

PEMBUATAN BRIKET ARANG DARI TEMPURUNG KELAPA DENGAN METODE PIROLISIS

Anasthasia P¹, A.Zulfikar Syaiful², M. Tang³

¹Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Kimia, Universitas Bosowa 45 Makassar

^{2,3}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Kimia, Universitas Bosowa 45 Makassar

Email : anasthasia_patongloan@yahoo.com

ABSTRAK

Penentuan kondisi optimum dan karakteristik briket arang bambu dengan variasi perekat tepung sagu dan tapioka telah dilakukan dalam penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kondisi optimum konsentrasi perekat tepung sagu dan tapioka dan menentukan karakteristik briket arang dari bambu yang dihasilkan yang meliputi kadar air, kadar abu, nilai kalor, kadar zat menguap dan kadar karbon terikat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah proses pengarangan dengan menggunakan dua drum, proses penghancuran arang dan pengayakan 60 mesh, dan proses pencetakan briket $\pm 1/2$ ton dengan memvariasikan komposisi perekat 5 % dari berat serbuk arang yaitu sagu 2 g dan tapioka 8 g, sagu 3 g dan tapioka 7 g, sagu 5 g dan tapioka 5 g, sagu 7 g dan tapioka 3 g, sagu 8 g dan tapioka 2 g. Pada penelitian ini dihasilkan kondisi optimum konsentrasi perekat pada briket arang bambu yaitu pada perekat tepung sagu 2 g dan tapioka 8 g. Karakteristik briket arang bambu yang dihasilkan pada perekat tepung sagu 2 g dan tapioka 8 g adalah kadar air 3,3558 %, kadar abu 4,3883 %, nilai kalor 6946,3511 cal/g, kadar zat menguap 32,1932 % dan kadar karbon terikat 63,4185 %. Perekat tepung sagu 3 g dan tapioka 7 g adalah kadar air 3,4816 %, kadar abu 4,5909 %, nilai kalor 6916,5606 cal/g, kadar zat menguap 32,6960 % dan kadar karbon terikat 62,7131 %. Perekat tepung sagu 5 g dan tapioka 5 g adalah kadar air 3,6331 %, kadar abu 5,8056 %, nilai kalor 6897,5996 cal/g, kadar zat menguap 34,3903 % dan kadar karbon terikat 59,8041 %. Perekat tepung sagu 7 g dan tapioka 3 g adalah kadar air 3,6727 %, kadar abu 6,5109 %, nilai kalor 6859,8475 cal/g, kadar zat menguap 42,3254 % dan kadar karbon terikat 51,1637 %. Perekat tepung sagu 8 g dan tapioka 2 g adalah kadar air 3,7609 %, kadar abu 6,5422 %, nilai kalor 6429,9405 cal/g, kadar zat menguap 42,4136 % dan kadar karbon terikat 51,0442 %.

Kata Kunci: Briket arang, tepung sagu, tepung tapioka, perekat, bambu

PENDAHULUAN

Permasalahan energi di dunia merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi oleh hampir seluruh negara karena menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi suatu negara. Permasalahan energi semakin menjadi kompleks ketika kebutuhan yang meningkat akan energi dari seluruh negara di dunia untuk menopang pertumbuhan ekonominya justru membuat persediaan cadangan energi konvensional menjadi semakin sedikit saja (Musango & Brent, 2010). pemanfaatan energi saat ini masih sangat minim, dari perkiraan potensi yang ada di Indonesia sebesar 50.000 MW baru dimanfaatkan sebesar 302 MW atau hanya 0,0604 % dari kapasitas yang ada (Prihandana, 2007). Salah satu pemanfaatan biomassa yang sederhana adalah pembuatan briket. Briket ini dapat dihasilkan dari berbagai limbah padat, salah satunya adalah bambu. Masyarakat Indonesia sangat familiar dengan bambu. Bambu sering dimanfaatkan sebagai bahan bangunan lainnya,

selain bambu juga sangat mudah ditemukan di sekitar pemukiman. Pemanfaatan bambu dalam jumlah banyak atau besar akan menghasilkan limbah yang besar pula, seperti sisa bahan bangunan, sisa kerajinan dan lain sebagainya.

Selain bahan utama yaitu bambu, pembuatan briket tidak terlepas dari bahan perekat. Proses pembuatan briket arang memerlukan perekatan yang bertujuan untuk mengikat partikel - partikel arang sehingga menjadi kompak.

