

PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK LDPE DAN TEMPURUNG KELAPA DI
KAMPUNG NELAYAN KABUPATEN CILACAP SELATAN SEBAGAI BRIKET
BIOMASSA

Candra Asri Muhammad

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia

Gedung M. Natsir (FTSP) Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55581

Telp: (0274) 896440 ext. 3212; Fax: (0274) 895330

Email: Candraas83@gmail.com

Abstrak

Produksi sampah plastik di Indonesia sebesar 5,4 juta ton per tahun, berdasarkan data statistik persampahan domestik Indonesia jumlah sampah plastik tersebut sebesar 14% merupakan total produksi sampah di Indonesia. Pencampuran limbah plastik LDPE dengan tempurung kelapa yang memiliki nilai kalor tinggi dan kadar *volatile matter* cukup rendah dinilai sangat berpotensi untuk dijadikan sumber energi alternative yaitu briket. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Mengetahui pengaruh persentase pencampuran briket dengan bahan baku limbah plastik LDPE dan tempurung kelapa dari kampung nelayan kabupaten cilacap selatan 2) Pengaruh briket terhadap karakteristik briket yaitu kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap (*volatile matter*), kadar karbon terikat (*fixed carbon*), lama nyala api dan nilai kalor. Tempurung kelapa yang digunakan di pirolisis terlebih dahulu pada suhu 500°C. Briket dicetak dengan menggunakan perekat tapioka sebanyak 5 % lalu dikeringkan pada temperatur 105°C selama 4 jam menggunakan oven. Briket terbaik diperoleh pada komposisi pencampuran 75% tempurung kelapa dan 25 % plastik LDPE dengan menghasilkan nilai kalor 7.577 kalori/gram, kadar air 5,417 %, kadar abu 2,55 %, *volatil matter* 38,39 %, dan *Fixed carbon* 54,67 %. Briket terbaik yang dihasilkan telah memenuhi standar briket PERMEN ESDM no. 47 Th. 2006

Kata Kunci: briket, plastik LDPE, tempurung kelapa

Abstract

Production of plastic waste in Indonesia amounted to 5.4 million tons per year, based on the statistical data Indonesia Period Domestic waste plastic waste in the amount of 14 % is the amount of waste production in Indonesia. Mixing waste plastic LDPE with coconut shell which is known to have a high calorific value and the content of volatile matter is quite low rated very potential to be alternative energy sources, namely briquettes. The purpose of this study were 1) Determine the influence of the percentage of briquettes blending with LDPE plastic waste materials and coconut shell from a fishing village south cilacap district 2) The influence of briquettes on the characteristics are water content, ash content, volatile matter content , the levels of carbon bonded (fixed carbon), the old flame and calorific value. Coconut shell used in the first pyrolysis at temperatures of 500°C. Briquettes are printed using adhesives tapioka as much as 5% and then dried at 100°C for 4 hours using an oven. Best briquette obtained on the mix composition of 75% and 25% coconut shell by producing LDPE plastic calorific value of 7577 calories / gram, 5.417% moisture content, ash content of 2.55%, volatile matter 38.39%, and 54.67% Fixed carbon , Best produced briquette fulfill the briquettes standards PERMEN ESDM no. 47 Th. 2006

Keywords: briquettes, LDPE plastic, coconut shells

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Produksi sampah plastik di Indonesia sebesar 5,4 juta ton per tahun, berdasarkan data statistik persampahan domestik Indonesia jumlah sampah plastik tersebut sebesar 14% merupakan total produksi sampah di Indonesia. Dari seluruh sampah yang ada sebesar 57 % ditemukan di pantai dan sebanyak 46 ribu sampah plastik mengapung di setiap mil persegi samudera bahkan kedalaman di samudera pasifik sudah mencapai 100 meter (Bebassari, 2014)

