

**ABSTRAK DAN EXECUTIVE SUMMARY
PENELITIAN TEMATIK UNGGULAN**

DIPA – 023.04.2.414995/2013 , 05 -12-2012



**TEKNOLOGI PEMBUATAN BRIKET AMPAS TEBU DAN SERBUK
GERGAJIAN KAYU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF
YANG RAMAH LINGKUNGAN**

Tahun ke 1 dari rencana 2 . tahun

Ir. Digdo Listyadi Setiawan, M.Sc. /0017066802

Mahros Darsin S.T, M.Sc/0022037002

Dr. Nasrul Iminnafik ST, M.T/0014117104

Hary Sutjahjono ST, M.T/0005126806

UNIVERSITAS JEMBER

Desember 2013

**TEKNOLOGI PEMBUATAN BRIKET AMPAS TEBU DAN SERBUK GERGAJIAN
KAYU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF
YANG RAMAH LINGKUNGAN**

Peneliti : Ir. Digdo Listyadi Setiawan, M.Sc.¹, Mahros Darsin S.T, M.Sc²,
Dr. Nasrul Ilminnafik ST, M.T³, Hary Sutjahjono ST, M.T⁴

Mahasiswa Terlibat : Wahadi, Usman, Ubaidillah, Sandy

Sumber Dana : DIPA – 023.04.2.414995/2013

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Mesin , Fakultas Teknik Universitas Jember

ABSTRAK

Sampah kebun merupakan sampah organik yang mengandung lignoselulosa, misalnya kayu, ranting, daun-daunan, rumput, dan jerami (Dewi R.G. and Siagian U., 1992). Jumlah sampah kebun yang melimpah serta penanganannya yang masih sederhana, mendorong timbulnya suatu pemikiran baru untuk meningkatkan nilai gunanya. Komponen lignoselulosa merupakan polimer alami dengan beratmolekul tinggi yang kaya energy sehingga jumlah sampah kebun yang banyak ini berpotensi sebagai sumber energi (Winaya, N.I. 2010). Sampah kebun yang digunakan sebagai bahan bakar berupa briket (eko-briket) lebih bersifat ramah lingkungan dibandingkan dengan briket batubara (Syamsiro M dan Saptoadi H. 2007). Akan tetapi, nilai kalor yang terkandung di dalamnya lebih rendah, yaitu hanya sebesar 6.513 KJ/kg, setara dengan 1.563,12 kal/g (Husada, T.I., 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan nilai kalor yang dihasilkan dengan cara menambah bahan lain yang memiliki nilai kalor tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat briket dari ampas tebu dan serbuk gergajian kayu sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Pembuatan briket dilakukan dengan variasi komposisi antara jumlah ampas tebu, serbuk gergajian kayu dan binder. Sebelum dibuat briket, campuran ampas tebu dan serbuk kayu dilakukan karbonisasi dengan kondisi sedikit udaran. Selanjutnya dilakukan penggilingan untuk mendapatkan ukuran karbon tertentu dan pemberian pengikat (binder) untuk mengikat partikel-partikel karbon hasil karbonisasi dengan jumlah divariasi. Tahun pertama dilakukan karakterisasi terhadap briket yang meliputi nilai kalor pembakaran yang dihasilkan yang dibandingkan terhadap nilai kalor pembakaran baik ampas tebu murni maupun serbuk gergajian murni, massa jenis briket dan kandungan abu dari briket serta Uji kekuatan briket. Pengaruh distribusi porositas briket terhadap ukuran pori. Hasil penelitian menunjukkan nilai kalor tertinggi briket campuran diperoleh briket yang menggunakan bahan perekat 5% berbasis massa. Pengujian kerapatan tinggi menunjukkan nilai kalor yang lebih tinggi dibanding briket dengan kerapatan rendah. Pada briket campuran arang ampas tebu dan arang serbuk gergajian kayu dengan kerapatan tertinggi diperoleh pada komposisi BC5 yaitu sebesar 1,03g/cm³ dengan nilai kalor sebesar 9101 kal/kg. Kadar abu yang tinggi akan mempersulit pembakaran. Nilai kalor yang tinggi akan menyebabkan rendahnya kadar abu yang tersisa. Pada briket campuran arang ampas tebu dan arang serbuk gergajian kayu nilai kadar abu terendah sebesar 3 % terdapat pada komposisi BC5, BC15, dan dan BC20. Sedangkan nilai tertinggi yaitu 7% terlihat pada BC25.

