

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

PEMANFAATAN KULIT BIJI METE, BUNGKIL JARAK, SEKAM PADI DAN JERAMI MENJADI BAHAN BAKAR BRIKET YANG RAMAH LINGKUNGAN DAN DAPAT DIPERBARUI

Wiwid Sugiarti dan Widhi Widyatama

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Abstrak

Minyak bumi merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbarui dan cadangannya semakin menyusut. Pada pertengahan 2008 harganya mencapai US\$ 147/Barrel. Hal ini mendorong munculnya alternatif energi yang akan mengambil peran penting sumber energi di masa datang. Sumber energi yang ramah lingkungan akan lebih disukai di masa datang karena dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Bio briket merupakan salah satu energi alternatif yang diharapkan mampu menggantikan peran bahan bakar lain diantaranya minyak tanah dan gas elpiji.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan komposisi yang tepat dari kulit biji mete, bungkil jarak, sekam padi dan jerami.

Penelitian dilakukan dengan variable tetap diameter briket 4 cm dan berat total per briket 25 gr. Sedangkan variabel berubahnya adalah % komposisi briket (40%, 60%, 80%, 100%) dan jenis bahan yaitu kulit biji mete dan bungkil jarak. Respon pengamatannya yaitu warna, nilai kalor, lama menyala serta warna api yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa % komposisi sangat berpengaruh pada nilai kalor, waktu lama menyala. Nilai kalor paling besar dan waktu penyalaan yang paling lama diperoleh pada komposisi briket 100%. Dari hasil analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa briket layak diproduksi dalam skala industri.

Kata kunci : bio briket;briket;bungkil jarak;energi alternatif; jerami;kulit biji mete;sekam padi.

Pendahuluan

Pada bulan Juli 2008 harga minyak dunia mencapai level tertinggi yaitu US\$ 147 / Barrel [KilasBerita.com, 2008]. Kondisi ini memaksa dilakukannya pencarian energi alternatif yang dapat diperbarui, ramah lingkungan dan harga relatif terjangkau. Berdasarkan pertimbangan tersebut, bio briket yang terbuat dari kulit biji mete, bungkil jarak, sekam padi dan jerami diharapkan dalam jangka panjang akan menjadi sumber energi alternatif yang penting sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah dan gas elpiji berbasis minyak bumi, baik untuk digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga maupun sektor industri kecil.

Pada dasawarsa tujuh-puluhan dan sebelumnya, minyak dan gas bumi telah menunjukkan perannya sebagai andalan ekspor Indonesia. Namun Sekarang ini, Indonesia merupakan negara pengimpor (*net importir*) Bahan Bakar Minyak (BBM). Hal ini disebabkan pasokan energi dalam negeri mengalami kendala dimana konsumsi cenderung lebih banyak dibanding produksinya. Pada periode Januari - Juli 2006, produksi BBM hanya 1,029 juta barel per hari, sedangkan konsumsi BBM mencapai \pm 1,3 juta barel per hari. Hal ini menunjukkan ada defisit BBM sebesar 0,27 juta barel yang harus dipenuhi melalui impor dengan nilai sekitar USD 18.900.000 per hari atau Rp. 170,1 milyar per hari. Oleh karena itu dibutuhkan sumber energi lain yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat Indonesia.

Jumlah bahan baku briket tersedia relatif memadai. Bungkil jarak merupakan limbah hasil pengepresan biji jarak untuk memproduksi biodiesel dan minyak jarak. Pada umumnya, biji jarak yang melalui pengepresan hanya menghasilkan minyak sebanyak 30 %, sedangkan 70 % sisanya berupa bungkil jarak. Jika dengan perencanaan Indonesia menanam 1,5 juta Ha jarak pagar pada tahun 2010, maka akan dihasilkan bungkil jarak pagar sekitar 5,25 juta ton bungkil jarak pagar dengan asumsi produktivitas 1 Ha lahan jarak pagar sebesar 5 ton dan rendemen minyak jarak sekitar 30 % [Hambali dkk, 2006]. Adapun komposisi dari bungkil jarak adalah sebagai berikut :

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Tabel 1
Komposisi Bungkil Jarak

No.	Komposisi Bungkil jarak	Persentase (%)
1.	Protein	24,8
2.	Lemak	18,17
3.	Serat	35,95
4.	Lignin	24,61

[Republika, 2006]

Sekam padi dan jerami merupakan limbah pertanian yang pemanfaatannya belum optimal. Biasanya sekam padi dan jerami hanya dimanfaatkan untuk membakar batu bata sehingga energinya tidak termanfaatkan secara optimal. Padahal jumlah sekam padi dan jerami di Indonesia sangat banyak, apalagi Indonesia adalah negara agraris.