Menurut Hartoyo dkk.(1990) bahan perekat yang baik digunakan untuk pembuatan briket arang adalah pati, dekstrin dan tepung tapioka, karena menghasilkan briket arang yang tidak berasap pada saat pembakaran dan tahan lama. Perekat tepung tapioka dalam bentuk cair sebagai bahan perekat menghasilkan fiberboard bernilai rendah dalam hal kerapatan, keteguhan tekan, kadar abu dan zat mudah menguap, tapi akan lebih tinggi dalam hal kadar air, kadar karbon terikat dan nilai kalornya jika dibandingkan dengan yang menggunakan perekat molase (Sudrajat et al, 2006 dalam Capah, 2007). Sagu

(*Metroxylon sp*) merupakan tanaman yang sangat produktif sebagai penghasil pati. Secara kimia pati sagu mengandung 28 % amilosa dan 72 % amilopektin sehingga dapat digunakan untuk perekat.

METODE PENELITIAN

Bahan :

Bahan yang digunakan seperti : Bambu betung, tepung sagu, tepung tapioka dan aquades.

Alat :

Alat yang digunakan seperti : drum pembakaran, ALu dan Lumpang, alat pengayak 60 mesh, wajan, gelas ukur, mesin cetak briket, neraca analitik, deksikator, cawan porselin, oven, tanur dan bomb kalori meter.

Prosedur Penelitian

5) Persiapan

Bambu kering dibersihkan dari kotoran tanah atau sampah organik lainnya, setelah itu bambu dikeringkan

6) Pengarangan

Proses Pengarangan yang dilakukan menggunakan dua drum, drum pertama berisi bahan atau media yang akan dijadikan briket, drum kedua tempat pembakaran. Lubang kedua tempat pembakaran diberi lubang pada bagian bawah sebagai udara primer dan lubang dibagian atas sebagai udara sekunder. pada penggunaan dua drum api tidak kontak langsung pada bahan dengan tujuan menghasilkan kualitas arang yang lebih baik.

7) Penghancuran

Arang yang sudah di bakar didiamkan dan didinginkan, setelah itu dihancurkan dan diayak dengan mesh 60.

8) Pembuatan Arang Briket

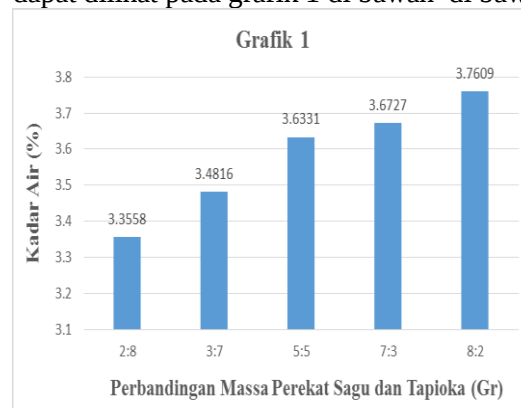
Arang yang telah menjadi serbuk arang dicampur dengan perekat tepung sagu dan tapioka, dengan komposisi massa perekat 5 % (dibuat menjadi 5 variasi). Diasumsikan berat briket arang 200 g, sehingga variasi dari perekatnya yaitu : sagu 2 g dan tapioka 8 g, sagu 3 g dan tapioka 7 g, sagu 5 g dan tapioka 5 g, sagu 7 g dan tapioka 3 g, sagu 8 g dan tapioka 2 g. Bahan perekat dari tepung sagu dan tapioka terlebih dahulu diencerkan dengan Aquades 50 ml, kemudian masukkan serbuk arang. Serbuk arang yang telah tercampur dengan tepung tapioka dan sagu di aduk merata agar tidak terjadi penggumpalan setelah itu di press dengan alat press tekanan kurang lebih 1/2 ton. setelah ditekan maka bahan dikeluarkan dari cetakan lalu dijemur $\pm$ 3 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas briket dari arang bambu dengan menggunakan perekat tepung sagu dan tapioka dapat dilihat dengan pengujian sifat fisik dan kimia yang dilakukan terhadap kualitas briket meliputi kadar air, kadar abu, nilai kalor, kadar zat mudah menguap dan kadar karbon terikat.