Kurangnya pengolahan dan pemanfaatan limbah plastik dan

tempurung kelapa di kampung nelayan kabupaten cilacap selatan menuntut adanya peran masyarakat untuk dapat melakukan pemanfaatan limbah plastik sesuai dengan kondisi di kampung nelayan. Muncul metode pemanfaatan sampah plastik dan tempurung kelapa untuk dijadikan briket sebagai alternatif bahan bakar.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah plastik dan tempurung kelapa yang terdapat di kampung nelayan kabupaten cilacap selatan sebagai bahan dasar pembuatan briket. Sasarannya untuk mengetahui

pengaruh persentase pencampuran yang optimum untuk menghasilkan kualitas briket yang baik. Kualitas briket yang dihasilkan dari bahan baku limbah plastik dan tempurung kelapa dapat dilihat dari hasil uji karakteristik briket yang terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap (*volatile matter*), kadar karbon terikat (*fixed carbon*), nilai kalor, lama nyala api yang akan dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang kayu dan PERMEN ESDM no.47 tahun 2006 tentang pedoman pembuatan dan pemanfaatan briket batubara dan bahan bakar padat berbasis batubara.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh persentase pencampuran briket dengan bahan baku limbah plastik LDPE dan tempurung kelapa dari kampung nelayan kabupaten cilacap selatan.
2. Mengetahui pengaruh karakteristik briket yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap (*volatile matter*), kadar karbon terikat (*fixed carbon*), lama nyala api dan nilai kalor.

TINJAUAN PUSTAKA

Briket

Briket didefinisikan sebagai bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik yang telah

mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu. Briket dapat menggantikan penggunaan kayu bakar dan batu bara yang mulai meningkat konsumsinya. Selain itu harga briket relatif murah dan terjangkau oleh masyarakat (Hambali dkk, 2007).

Briket dengan kualitas yang baik diantaranya memiliki sifat seperti tekstur yang halus, tidak mudah pecah, aman bagi manusia dan lingkungan serta memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik. Sifat penyalaan ini diantaranya adalah mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan jelaga, asap sedikit dan cepat hilang serta nilai kalor yang cukup tinggi. Lama tidaknya menyala akan mempengaruhi kualitas dan efisiensi pembakaran, semakin lama menyala dengan nyala api konstan akan semakin baik (Jamilatun, 2008).

Plastik LDPE

Plastik *Low Density Poly Ethylene* (LDPE) adalah termoplastik yang terbuat dari minyak bumi. Pertama kali diproduksi oleh Imperial Chemical Industries (ICI) pada tahun 1933 menggunakan tekanan tinggi dan polimerisasi radikal bebas. LDPE dicirikan dengan densitas antara 0.910 -0.940 g/cm³ dan tidak reaktif pada temperatur kamar, kecuali oleh oksidator kuat dan beberapa jenis pelarut dapat menyebabkan kerusakan. LDPE dapat

bertahan pada temperatur 90°C dalam waktu yang tidak terlalu lama. Titik leleh plastik ini adalah 248°F atau 120°C dengan kekuatan tensile 1700 psi dan spesifik gravitynya 0.92.

Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa merupakan bagian keras yang melindungi daging buah kelapa dengan ketebalan 3–5 mm dan bobot 19–20% dari massa kelapa itu sendiri. Tempurung kelapa tersusun atas 26,6% selulosa, 27,7% pentosane, 29,4% lignin 0,6% abu, 4,2% solven ekstraktif, 3,5% uronantan hidrat, 0,11% nitrogen dan 8% air (Soekardi, 2012).

Tempurung kelapa memiliki nilai kalor tinggi dan banyak dijadikan sebagai bahan bakar seperti briket arang. Tempurung kelapa memiliki kemampuan tinggi dalam mengadsorpsi gas dan zat warna dan dalam bentuk karbon aktif bisa dipakai sebagai pengisi masker gas beracun.

Pirolisis

Pirolisis adalah proses pemanasan suatu zat tanpa adanya oksigen sehingga terjadi penguraian komponen-komponen penyusun kayu keras. Istilah lain dari pirolisis adalah penguraian yang tidak teratur dari bahan-bahan organik yang disebabkan oleh adanya pemanasan tanpa berhubungan dengan udara luar atau oksigen (Tahir, 1992).

