

KARAKTERISTIK BRIKET DARI SEKAM PADI DAN KETAMAN KAYU BERPEREKAT DAUN JAMBU METE

Widya Gema Bestari, Mutiara Mendopa, Rosdanelli Hasibuan
Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
Jl. Almamater Kampus USU Medan 20155, Indonesia
Email: wiwied_gb@yahoo.com

Abstrak

Briket adalah suatu teknologi pemadatan biomassa sebagai sumber energi alternatif dengan atau tanpa perekat dengan bentuk dan ukuran yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pengarangkan, tekanan pengempaan, dan konsentrasi perekat yang paling baik terhadap kualitas briket. Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah sekam padi dan ketaman kayu yang diarangkan dengan dua proses berbeda, yaitu proses pengarangkan 1 dan proses pengarangkan 2. Proses pengarangkan 1 dilakukan dengan mengarangkan masing-masing bahan baku kemudian dicampur sedangkan proses pengarangkan 2 dilakukan dengan mencampur kedua bahan baku kemudian diarangkan. Bahan baku kemudian dicampur dengan perekat daun jambu mete dengan konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, dan 20% serta dikempa dengan tekanan 85 kg/cm² dan 105 kg/cm². Briket yang paling baik yaitu campuran sekam padi dan ketaman kayu yang dikarbonisasi pada proses pengarangkan 1 dengan 15% perekat dan dikempa dengan tekanan 85 kg/cm² dengan nilai kalor 3045,8271 kal/g.

Kata kunci : briket, daun jambu mete, ketaman kayu, sekam padi

Abstract

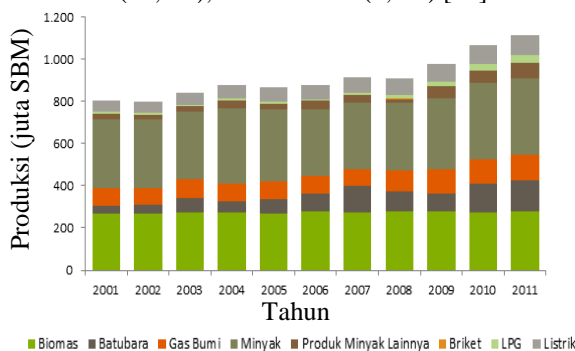
Briquettes are biomass compaction technology as alternative energy sources with or without binder in different shape and size. The research is aimed to analyze the best carbonization process, compaction pressure and binder concentration for quality of briquettes. In this research, rice husk and wood shaving are used as raw materials carbonized at different process, named by carbonization process 1 and other carbonization process 2. Carbonization process 1 was done by carbonized each raw material and then mixed while carbonization process 2 was done by mixed raw materials then carbonized. Raw materials were blended with cashew nut leaves binder at concentration 10%, 12,5%, 15%, and 20% and then compacted at pressure 85 kg/cm² and 105 kg/cm². The best briquette was briquette that rice husk and wood shaving were carbonized by carbonization process 1 blended with 15% binder and compacted at 85 kg/cm² and had calorific value 2045,8271 cal/g.

Keywords: briquettes, cashew nut leaves, wood shaving, rice husk

Pendahuluan

Energi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Manusia membutuhkan energi untuk menunjang kehidupan sehari-hari. Bahkan, permintaan terhadap energi di dunia semakin meningkat setiap tahunnya, yakni sekitar 1,6% [21, 4].

Pada Gambar 1 terlihat bahwa konsumsi energi di Indonesia semakin meningkat setiap tahun hingga mencapai 1.116,1 juta SBM (Setara Barel Minyak) pada tahun 2011. Konsumsi energi masih didominasi oleh BBM (32,7%), diikuti oleh biomassa (25,1%), dan batubara (1,3%) [18].



Gambar 1. Konsumsi Energi di Indonesia

Minyak merupakan sumber energi tak terbarukan yang populer sebagai sumber utama bahan bakar. Jadi tidak dapat disangkal bahwa minyak suatu saat akan habis akibat pemakaian secara terus menerus [10]. Oleh karena persediaan minyak yang terbatas dan semakin menipis, maka dicarilah sumber-sumber energi terbarukan sebagai alternatif menghadapi krisis minyak.