F. Kadar Air (Moisture)

Kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket arang yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin rendah. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui sifat higroskopis briket arang. Kadar air yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 3,3558 % - 3,7609 % dengan berat briket arang bambu rata-rata 200 g. Keseluruhan briket yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 8 %. Dari hasil pengujian yang ditunjukkan pada grafik 1 kadar air terendah terdapat pada briket dengan campuran bahan perekat sagu 2 g dan tapioka 8 g yaitu 3,3558 %, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada briket dengan campuran bahan perekat sagu 8 g dan tapioka 2 g yaitu 3,7609%. Hal ini dikarenakan sagu memiliki komposisi air yang lebih besar yaitu 17.82 % dibandingkan tapioka hanya berkisar 13.12 % (Yongki Kastanya Luthana, 2009). Hubungan antara kadar air dan perbandingan massa perekat sagu dan tapioka dapat dilihat pada grafik 1 di bawah ini.



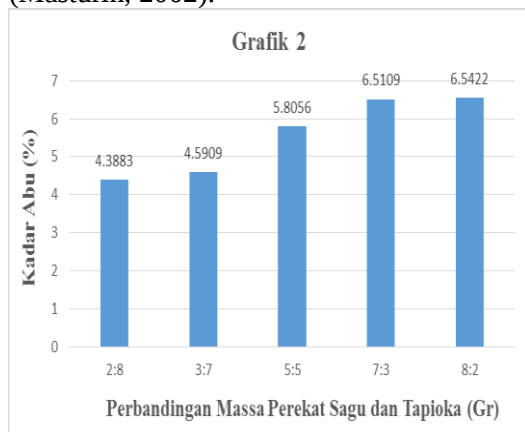
Gambar 8. Grafik nilai rata-rata kadar air

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan perekat tapioka dan semakin sedikit penambahan perekat sagu maka kadar air briket akan semakin rendah. Kadar air briket dipengaruhi oleh jenis bahan baku, jenis perekat dan waktu pengeringan. Pada penelitian ini pengeringan dilakukan secara

manual dengan bantuan sinar matahari selama kurang lebih 3 hari.

G. Kadar Abu (Ash)

Abu adalah mineral yang tak dapat terbakar yang tertinggal setelah proses pembakaran dan perubahan-perubahan atau reaksi-reaksi yang menyertainya selesai. Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui bagian yang tidak terbakar yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi setelah briket dibakar. Abu ini dapat menurunkan nilai kalor dan menyebabkan kerak pada peralatan sehingga persentase abu yang diizinkan tidak boleh terlalu besar. Semakin tinggi kadar abu dalam suatu briket maka kualitas briket akan semakin rendah, karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor dari briket (Masturin, 2002).



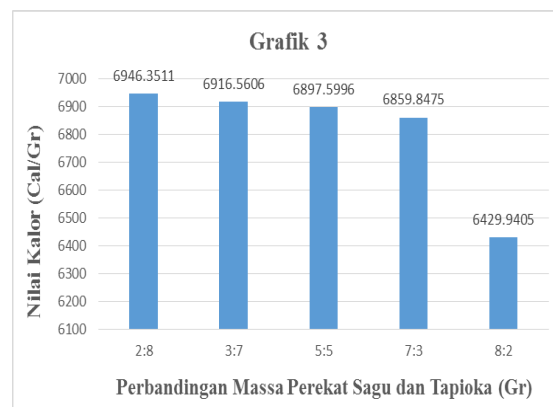
Gambar 9. Grafik nilai rata-rata kadar abu

Dari data ditunjukkan bahwa semakin rendah kadar air maka kadar abu juga akan semakin rendah. SNI 01-6235-2000 mensyaratkan kadar abu maksimal tidak boleh lebih dari 8 %, pada penelitian ini kadar abu briket memenuhi standar dimana kadar abu tertinggi pada perekat sagu 8 g dan tapioka 2 g yaitu 6,5422 % sedangkan kadar abu terendah pada perekat sagu 2 g dan tapioka 8 g yaitu 4,3883 %.

H. Nilai Kalor (Heating Value)

Nilai kalor adalah jumlah satuan panas yang dihasilkan per satuan bobot dari proses pembakaran cukup oksigen dari suatu bahan yang mudah terbakar. Nilai kalor tertinggi briket terdapat pada briket arang dengan campuran perekat sagu 2 g dan tapioka 8 g yaitu 6946,3511 %, sedangkan nilai kalor terendah ditunjukkan pada campuran perekat sagu 8 g dan tapioka 2 g yaitu 6429,9405 %. Jika dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, nilai kalor minimal 5000 cal/g. Maka seluruh briket

pada penelitian ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan Indonesia.