Keyword : Briket, sifat mekanik, nilai kalor, karbonisasi, ampas tebu dan serbuk kayu

**TEKNOLOGI PEMBUATAN BRIKET AMPAS TEBU DAN SERBUK GERGAJIAN
KAYU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF
YANG RAMAH LINGKUNGAN**

Peneliti : Ir. Digdo Listyadi Setiawan, M.Sc.¹, Mahros Darsin S.T, M.Sc²,
Dr. Nasrul Ilminnafik ST, M.T³, Hary Sutjahjono ST, M.T⁴

Mahasiswa Terlibat : Wahadi, Usman, Ubaidillah, Sandy

Sumber Dana : DIPA – 023.04.2.414995/2013

Kontak Email : digdo_listya@yahoo.co.id

Desiminasi : Seminar Nasional Rekayasa Dan Aplikasi Teknik Mesin Di Industri,
Institut Teknologi Nasional (ITENAS) Bandung, 17 – 18 Desember
2013

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Mesin , Fakultas Teknik Universitas Jember

Executive Summary

1. Latar Belakang

Ketersediaan energi fosil yang makin langka di Indonesia mendorong pemerintah untuk mencari sumber energi alternatif. Berdasarkan data ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral) tahun 2006 dalam Hambali dkk (2007), pemakaian energi di Indonesia didominasi oleh minyak bumi yaitu sebesar 52,5%, sedangkan penggunaan gas bumi sebesar 19%, batubara 21,5%, air 3,7%, panas bumi 3%, dan energi terbarukan hanya sekitar 0,2% dari total penggunaan energi. Oleh karena itu, apabila terus dikonsumsi dan tidak ditemukan teknologi baru untuk meningkatkan *recovery*-nya, diperkirakan cadangan minyak bumi Indonesia akan habis dalam waktu 23 tahun, gas bumi dalam waktu 62 tahun, dan batubara dalam waktu 146 tahun. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas manusia. Hal ini berarti pula peningkatan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Komposisi sampah di negara-negara berkembang seperti Indonesia, didominasi oleh sampah organik, yaitu di atas 70%. Sampah kebun merupakan sampah organik yang mengandung lignoselulosa, misalnya kayu, ranting, daun-daunan, rumput, dan jerami (Dewi R.G. and Siagian U., 1992). Jumlah sampah kebun yang melimpah serta penanganannya yang masih sederhana, mendorong timbulnya suatu pemikiran baru untuk meningkatkan nilai gunanya. Komponen lignoselulosa merupakan polimer alami dengan berat molekul tinggi yang kaya energy

sehingga jumlah sampah kebun yang banyak ini berpotensi sebagai sumber energi (Winaya, N.I. 2010). Sampah kebun yang digunakan sebagai bahan bakar berupa briket (eko-briket) lebih bersifat ramah lingkungan dibandingkan dengan briket batubara (Syamsiro M dan Saptoadi H. 2007). Akan tetapi, nilai kalor yang terkandung di dalamnya lebih rendah, yaitu hanya sebesar 6.513 KJ/kg, setara dengan 1.563,12 kal/g (Husada, T.I., 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan nilai kalor yang dihasilkan dengan cara menambah bahan lain yang memiliki nilai kalor tinggi.

Oleh karena itu perlu dicari bahan energy alternative lain yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, salah satu energy alternative pengganti bahan bakar minyak dan gas elpiji adalah briket. Briket selain murah harganya dibandingkan dengan harga bahan bakar minyak maupun elpiji, juga terbukti memiliki sifat ramah lingkungan. Bahan bakar briket merupakan salah satu alternative yang dapat diambil, dikarenakan pemakaian kompor yang berbahan bakar briket ini akan lebih murah daripada penggunaan kompor yang berbahan bakarnya atau gas (Abdullah, 1980). Bahan yang digunakan untuk membuat briket diharapkan mudah didapat, memiliki nilai kalor cukup tinggi, tidak menimbulkan gas-gas beracun, dan murah harganya serta mudah cara pengolahannya.

Ampas tebu dan serbuk gergajian kayu, selama ini hanya dianggap sebagai limbah, namun hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan, pemanfaatan serbuk gergajian kayu dapat menurunkan bahan bakar minyak hingga 80%. Tidak hanya itu, produk limbah ini dapat menjadi energy alternatif yang ramah lingkungan. Penggunaan ampas tebu dan serbuk kayu sebagai bahan briket belum dilakukan masyarakat. Untuk itu, dalam penelitian ini kami berkonsentrasi pada campuran ampas tebu dan serbuk kayu yang berasal dari pabrik gula dan pabrik penggilingan kayu yang selanjutnya dikarbonasi pada suhu 140°C - 200°C dan memperhatikan latar belakang di atas, kami melakukan penelitian mengenai teknologi pembuatan bahan bakar briket sebagai perwujudan energy alternative bagi masyarakat umumnya.

2. Metode Penelitian

A. Pembuatan Briket

Secara garis besar, proses pembuatan semua jenis briket adalah sama, yaitu dilakukannya pemberian tekanan sehingga serbuk bahan baku menjadi padat. Pada bagian ini akan dijelaskan pembuatan briket dari ampas tebu dan serbuk gergajian kayu tahap demi tahap mulai dari proses pengurangan sampai dengan proses perencanaan alat cetak sehingga bisa menjadi referensi bagi masyarakat yang ingin membuat sendiri alat cetak dan mesin pressnya.

Langkah-langkah pembuatan briket ampas tebu dan gergajian kayu :

1. Proses pengurangan
2. Proses penggilingan
3. Proses pengayakan
4. Proses pencampuran dan pengadukan
5. Proses pencetakan
6. Proses pengeringan

B. Parameter yang Diamati

B.1. Nilai kalor.