Tabel 2
Komposisi Sekam Padi

No.	Komposisi Sekam Padi	Persentase (%)
1.	Kadar air	9,02
2.	Protein kasar	3,03
3.	Lemak	1,18
4.	Serat kasar	35,68
5.	Karbohidrat kasar	33,71

[Suharno, 1979]

Tabel 3
Komposisi Jerami

No.	Komposisi Jerami Padi	(%)
1.	Fosfor	0.10
2.	Kalsium	0.15
3.	Protein kasar	3-5
4.	Serat	31,5-46,5

[Sinar Tani, 2008]

Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut, dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif sumber energi baru yaitu briket yang mempunyai keuntungan : dapat diperbarui, ramah lingkungan, harga relatif terjangkau, serta dapat meningkatkan nilai ekonomis limbah kulit biji mete, bungkil jarak, sekam padi dan jerami. Dikatakan ramah lingkungan karena briket ini tidak menghasilkan gas SO_x dan NO_x seperti pada briket batubara [Suara Merdeka, 2006]. Pembakaran batubara akan menghasilkan *polycyclic aromatic hydrocarbons* yang menjadi penyebab kanker tenggorokan dan kanker paru. Sementara zat-zat lain yang dihasilkan oleh pembakaran batu bara meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan dan penyakit pernapasan kronis lainnya, seperti bronkitis dan emfisema. Batu bara mengandung zat racun seperti sulfur, merkuri, arsenik, selenium, dan fluorida [Pusat Informasi Briket Batubara, 2005].

Penelitian tentang pembuatan briket dari bungkil jarak sebelumnya telah dilakukan oleh IPB dan Universitas Diponegoro. Penelitian di IPB bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah dari tanaman jarak. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bungkil jarak (80%), sekam/serbuk gergaji (20%) dengan perekat pati 1%. Nilai kalor briket yang dihasilkan adalah 5500 Kcal/kg [Hambali, 2006]. Sedangkan di Universitas Diponegoro bahan yang digunakan adalah bungkil jarak dengan perekat pati dan menggunakan proses pirolisis. Tujuan penelitian ini adalah mengoptimalkan pemanfaatan bungkil jarak sebagai briket bioarang. Hasil penelitian menunjukkan waktu optimum proses pirolisis 60 menit dengan suhu 190 °C dan nilai kalor yang dihasilkan adalah 6343,49 Kcal/kg [Anang, 2007].

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan komposisi yang tepat dari kulit biji mete, bungkil jarak, sekam padi dan jerami.

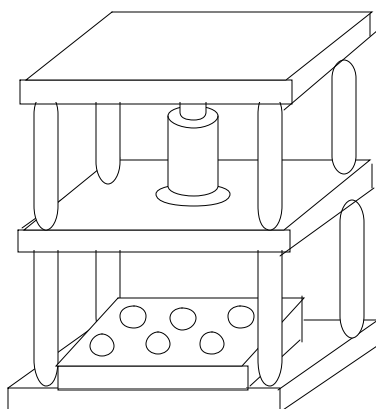
Proses pembuatan briket terdiri atas beberapa tahap yaitu (1) pengeringan bahan baku (2) penghalusan dan pengayakan (3) pembuatan lem kanji (4) pencampuran (5) pencetakan (6) pengeringan produk. Penelitian dilakukan dengan variabel tetap diameter briket 4 cm dan berat total per briket 25 gr. Sedangkan variabel berubahnya adalah % komposisi briket (40%, 60%, 80%, 100%). Respon pengamatannya yaitu warna, nilai kalor, lama menyala serta warna api yang dihasilkan.

Bahan dan Metode Penelitian

Bahan : Kulit biji mete, bungkil jarak, sekam padi, jerami, tepung kanji, n-hexane, aquadest

Alat : Beaker glass, pemanas listrik, pengaduk, timbangan, oven, termometer, crusher, alat press dan cetak, hammer mill

Gambar alat :



Alat pencetak dan press hidrolik

Variabel : Dalam penelitian ini digunakan variabel tetap diameter briket 4 cm dan berat briket per buah 25 gr. Sedangkan variabel berubahnya adalah jenis bahan yaitu bungkil jarak dan kulit biji mete serta % komposisi (40 %, 60 %, 80 %, 100 %).