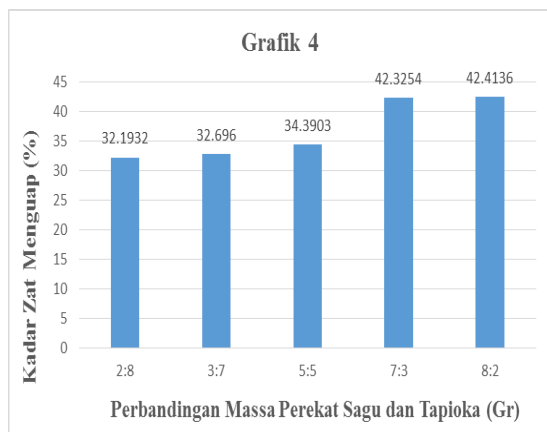
Gambar 10. Grafik nilai rata-rata nilai kalor

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa briket dengan menggunakan massa perekat tapioka lebih banyak menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan perekat sagu. Hal ini dikarenakan persentase kadar abu dan air dalam briket sangat mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan. Tingginya kadar air dan abu akan menyebabkan penurunan nilai kalor (Nurhayati 1974, dalam Masturin (2002).

I. Kadar Zat Mudah Menguap (Volatile Matter)

kadar zat mudah menguap dalam bentuk briket merupakan salah petunjuk untuk menentukan kualitas briket. Zat mudah menguap dalam briket arang bukan merupakan komponen penyusun tetapi merupakan hasil dekomposisi zat-zat penyusun arang akibat proses pemanasan (Perry dan Chilton, 1973 dalam Dwiningsih, 2006).

Kadar zat menguap ditentukan dengan kehilangan berat yang terjadi bila briket dipanaskan tanpa kontak dengan udara pada suhu lebih kurang dari 950 °C dengan laju pemanasan tertentu. Kehilangan berat ini merupakan hilangnya gas H₂, CO, CO₂, CH₄ dan uap serta sebagian kecil tar. Kadar zat menguap ini akan mempengaruhi banyaknya asap yang dihasilkan dan kemudahan briket untuk dinyalakan, semakin besar kadar zat menguap maka semakin mudah briket menyala dan sebagai efek sampingnya asap yang dihasilkan juga bertambah banyak, sebaliknya semakin rendah kadar zat mudah menguap maka briket akan menghasilkan asap yang lebih sedikit pada saat digunakan.



Gambar 11. Grafik nilai rata-rata kadar zat menguap

Pada penelitian ini semua kadar zat mudah menguap yang dihasilkan tidak memenuhi standar kualitas briket arang berdasarkan SNI 01-6235-2000, yaitu menghasilkan kadar zat mudah menguap maksimal 15 %. Hal ini sesuai dengan pernyataan triono (2006) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar zat mudah menguap pada briket arang diduga disebabkan oleh ketidaksempurnaan proses karbonisasi dan juga dipengaruhi oleh waktu dan suhu pada proses pengarangan. Semakin besar suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbuang, sehingga pada saat pengujian kadar zat mudah menguap akan diperoleh hasil yang rendah. Menurut Pari et al. (2000) tingginya kadar zat mudah menguap kemungkinan disebabkan karena tidak sempurnanya penguraian senyawa non karbon seperti H_2 , CO , CO_2 , dan CH_4 . menurut Hasjim (1991) di dalam Candra dan Febriana (2008), untuk kadar zat mudah menguap $\pm 40\%$ pada pembakaran akan memperoleh nyala yang panjang dan akan memberikan asap yang banyak. Sedangkan untuk kadar zat mudah menguap rendah antara 15-25 %, lebih disenangi dalam pemakaian karena asap yang dihasilkan sedikit. Menurut Sulystianto, A., 2000, briket dengan kadar zat mudah menguap yang semakin tinggi semakin mudah terbakar dan memiliki kecepatan pembakaran yang semakin tinggi pula.