Teori

Biomassa adalah salah satu sumber energi terbarukan yang paling umum dan mudah didapat dan merupakan peluang besar sebagai bahan baku untuk bioenergi [11]. Beberapa sumber utama biomassa di Indonesia dapat diperoleh dari limbah kelapa sawit, tebu, kelapa, hasil pengolahan limbah kayu dan limbah pertanian [19].

Sekam padi dan limbah kayu cukup banyak dihasilkan di Indonesia seperti yang terlihat pada tabel 1 dan tabel 2. Di Sumatera Utara saja limbah kayu gergajian cukup banyak dan ternyata hanya sebagian saja (35-49%) limbah kayu yang dieksploitasi dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Limbah kayu yang dihasilkan antara lain

serbuk gergaji, lembaran kayu, kulit kayu dan ketaman kayu

Tabel 1. Data Produksi Padi dan Sekam Padi pada Tahun 2007-2010 [7]

Tahun	Produksi (juta ton)	
	Padi	Sekam Padi
2005	54	10,8
2006	54,45	10,89
2007	57,15	11,43
2008	60,33	12,07
2009	64,40	12,88
2010	66,41	13,28

Tabel 2. Perkembangan Produksi Gergajian di Sumatera Utara [5]

Tahun	Kayu Gergajian (m ³)	Limbah Kayu Gergajian, 50% (m ³)
2002	37.432	18.716
2003	7.557	3.778,5
2004	19.915	9.957,5
2005	51.368	25.684
2006	66.616	33.308

Ada beberapa keuntungan dari produksi dan penggunaan briket biomassa, yaitu:

1. Menyediakan sumber bahan bakar murah untuk keperluan rumah tangga, yang terjangkau oleh semua penduduk
2. Menyediakan sarana yang baik dalam mengkonversi limbah pertanian menjadi benda yang memiliki nilai ekonomi.
3. Membantu melestarikan beberapa sumber daya alam karena merupakan alternatif yang tepat. Oleh karena itu, hal ini akan berguna untuk mengurangi jumlah minyak dan gas yang biasanya digunakan untuk menghasilkan energi bagi keperluan rumah tangga.
4. Menciptakan lapangan kerja bagi orang-orang karena akan dibutuhkan operator untuk mengoperasikan mesin briket, mendistribusikan bahan baku dan menjual briket yang dihasilkan.
5. Produk yang dihasilkan mudah diangkut dan disimpan
6. Proses ini membantu dalam memecahkan masalah penumpukan limbah biomassa
7. Bahan bakar yang dihasilkan seragam dalam ukuran dan kualitas
8. Membantu mengurangi kayu bakar dan penggundulan hutan
9. Briket yang dihasilkan tidak mengandung sulfur
10. Memiliki kualitas yang konsisten dan memiliki efisiensi yang sempurna [9,12, 16].

Perekat digunakan untuk mempererat briket [3]. Perekat tersebut dapat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan seperti sifat termal dan pembakarannya tergantung dari jenis perekat,

jumlah perekat dan jumlah air yang digunakan. Daun jambu mete mengandung tannin dengan kadar 4,15% [20]. Tannin adalah gabungan senyawa fenolat dengan berat molekul 500-3000 [15]. Tannin menyebabkan daun jambu mete bersifat adhesif karena memiliki sifat gelatin [14]. Gelatin merupakan polimer yang bisa bersifat sebagai *gelling agent* (bahan pembuat gel) dan bersifat mengikat.