Proses ini disebut juga proses karbonasi atau proses untuk memperoleh karbon atau arang pada suhu 450°C-550°C. Dalam proses pirolisis dihasilkan gas-gas seperti CO, CO₂, CH₄, H₂, dan hidrokarbon ringan. Jenis gas yang dihasilkan bermacam-macam tergantung dari bahan baku. Salah satu contoh pada pirolisis dengan bahan baku batubara menghasilkan gas seperti CO, CO₂, NO_x, dan SO_x. Yang dalam jumlah besar gas-gas tersebut dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Proses pirolisis dipengaruhi faktor-faktor antara lain: ukuran partikel, suhu, tumpukan bahan baku dan kadar air.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - April 2016. Penelitian ini dilakukan di laboratorium perpindahan panas dan massa PAU MM UGM, Sleman Yogyakarta

Tahapan penelitian

Tahapan penelitian ini merupakan sebagai kerangka acuan yang akan digunakan dalam proses pelaksanaan penelitian. Berawal dari gagasan ide untuk memanfaatkan limbah plastik LDPE dan Tempurung kelapa di Kampung Nelayan Kabupaten Cilacap Selatan sebagai bahan

baku dalam pembuatan briket. Hal ini diharapkan dapat menjadi alternative sumber energi, sehingga sebelum itu perlu dilakukan pengujian terhadap briket ini dengan parameter meliputi kadar abu, kadar *volatile meter*, kadar air, kadar karbon terikat, nilai kalor, lama nyala api (waktu jelaga).

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan briket biorang antara lain alat pirolisis, alat bom kalori, furnis, timbangan, kompor, sendok, penggaris, pengaduk, palu, ayakan 35 mesh, alat pengepres briket, dan oven.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Bahan
2. Pengeringan
3. Pengarangan dan pencacahan
4. Penghalusan dan pengayakan
5. Persiapan perekat
6. Pencampuran perekat dan bahan baku
7. Pencetakan dan pengempaan
8. Pengeringan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Arang Briket Tempurung Kelapa

Nilai rata-rata rendemen arang bertujuan mengetahui jumlah arang yang dihasilkan setelah proses pirolisis.

Banyaknya arang yang dihasilkan akan dibandingkan terhadap berat tempurung kelapa sebelum dipirolisis dan dinyatakan dalam persen berat. Berdasarkan hasil proses pirolisis yang dilakuka terhadap bahan baku tempurung kelapa didapatkan hasil randemen sebagai berikut ini:

No	Bahan Baku	Suhu (°C)	Waktu	Sebelum Pirolisis (gram)	Sesudah Pirolisis (gram)	Rendemen (%)
1	Tempurung Kelapa	500	4 – 5 jam	5000	2250	45

Tabel 4.1. Hasil rendamen arang tempurung kelapa

Kadar Air

Berdasarkan gambar 4.1. Kadar air terendah terdapat pada persentase pencampuran 70 % : 30 % yaitu 5,35 % sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada persentase pencampuran 95 % : 5 % yaitu 7,21 % Semakin banyak persentase pencampuran plastik LDPE maka kadar air pada briket akan semakin rendah sebaliknya apabila persentase pencampuran plastik LDPE pada briket semakin sedikit maka kadar air akan semakin tinggi.

Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya pencampuran plastik pada briket tempurung kelapa akan menyebabkan air susah meresap pada plastik LDPE sehingga kadar air sendiri akan menurun.

Kadar Abu

Berdasarkan gambar 4.3. Kadar abu terendah diperoleh pada persentase pencampuran 70 %:30 % yaitu 2,48 % sedangkan kadar abu tertinggi diperoleh pada persentase pencampuran 95 %:5 % yaitu 3,57 % sedangkan untuk tempurung kelapa murni 100 % adalah 3,80 %. Dari hasil uji diketahui persentase pencampuran berpengaruh terhadap kadar abu briket bioarang yang dihasilkan. Semakin rendah pencampuran plastik LDPE maka kadar abu yang dihasilkan semakin kecil sebaliknya semakin tinggi pencampuran plastik LDPE maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin besar.

Kadar Zat Mudah Menguap (*Volatile Matter*)

Berdasarkan gambar 4.2. Kadar zat mudah menguap terendah adalah 19,53 % diperoleh dari persentase 95 % : 5 %, sedangkan *volatile matter* tertinggi adalah 38,25 % diperoleh dari persentase pencampuran 70 % : 30 %. Sedangkan untuk briket tempurung kelapa murni adalah 15,33%. Semakin banyak pencampuran plastik LDPE maka semakin tinggi kadar *Volatile matter* nya sebaliknya apabila pencampuran plastik semakin sedikit maka kadar *volatile matter* nya semakin rendah. Hal ini dikarenakan plastik memiliki kadar *volatile matter* mencapai 99% (Faisol Asip dkk, 2014)

Kadar Karbon Terikat (Fixed Carbon)

Berdasarkan gambar 4.4. Kadar karbon terikat terendah diperoleh pada persentase pencampuran 70 %:30 % sebesar 53,89 % sedangkan untuk kadar karbon terikat tertinggi diperoleh pada persentase pencampuran 95 % : 5 % sebesar 69,67 % dan untuk briket tempurung kelapa murni sebesar 73,36 %. Dari hasil uji diketahui persentase pencampuran berpengaruh terhadap kadar karbon terikat briket bioarang yang dihasilkan. Semakin rendah persentase pencampuran plastik LDPE maka kadar karbon terikat akan semakin tinggi dan sebaliknya apabila persentase pencampuran plastik semakin tinggi maka kadar karbon terikat akan semakin rendah.