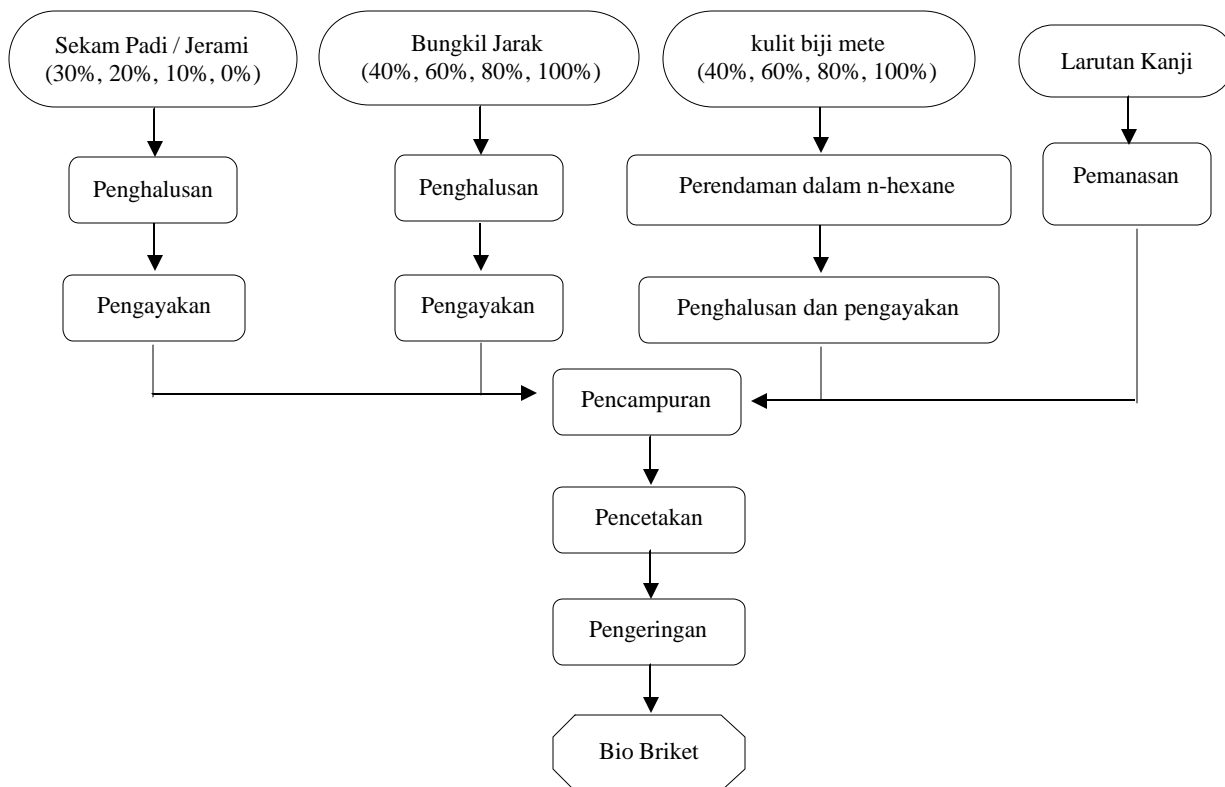
Respon pengamatan : Briket yang dihasilkan diamati warna dan kekerasannya. Selain itu juga dilakukan uji nilai kalor / panas untuk mengetahui lama waktu menyala, suhu, warna api yang dihasilkan kemudian dianalisa dengan Bomb kalorimeter untuk menghitung nilai kalornya.