Metodologi Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi dan ketaman kayu menggunakan perekat daun jambu mete. Peralatan yang digunakan yaitu timbangan, *furnace*, desikator, mortar, ayakan, alat *press*, dan oven. Percobaan dilakukan dengan variasi konsentrasi perekat 10%, 12,5%, 15%, dan 20% dan variasi tekanan pengempaan (TP) 85 kg/cm² dan 105 kg/cm². Selain itu variasi proses pengarangangan (PP) juga dilakukan yaitu terbagi atas proses pengarangangan 1 (PP1) dan proses pengarangangan 2 (PP2). Proses pengarangangan 1 yaitu masing-masing bahan baku dengan perbandingan 1:1 diarangkan pada dua cawan yang berbeda kemudian dicampur. Proses pengarangangan 2 yaitu kedua bahan baku dicampur dengan perbandingan 1:1 pada cawan yang sama kemudian diarangkan.

Bahan baku yang telah diarangkan dan dicampur dengan perekat kemudian dikempa dengan alat *press*. Briket tersebut kemudian dianalisa meliputi analisa kadar air, kadar senyawa volatil, kadar abu, kandungan *fixed carbon*, dan nilai kalor.

Hasil

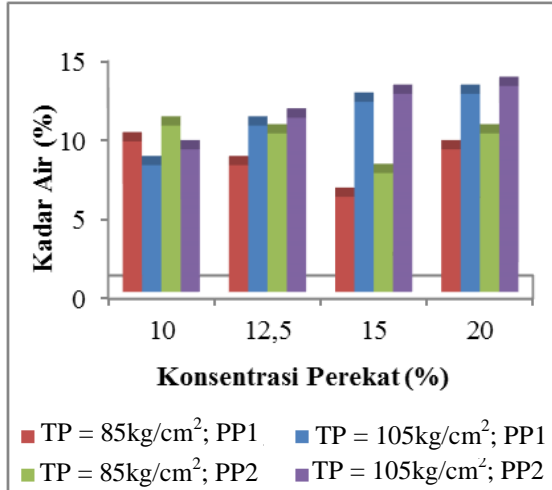
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas briket agar dapat dijadikan sebagai sumber bahan bakar alternatif.

A. Pengaruh Konsentrasi Perekat, Tekanan Pengempaan dan Proses Pengarangangan terhadap Kadar Air Briket

Gambar 2 memperlihatkan kadar air briket pada berbagai konsentrasi perekat, tekanan pengempaan dan proses pengarangangan. Kadar air tertinggi mencapai 13% sedangkan yang terendah adalah 6%. Rata-rata kadar air mengalami kenaikan seiring dengan penambahan konsentrasi perekat dan tekanan pengempaan. Daun jambu mete sendiri memiliki kandungan air yang cukup besar yaitu 63,83% [20]. Hal ini menyebabkan semakin banyak konsentrasi perekat maka kadar air semakin banyak pula. Briket dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Sehingga pada waktu pengeringan yang sama, briket yang memiliki kadar air lebih banyak membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai berat konstan [17].

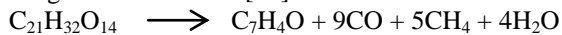
Briket yang dikempa dengan tekanan 85 kg/cm² lebih longgar daripada briket yang dikempa dengan

tekanan 105 kg/cm² yang mengakibatkan panas dapat masuk ke sela-sela briket sehingga luas bidang permukaan yang terkena panas lebih banyak. Semakin luas bidang permukaan maka semakin luas bidang kontak pada proses pengeringan sehingga semakin singkat waktu yang diperlukan untuk mengeringkan suatu bahan.

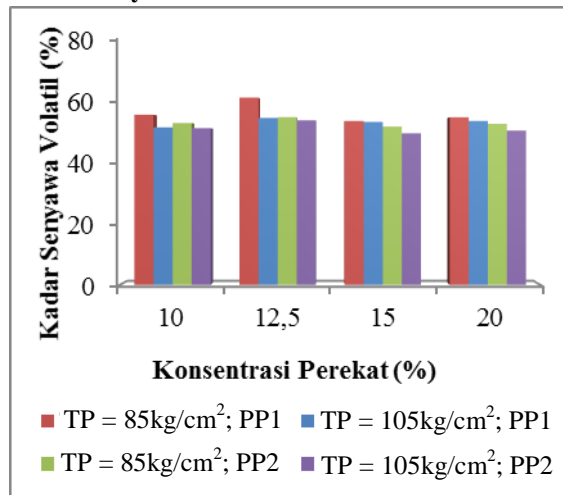


Gambar 2. Kadar Air Briket pada Berbagai Konsentrasi, Tekanan dan Proses Pengarangan

