,08	30,57	30,09	31,13	32,20	31,214
Briket Johar	21,55	22,98	20,86	21,26	21,94	21,718
Briket Tempurung Kelapa	27,06	27,46	26,92	27,42	26,50	27,072
Briket Campuran	31,54	31,09	30,86	30,79	31,08	31,072

Tabel 4 Nilai kadar karbon terikat Pada penelitian kadar karbon terikat dapat ditentukan bahwa nilai terendah sebesar 40,92% terdapat pada briket campuran dan sedangkan nilai kadar karbon terikat terbesar 57,95% terdapat pada pelakuan briket jati.

Berat Jenis

Tabel 5 Nilai berat jenis pada setiap perlakuan ditunjukkan.

	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5	Rata-rata(kal/g)
Briket Jati	6845,51	6821,90	6886,65	6893,10	6871,38	6863,632
Briket Asam	6957,43	6909,44	7021,85	6980,20	6950,96	6963,976
Briket Johar	6813,36	6776,83	6790,40	6799,36	6787,73	6793,536
Briket Tempurung Kelapa	6960,87	6990,17	6979,25	7010,08	6918,96	6971,866
Briket Campuran	6878,58	6843,16	6890,64	6852,18	6860,89	6865,09

Tabel 5 nilai berat jenis Pada penelitian berat jenis dapat ditentukan bahwa nilainya rendah sebesar 0,440 g terdapat pada briket jati dan sedangkan berat jenis terbesar sebesar 1,175g terdapat pada briket tempurung kelapa.

Nilai Kalor

Nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang semakin tinggi nilai kalor briket arang, semakin baik pula kualitas briket yang dihasilkan. Nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu briket arang. Semakin tinggi kadar air dan kadar abu briket arang, maka akan menurunkan nilai kalor briket arang yang dihasilkan.

Tabel 6 nilai kalor pada setiap perlakuan ditunjukkan

	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5	Rata-rata(%)
Briket Jati	0,440	0,520	0,498	0,467	0,512	0,4874
Briket Asam	0,734	0,820	0,791	0,759	0,761	0,773
Briket Johar	0,560	0,661	0,598	0,601	0,581	0,6002
Briket Tempurung Kelapa	1,175	0,995	0,891	1,014	0,859	0,9868
Briket Campuran	0,688	0,709	0,642	0,732	0,690	0,6922

Tabel 6 Nilai kalor Pada penelitian nilai kalor dapat ditentukan bahwa kalori nilainya rendah sebesar 6797,536 kal/gram terdapat pada briket johar dan sedangkan nilai kalor terbesar 6971,866 kal/gram terdapat pada briket asam.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil uji analisa menunjukkan bahwa nilai kalor yang paling bagus dan tinggi nilai kalornya adalah briket Asam.
2. Kadar abu yang paling rendah terdapat pada briket asam, keuntungannya menunjukkan bahwa untuk konsumsi kebutuhan masyarakat sangat bagus dan efisien sehingga kadar abu untuk polusi udara sangat rendah.
3. Nilai kalor paling tinggi terdapat pada briket tempurung kelapa dengan nilai rata-rata 6971,866 kal/gram.

Berat jenis masing-masing briket untuk sekali cetak 500 gram pada briket asam menghasilkan 32 briket, pada johar menghasilkan 30 briket, pada jati 31 briket, pada tempurung kelapa 16 briket, campuran 28 briket. Menunjukkan untuk ladang bisnis briket asam sangat bagus untuk dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Erwandi. (2005) Sumber Energi Arus : *Alternatif Pengganti BBM, Ramah Lingkungan, dan Terbarukan*. www.energi.lipi.go.id. [14 Mei 2008]
- Copah ,A .G .(2007). *Pengaruh konsentrasi perekat dan ukuran serbuk terhadap kualitas briket arang dari limbah pembekalan kayu mangium* [skripsi] Universitas Sumatra Utara
- Pari ,G .(2002). *Teknologi alternatif pemanfaatan limbah industry pengolahan kayu*. Makalah falsafah sains (PPs 702). Intitut Pertanian Bogor
- Elly ,K .(2008). *Pemanfaatan cangkang kelapa sawit sebagai arang aktif* [skripsi] UPN "Veteren" Jawa Timur
- Diah , S .W .(2009). *Karakteristik briket arang dari serbuk gergaji dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit* [skripsi] Universitas Sumatra Utara

- Syamsiro ,A ., & Saptoadi , H .(2007). *Pembakaran briket biomassa cangkang kakao : pengaruh temperature udara padat* . Seminar nasional teknologi 2007 (SNT 2007) Yogyakarta
- Sekianti ,R .(2008). *Analisa teknik dan financial pada produk bahan bakar briket dari cangkang kelapa sawit* . [14 Mei 2008]
- Triono ,A .(2008). *Karakteristik briket arang dari campuran serbuk gergajian kayu afrika dan sengon dengan penambahan tempurung kelapa* [skripsi] Institut Pertanian Bogor
- Anindiya ,H . H. (2014). *Pengaruh suhu dan waktu karbonisasi terhadap sifat fisika-kimia briket dari limbah serbuk gergaji kayu mindi* [Skripsi] Universitas Gajah Mada