

PENGARUH KOMPOSISI SEKAM PADI TERHADAP PARAMETER FISIS BRIKET TEMPURUNG KELAPA

Maria Lurumutin Umrisu, Redi K. Pingak, Albert Z. Johannes

Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia

E-mail : ryaumrisu@gmail.com

ABSTRAK

Briket bioarang merupakan salah satu bahan bakar yang berasal dari biomassa. Biomassa yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempurung kelapa dan sekam padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi sekam padi dan variasi perekat terhadap parameter fisis briket tempurung kelapa. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai densitas, nilai kadar air, nilai porositas dan nilai kadar abu, secara berturut-turut berkisar antara ($0.69 \text{ g /c}^3 - 1.12 \text{ g /c}^3$), (3,33% - 7,57%), (16,66% - 31,88%), (38,46% - 66,66%). Analisis menunjukkan bahwa secara umum, komposisi sekam padi berbanding terbalik dengan nilai densitas, nilai kadar air dan nilai kadar abu briket dan berbanding lurus dengan nilai porositas briket. Berdasarkan nilai densitas, nilai kadar air, dan nilai kadar abu briket, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini briket dengan komposisi 40% tempurung kelapa dan 60% sekam padi memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan komposisi lainnya.

Kata Kunci : Briket, Tempurung kelapa, Sekam padi, Densitas, Kadar air, Porositas dan Kadar abu.

ABSTRACT

Bio-briquette is one of the fuels that comes from biomass. The biomass used in this research is coconut shell and rice husk. The aims of this research are to know the influence of variation of rice husk composition and thickness variation on physical parameters of shell briquettes. The results of this study indicate that the density, moisture value, porosity and ash values, respectively ranged between ($0.69 \text{ g /c}^3 - 1.12 \text{ g /c}^3$), (3,33% - 7,57%), (16,66% - 31,88%), (38,46% - 66,66%). The analysis showed that in general, the composition of rice husk is inversely proportional to density, moisture value and briquette ash value, otherwise the composition of rice husk is directly proportional briquette porosity value. Based on density value, moisture value and ash value it can be concluded that in this research the quality of briquettes with composition 40% coconut shell and 60% rice husk is better than the other compositions.

Keywords: Briquette, Coconut shell, Rice husk, Density, Water content, Porosity and Ash content.

PENDAHULUAN

Menipisnya cadangan bahan bakar fosil akan berdampak pada perekonomian. Bahan bakar fosil sudah menjadi bahan bakar yang sering digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dewasa ini. Untuk mengeliminasi kemungkinan terburuk dampak pemakaian bahan bakar fosil, setidaknya ada beberapa alternatif jalan keluar, yaitu pencarian ladang baru, penggunaan energi secara efisien, dan pengembangan sumber energi terbarukan [2].

Provinsi Nusa Tenggara Timur, khususnya daerah Kabupaten Malaka menghasilkan banyak produk pertanian seperti tanaman kelapa. Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Namun masyarakat Kabupaten Malaka kurang memanfaatkan bagian-bagian kelapa seperti sabut dan tempurung kelapa, khususnya limbah tempurung kelapa. Limbah tempurung kelapa ini dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi suatu bahan bakar padat buatan

yang dimanfaatkan sebagai bahan alternatif yang disebut Briket.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh variasi komposisi sekam padi tapioka terhadap parameter fisis briket tempurung kelapa?

Tujuan penelitian ini antara lain: Untuk menentukan pengaruh variasi komposisi sekam padi terhadap nilai densitas, kadar air, porositas dan kadar abu briket tempurung kelapa. Untuk merekomendasikan komposisi tempurung kelapa dan sekam padi yang memenuhi kualitas briket.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah: Menjadi informasi dan pengetahuan untuk berbagai kalangan masyarakat bahwa limbah tanaman yang dianggap tidak berguna ternyata mempunyai nilai komersial, dan sebagai bahan energi alternatif yang dapat dimanfaatkan.

