

PEMBUATAN BIOBRIKET DARI LIMBAH TONGKOL JAGUNG PEDAGANG JAGUNG REBUS DAN RUMAH TANGGA SEBAGAI BAHAN BAKAR ENERGI TERBARUKAN DENGAN PROSES KARBONISASI

Rifdah, Netty Herawati*, Faisal Dubron

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. Jendral Ahmad Yani, 13 Ulu, Palembang

*Penulis korespondensi: nettyherawati76@gmail.com

Abstrak

Biomassa merupakan sumber energi potensial yang dapat dikembangkan sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar dari fosil. Biomassa dapat diubah menjadi briket arang yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi seperti untuk proses pengeringan dalam pengolahan karet remah dan sit asap. Briket arang biomassa atau biobriket dibuat dari arang biomassa baik berupa bagian yang memang sengaja dijadikan bahan baku briket maupun sisa atau limbah proses produksi/pengolahan agroindustri. Misalnya kayu, tempurung kelapa, arang tempurung kelapa sawit, limbah bambu, tongkol jagung, sekam padi, dan limbah batang tembakau dapat menjadi bahan baku untuk biobriket. Selain itu, limbah dari industri karet remah berupa tatal juga dapat dijadikan biobriket. Teknologi pembuatan biobriket banyak tersedia. Pembuatan biobriket memerlukan bahan penunjang seperti tanah liat, lem kanji, air, dan bahan pencampur lainnya. Komposisi bahan tersebut sangat tergantung dari jenis bahan baku untuk pembuatan biobriket. Sebelum dibuat biobriket, biomassa harus diubah terlebih dahulu menjadi arang, kemudian arang tersebut dihaluskan, dicampur dan dicetak dalam berbagai bentuk briket seperti silinder, kubus dan telur. Dari beberapa hasil penelitian, secara umum nilai kalor yang dihasilkan dari biobriket ternyata tidak berbeda nyata dibandingkan dengan briket batubara. Oleh karena itu, biobriket dapat digunakan sebagai bahan bakar proses pengeringan karet alam.

Kata kunci : biobriket, bahan bakar terbarukan, tongkol jagung, karbonisasi.

PENDAHULUAN

Cadangan energi fosil di Indonesia semakin berkurang, sedangkan kebutuhan energi terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan sektor industri. Dari fakta dan data yang ada menunjukkan bahwa pemakaian bahan bakar fosil kian mendekati masa pensiun, jumlah cadangan semakin menipis, harga yang tidak stabil (kecenderungan terus meningkat) dan isu-isu bahwa bahan bakar fosil menjadi penyebab pemanasan global serta penyebab terjadinya kerusakan lingkungan sudah mulai terbukti.

Data Biro Pusat Statistik tahun 2016 menunjukkan bahwa luas lahan pertanian jagung di Indonesia adalah 3.356.914 ha dengan produksi 11.225.243 ton pipilan. Jika produksi jagung pipilan kering dapat mencapai 3 hingga 4 ton per hektar, maka limbah tongkol yang dihasilkan tentu lebih besar dari jumlahnya. Pengolahan sisa pasca panen tanaman jagung sebagian digunakan untuk pupuk dan bahan bakar untuk kebutuhan rumah tangga penduduk, karena metode yang paling mudah untuk mengurangi jumlah limbah tersebut adalah dengan membakarnya. Proses pembakaran ini akan menjadi masalah baru bagi lingkungan, terutama karena pembakaran itu akan menimbulkan polusi dan juga membahayakan lingkungan.

Pada dasarnya limbah tongkol jagung melimpah tetapi tidak termanfaatkan dengan optimal. Setelah dipipil untuk mendapatkan butir jagung, menghasilkan banyak limbah berupa tongkol jagung yang berpeluang digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Bagaimana proses pembuatan biobriket dari limbah tongkol jagung dan bagaimana pengaruh jenis dan jumlah perekat yang ditambahkan pada biobriket terhadap kualitas biobriket dari tongkol jagung yang dihasilkan, meliputi kualitas nilai kalor, kadar air, dan kadar abu. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jenis bahan perekat terhadap kualitas biobriket dari tongkol jagung, mengetahui seberapa besar pengaruh jumlah bahan perekat terhadap kualitas biobriket dari tongkol jagung, serta untuk mengetahui pengaruh variasi bahan perekat (tepung kanji, tanah liat dan lem kayu) pada komposisi briket yang terbaik terhadap besarnya nilai kalor pembakaran biobriket.

