

ISSN 1411 - 3244

Edisi Volume 14/ No. 2/ Oktober 2014

REKAYASA LINGKUNGAN

Jurnal STTL "YLH" Yogyakarta



diterbitkan oleh :

SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN

KAMPUS 1 Jl. Janti KM. 4 Gedongkuning Yogyakarta

Terbit dua kali setahun : April - Oktober

Jurnal Rekayasa Lingkungan

Vol. 14 No. 2 Oktober 2014

Penanggung Jawab :

Ketua STTL "YLH"

Pemimpin Umum :

Diananto Prihandoko, ST.,M.Si.
Dra. Lily Handayani, M.Si.

Dewan Redaksi :

Ketua :

Prof. Dr. Ir. Supranto

Anggota :

Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli
Prof. Dr. Ir. Sudarmadji, M.Eng, DipHe.
Drs. H. Nasirudin, M.S.
Dr. Ir. Nugroho

Mitra Bestari :

Dr. Ir. Andi Sungkowo, M.Si.

Redaksi Pelaksana :

Ir. Rita Dewi Triastianti, M.Si.
Iis Siti Munawaroh, SIP.

ISSN :

Jurnal Rekayasa Li

diterbitkan sejak tahun 2000 dengan frekuensi dua kali setahun April dan Oktober, Jurnal hasil-hasil penelitian, kalaupun analisis kebijakan lingkungan hidup dalam khususnya tentang rekayasa lingkungan.

Dewan redaksi menerima dalam bahasa Indonesia maupun Inggris. Naskah yang diterbitkan orisinal dan belum pernah atau tidak sedang dipertimbangkan publikasi lain. Setelah naskah dikoreksi, penulis diminta menyerahkan satu copy : telah diperbaiki dan sebuah naskah.

Naskah dikirim sebanyak 3 naskah ke :

Redaksi Jurnal Rekayasa
Sekolah Tinggi Teknik Lingk
Kampus 1 Jl. Janti Km. 4 G
Yogyakarta

Telp : 0274 - 566863

Fax : 0274 - 566863

Harga Langganan (termasuk kirim)

Lembaga/ Instansi :

P. Jawa : Rp. 12.000;/

Luar P. Jawa : Rp. 15.000;/

Perorangan

P. Jawa : Rp. 10.000;/

Luar P. Jawa : Rp. 12.500;/

JURNAL REKAYASA LINGKUNGAN

diterbitkan oleh :

SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN

Terbit dua kali setahun : April - Oktober

Vol. 14 No. 2 Oktober 2014

DAFTAR ISI

Halaman

Peningkatan Nilai Ekonomi Seresah Daun Dan Tangkai Jarak Kepyar (<i>ricinuscommunis</i> L.) Sebagai Bahan Biomassa Oleh : Retno Susetyaningsih, Diananto Prihandoko Irene Arum As.....	01 - 14
Pemanfaatan Urine Sapi Sebagai Pupuk Cair Untuk Meningkatkan Produksi Salak Pondoh Oleh : Handayani Sriwinarno, Sri Yuniarti.....	15 - 26
Pemanfaatan Jerami Sebagai Bahan Baku Panel Akustik Guna Mengurangi Tingkat Kebisingan Pada Generator Set Oleh : Kris Setyanto.....	27 - 37
Upaya Pemangkasan Akar Dan Penambahan Bahan Organik Terhadap Fitoremediasi Merkuri Dalam Tanah Sisa Penambangan Emas Desa Kalirejo Kokap Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Tanaman <i>Acacia Sieberiana</i> Oleh : Dewi Rahyuni, Djoko Marsono, Chafid Fandeli, Edi Martono.....	38 - 44
Peran Mulsa Dan Jamur Mikoriza Arbuskula Terhadap Produksi Bawang Merah Di Tanah Pusi Pantai Samas Yogyakarta Oleh : Akhsin Zulkoni, Dewi Rahyuni, Nasirudin.....	45 - 51
Penurunan Debu Dengan Wet Scrubber Dalam Ruang Khusus Merokok Oleh : Maria Roosa Srah Darmanijati, Irene Arum As, Retno Susetyaningsih.....	52 - 62
Pengelolaan Sampah 3 R (reduced, Reused Dan Recyled), Dengan Pendekatan Zonasi Permukiman Di Kota Yogyakarta Oleh : Nasirudin, Shalahuddin Djalal Tandjung, Djoko Marsono, Sudibiyakto.....	63 - 81
Ketentuan Penulisan Naskah.....	82



SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN (STTL)