Pengukuran kualitas nilai kalor dilakukan untuk setiap perlakuan pada setiap kali ulangan. Kualitas nilai kalor dapat diukur dengan menggunakan alat *parr oxygen bomb calorimeter* (kal/gr).

Cara pengujian kualitas nilai kalor pada briket bioarang ampas tebu dan serbuk gergajian adalah dengan menimbang bahan sebanyak 0.15 gram dan diletakkan dalam cawan platina dan ditempatkan pada ujung tangkai penyalu yang sudah dipasang kawat penyalu, kemudian dimasukkan ke dalam tabung bom dan ditutup dengan erat. Oksigen diisikan ke dalam tabung dengan tekanan 30 bar dan dimasukkan ke dalam tabung kalorimeter yang sudah diisikan air sebanyak 1250 ml, kemudian ditutup dengan alat pengaduknya. Pengaduk air pendingin dihidupkan selama 5 menit dan dicatat temperatur yang tertera pada termometer. Penyaluan dilakukan dan dibiarkan selama 5 menit, kemudian dicatat kenaikan suhu pada termometer. Dihitung nilai kalor dengan persamaan:

$$HHV = \frac{(\Delta T - 0,05) \times C_v}{4,187} \text{ kal/g}$$

HHV = kal/g

Dimana : T1 = Temperatur sebelum pengeboman (0C)

T2 = Temperatur setelah pengeboman (0C)

HHV = Kualitas nilai kalor (kal/g)

Cv = Panas jenis *bomb calorimeter* = 73529.6 (kJ/kg 0C)

0.05 = Kenaikan temperatur kawat penyalu (0C)

B.2. Densitas

Perhitungan berat jenis dapat didasarkan pada berat kering tanur, berat basah, dan pada berat kering udara. Sudrajat (1983) menyatakan bahwa berat jenis kayu sangat berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, zat terbang, karbon terikat, dan nilai kalor briket. Dijelaskan juga bahwa briket dengankerapatan tinggi menunjukkan nilai kerapatan, keteguhan tekan, kadar abu, karbon terikat, dan nilai kalor yang lebih tinggi dibanding briket dengan kerapatan rendah. Pada penelitian ini pengukuran berat jenis dilakukan pada berat kering udara yang ditentukan dengan rumus:

$$\rho = \frac{\text{Berat briket (g)}}{\text{Volume briket (cm}^3\text{)}}$$

Di mana ρ = massa jenis (g/cm³)

B.3. Kadar abu

Penentuan kadar abu dilakukan untuk setiap perlakuan pada setiap kali ulangan. Cara pengujian kadar abu adalah dengan terlebih dahulu memanaskan cawan porselen ke dalam oven dengan suhu 1050C selama 1 jam, didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang. Diletakkan 2 gram bahan ke dalam cawan porselen kemudian dimasukkan ke dalam tungku pengabuan dan dibakar secara perlahan selama 4 jam sampai suhu pembakaran akhir 580 – 600⁰C sehingga semua karbon hilang. Didinginkan cawan beserta isinya ke dalam desikator kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat abu. Besarnya kadar abu dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{W_1}{W_2} \times 100\%$$

Dimana: W1 = Berat abu (gram).

W2 = Berat sampel yang dikeringkan (gram).

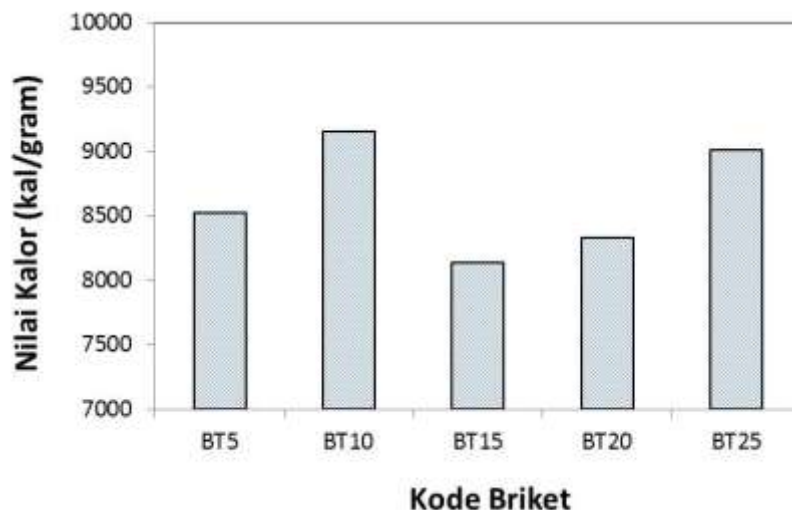
3. Pemaparan Hasil

Menurut Subroto (2006) dan hasil penelitian ini diperoleh bahwa nilai kalor bahan ampas tebu maksimal hanya sekitar 4000 kal/gram dan nilai kalor serbuk gergaji kayu adalah sekitar 6000 kal/gram. Hasil pengujian terhadap nilai kalor dari briket arang ampas tebu, arang serbuk gergajian kayu, dan arang campuran keduanya ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Hasil penelitian briket arang ampas tebu