Energi Biomass

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), energi adalah tenaga atau gaya untuk berbuat sesuatu. Definisi ini merupakan perumusan yang lebih luas daripada pengertian-pengertian mengenai energi yang umumnya dipakai pada dunia ilmu pengetahuan. Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan. Contoh biomassa antara lain adalah tanaman, pepohonan, rumput, limbah pertanian, limbah hutan, tinja dan kotoran ternak. Selain digunakan untuk tujuan primer serat, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan dan sebagainya, biomassa juga digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar). Yang digunakan adalah bahan bakar biomassa yang nilai ekonomisnya rendah atau merupakan limbah setelah diambil produk primernya (Pari dan Hartoyo, 1983). Potensi biomassa di Indonesia adalah cukup tinggi. Dengan hutan tropis Indonesia yang sangat luas, setiap tahun diperkirakan terdapat limbah kayu sebanyak 25 juta ton yang terbuang dan belum dimanfaatkan. Jumlah energi yang terkandung dalam kayu itu besar, yaitu 100 milyar kkal setahun. Demikian juga sekam padi, tongkol jagung, dan tempurung kelapa yang merupakan limbah pertanian dan perkebunan, memiliki potensi yang besar sekali. Tabel 1 memberikan suatu ikhtisar dari potensi energi biomassa yang terdapat di Indonesia. Jenis energi ini adalah terbarukan, sehingga merupakan suatu produksi yang tiap tahun dapat diperoleh. Pemerintah juga sedang menyusun langkah-langkah pengembangan energi alternatif berbasis nabati atau biofuel. Program nasional ini telah dimulai sejak tahun 2005 dengan pengembangan energi berbahan dasar kelapa sawit, jagung, tebu, singkong, dan jarak. Untuk daerah tertentu, terutama daerah terpencil dan belum berkembang, akan dilaksanakan program desa mandiri energi berbasis pohon jarak. Dengan demikian desa-desa tersebut diharapkan akan mampu memenuhi kebutuhannya, tanpa harus tergantung kepada solar dan minyak tanah. Namun, terobosan antisipasi untuk menghasilkan energi alternatif lainnya tetap perlu dilakukan. Bahan bakar tersebut harus murah, mudah dibuat, dan mudah dicari sumber bahannya, seperti bioarang (Kurniawan dan Marsono, 2012).

Karbonisasi

Proses pembakaran dikatakan sempurna jika hasil akhir pembakaran berupa abu berwarna keputihan dan seluruh energi di dalam bahan organik dibebaskan. Namun dalam pengurangan, energi pada bahan akan dibebaskan secara perlahan. Apabila proses pembakaran dihentikan secara tiba-tiba ketika bahan masih membara, bahan tersebut akan menjadi arang yang berwarna kehitaman. Pada bahan masih terdapat sisa energi yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti memasak, memanggang dan mengeringkan. Bahan organik yang sudah

menjadi arang tersebut akan mengeluarkan sedikit asap dibandingkan dibakar langsung menjadi abu (Kurniawan dan Marsono, 2012).