Prosedur : Proses pembuatan briket diawali dengan mengeringkan bahan baku. Bungkil jarak, sekam padi dan jerami yang akan digunakan harus dikeringkan terlebih dulu dengan sinar matahari selama kurang lebih 2 hari untuk mengurangi kadar airnya. Sedangkan kulit biji mete direndam dalam n-hexane untuk menghilangkan sisa minyak kemudian baru dikeringkan. Setelah kering semua bahan dihaluskan dan diayak dengan ayakan berukuran 0,85 mesh supaya ukuran yang didapatkan menjadi seragam hasil campuran yang didapatkan nantinya akan menjadi lebih homogen. Sebagai perekat digunakan lem kanji yang dibuat dengan memanaskan 100 ml air dalam beaker glass hingga suhu 70 °C dan ditambahkan tepung kanji sampai terbentuk larutan yang encer seperti lem. Selanjutnya bungkil jarak dan kulit biji mete ditambah dengan sekam padi, jerami dan larutan kanji sesuai dengan variable komposisi. Campuran kemudian diaduk hingga homogen. Campuran yang telah homogen dimasukkan ke alat cetak pengepres. Langkah terakhir adalah mengeringkan briket dengan sinar matahari selama kurang lebih 2 hari.

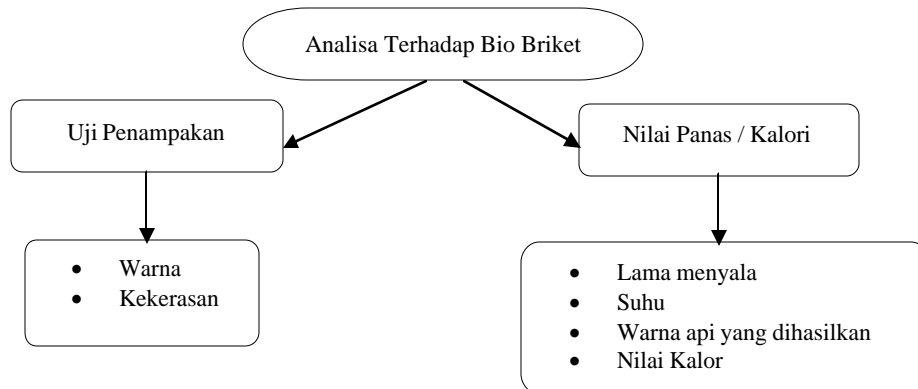
Metode Penelitian

Briket yang dihasilkan dianalisa dengan menggunakan Bomb Kalorimeter untuk mengetahui nilai kalor.

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”



Gambar 1 : Diagram alir penelitian

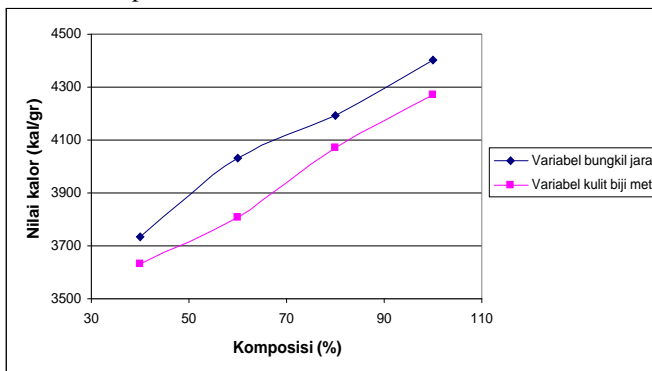


Gambar 2: Diagram alir analisa briket

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Hasil dan Pembahasan

1. Pengaruh komposisi briket terhadap nilai kalor



Grafik 1. Hubungan antara komposisi briket dengan nilai kalor

Dari grafik 1. dapat diketahui bahwa untuk semua variabel bahan yaitu kulit biji mete dan bungkil jarak, semakin tinggi komposisi maka nilai kalor yang dihasilkan semakin besar. Semakin tinggi komposisi berarti jumlah bungkil jarak dan kulit biji mete semakin banyak. Kandungan paling besar pada bungkil jarak adalah serat. Dalam Republika tahun 2006 disebutkan bahwa komposisi serat yang terdapat dalam bungkil biji jarak adalah 35,95 %. Oleh karena itu semakin tinggi komposisi maka jumlah serat yang terdapat dalam briket semakin banyak sehingga nilai kalor semakin besar. Hal ini disebabkan serat yang terdapat dalam briket itulah yang jika dibakar akan menghasilkan energi panas atau kalor.