No	Kode Komposisi	HHV (kal/gram)	Kadar Abu
1	BT5	8520,96	0.05
2	BT10	9150,80	0.04
3	BT15	8133,70	0.05
4	BT20	8326,41	0.06
5	BT25	9005,54	0.02
6	BC5	9101,59	0.03
7	BC10	8567,19	0.05
8	BC15	8473,17	0.03
9	BC20	7408,46	0.03
10	BC25	7644,14	0.07
11	BK5	8474,17	0.03
12	BK10	8570,47	0.01
13	BK15	9343,95	0.03
14	BK20	8667,90	0.03
15	BK25	8716,37	0.01

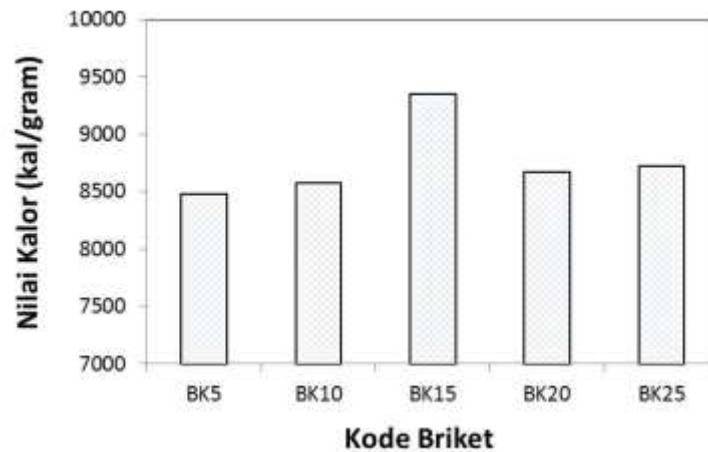
Dari Tabel 3.1 terlihat secara umum nilai kalor briket baik murni arang ampas tebu, arang serbuk kayu, maupun campuran meningkat cukup signifikan dibandingkan dengan bahan dasarnya yaitu ampas tebu dan serbuk kayu. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pembuatan arang berhasil dengan baik. Untuk mengetahui pengaruh variasi bahan perekat data hasil pengujian pada Tabel di atas ditampilkan dalam grafik seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1 sampai 3.3.



Gambar 3.1. Grafik Nilai Kalor Briket Arang Tebu dengan Beberapa Variasi Perekat

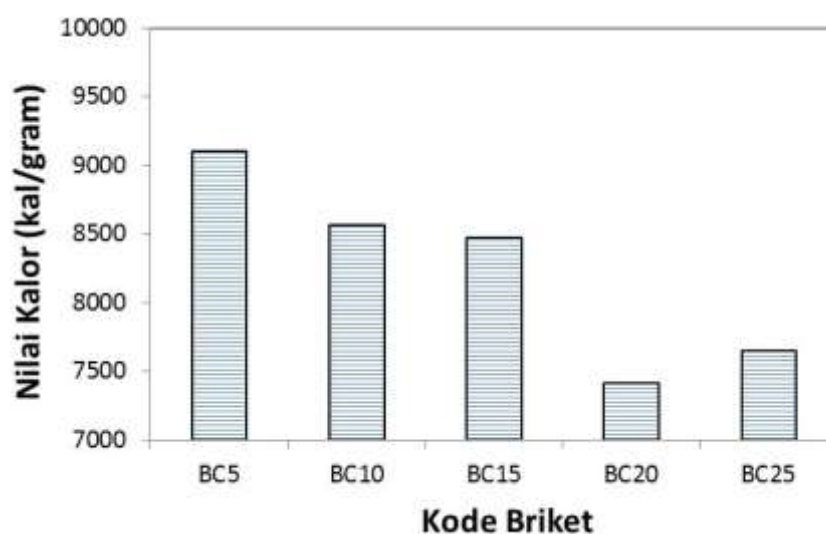
Pada Gambar 3.1 terlihat bahwa nilai kalor dari beberapa macam briket arang tebu dengan variasi jumlah bahan perekat. Dari Gambar 1 tersebut terlihat bahwa nilai kalor tertinggi dimiliki oleh briket dengan 10% perekat yaitu 9150 kal/gram, kemudian briket dengan 25% perekat yaitu 9005 kal/gram dan ketiga dengan 5% perekat yaitu sekitar 8500 kal/gram. Komposisi yang lain memiliki nilai kalor di bawah 8500 kal/gram. Ini menunjukkan bahwa

pengaruh variasi bahan perekat tidak linier, dimana peningkatan jumlah bahan perekat tidak selalu meningkatkan nilai kalornya. Artinya nilai kalor tidak hanya dipengaruhi oleh bahan perekat tetapi oleh faktor lain. Hal ini juga terlihat pada briket dengan bahan lain yaitu berupa arang serbuk gergajian kayu seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Grafik Nilai Kalor Briket Arang Serbuk Kayu dengan Beberapa Variasi Bahan Perekat