Selain itu, bahan baku yang diarangkan dengan proses pengarangan 2 memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada bahan baku yang diarangkan dengan proses pengarangan 1. Pada proses pengarangan 2, salah satu bahan baku mungkin memicu bahan baku lain agar terkarbonisasi lebih cepat sehingga menyebabkan produk dari proses pengarangan terbentuk lebih banyak. Hal ini sesuai dengan reaksi berikut [22]:



B. Pengaruh Konsentrasi Perekat, Tekanan Pengempaan dan Proses Pengarangan terhadap Kadar Senyawa Volatil Briket



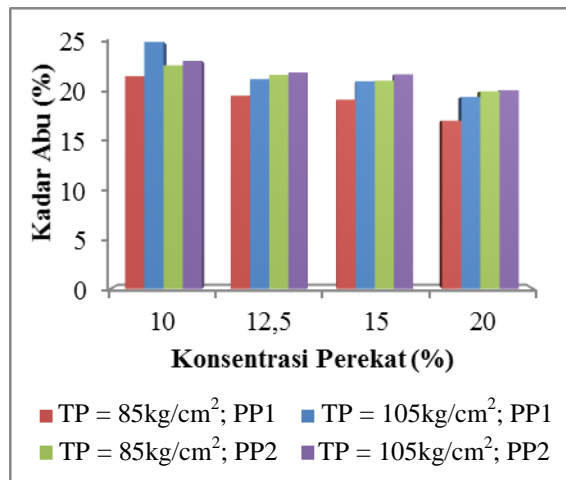
Gambar 3. Kadar Senyawa Volatil Briket pada Berbagai Konsentrasi, Tekanan dan Proses Pengarangan

Gambar 3 memperlihatkan kadar senyawa volatil briket pada berbagai konsentrasi perekat, tekanan pengempaan dan proses pengarangan. Kadar senyawa volatil cukup tinggi dengan kadar senyawa volatil terendah adalah 50,575% sedangkan kadar volatil tertinggi adalah 61,413%. Daun jambu mete sendiri mengandung asam anakardat, beberapa senyawa volatil dan flavonoid [6]. Asam anakardat, senyawa alkohol dan flavonoid pada daun jambu mete bersifat mudah menguap.

Kadar senyawa volatil dalam biomassa akan membuat biomassa tersebut sangat reaktif dan membuat pembakaran menjadi lebih cepat [11]. Kadar senyawa volatil adalah zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat di dalam arang selain air [5].

C. Pengaruh Konsentrasi Perekat, Tekanan Pengempaan dan Proses Pengarangan terhadap Kadar Abu Briket

Gambar 4 menunjukkan kadar abu briket terhadap berbagai konsentrasi perekat, tekanan pengempaan dan proses pengarangan. Semakin banyak konsentrasi perekat dan semakin tinggi tekanan pengempaan tekanan maka kadar abu semakin tinggi.



Gambar 4. Kadar Abu Briket pada Berbagai Konsentrasi, Tekanan dan Proses Pengarangan