2. Pengaruh komposisi briket terhadap lama menyala

Tabel 4

Pengaruh komposisi kulit biji mete terhadap lama menyala dan warna api

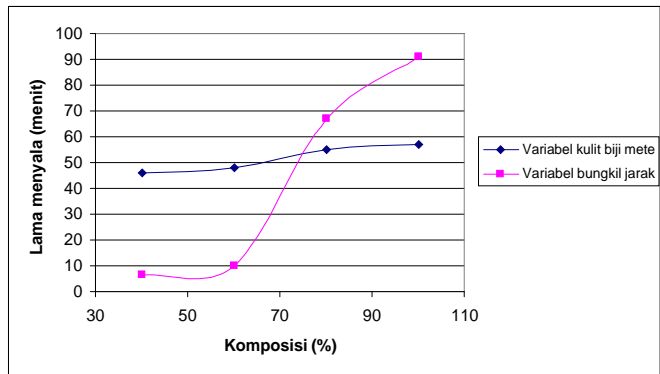
Variabel Komposisi		Lama menyala	Warna nyala api
40 %	Wmete = 10 gr Wsekam = 7,5 gr W jerami = 7,5 gr	46 menit	Kuning kemerahan
60 %	W mete = 15 gr Wsekam = 5 gr W jerami = 5 gr	48 menit	Kuning kemerahan
80 %	Wmete= 20 gr Wsekam = 2,5 gr W jerami = 2,5 gr	55 menit	Kuning kemerahan
100 %	Wmete= 25 gr	57 menit	Kuning kemerahan

Tabel 5

Pengaruh komposisi bungkil jarak terhadap lama menyala dan warna api

Variabel Komposisi		Lama menyala	Warna nyala api
40 %	Wjarak = 10 gr Wsekam = 7,5 gr W jerami = 7,5 gr	6 menit 33 detik	Merah kebiruan
60 %	W jarak = 15 gr Wsekam = 5 gr W jerami = 5 gr	10 menit 3 detik	Merah kebiruan
80 %	W jarak = 20 gr Wsekam = 2,5 gr W jerami = 2,5 gr	1 jam 7 menit	Kuning kebiruan
100 %	W jarak = 25 gr	1 jam 31 menit	Kuning kemerahan

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”



Grafik 2. Hubungan antara komposisi briket dengan lama menyala

Dari grafik 2. dapat dilihat bahwa untuk semua jenis briket baik yang berbahan dasar kulit biji mete maupun bungkil jarak, semakin besar % komposisi maka waktu penyalannya semakin lama. Hal ini disebabkan semakin besar % komposisi maka sekam padi dan jerami yang terdapat dalam briket semakin sedikit. Dengan adanya sekam padi dan jerami maka pori- pori briket semakin besar sehingga ada cukup udara untuk mempercepat proses pembakaran. Jadi semakin besar % komposisi berarti kandungan sekam padi dan jerami semakin sedikit dan pori-pori briket semakin kecil sehingga udara untuk proses pembakaran berkurang. Akibatnya waktu yang dibutuhkan untuk penyalan briket semakin lama.

3. Perbandingan nilai kalor briket dengan bahan bakar lain

- Nilai kalor minyak tanah = 11.000 Kcal/kg
 Harga minyak tanah = Rp 8.000 / lt

[www.bocah.org, 2007]

- Nilai kalor gas elpiji = 11.900 Kcal/kg
 Harga gas elpiji = Rp 15.000 / 3kg

[www.bocah.org, 2007]

- Nilai kalor briket batubara = 5.400 Kcal/kg
 Harga briket batubara = Rp 3.000 / kg

[Media Indonesia, 2008]

Bio briket terbuat dari limbah yang mudah diperoleh, tersedia dalam jumlah banyak dan harga sangat murah. Selain itu peralatan proses yang digunakan cukup sederhana sehingga dapat juga diproduksi oleh industri rumah tangga.

Asumsi :

Harga beli bungkil jarak = Rp 1500 / kg

Harga beli kulit biji mete = Rp 1500 / kg

Harga beli sekam = Rp 1000 / kg

Harga beli jerami = Rp 1000 / kg

1. Variabel bungkil jarak

Variabel komposisi		Harga bahan	Harga per briket	Harga briket/kg	Nilai kalor (Kcal/kg)
40 %	Wjarak = 10 gr Wsekam = 7,5 gr Wjerami = 7,5 gr	Rp. 15,00 Rp. 7,50 Rp. 7,50	Rp. 30,00	Rp. 1200,00	3731,97
60 %	Wjarak = 15 gr Wsekam = 5 gr Wjerami = 5 gr	Rp. 22,50 Rp. 5,00 Rp. 5,00	Rp. 32,50	Rp. 1300,00	4030,21
80 %	Wjarak = 20 gr Wsekam = 2,5 gr Wjerami = 2,5 gr	Rp. 30,00 Rp. 2,50 Rp. 2,50	Rp. 35,00	Rp. 1400,00	4193,78
100 %	Wjarak = 25 gr	Rp. 37,50	Rp. 37,50	Rp. 1500,00	4401,76