Pada Gambar 3.2 terlihat, briket arang serbuk gergajian kayu dengan jumlah perekat sebesar 15% memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 9343 kal/gram dan komposisi yang lain nilai kalornya berkisar antara 8500 – 8700 kal/gram. Hasil yang sama juga diperoleh oleh briket campuran arang ampas tebu dan arang serbuk gergajian kayu seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Grafik Nilai Kalor Briket Campuran Arang Serbuk Gergajian Kayu dan Arang Ampas Tebu dengan Beberapa Variasi Perekat

Pada Gambar 3.3 terlihat bahwa peningkatan jumlah bahan perekat semakin menurunkan nilai kalor dari briket. Hasil ini berbeda dengan yang disampaikan oleh Hanandito dan Willy (2008), dimana sebagai bahan perekat tepung tapioka banyak mengandung atom karbon (C) di dalamnya sehingga semakin besar konsentrasi perekat dari tepung tapioka maka nilai kalor yang dihasilkan seharusnya semakin tinggi. Perbedaan hasil ini menunjukkan bawah ada faktor lain yang menentukan nilai kalor dari briket. Menurut Syahrul (2002), nilai kalor juga ditentukan oleh bentuk briket tersebut. Briket pejalan berlubang memiliki nilai kalor yang berbeda. Hal ini disebabkan pada briket yang berlubang akan dihasilkan nyala api yang lebih baik dibanding dengan briket pejal karena pada briket berlubang terjadi suatu aliran udara melaluirongga briket yang memicu proses pembakaran lebih baik. Tapi secara umum briket yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki nilai kalor yang cukup tinggi dan semua jenis briket telah memenuhi kualitas briket arang Jepang (6.000–7.000 kal/gram), Inggris (6.500 kal/gram), Indonesia (6.814,11 kal/gram), bahkan telah memenuhi juga kualitas briket arang Amerika yaitu sebesar 7.000 kal/gram (Hendra dan Winarni, 2003).

Tabel 3.2. Sifat briket arang buatan Jepang, Inggris, dan Amerika

No	Sifat (<i>Properties</i>)	Jepang (<i>Japan</i>)	Amerika (<i>USA</i>)	Inggris (<i>Great Britain</i>)	Indonesia (<i>Indonesia</i>)
1.	Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	6 – 8	6,2	3,6	7,57
2.	Kadar abu (<i>Ash content</i>), %	3 – 6	8,3	5,9	5,51
3.	Kadar zat mudah menguap (<i>Volatile matter</i>), %	15 - 30	19 - 28	16,4	16,14
4.	Kadar karbon terikat (<i>Fixed carbon</i>), %	60 – 80	60	75,3	78,35
5.	Kerapatan (<i>Density</i>), g/cm ³	1,0 – 1,2	1	0,48	0,44
6.	Keteguhan tekan (<i>Compressive strenght</i>), kg/cm ²	60 – 65	62	12,7	-
7.	Nilai kalor bakar (<i>Calor value</i>), kal/g	6.000 – 7.000	6.230	7.289	6.814

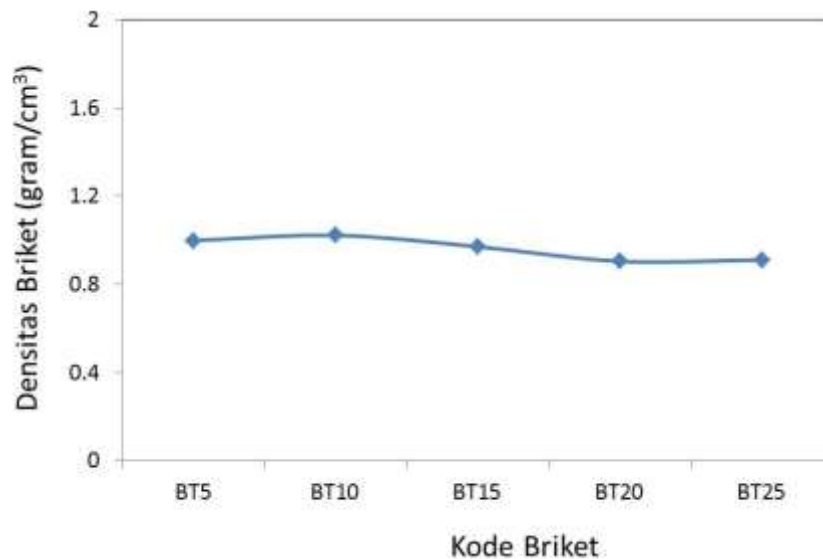
Sumber (*Source*) : Hendra dan Winarni (2003)

3.2. Densitas

Hasil pengukuran kerapatan briket ditunjukkan pada Tabel 3.3. Dari nilai kerapatan tersebut kemudian ditampilkan dalam grafik seperti diperlihatkan pada Gambar 3.4 sampai Gambar 3.6.