Biobriket

Briket adalah bahan bakar padat sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak yang melalui proses karbonasi kemudian dicetak dengan tekanan tertentu baik dengan atau tanpa bahan pengikat (*binder*) maupun bahan tambahan lainnya. Bahan-bahan utama pembuat briket umumnya mempunyai ukuran partikel kecil berbentuk serbuk, sebagai contoh serbuk batubara muda, serbuk gergaji, sekam, limbah pertanian, limbah kehutanan, ampas atau arang, dan sebagainya. Briket adalah arang dengan bentuk tertentu yang dibuat dengan teknik pengepresan tertentu dan menggunakan bahan perekat tertentu sebagai bahan pengeras. Biobriket merupakan bahan bakar briket yang dibuat dari arang biomassa hasil pertanian (bagian tumbuhan), baik berupa bagian yang memang sengaja dijadikan bahan baku briket maupun sisa atau limbah proses produksi/pengolahan agroindustri. Biomassa hasil pertanian, khususnya limbah agroindustri merupakan bahan yang seringkali dianggap kurang atau tidak bernilai ekonomis, sehingga murah dan bahkan pada taraf tertentu merupakan sumber pencemaran bagi lingkungan. Dengan demikian pemanfaatannya akan berdampak positif, baik bagi bisnis maupun bagi kualitas lingkungan secara keseluruhan. Biobriket yang berkualitas mempunyai ciri antara lain tekstur halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan, dan memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik. Sifat penyalaan ini diantaranya mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan jelaga, asap sedikit dan cepat hilang serta nilai kalor yang cukup tinggi (Jamilatun, 2008). Arang merupakan bahan padat yang berpori dan merupakan hasil pengurangan bahan yang mengandung karbon. Sebagian besar pori-pori arang masih tertutup oleh hidrokarbon, tar, dan senyawa organik lain yang komponennya terdiri dari karbon tertambat (*fixed carbon*), abu, air, nitrogen dan sulfur. Sedangkan bioarang merupakan arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, daun-daunan, sekam padi, rumput, jerami, ataupun limbah pertanian lainnya.

Tanaman Jagung

Jagung merupakan anggota suku rumput-rumputan. Jagung memiliki bunga jantan dan betina yang terpisah tetapi masih dalam satu tanaman (*monoecious*). Bunga jantan tumbuh dibagian puncak berupa karangan bunga yang mempunyai serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas, bunga betinanya tersusun dalam tongkol yang tumbuh dari buku diantara batang dan pelepah daun. Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia misalnya di Madura dan Nusa Tenggara, juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari biji), dibuat tepung (dari biji, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (Wikimedia *Foundation, Inc*).

Bahan Perekat

Perekat adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Beberapa istilah lain dari perekat yang memiliki kekhususan meliputi

glue, *mucilage*, *paste*, dan *cement*. *Glue* merupakan perekat yang terbuat dari protein hewani, seperti kulit, kuku, urat, otot, dan tulang yang digunakan dalam industri pengerjaan kayu. *Mucilage* adalah perekat yang dipersiapkan dari getah dan air yang diperuntukkan terutama untuk perekat kertas. *Paste* merupakan perekat pati (*starch*) yang dibuat melalui pemanasan campuran pati dan air dan dipertahankan berbentuk pasta. *Cement* adalah istilah yang digunakan untuk perekat yang bahan dasarnya karet dan mengeras melalui pelepasan pelarut. (Ruhendi, dkk, 2007).

Briket Arang Tongkol Jagung

Briket adalah sumber energi alternatif pengganti minyak tanah dan elpiji dari bahan-bahan bekas atau bahan yang sudah tidak terpakai. Dengan penggunaan briket arang sebagai bahan bakar maka kita dapat menghemat penggunaan tongkol jagung sebagai limbah produksi yang gampang di jumpai. Selain itu penggunaan briket dari arang tongkol jagung dapat menghemat pengeluaran biaya untuk membeli minyak tanah atau gas elpiji. Dengan memanfaatkan arang tongkol jagung sebagai bahan pembuatan briket arang maka akan meningkatkan pemanfaatan limbah hasil pertanian sekaligus mengurangi pencemaran, karena selama ini Tongkol Jagung yang ada hanya dibakar begitu saja.