Biomassa

Biomassa merupakan bahan-bahan organik berumur relatif muda dan berasal dari tumbuhan, hewan, produk dan limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, perikanan). Unsur utama dari biomassa adalah bermacam-macam zat kimia (molekul) yang sebagian besar mengandung atom karbon. Biomassa secara garis besar tersusun dari selulosa dan lignin (sering disebut lignin selulosa).

Salah satu teknologi yang memungkinkan dapat merubah biomassa menjadi lebih praktis dan ekonomis yaitu briket. Teknologi ini memungkinkan untuk meningkatkan karakteristik bahan bakar biomassa. Daya tarik pada briket adalah kualitas briket sebagai bahan bakar yang meliputi sifat fisik dan kimia termasuk nilai kalor yang dihasilkan dapat diatur melalui karakteristik briket meliputi kepadatan, ukuran briket, kuat mampat, dan kandungan air. Sehingga briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu [4].

Tanaman Kelapa Dan Manfaatnya

Kelapa (*Cocos Nucifera*) merupakan salah satu anggota tanaman palma yang paling dikenal dan banyak tersebar didaerah tropis. Tanaman kelapa termasuk golongan kayu keras yang secara kimiawi memiliki komposisi kimia hampir serupa dengan kayu yaitu tersusun atas

lignin, selulosa, dan hemiselulosa. komposisi yang berbeda-beda selulosa ($C_6H_{10}O_5$)n 33,61%, Hemiselulosa ($C_5H_8O_4$)n 19,27% dan Lignin [$(C_9H_7O_2)(CH_3O)$]n 36,5% [5].

Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras tetapi mempunyai kadar lignin yang lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah dengan kadar air sekitar 6-9% (dihitung berdasarkan massa kering) dan terutama tersusun dari lignin, selulosa dan hemiselulosa [5].

Perekat Tapioka

Perekat tapioka mempunyai sifat yang menguntungkan dalam pengolahan pangan, kemurnian larutannya tinggi, kekuatan gel yang baik dan daya rekat yang tinggi sehingga banyak digunakan sebagai bahan perekat. Komposisi kimia pati tapioka per 100 gram meliputi kadar air 9.10%, karbohidrat 88.2%, protein 1.1%, lemak 0.5%, fosfor 125 mg, kalsium 84 mg, besi 1 mg [1].

Briket Arang atau Bioarang

Tabel 1 Sifat briket arang buatan Jepang, Inggris, USA, dan Indonesia [5].

Sifat Briket	Jepang g	Inggris s	Amerika a	SN I
Kadar Air (%)	6 - 8	3,6	6,2	8
Kadar Abu(%)	3 - 6	5,9	8,3	8
Densitas (gram/cm ³)	1,0 - 1,2	0,46	1	-

Sekam Padi

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling bertautan, umumnya ditemukan di area penggilingan padi.

Dari proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar 20-30%, dedak antara 8- 12% dan beras giling antara 50-63,5% data bobot awal gabah. Silika : 16,98%. Sekam memiliki kerapatan jenis *bulk density* 125 kg/m³, dengan nilai kalori 1 kg sekam sebesar 3300 k. Kalori.

Kadar Air

Kadar air briket berpengaruh terhadap nilai kalor. Semakin sedikit air dalam briket, maka semakin tinggi nilai kalornya [2]. Kadar air dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \left(\frac{M_1 - M_2}{\text{Massa sampel}} \right) \times 100\% \quad (2.14)$$

Dimana: M_1 = Massa cawan kosong + Massa sampel sebelum pemanasan (gr)

M_2 = Massa cawan kosong + Massa sampel setelah pemanasan (gr)

Kadar Abu

Abu dalam hal ini merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran briket. Salah satu penyusun abu adalah silika, pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor briket arang yang dihasilkan [2]. Kadar abu dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (2.15)$$

Dimana: A = (Massa abu + Massa cawan kosong) – (Massa cawan kosong) (gr).