Tabel 3.3. Kerapatan Briket

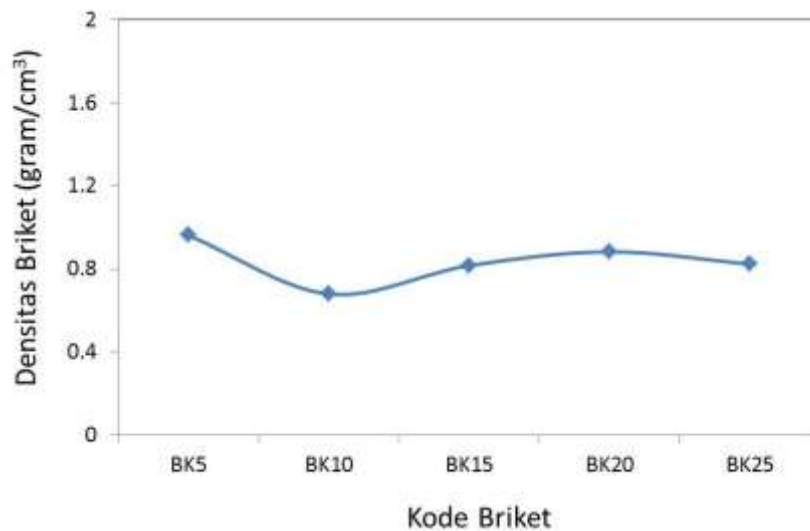
no	Komposisi	Dimensi		volume	berat briket (gram)	Densitas
		jari-jari	tinggi (cm)			
1	K 95	1	4.6	14.444	13.91	0.96303
2	K 90	1	7.7	24.178	16.44	0.679957
3	K 85	1	5.8	18.212	14.87	0.816495
4	K 80	1	5.6	17.584	15.53	0.883189
5	K75	1	4.8	15.072	12.42	0.824045
6	T 95	1	5	15.7	15.68	0.998726
7	T90	1	3.9	12.246	12.52	1.022375
8	T 85	1	4.5	14.13	13.72	0.970984
9	T 80	1	4.2	13.188	11.93	0.90461
10	T 75	1	3.7	11.618	10.58	0.910656
11	KT 95	1	4.3	13.502	13.84	1.025033
12	KT 90	1	4.4	13.816	13.89	1.005356
13	KT 85	1	4.6	14.444	14.5	1.003877
14	KT 80	1	4.2	13.188	10.78	0.81741
15	KT 75	1	4.1	12.874	12.07	0.937549
16	TM 95	1	9.8	30.772	14.28	0.464058



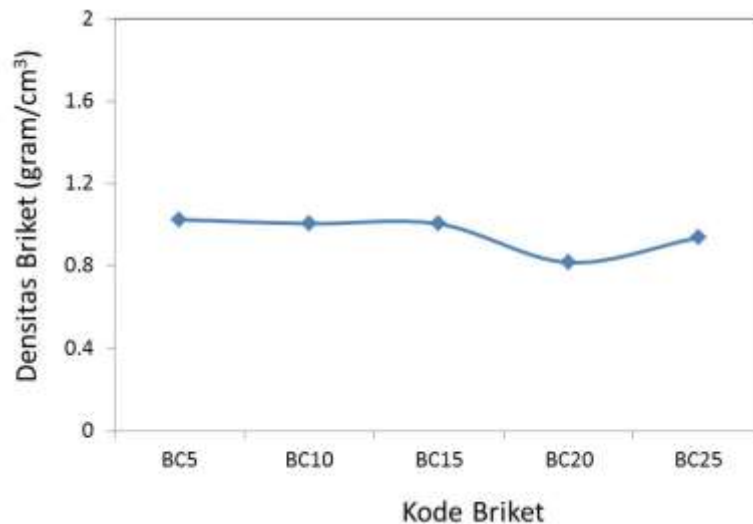
Gambar 3.4. Kerapatan Briket Arang Ampas Tebu dengan Variasi Bahan Perekat

Pada Gambar 3.4 ditunjukkan nilai kerapatan briket dengan bahan arang ampas tebu pada beberapa variasi jumlah bahan perekat. Pada gambar tersebut terlihat perbedaan nilai kerapatan tidak terlalu berbeda pada beberapa macam briket. Tapi ada kecenderungan, bahwa

briket dengan 10% bahan perekat memiliki kerapatan lebih tinggi. Jika dihubungkan dengan nilai kalor, ternyata kerapatan berkaitan dengan besar nilai kalor. Gambar 3.4 jika dibandingkan dengan Gambar 3.1 terlihat bahwa briket dengan kerapatan tinggi cenderung memiliki nilai kalor yang tinggi. Adapun nilai kerapatan briket arang serbuk gergajian kayu dan briket campuran arang ampas tebu dan arang serbuk gergajian kayu ditunjukkan pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6.