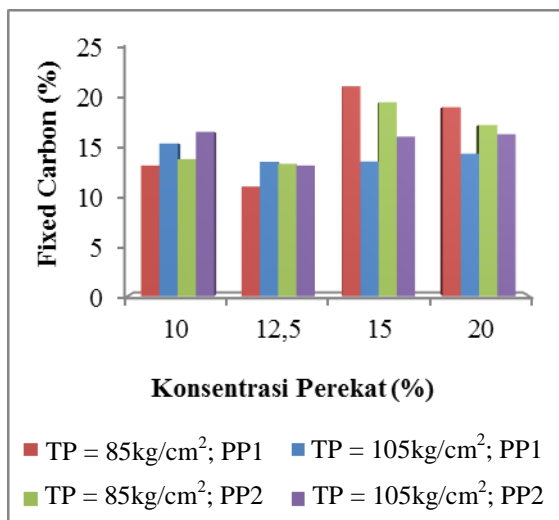
Kadar abu briket tertinggi mencapai angka 25% sedangkan kadar abu terendah adalah 17,033%. Kadar abu daun jambu mete 1,54% [20] dan kadar abu sekam padi berkisar 18,20-23,40% [13]. Hal ini menunjukkan bahwa kadar abu perekat lebih rendah dibanding kadar abu bahan dasar sehingga penambahan jumlah konsentrasi perekat akan memicu turunnya kada abu briket.

Proses pengarangan 2 rata-rata meningkatkan kadar abu dibandingkan bahan baku yang diarangkan dengan proses pengarangan 1. Proses pengarangan 2 memungkinkan bahan baku yang

lebih dulu terkarbonisasi memicu bahan baku lainnya. Akibatnya bahan baku yang waktu mulai karbonisasi lebih lama akan terkarbonisasi lebih awal dan lebih lama daripada normalnya sehingga memungkinkan proses karbonisasi mencapai maksimal sebelum 2 jam dan mulai menjadi abu.

D. Pengaruh Konsentrasi Perekat, Tekanan Pengempaan dan Proses Pengarangan terhadap Kandungan Fixed Carbon Briket

Gambar 5 menunjukkan kandungan *fixed carbon* briket pada berbagai konsentrasi perekat, tekanan pengempaan dan proses pengarangan. Kandungan *fixed carbon* tertinggi adalah 21,128% sedangkan kandungan *fixed carbon* terendah adalah 11,022%.



Gambar 5. Kandungan Fixed Carbon Briket pada Berbagai Konsentrasi, Tekanan dan Proses Pengarangan

Konsentrasi perekat, tekanan pengempaan, dan proses pengarangan mempengaruhi kadar air, kadar senyawa volatil dan kadar abu briket. Setelah ketiga hal tersebut diketahui, kandungan *fixed carbon* dapat dihitung. Kandungan *fixed carbon* dapat dihitung sesuai dengan persamaan (1) berikut [2]:

$$Fixed\ Carbon = 100\% - (PAC + PMC + PVM) \dots (1)$$

Dimana:

PAC = Percentage of Ash Content

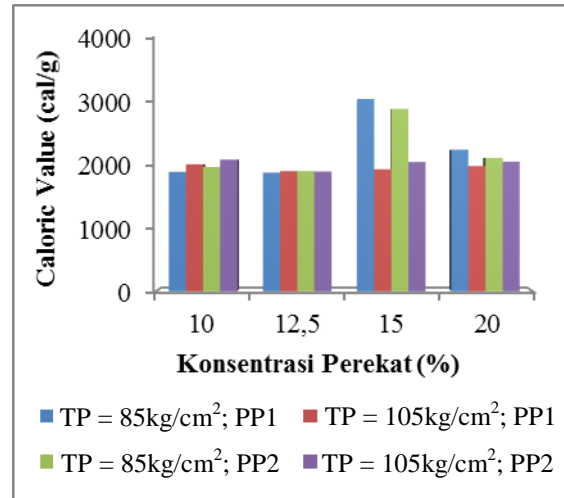
PMC = Percentage of Moisture Content

PVM = Percentage of Volatile Matter

Fixed carbon adalah fraksi karbon yang terdapat di dalam arang selain fraksi air, senyawa volatil, dan abu. Kandungan *fixed carbon* mempengaruhi nilai kalor sebuah briket. Semakin tinggi kandungan *fixed carbon* maka semakin tinggi pula nilai kalor sebuah briket [5]. Oleh karena itu, briket diharapkan memiliki kandungan *fixed carbon* yang tinggi.