TERAKREDITASI

SK. BAN Nomor : 047/BAN-PT/Ak-XIV/S1/XII/2011

ALAMAT : KAMPUS I : JALAN JANTI KM. 4, GEDONGKUNING, YOGYAKARTA, Telp. & Fax : (0274) 566863

KAMPUS II : WINONG, TINALAN, KOTAGEDE, YOGYAKARTA, Telp. : (0274) 371270

Website : www.sttl-yth.ac.id Email : info@sttl-yth.ac.id

SURAT KETERANGAN

No : 1241 /STTL/Ket/IV/2013

Yang bertanda tangan dibawah Ketua Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa nama-nama tersebut dibawah ini :

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Ketua STTL | : Penanggung Jawab |
| 2. Diananto Prihandoko, ST, MSI. (STTL Yogyakarta) | : Pemimpin Umum |
| 3. Dra. Uly Handayani, M.Si. (STTL Yogyakarta) | : Pemimpin Umum |
| 4. Prof.Dr.Ir. Supranto (UPN Veteran Yogyakarta) | : Ketua Dewan Redaksi |
| 5. Prof.Dr.Ir.H. Chafid Fandeli (STTL Yogyakarta) | : Anggota |
| 6. Prof.Dr.Ir. Sudarmadji, M.Eng,Dip.HE. (UGM) | : Anggota |
| 7. Drs. H. Nasirudin, MS. (STTL Yogyakarta) | : Anggota |
| 8. Dr.Ir. Nugroho (Universitas Lampung) | : Anggota |
| 9. Dr.Ir. Andi Sungkowo (UPN Veteran Yogyakarta) | : Mitra Bestari |
| 10. Ir. Rita Dewi Triastianti, MSI. (STTL Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana |
| 11. Iis Siti Munawaroh, SIP. (STTL Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana |

Adalah Tim Personalia Jurnal Rekayasa Lingkungan, ISSN 1411-3244 , yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013

Ketua

Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli

**PENINGKATAN NILAI EKONOMI
SERESAH DAUN dan TANGKAI JARAK KEPYAR
(*Ricinus communis* L.)
SEBAGAI BAHAN BIOMASSA**

**Retno Susetyaningsih
Diananto Prihandoko
Irene Arum AS**

Abstrak

Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL) Yogyakarta memiliki area penelitian di daerah Bunder, Gunung Kidul Yogyakarta. Salah satu tanaman yang ada di kawasan tersebut adalah Jarak kepyar (*Ricinus communis* L.). Jarak kepyar dibudidayakan untuk diambil bijinya yang selanjutnya biji tersebut diolah untuk diambil minyaknya. Sementara daun jarak kering (seresah jarak) banyak terdapat di kawasan tersebut dibuang begitu saja dan menjadi limbah.

Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan seresah daun jarak menjadi Briket sebagai bahan bakar alternatif. Seresah jarak dibandingkan antara daun dengan ranting dan pengambilan pada musim hujan dan musim kemarau. Uji yang dilakukan adalah uji nyala, uji habis pembakaran, uji kadar air dan uji kalor.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Briket campuran seresah daun & tangkai daun jarak kepyar pada musim hujan dan musim kemarau memberikan hasil uji nilai kalor yang relatif sama sehingga seresah daun dan tangkai daun jarak kepyar dapat digunakan sebagai bahan briket. Nilai kalor relatif sama yaitu 4119,581 Kal/gram musim hujan dan 4389,296 Kal/gram musim kemarau. Briket yang dihasilkan belum memenuhi standart kualitas briket di Indonesia dilihat dari nilai kalornya yang masih dibawah 6000 Kal/gram. Untuk kadar air masih diatas 7,75%. Briket masih membutuhkan waktu lama untuk nyala awal pembakaran berkisar antara 15-30 detik dan waktu yang dibutuhkan untuk menjadi abu sekitar 30-40 menit.

Kata Kunci : Nilai kalor dari "*Ricinus communis* bricked"

**VALUE INCREASING ECONOMIC
LITTER OF LEAVES AND STALKS CASTOR
(*Ricinus communis* L.)
BIOMASS AS A MATERIAL**

Abstract

STTL Yogyakarta has research area in bunder Gunung Kidul Yogyakarta. A *Ricinus Communis* L. plant grows in this area. The oil component can be extracted from their seeds. While the leaves are not treated, throw away as solid waste.

In this research-work, the leaves as waste are studied and treated as an alternative bricked fuel and then comparing the heating value, burning time, water content and their flaming time for dry season and wet season.