B = Massa sampel (gr)

Densitas

Pengujian densitas dilakukan dengan menimbang berat briket, kemudian diukur tinggi dan diameter briket tersebut, kemudian dikalikan hasilnya. Prosedur perhitungan densitas dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = p \times l \times t$$
$$\text{Densitas (...)} = \frac{m}{V} \text{ gr/cm}^3 \quad (2.16)$$

Dimana, m = Massa Briket (gr), p = panjang briket (cm), l = lebar briket (cm), t = tinggi briket (cm), V = volume briket (cm).

Porositas

Nilai Porositas suatu briket berkaitan dengan seberapa rapat material penyusun membentuk briket tersebut. Nilai porositas briket yang akan dianalisis adalah Massa sampel setelah pemanasan, massa jenuh (sampel direndam selama 2 jam), dan massa jenuh didalam air [3].

$$\text{Porositas} = \frac{m_w - m_o}{m_w - m_s} \times 100\% \quad (2.17)$$

Dimana, m_o = Massa sampel setelah pemanasan, m_w = Massa jenuh briket setelah direndam selama 2 jam, m_s = Massa jenuh dalam air ($m_a - m_b$), m_a = Massa (air + bejana + sampel tenggelam didasar bejana), m_b = Massa (air+bejana+sampel tergantung di air).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Agustus 2017. Penyiapan sampel dilakukan di Desa Umutnana Kabupaten Malaka dan proses pengempaan briket/press briket dilakukan di laboratorium Teknik sipil, dan analisis data dilaksanakan dilaboratorium Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana.

Prosedur Penelitian

Penyiapan Sampel

Penyiapan sampel ini dilakukan di Desa Umutnana Kabupaten Malaka dengan proses pembuatan briket yang dimulai dengan pembersihan bahan kemudian dilakukan pengeringan. Setelah itu dilakukan pengarangan tempurung kelapa dan sekam padi. Hasil yang didapatkan dari pembakaran adalah berupa partikel arang, setelah itu dilakukan penggilingan dan penyaringan, pencampuran bahan tempurung kelapa dengan sekam padi.

Analisis Data

Kadar Air (SNI 06-3730-1995)

Kadar air briket dapat ditentukan dengan cara menimbang aluminium kosong kemudian sampel briket diletakkan ke atas aluminium kosong. Sampel diratakan dan diletakkan diatas pemanas dan sampelnya dipanaskan selama 30 menit dengan suhu pemanasan 100°C dan didinginkan selama 15 menit, kemudian ditimbang massanya. Sehingga untuk menentukan kadar air briket tempurung kelapa dapat menggunakan Persamaan (2.14).

Kadar Abu

Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara mengeringkan cawan diatas pemanas bersuhu 100°C selama 30 menit. Selanjutnya cawan didinginkan selama 30 menit dan ditimbang massa kosongnya. Sampel dan cawan tersebut diletakkan diatas pemanas

dengan suhu 150°C selama 4 jam sampai sampel menjadi abu. Selanjutnya cawan diangkat dan didinginkan lalu ditimbang. Sehingga untuk menentukan kadar abu briket tempurung kelapa dapat menggunakan Persamaan (2.15).

Densitas

Penentuan densitas dilakukan dengan cara menimbang massa briket tempurung kelapa setelah pengempaan menggunakan alat uji tekan, dan juga panjang, lebar, dan tinggi briket diukur. Sehingga untuk menentukan nilai densitas briket tersebut menggunakan Persamaan (2.16). Alat yang digunakan untuk pemampatan kerapatan briket adalah *Marshal test*, dengan beban ringnya adalah $1k = 1000N$.