Tabel 1. Standar Briket Batubara

Sifat-sifat Briket Arang	Jepang	Inggris	USA	Indonesia
Kadar air (%)	6 – 8	3 – 4	6	7,57
Kadar Abu (%)	3 – 6	8 – 10	8	5,51
Nilai Kalori (kal/g)	6000 – 7000	7300	6500	6814,11
Kerapatan (g/cm ³)	1 – 2	0,84	1	0,4407

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat yang digunakan: jagung, tepung kanji, tanah liat, lem kayu dan air sebagai campuran bahan perekat, drum, lumping dan palu, shave seckher, neraca digital dan gelas ukur, pengaduk, alat cetak briket, oven dan furnace, desikator, bomb calorimeter.

Proses Pengolahan Bahan Menjadi Arang

Tongkol jagung dibersihkan dari kotoran yang terbawa kemudian dipotong-potong hingga berukuran tidak lebih dari 10 cm. Kemudian bahan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari. Selanjutnya dilakukan proses pengarangan tongkol jagung dengan memasukkan bahan kedalam tunggu pengarangan secara terpisah dan bertahap. Kemudian bahan disulut dengan api dan dikeluarkan dari tungku pengarangan setelah bahan menjadi arang. Bioarang yang dihasilkan dari proses pengarangan ditumbuk hingga menjadi tepung arang. Tepung arang yang dihasilkan kemudian diayak dengan shave sachker untuk mendapatkan ukuran material yang seragam. Dalam penelitian ini, ukuran material yang digunakan adalah 20 mess. Tepung arang tongkol jagung siap dicampur dengan bahan perekat.

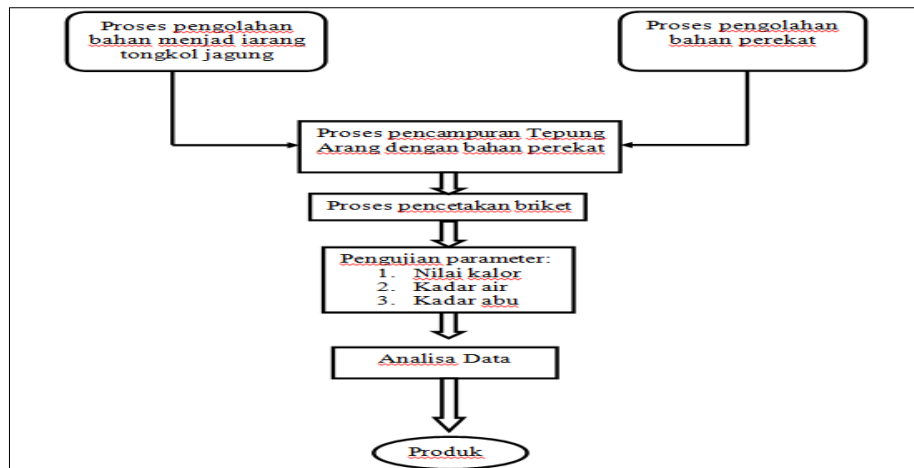
Proses Pencampuran Arang dan Perekat

Disiapkan perekat tapioka (kanji), tepung arang 20 gram dan perekat 25 sampai 45 gram. Arang tongkol jagung untuk persentase bahan perekat tepung kanji ditimbang sebesar 25 sampai 45 gram. Hal ini dilakukan secara beruntun. Setelah ditimbang perbandingan antara serbuk tongkol

jagung dan perekat, diaduk sampai perekat dan tepung tongkol jagung bercampur. Beri label pada tiap campuran sesuai perlakuan. Lakukan hal yang sama untuk bahan perekat tanah liat dan lem kayu.

Proses Briket

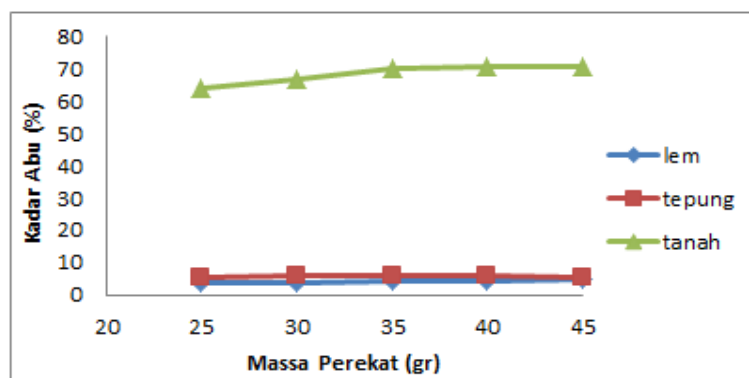
Masukkan bahan briket yang sudah dicampur kedalam alat pencetak briket, briket dicetak lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 110° selama ± 3 sampai 4 jam. Briket yang dihasilkan kemudian diuji kualitas.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