E. Pengaruh Konsentrasi Perekat, Tekanan Pengempaan dan Proses Pengarangan terhadap Nilai Kalor Briket

Gambar 6 memperlihatkan nilai kalor briket pada berbagai konsentrasi perekat, tekanan pengempaan, dan proses pengarangan.



Gambar 6. Nilai Kalor Briket pada Berbagai Konsentrasi, Tekanan dan Proses Pengarangan

Nilai kalor briket tertinggi yaitu 3045, 8271 kal/g sedangkan nilai kalor briket terendah adalah 1877,138 kal/g. Nilai kalor briket merupakan indikasi energi yang tersimpan dalam briket untuk digunakan sebagai bahan bakar [11]. Semakin tinggi nilai kalor, maka semakin tinggi pula energi yang tersimpan di dalamnya.

F. Kualitas Briket

Briket diharapkan memiliki sifat fisik antara lain tidak meninggalkan warna hitam jika dipegang, tidak berjamur, kuat, dan saling merekat satu sama lain agar tidak mudah hancur [1, 8].

Pada penelitian ini, sifat fisik briket tidak memenuhi standar karena briket dengan perekat daun jambu mete tidak menghasilkan briket yang cukup merekat sehingga mudah hancur dan tidak kuat. Pada saat briket akan dicetak dan dikeringkan di oven, beberapa briket hancur ketika disentuh karena sangat lunak. Ketika dijatuhkan dari ketinggian ±1 meter, briket hancur seketika. Baik briket yang dikempa dengan tekanan pengempaan 85 kg/cm² maupun 105 kg/cm², keduanya langsung hancur. Daun jambu mete mengandung tanin yang bersifat adhesif sehingga diyakini mampu menjadi perekat dalam pembuatan briket. Namun, berdasarkan hasil yang diperoleh perekat daun jambu mete tidak berfungsi sebagai perekat yang baik. Hal ini karena kandungan tanin dalam daun jambu mete yang tidak terlalu banyak yaitu sekitar 4,15% [20]. Selain itu, perlu diketahui bahwa dalam pembuatan daun jambu mete sebagai perekat, terlebih dahulu daun jambu mete dicacah

kecil-kecil dan dihaluskan bersama dengan air agar menjadi larutan. Jadi, dalam larutan perekat tersebut, konsentrasi tanin semakin sedikit karena daun jambu mete sudah dicampur dengan air. Tannin juga bersifat mudah menguap.

Kesimpulan

1. Daun jambu mete tidak dapat digunakan sebagai perekat dalam pembuatan briket karena briket yang dihasilkan bersifat lunak dan mudah hancur
2. Briket yang paling baik adalah briket yang memiliki nilai kalor paling tinggi yaitu briket yang dikarbonisasi dengan metode pengarang 1, dicampur dengan perekat 15% dan dikempa dengan tekanan 85 kg/cm² dengan nilai kalor 3045,8271 kal/g.
3. Nilai kalor briket yang dihasilkan masih berbeda dari standar briket Indonesia yaitu 5000 kal/g.