Nilai Kalor

Berdasarkan Gambar 4.5. Nilai kalor terendah diperoleh pada persentase pencampuran 95% : 5% sebesar 7200 kal/gram sedangkan untuk nilai kalor tertinggi diperoleh pada persentase pencampuran 75% : 25% sebesar 7546 kal/gram sedangkan untuk nilai kalor tempurung kelapa murni adalah 7129,7 kal/gram. Dari hasil uji diketahui persentase pencampuran plastik LDPE terhadap tempurung kelapa berpengaruh terhadap nilai kalor briket bioarang yang dihasilkan. Dapat dilihat juga bahwa kecenderungan nilai kalor yang dihasilkan

briket bioarang akan semakin meningkat seiring dengan penambahan persentase pencampuran plastik LDPE.

Uji Nyala Api

Berdasarkan gambar 4.6. Dapat dilihat *Self Burning Time* yang tercepat yaitu pada persentase pencampuran 75%:25% dengan lama waktu penyalaan awal adalah 2 menit 10 detik. Sedangkan untuk *Self Burning Time* yang terlama yaitu pada persentase pencampuran 95%:5% dengan lama waktu penyalaan adalah 6 menit 08 detik. Sedangkan untuk briket tempurung kelapa murni memiliki waktu *self burning time* 8 menit 21 detik. Untuk *burning time* terlama pada persentase pencampuran 95% : 5% yaitu 1 jam 45 menit sedangkan untuk *burning time* tercepat pada persentase pencampuran 70% : 30% yaitu 43 menit 10 detik sedangkan untuk tempurung kelapa murni *burning time* nya adalah 2 jam 5 menit. Semakin tinggi persentase pencampuran limbah plastik LDPE dan tempurung kelapa yang diberikan maka *self burning time* akan semakin cepat. Hal ini disebabkan karena sifat yang dimiliki oleh bahan baku plastik mudah terbakar dan kerapatan pori-pori pada briket bioarang yang semakin renggang, kerapatan yang terlalu tinggi akan mempersulit proses pembakaran karena semakin mengecilnya rongga udara yang

dapat dilalui oleh oksigen dalam proses pembakaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada dari bahan baku limbah plastik LDPE dan tempurung kelapa, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Persentase pencampuran bahan baku plastik ldpe sangat berpengaruh terhadap hasil uji proksimat briket karena akan menentukan kualitas briket tersebut.
2. Persentase pencampuran plastik ldpe yang semakin meningkat menyebabkan nilai kadar air, kadar karbon terikat, dan lama pembakaran rendah sedangkan nilai kadar zat mudah menguap, kadar abu, dan nilai kalor yang tinggi begitupun sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bebassari Sri. 2008, *Integrated Municipal Solid Waste Management toward ZERO WASTE Approach*, Center for Assessment and Application of Environmental Technology, Jakarta,
<http://www.pudsea.ugm.ac.id/docume nt/bebassari.pdf>

Faisol Asip, Tiara Anggun, Nurzeni Fitri. 2014. *Pembuatan Briket Dari Campuran Limbah Plastik LDPE, Tempurung Kelapa dan Cangkang Sawit*. Skripsi S1. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sriwijaya. Palembang

Hambali Erliza, 2007. *Teknologi Bioenergi*. Agromedia Pustaka : Jakarta.

Jamilatun S., 2008. *Sifat – Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, briket batu bara dan Arang Kayu*. Jurnal Rekayasa proses., Vol. 2, no. 2, 2008.