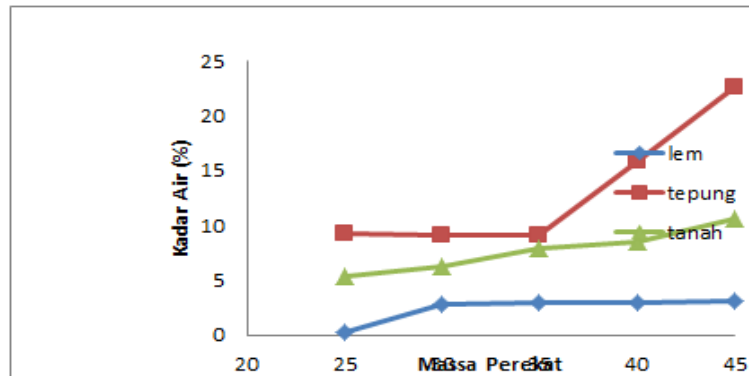
Pengaruh Massa Perekat dan Jenis Perekat terhadap Kadar Abu Briket yang Dihasilkan



Gambar 2. Hubungan Massa Perekat dan Jenis Perekat terhadap Kadar Abu Briket

Berdasarkan grafik diatas yang menjelaskan tentang hubungan antara massa perekat dan jenis perekat terhadap kadar abu pada briket. Diperoleh bahwa kadar abu pada briket yang menggunakan tanah liat sebagai perekat memiliki kadar abu yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan briket yang menggunakan lem kayu dan tepung kanji sebagai perekat.

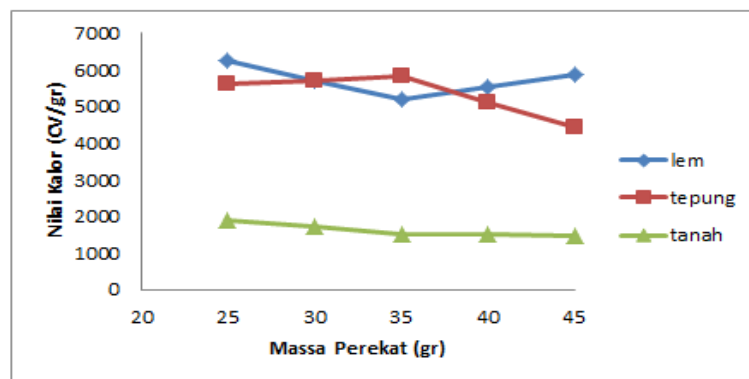
Pengaruh Massa Perekat dan Jenis Perekat terhadap Kadar Air Briket yang Dihasilkan



Gambar 3. Hubungan Massa Perekat dan Jenis Perekat terhadap Kadar Air Briket

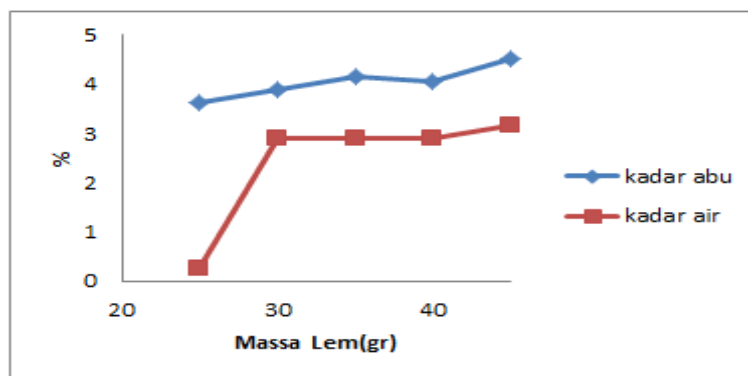
Berdasarkan grafik diatas yang menjelaskan tentang hubungan antara massa perekat dan jenis perekat terhadap kadar air pada briket. Diperoleh bahwa kadar air pada briket yang menggunakan tepung kanji sebagai perekat memiliki kadar air yang jauh lebih besar dibandingkan briket yang menggunakan lem kayu dan tanah liat sebagai perekat.