Porositas

Nilai Porositas suatu briket berkaitan dengan seberapa rapat material penyusun membentuk briket tersebut. Nilai porositas briket yang akan dianalisis adalah Massa sampel setelah pemanasan, massa jenuh (sampel direndam selama 2 jam), dan massa jenuh didalam air. Sehingga untuk menentukan nilai porositas briket tersebut menggunakan Persamaan (2.17).

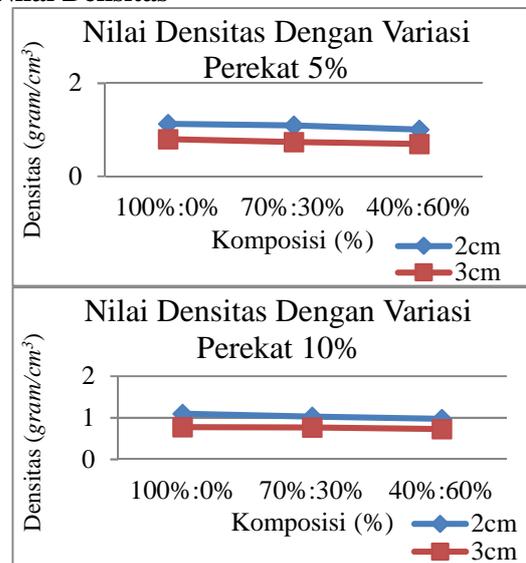
HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Sampel

Proses pembuatan briket arang tempurung kelapa dan sekam padi dimulai dengan penyiapan sampel, pembersihan bahan kemudian dilakukan pengeringan. Setelah itu dilakukan proses pembakaran secara manual yaitu menggunakan drum, pembakaran tempurung kelapa dilakukan selama 2 jam dengan suhu 500°C yang diukur menggunakan alat Thermocouple. Sedangkan pembakaran sekam padi dilakukan selama 1 jam dengan suhu 150°C.

Hasil yang diperoleh dari proses pembakaran adalah berupa partikel arang, setelah itu dilakukan penggilingan, penyaringan, dan pencampuran bahan tempurung kelapa dengan sekam padi. Selanjutnya dilakukan pembentukan, pengempaan, pendinginan, densitas, penentuan konduktivitas panas, kadar air, porositas, kadar abu dan yang terakhir adalah melakukan analisis data.

Pengaruh Komposisi Sekam Padi Terhadap Parameter Fisis Briket Tempurung kelapa Pengaruh Komposisi Sekam Padi Terhadap Nilai Densitas

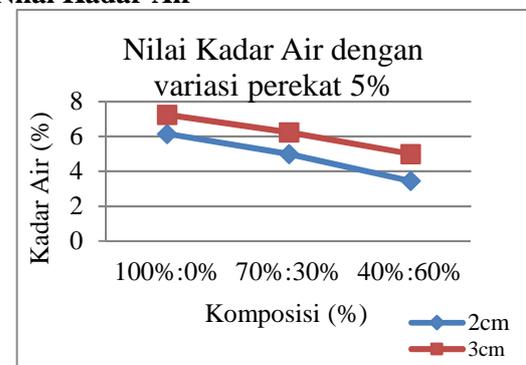


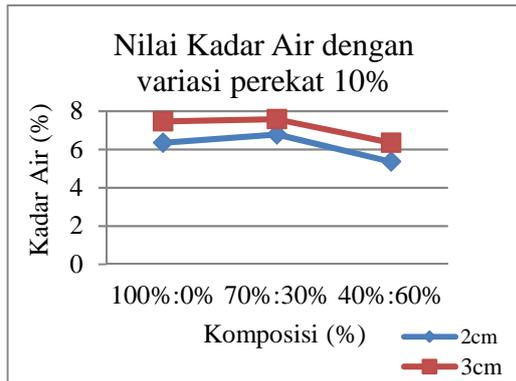
Gambar 4.1 Hubungan nilai densitas dengan variasi komposisi

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa semakin besar komposisi sekam padi maka nilai densitasnya semakin kecil, untuk semua variasi perekat dan ketebalan. Hal ini karena densitas sekam padi lebih kecil dibandingkan dengan tempurung kelapa.