Daftar Pustaka

- [1] A. M. M. Urgel, Production of Homemade Biomass Briquettes from Dried *Syzygium samarangense* (Makopa) Leaves, *APEC Youth Scientist Journal*, 6, 2, (2014) 135-144.
- [2] B. Lonia and R.K. Bansal, An Experimental Approach for Studying the Fuel Characteristics of Agricultural Waste Based Charcoal A Case Study, *IJMIT*, ISSN: 2278-5612, 5, 3, (2013) 248-257.
- [3] Ch. A. I. Raju, K. Ramya Jyothi, M. Satya and U. Praveena, Studies on Development of Fuel Briquettes for Household and Industrial Purpose, *IJRET*, ISSN: 2319-1163, 3, 2, (2014) 54-63.
- [4] D. Behboudi, H. Panahi and S. Moosavi, An Investigation of the Contribution of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption to Economic Growth in OIC Countries, *IJEMA*, 21, 2, (2013) 45-57.
- [5] D. S. Wijayanti, Karakteristik Briket Arang dari Serbuk Gergaji dengan Penambahan Arang Cangkang Kelapa Sawit, Thesis, Universitas Sumatera Utara, Indonesia, 2009.
- [6] E. U. Putri, Uji Penghambatan Aktivitas α -Glukosidase Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* Linn.) dan Penapisan Fitokimia dari Fraksi Paling Aktif, Thesis, Universitas Indonesia, Indonesia, 2012.
- [7] F. P. Utami, Sintesis dan Karakterisasi Zeolit A4 dari Abu Sekam Padi sebagai Penyerap Logam Berat Timbal (II) dan Tembaga (II), Thesis, Universitas Negeri Medan, Indonesia, 2013.
- [8] H. A. Lubis, Uji Variasi Komposisi Bahan Pembuat Briket Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian, Thesis, Universitas Sumatera Utara, Indonesia, 2011.
- [9] I. N. Olivia, Comparative Analysis of Coal Briquette Blends with Groundnut Shell and Maize Cob, Thesis, Nnamdi Azikiwe University, Anambra State, 2010.
- [10] J. Friedrichs, Global Energy Crunch: How Different Parts of the World Would React to a Peak Oil Scenario, *IJEP*, 38, 8, (2010) 456-4569
- [11] J. O. Akowuah, F. Kemausuor and S. J. Mitchual, Physico-Chemical Characteristics and Market Potential of Sawdust Charcoal Briquette, *IJEEE*, 3, 20, (2012) 1-6.
- [12] K. A. Pakhare and R.N.Baxi, Failure Analysis of Taper Die of Biomass Briquetting Machine: A Review, *IJESS*, ISSN: 2249-9482, 2, 1, (2012) 39-50.
- [13] K. G. Mansaray and A. E. Ghaly, Physical and Thermochemical Properties of Rice Husk, *Energy Sources Article*, 19, 9, (2007) 989-1004.
- [14] L. D. Heruwati, Pengaruh Variasi Tekanan pada Pembuatan Briket Arang Tempurung Kelapa dengan Perekat Daun Jambu Mete Muda (*Anacardium occidentale* L.) terhadap Nilai Kalor yang Dihasilkan, Thesis, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Indonesia, 2009.
- [15] M. Mekhanzie, Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Mete Sebagai Denture Cleanser terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* dengan Waktu Perendaman 15 Menit, Thesis, Universitas Jember, Indonesia, 2012.
- [16] Maninder, R. S. Kathuarua and S. Grover, Using Agricultural Residues as a Biomass Briquetting: An Alternative Source of Energy, *IOSRJEEE*, ISSN: 2278-1676, 1, 5, (2012) 11-15.
- [17] N. M. Chinenye, A. S. Ogunlowo and O. J. Olukunle, Cocoa Bean (*Theobroma cacao* L.) Drying Kinetics, *CHILEANJAR*, 70, 4, (2010), 633-639.
- [18] Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral, *Kajian Indonesia Energy Outlook*, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2012.
- [19] R. Balaka, A. Rachman and Ld Muh. G. Jaya, Mitigating Climate Change through the Development of Clean Renewable Energy in Southeast Sulawesi, a Developing Region in Indonesia, *IJEIC*, 4, 4, (2013) 33-42.
- [20] S. Prasetyawati, Komposisi Protein Kokon *Cricula trifenestrata* Helf. dan Kadar Protein, Air, Abu, Flavonoid, Tanin Daun Jambu Mete, Thesis, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia, 2012.
- [21] S. Ozturk, A. Sozdemir and O. Ulger, The Real Crisis Waiting for the World : Oil Problem and Energy Security, *IJEEP*, ISSN:2146-4553, 3, (2013) 74-79.

- [22] W. N. R. W. Isahak, M. W. M. Hisham and M. A. Yarmo, Highly Porous Carbon Materials from Biomass by Chemical and Carbonization Method: A Comparison Study, *Journal of Chemistry*, 2013.