PERMEN ESDM (Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral).2006. *Pedoman Pembuatan dan Pemanfaatan Briket Batubara dan*

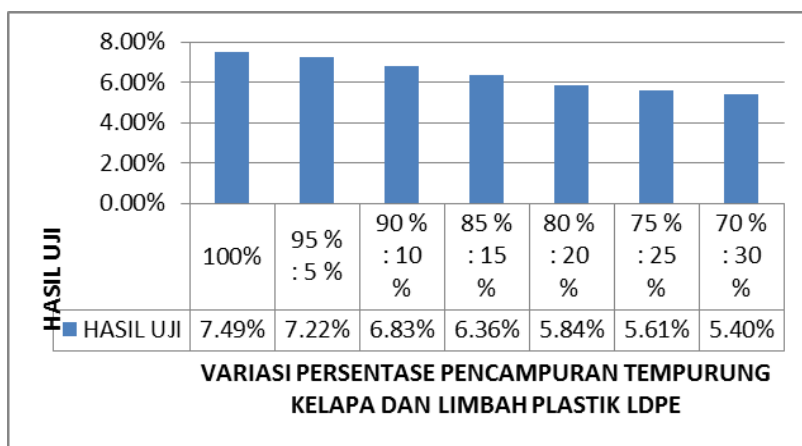
Bahan Bakar Padat Berbasis Batubara (Ketetapan No 047). Jakarta

Standar Nasional Indonesia. 2000. Briket Arang Kayu SNI 01-6235-2000. Badan Standarisasi Nasional – BSN.

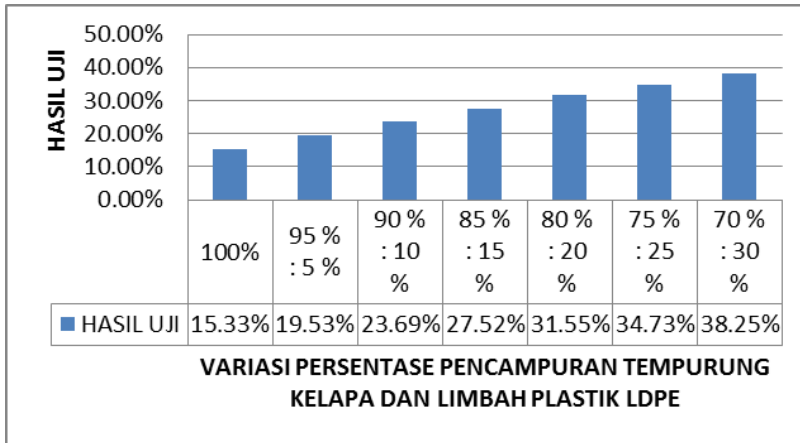
Soekardi, Y. 2012. *Pemanfaatan &Pengolahan Kelapa Menjadi Berbagai Bahan Makanan dan Obat Berbagai Penyakit*. Yrama Widya. Bandung

Tahir, I., 1992. *Pengambilan Asap Cair secara Destilasi Kering pada Proses pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa*. <http://word-to-pdf.abdio.com>