Dari Tabel 1. nilai densitas yang sesuai standar kualitas briket Jepang, Amerika dan Inggris berada dalam range $0,46g /c^3 \leq \rho \leq 1,2g /c^3$. Berdasarkan data pada Tabel (4.1), terlihat bahwa densitas semua sampel briket berada dalam range ini. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa nilai densitas semua sampel ini memenuhi standar kualitas briket Jepang, Amerika dan Inggris.

Pengaruh Komposisi Sekam Padi Terhadap Nilai Kadar Air

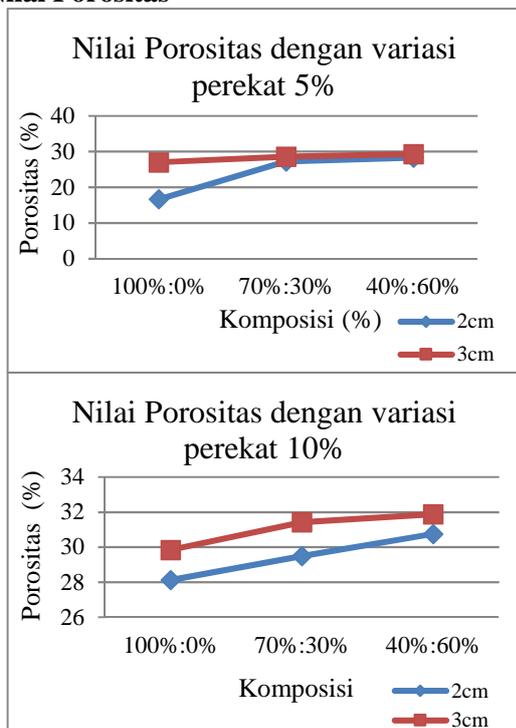




Gambar 4.2 Hubungan nilai kadar air dengan variasi komposisi.

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa walaupun nilai kadar air untuk semua komposisi briket bervariasi, namun secara umum nilai kadar air semakin berkurang jika komposisi sekam padi semakin besar. Semakin kecil nilai kadar air briket maka kualitas briket semakin baik. Hal ini karena semakin tinggi kadar air maka dapat menghambat penyalaan briket. Oleh karena itu, berdasarkan nilai kadar air briket maka dapat dikatakan bahwa briket dengan komposisi (40% tempurung kelapa dan 60% sekam padi) memenuhi kualitas briket yang lebih baik walaupun semua komposisi memenuhi standar kualitas briket Amerika, Jepang, Indonesia dan Inggris.

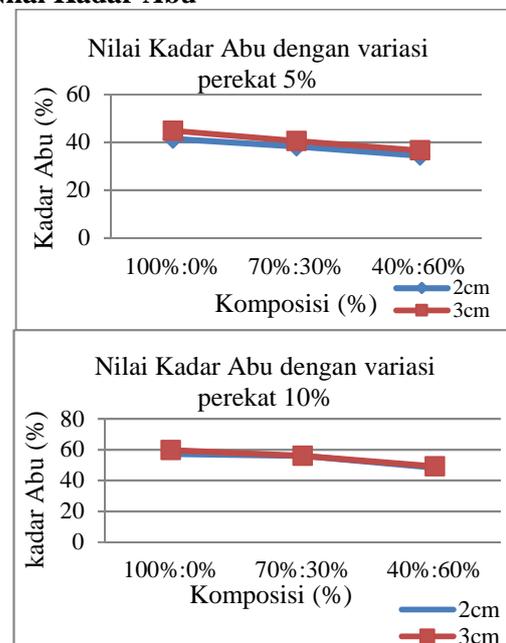
Pengaruh Komposisi Sekam Padi Terhadap Nilai Porositas