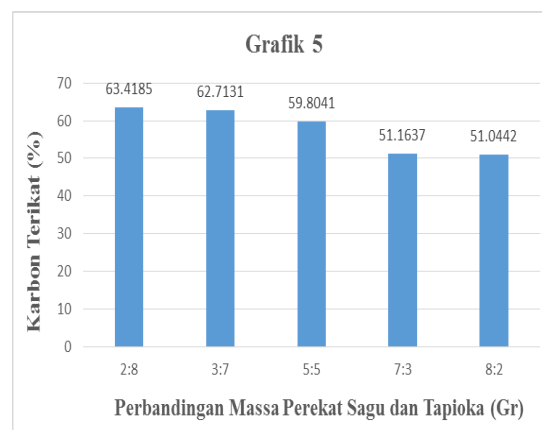
J. Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

Karbon terikat adalah fraksi karbon (C) dalam briket arang selain dari fraksi cair, zat mudah menguap dan abu (Bahri, 2007). Kadar karbon terikat merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas briket, dimana semakin tinggi kadar karbon terikat maka semakin baik pula kualitas briket yang dihasilkan, karena kadar karbon terikat yang tinggi akan

menghasilkan briket yang minim asap pada saat pemakaian. Begitu pula sebaliknya jika kadar karbon terikatnya rendah, maka kualitas briket semakin jelek. Selain itu semakin tinggi kadar karbon terikat maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Menurut Perrich (1981), besar kecilnya kadar karbon terikat yang dihasilkan dipengaruhi oleh bervariasinya kadar abu dan kadar zat mudah menguap. Kadar karbon akan bernilai tinggi apabila kadar abu dan kadar zat mudah menguap briket rendah. Selain itu, nilai kadar air yang rendah akan meningkatkan nilai kadar karbon (Abidin, 1973 dalam Masturin, 2002).

Pada grafik 5 menunjukkan kadar karbon terikat tertinggi pada sagu 2 g dan tapioka 8 g yaitu 63,4185 % dan nilai terendah pada sagu 8 g dan tapioka 2 g yaitu 51,0442 %. harga ini menunjukkan bahwa nilai kadar karbon terikat berada di bawah standar SNI 01-6235-2000 yaitu diatas 77 %.



Gambar 12. Grafik nilai rata-rata kadar karbon terikat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan briket arang bambu dengan variasi perekat tepung sagu dan tapioka, maka dibuat kesimpulan :

3. Kondisi optimum perekat pada pembuatan briket arang bambu yang dihasilkan adalah briket dengan campuran perekat sagu 2 g dan tapioka 8 g. Hal ini dikarenakan memiliki kadar air, kadar abu dan kadar zat mudah menguap rendah namun memiliki nilai kalor dan kadar karbon terikat tinggi, sehingga menghasilkan kualitas briket yang baik.
4. Karakteristik briket arang bambu yang dihasilkan pada campuran perekat sagu 2 g dan tapioka 8 g menghasilkan kadar air 3,3558 %, kadar abu 4.3883 %, nilai kalor 6946,3511 cal/gr, kadar zat menguap 32,1932 % dan kadar

karbon terikat 63,4185 %.