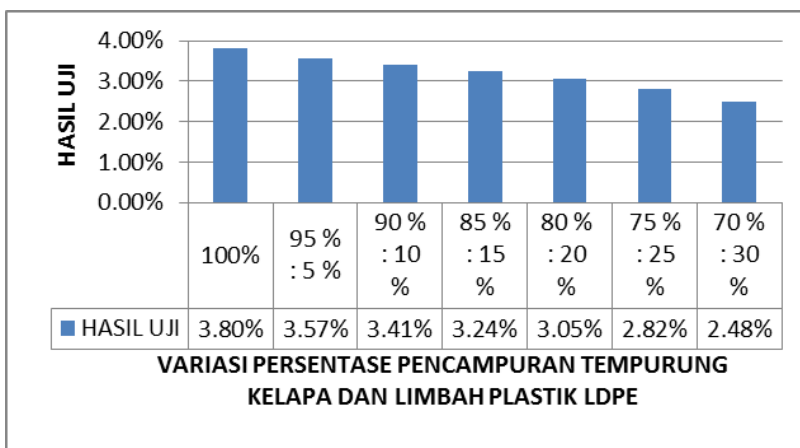
LAMPIRAN



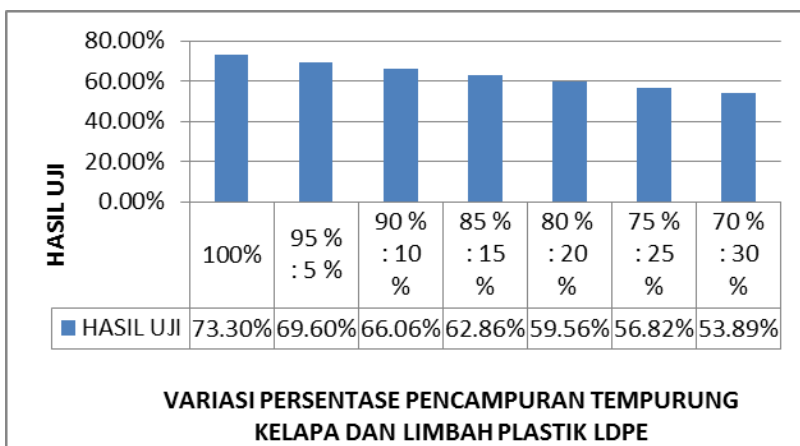
Gambar 4.1. Kurva Kadar Air Briket Bioarang



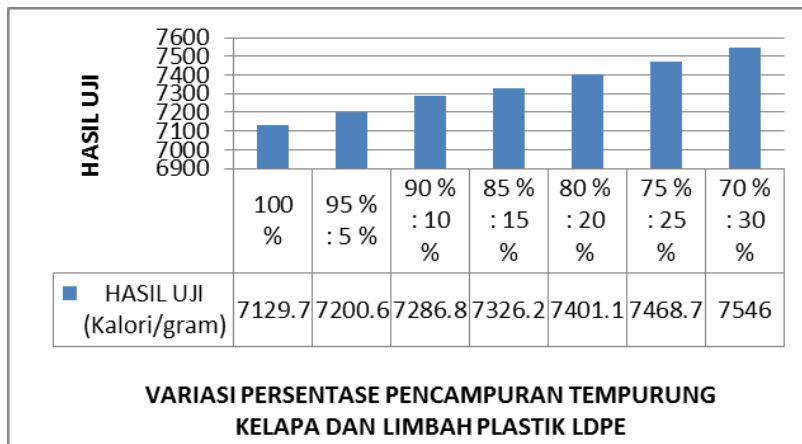
Gambar 4.2. Kurva Kadar Zat Mudah Menguap Briket Bioarang



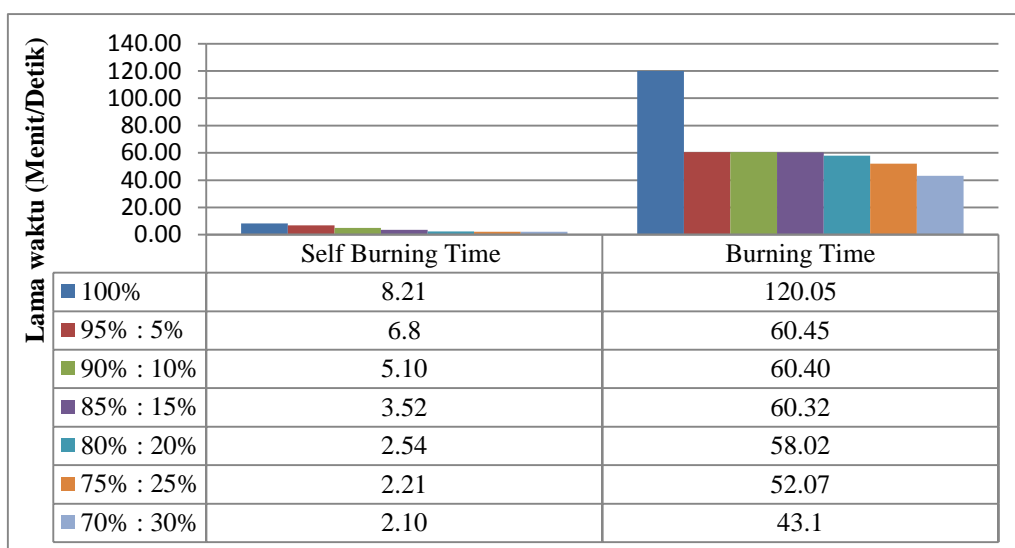
Gambar 4.3. Kurva Kadar Abu Briket Bioarang



Gambar 4.4. Kurva Kadar Karbon Terikat Briket Bioarang



Gambar 4.5. Kurva Nilai Kalor Briket Bioarang



Gambar 4.6. Kurva Self Burning Time dan Burning Tme Briket Bioarang