Gambar 3.5. Kerapatan Briket Arang Serbuk Gergajian Kayu dengan Variasi Bahan Perekat



Gambar 3.6. Kerapatan Briket Campuran Arang Ampas Tebu dan Arang Serbuk Gergajian Kayu dengan Variasi Bahan Perekat

Dari kedua Gambar 3.4 dan 3.5 tersebut terlihat ada kecenderungan yang sama dimana nilai kerapatan berpengaruh terhadap nilai kalor. Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Sudrajad (1983) dimana briket dengan kerapatan tinggi menunjukkan nilai kerapatan, keteguhan tekan, kadar abu, karbon terikat, dan nilai kalor yang lebih tinggi dibanding briket

dengan kerapatan rendah.

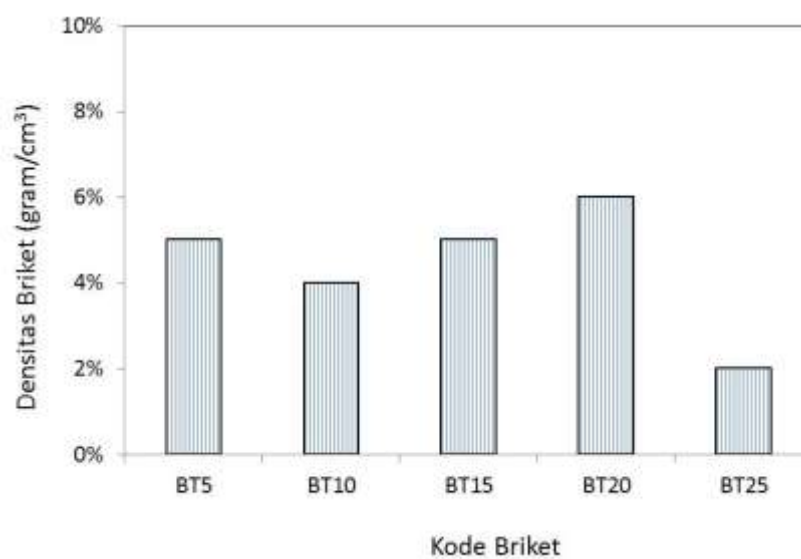
3.3. Kadar Abu

Nilai kadar abu briket pada setiap perlakuan komposisi dengan variasi jumlah bahan perekat terdapat ditunjukkan pada Tabel 3.4. Dari tabel tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik seperti ditunjukkan pada Gambar 3.7 sampai Gambar 3.9.

Tabel 3.4. Hasil penelitian briket arang ampas tebu

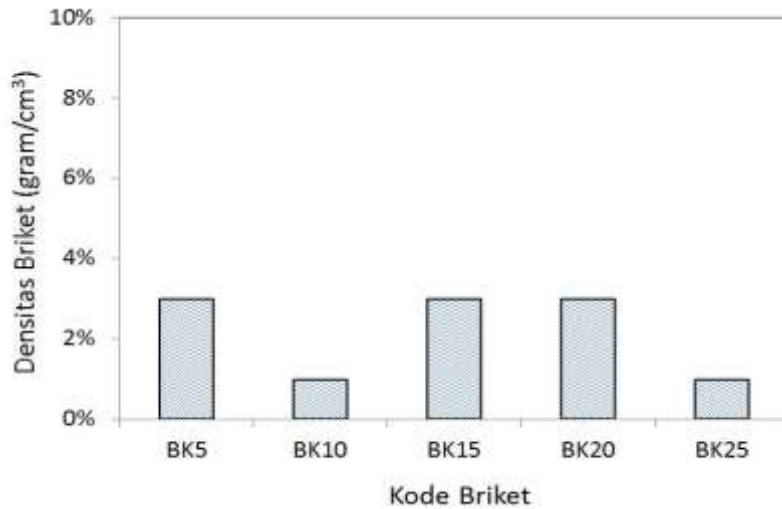
No	Kode Komposisi	Kadar Abu (gram)
1	BT5	0.05
2	BT10	0.04
3	BT15	0.05
4	BT20	0.06
5	BT25	0.02
6	BC5	0.03
7	BC10	0.05
8	BC15	0.03
9	BC20	0.03
10	BC25	0.07
11	BK5	0.03
12	BK10	0.01
13	BK15	0.03
14	BK20	0.03
15	BK25	0.01

Pada Gambar 3.7 ditunjukkan kadar abu pada pembakaran briket arang ampas tebu pada beberapa variasi bahan perekat. Pada gambar tersebut terlihat bahwa nilai kadar abu terendah sebesar 2 % terdapat pada komposisi BT25. Sedangkan nilai tertinggi yaitu 6% terlihat pada BT20.