Gambar 4.4 Hubungan nilai porositas dengan variasi komposisi

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa semakin besar komposisi sekam padi maka nilai porositas semakin tinggi, sedangkan semakin kecil komposisi sekam padi dan bahkan tanpa campuran komposisi sekam padi maka nilai porositasnya semakin rendah. Secara umum porositas merupakan salah satu karakteristik fisis yang diperlukan terutama untuk mengkarakterisasi bahan padatan. Menurut (Ridha, 2016) sifat porositas bahan saling mempengaruhi dan dipengaruhi oleh besaran fisis lain maupun sifat thermalnya, misalnya bahan yang porus akan mempunyai nilai kerapatan yang rendah, luas permukaan yang lebih besar. Hal ini disebabkan bahwa walaupun briket yang ditinjau sama, namun karena ukuran partikel sekam padi tidak sama dengan ukuran partikel tempurung kelapa maka dapat diduga bahwa susunan partikel penyusun briket tidak homogen, oleh karena itu dalam penelitian ini nilai porositas briket belum bisa dijadikan sebagai acuan dalam menentukan kualitas briket. Selain itu, penulis belum menemukan standar kualitas briket berdasarkan nilai porositas.

Pengaruh Komposisi Sekam Padi Terhadap Nilai Kadar Abu



Gambar 4.5 Hubungan nilai kadar abu dengan variasi komposisi

Pada Gambar 4.5 diketahui bahwa semakin besar komposisi sekam padi maka nilai kadar abunya semakin rendah, sedangkan semakin kecil komposisi sekam padi dan

bahkan tanpa campuran komposisi sekam padi maka nilai kadar abunya semakin tinggi. Faktor jenis bahan baku sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kadar abu briket yang dihasilkan. Abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran, unsur utama abu adalah mineral silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan, semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan maka kualitas briket akan semakin rendah. Dari Gambar 4.5, terlihat bahwa walaupun nilai kadar abu bervariasi, namun secara umum, nilai kadar abu briket semakin rendah jika campuran komposisi sekam padi semakin besar. Jika dibandingkan dengan Tabel 1. nilai kadar abu briket dalam penelitian ini tidak memenuhi standar kualitas briket. Meskipun demikian, dapat direkomendasikan bahwa jika ditinjau dari nilai kadar abu, maka briket dengan memiliki komposisi 40%:60% lebih baik dibandingkan komposisi lainnya karena memiliki kadar abu terendah.

KESIMPULAN

Secara umum, komposisi sekam padi berbanding terbalik dengan nilai densitas, nilai kadar air dan nilai kadar abu briket, sebaliknya komposisi sekam padi berbanding lurus dengan nilai porositas briket.

Berdasarkan nilai densitas, nilai kadar air, dan nilai kadar abu dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini briket dengan komposisi 40% tempurung kelapa dan 60% sekam padi dengan

variasi perekat 5% memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan komposisi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bakhtiar, Y. 2010. *Penerapan Biofertilizer Coated Seed Pada Benih Tumbuh Mandiri Untuk Mendukung Reboisasi dan Reklamasi Lahan*. Balai Pengkajian Bioteknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Tangerang.
- [2] Gandi, A. 2010. *Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung*. Laporan penelitian. Semarang
- [3] Ridha Mohammad & Darminto. 2016. *Analisis Densitas, Porositas, Dan Struktur Mikro Batu Apung Lombok Dengan Variasi Lokasi Menggunakan Metod Achimedes Dan Software Image-j*. Jurnal Fisika Dan Aplikasinya. Vol 12. No. 3
- [4] Supriyanto dan Merry. 2010. *Studi Kasus Energi Alternatif Briket Sampah Lingkungan Kampus Polban Bandung*. Seminar Nasional Teknik Kimia. Yogyakarta
- [5] Triono, Agus. 2006. *Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (Maesopsis eminii Engl) dan Sengon (Paraserianthes falcataria L. Nielsen) dengan Penamabahan Tempurung Kelapa (Cocos nucifera L)*. Bogor : Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.