REFERENSI

- Abdullah, 1991, *Energi dan Tingkat Kemajuan Teknologi*. Jakarta. Penerbit Sinar Harapan.
- Achmad R. 1991. Briket Arang lebih dari kayu bakar. *Neraca* 10(4) : 21-22).
- Bhattacharya, S.C., G.Y. Shaunier, N.Islam, 1985, *Densification of Biomassa Residues in : Bioenergy* 84. Vol. 3, H. Egneus and Ellegard (ed), Elsevier London.
- Berlian, Nur dan Estu Rahayu. 1995. *Bambu, budidaya dan Prospek Bisnis*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Capah, A. G. 2007. *Pengaruh Konsentrasi Perekat dan Ukuran Serbuk Terhadap Kualitas Briket Arang Dari Limbah Pembalakan Kayu Mangium (Acacia Mangium Willd)*. [SKRIPSI]. Medan. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Dwiningsih, R. (2006), *Strategi Baru Sintesis Trisindolina dan Turunannya*, Skripsi, Jurusan Kimia ITS, Surabaya.
- Hambali, E. 2008. *Teknologi Bioenergi*. Cetakan ke-2. Jakarta : PT. Agomedia Pustaka
- Hartoyo, J., H.Roliandi, 1978. *Percobaan Pembuatan Briket Bioarang dari Limbah Jenis Kayu*. Indonesia. Laporan Penelitian Lembaga Hasil Hutan, Bogor.
- Hartoyo, 1983, *Pembuatan Arang dari Briket Arang Secara Sederhana dari Serbuk Gergaji dari Limbah Industri Perkayuan Bogor*. Puslatbang Hasil Hutan.
- Hartoyo, 1990. *Membuat Arang Tempurung Kelapa Sistem Kiln Drum*. Trubus : Info Agrobisnis.
- Hendra, 1999, *Pembuatan Briket dari Limbah Pengolahan Minyak Kayu Putih*. Jurna Penelitian Hasil Hutan 10 (1) : 20-23.
- Hendra dan Darmawan, 2000. *Pengaruh Bahan Baku dan Jenis Perekat dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Briket Arang*. Skripsi S1 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Josep S, Hislop D. 1981. *Residu Briquetting in Development Countries*. London : Aplyed Science Publisher.
- Karch GE dan Boutette. 1983. *Charcoal Small Scale Production*. German Approriate Tecnology Exchange, Federal Republic of Germany.
- Kirana, M., 1985. *Pengaruh Tekanan Pengempaan dan Jenis Perekat dalam Pembuatan briket Tempurung Kelapa* dalam Agussalim, 1995. *Pengaruh Ukuran Butiran Arang dan Persentase Perekat dalam Pembuatan Briket Arang Kombinasi Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Arang Tempurung Kelapa Sawit*, Laporan Hasil penelitian Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, UNHAS.
- Kurniawan, O. Dan Marsono. 2008. *Superkarbon, Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, K, 2008. *Transformasi Mikropiri ke Mesopori Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Nilai Kalor Bahan Bakar Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit*, UNSU, Medan.
- Masturin, A. 2002. *Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Arang Limbah Gergajia Kayu* [skripsi]. Bogor. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Musango, J.K., dan Brent, A.C. (2010). *A Conceptual Framework for Energy Tecnology Surtainability Assesment*. Energy for Surtainable Development, 15, 84-91.
- Nodali Ndraha, 2010. *Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu terhadap Mutu yang Dihasilkan*. Laporan skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Pari, G. 2002. *Industri Pengolahan Kayu Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah* [Makalah Filsafah Sains]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Perry, chilton, 1973, "Perry's Chemical Engineer's , Handbook", Sed, McGraw-Hill Book Company Inc., Singapore.
- Prihandana, R dan Hendroko, R. 2007, *Energi Hijau : Pilihan Bijak Menuju Energi Mandiri*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Putra H.P., Yuriandala, Y., dan Anggraini D.K. 2013, *Studi Kualitas Briket dari Tandan kosong Kelapa Sawit dengan Perekat Limbah Nasi*, Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP UII, Volume 5 No 1 Tahun 2013.
- Schuachart, dkk, *Pedoman Teknik Pembuatan Briket Bioarang*, Medan, (1996).
- Sudradjat, R. 1983. *Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Briket Arang*. Laporan No. 165. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor. Indonesia.
- Sudradjat, R., dan S. Soleh. 1994. *Petunjuk Teknik Pembuatan Arang Aktif*. Badan Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Sudradjat, R, D. Setiawan dan H. Roliadi. 2006. *Teknik Pembuatan dan Sifat Briket Arang dari Tempurung dan Kayu Tanaman Jarak Pagar*

- (*Jatropha curcas* L.). Penelitian Hasil Hutan 24 : 227-240.
- Triono, A. 2006. *Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergaji Kayu Afrika (*Maesopsi eminii* Engl.) dan Sengon (*Parasenriantes falctaria* L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos mucifera* L.).* [Skripsi]. Departemen Hasil Hutan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widayanti, N., 1995. *Pengeringan Hasil Panen dengan Tenaga Sekam.* Penebar Swadaya, Jakarta.
- Yongki, Kastanya, Luthana. 2009. *Prosedur Ekstraksi Senyawa Fenol dan Antibakteri dari Produk Tanaman Gambir yang Disertai Metode Analisanya.* Diakses: 25 Mei 2009. <http://Yongkikastanyaluthana.wordpress.com/2009/01/26/prosedurekstraksi-senyawa-fenol-dan-antibakteri-dari-produk-tanaman-gambir-yang-disertai-metode-analisanya/htm>.