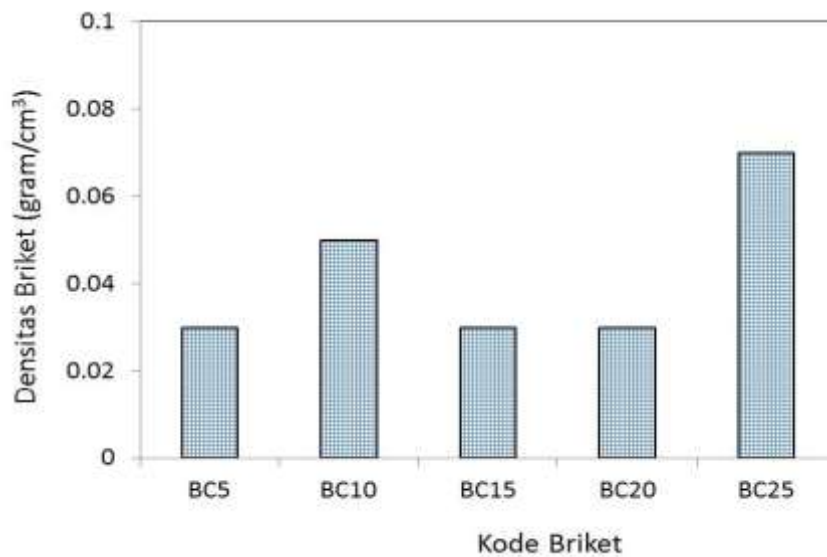
Gambar 3.7. Kadar Abu pada Briket Arang Ampas Tebu

Pada Gambar 3.8 ditunjukkan kadar abu pada pembakaran briket arang serbuk gergajian kayu pada beberapa variasi bahan perekat. Pada gambar tersebut terlihat bahwa nilai kadar abu terendah sebesar 1 % terdapat pada komposisi BK10 dan BK25. Sedangkan nilai tertinggi yaitu 3% terlihat pada BK 5, BK 15, dan BK20.



Gambar 3.8. Kadar Abu pada Briket Arang Serbuk Gergajian Kayu

Pada Gambar 3.9 ditunjukkan kadar abu pada pembakaran briket campuran arang ampas tebu dan arang serbuk gergajian kayu pada beberapa variasi bahan perekat. Pada gambar tersebut terlihat bahwa nilai kadar abu terendah sebesar 3 % terdapat pada komposisi BC5, BC15, dan dan BC20. Sedangkan nilai tertinggi yaitu 7% terlihat pada BC25.



Gambar 5.7. Kadar Abu pada Briket Arang Campuran Ampas Tebu dan Arang Serbuk Gergajian kayu

Apabila kadar abu ini dihubungkan dengan nilai kalor briket, maka akan terlihat bahwa nilai kalor yang tinggi akan menyebabkan rendahnya kadar abu yang tersisa. Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Santoso, dkk (2010), bahwa salah satu penyusun abu adalah silika, pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor briket arang yang dihasilkan.

4. Simpulan Akhir dari Penelitian

1. Nilai kalor tertinggi briket campuran diperoleh briket yang menggunakan bahan perekat 5% berbasis massa. Tapi belum muncul tren bagaimana pengaruh jumlah bahan perekat terhadap nilai kalor. Hal ini disebabkan perlu diperhitungkan kadar karbon, kadar air, dan juga laju pembakaran dari masing-masing briket.
2. Pengujian kerapatan tinggi menunjukkan nilai kalor yang lebih tinggi dibanding briket dengan kerapatan rendah. Pada briket campuran arang ampas tebu dan arang serbuk gergajian kayu dengan kerapatan tertinggi diperoleh pada komposisi BC5 yaitu sebesar $1,03\text{g/cm}^3$ dengan nilai kalor sebesar 9101 kal/kg.
3. Kadar abu yang tinggi akan mempersulit pembakaran. Nilai kalor yang tinggi akan menyebabkan rendahnya kadar abu yang tersisa. Pada briket campuran arang ampas tebu dan arang serbuk gergajian kayu nilai kadar abu terendah sebesar 3 % terdapat pada komposisi BC5, BC15, dan dan BC20. Sedangkan nilai tertinggi yaitu 7% terlihat pada BC25.

5. Daftar Pustaka

- Abdullah, 1980. Energi dan Tingkat Kemajuan Teknologi. Penerbit: Sinar Harapan. Jakarta.
- Dewi R.G. and Siagian U., 1992. *The Potential of Biomass Residues as Energy Sources in Indonesia*. Energy Publ. Series No. 2. CRE-ITB. Bandung.
- Husada, T.I., 2008. Arang Briket Tongkol Jagung Sebagai Energi Alternatif. Laporan Penelitian Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Hanandito L., Willy S., 2008. Pembuatan Briket Arang Tempurung Kelapa dari Sisa Bahan Bakar Pengasapan Ikan Kelurahan Bandarharjo Semarang, Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Hendra, D. dan I.Winarni.2003.Sifat fisis dan kimia briket arang campuran limbah kayu gergajian dan sebetan kayu. Buletin Penelitian Hasil Hutan.21(3) : 211 –226. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor

- Syahrul M., 2002. Pengaruh Bentuk Kerapatan dan Kadar Lempung terhadap Produksi Kalor Briket Sekam Padi. *Marina Chimica Acta*, Vol.3.No.1.P.7-9.
- Syamsiro M dan Saptoadi H. 2007. *Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao Pengaruh Temperatur Preheat*, Yogyakarta: Seminar Nasional Teknologi.
- Winaya, N.I. 2010. *Co-Firing Sistem Fluized Bed Berbahan Bakar Batubara dan Ampas Tebu*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Udayana Bali*. Vol.4.No.2.P.180-188.