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

2. Variabel kulit biji mete

Variabel komposisi		Harga bahan	Harga per briket	Harga briket/kg	Nilai kalor (Kcal/kg)
40 %	Wjarak = 10 gr Wsekam = 7,5 gr Wjerami = 7,5 gr	Rp. 15,00 Rp. 7,50 Rp. 7,50	Rp. 30,00	Rp. 1200,00	3629,61
60 %	Wjarak = 15 gr Wsekam = 5 gr Wjerami = 5 gr	Rp. 22,50 Rp. 5,00 Rp. 5,00	Rp. 32,50	Rp. 1300,00	3809,50
80 %	Wjarak = 20 gr Wsekam = 2,5 gr Wjerami = 2,5 gr	Rp. 30,00 Rp. 2,50 Rp. 2,50	Rp. 35,00	Rp. 1400,00	4070,66
100 %	Wjarak = 25 gr	Rp. 37,50	Rp. 37,50	Rp. 1500,00	4268,48

Dari perhitungan diatas, dengan harga yang sama nilai kalor briket bungkil jarak lebih besar dibanding dengan briket kulit biji mete.

Dari tujuan penelitian, briket yang layak diproduksi dalam skala industri adalah briket dengan komposisi 80%. Pada komposisi ini, nilai kalor relatif tinggi dengan harga yang relatif murah.

Data-data diatas menunjukkan bahwa harga briket relatif terjangkau sehingga briket dengan bahan dasar kulit biji mete dan bungkil jarak layak diproduksi.

Kesimpulan

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kalor yang paling besar diperoleh pada komposisi briket 100 %. Selain itu, waktu penyalaan yang paling lama juga dihasilkan oleh briket dengan komposisi 100 %. Briket yang layak diproduksi dalam skala industri adalah briket dengan komposisi 80%. Jika dibandingkan dengan bahan bakar lain yang berbasis minyak bumi, maka bio briket ini layak diproduksi dalam skala industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Hambali, E., Suryani, A., Dadang, Hariyadi, Hanafie, H., Reksowardojo, I. K., Rivai, M., Ihsanur, M., Suryadarma, P., Tjitrosemito, S., Soerawidjaja, T. H., Prawitasari, T., Prakoso, T., dan Wahyu Purnama. 2006. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya, Jakarta
- Gubitz, G. M., Mittelbach, M., Trabi, M. 1999. Exploitation of the tropical oil seed plant *Jatropha curcas* L. *Bioresource Technology*, 67, 73- 82.
- Haryadi. 2005. Sistem Budidaya Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.). Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Pengembangan Jarak Pagar untuk Biodiesel dan Minyak Bakar, 22 Desember, 2005.
- Makkar, H. P. S., Becker, K., Sporer, F., Wink, M. 1997. Studies on nutritive potential and toxic constituents of different provenances of *Jatropha curcas*. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 45, 3152- 3157
- Montoya, J. L. D. dan Tejada, E. P. 1989. Potential multipurpose agroforestry crops identified for the Mexican Tropics. Di dalam: Wickens, G. E., Haq, N., Day, P. (Eds) *New Crops for Food and Industry*. Pp 166- 173. Chapman Hall. London
- Pratomo, Y. 2006. Pokok – Pokok Pikiran dan Permasalahan Pemanfaatan Biofuel . Bahan Presentasi Seminar Nasional Biofuel. Departemen Energi Dan Sumber Daya Mineral.
- Tim jarak pagar PT RNI (Persero), 2006. Jarak Pagar Pemicu Kesejahteraan. Kalam Indonesia, Jakarta.
- Rama Prihandana. 2006. Desa Mandiri Energi (DME). Bahan presentasi, PT. Rajawali Nusantara Indonesia (Persero) Losari, Jawa Tengah.
- www.dephut.go.id
- www.mediaindo.co.net
- www.anggaran.depkeu.go.id