Pengaruh Massa Perekat dan Jenis Perekat terhadap Nilai Kalor Briket yang Dihasilkan



Gambar 4. Hubungan Massa Perekat dan Jenis Perekat terhadap Nilai Kalor Briket

Berdasarkan grafik diatas yang menjelaskan tentang hubungan antara massa perekat dan jenis perekat terhadap nilai kalor pada briket. Diperoleh bahwa, nilai kalor pada briket yang menggunakan lem kayu sebagai perekat memiliki nilai kalor cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kalor pada briket yang menggunakan tepung kanji atau tanah liat sebagai bahan perekat pada briket.



Gambar 5. Hubungan Kadar Abu dan Kadar Air

Berdasarkan grafik diatas yang menjelaskan tentang kadar air, kadar abu dan nilai kalor pada briket yang menggunakan lem sebagai bahan perekat terhadap massa lem kayu sebagai perekat, diperoleh kondisi optimum berada di massa lem kayu sebanyak 25 gram. Diketahui bahwa pada massa lem kayu 25 gr memiliki kadar air dan kadar abu paling sedikit yaitu 0,253 % dan 3,62% , serta nilai kalor tertinggi juga terdapat di massa lem sebanyak 25 gram yaitu sebesar 6234 kal/gr. Berdasarkan nilai kalor briket batubara yang diperoleh dari standar SNI, terdapat 2 kelas briket batu bara mengenai nilai kalor. Untuk kelas A yaitu >6000 kal/gr dan kelas B yaitu 4500 - 6000 kal/gr.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian dan analisa dapat ditarik kesimpulan bahwa pada pembuatan briket yang menggunakan bahan tongkol jagung dengan massa 25 gram dan bahan perekat seperti lem fox , tanah liat dan tepung kanji dengan massa 25 sampai 45 gram. Berdasarkan hasil dari optimum yaitu lem fox dengan nilai kalor briket pada massa 20/25 gram yaitu 20 gram tepung arang tongkol jagung dan 25 perekat dengan jenis lem fox sebesar 6234 cal/gr

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Briket Batubara sebagai Alternatif Pengganti Minyak Tanah*. Kementerian Negara Riset dan Teknologi @2004.ristek.go.id.
- Harsono, Heru. 2002. *Pembuatan Silika Amorf dari Limbah Tongkol Jagung*. Jurusan Fisika Universitas Brawijaya. Malang
- Hasbullah. 2001. *Teknologi Tepat Guna Agro Industri Kecil Sumatera Barat*. Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat. Padang
- Hermawan, Y.. 2006. *Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar dalam Bentuk Briket*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember. Jember.
- Houston, D.F., 1992. *Rice Chemistry an Technologi*. American Association of Cereal Chemist. Inc.,Minnesota.
- Hutagalung, Halomoan. 2004. *Karbohidrat*. Bagian Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kurniawan, Warsono. 2012. *Sekam Padi sebagai Sumber Energi Alternatif dalam Rumah Tangga Petani*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.

- Manurung dkk. 2005. *Bahan Bakar Pengganti Solar*, Departemen Teknik Kimia ITB, Bandung.
- Triono, A.. 2006. *Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergaji Kayu Afrika (Maesopsis eminii Engl) dan Sengon (Paraserianthes falcataria L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (Cocos nucifera L)*, Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Syamsiro, M dan H Sapoadi. 2007. *Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao: Pengaruh Temperature Udara Preheat dalam Sifat Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batu dan Arang Kayu*.