The caloric value are 4389, 296 kal/gram at dry season and 4119,581 kal/gram at wet season according to the "Indonesian Bricked standard", that is 6000 kal/gram, it is shown that the value is still below the standard, because the bricked are still containing 7,75% (wat? or weight?). The initial time for combustion need a time of 15-30 seconds and 30-40 minutes of time, to become and ash.

Keyword: Caloric value of "*Ricinus communis* bricked" from their plant leaves.

1. Pendahuluan

Pertambahan jumlah penduduk bumi dari waktu ke waktu, menyebabkan kebutuhan sumber energi untuk memenuhi kebutuhan manusia juga semakin meningkat. Pemakaian sumber energi secara besar-besaran ini berjalan terus sehingga mengakibatkan semakin menipisnya sumber-sumber energi yang ada di bumi. Untuk itu perlu adanya energi alternatif yang dapat digunakan dengan fungsi yang sama dan dengan harga yang sama atau bahkan lebih murah. Untuk membuat bahan bakar alternatif dengan harga murah maka diperlukan bahan baku yang juga murah atau bila memungkinkan dari limbah tertentu yang dapat menghasilkan kalor.

Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui di Indonesia cukup banyak, di antaranya adalah biomassa atau bahan-bahan limbah organik. Biomassa adalah bahan-bahan dari tanaman atau binatang yang dapat dipergunakan sebagai sumber energi (Tjokrokusumo, 1995). Beberapa biomassa yang memiliki potensi cukup besar adalah limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tebu, tempurung dan sabut kelapa, cangkang sawit, kotoran ternak, dan sampah kota. Biomassa tersebut masih belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga keberadaannya dianggap sebagai limbah yang mengganggu dan mengotori lingkungan.

Di antara beberapa limbah tersebut yang menarik adalah penggunaan limbah pertanian (sekam padi, jagung, dan sabut kelapa) maupun perkebunan (serasah daun). Hal ini berkaitan dengan ketersediaan limbah tersebut yang cukup banyak

di segala tempat maupun waktu serta pemanfaatan limbah tersebut yang masih terbatas.

Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL) Yogyakarta memiliki area penelitian di daerah Bunder, Gunung Kidul Yogyakarta. Salah satu tanaman yang ada di kawasan tersebut adalah Jarak kepyar (*Ricinus communis L.*). Jarak kepyar dibudidayakan untuk diambil bijinya yang selanjutnya biji tersebut diolah untuk diambil minyaknya. Daun-daun kering banyak terdapat di kawasan tersebut dan dibuang begitu saja dan menjadi limbah.

Limbah serasah daun termasuk limbah padat. Pada penanganan/pengelolaan limbah padat dikenal sistem 3R yaitu *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. *Reduce* adalah pengurangan jumlah sampah. *Reuse* adalah penggunaan kembali sampah-sampah yang masih dapat digunakan tanpa mengubah bentuk. *Recycle* adalah mengubah sampah menjadi bentuk lain agar dapat digunakan kembali (daur ulang). Dengan adanya sistem 3R tersebut diharapkan dapat memecahkan permasalahan limbah di bumi ini. Maka muncul pemikiran untuk memanfaatkan biomassa tersebut sebagai bahan bakar alternatif dengan pembuatan briket serasah daun. Briket arang sekam adalah arang sekam yang telah diproses pengarangan dan dipadatkan dengan tekanan tertentu dengan bentuk yang kita inginkan.

Briket mempunyai keuntungan ekonomis karena dapat diproduksi secara sederhana, memiliki nilai kalor yang tinggi, dan ketersediaan bahan bakunya cukup banyak di Indonesia sehingga dapat bersaing dengan bahan bakar lain.

II. Tinjauan Pustaka

A. Limbah

Limbah pada dasarnya adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia, maupun proses-proses alam dan tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomi yang negatif. Limbah dikatakan mempunyai nilai ekonomi negatif karena penanganan untuk membuang atau membersihkannya memerlukan biaya yang cukup besar, di samping juga dapat mencemari lingkungan. (Murtadho, 1988)

Penyelesaian masalah limbah padat pada umumnya dapat dibagi menjadi dua hal, yaitu:

1. Limbah padat dibuang ke tempat pembuangan limbah padat yang telah ditentukan tanpa memperhatikan kegunaannya lebih lanjut.
2. Limbah padat dibuang sekaligus diambil manfaatnya, baik manfaat langsung seperti penyaringan bahan-bahan yang masih berguna atau manfaat tak langsung misalnya konversi bahan-bahan menjadi bahan lain yang berguna atau menjadi energi panas.

B. Biomassa

Biomassa menurut Tjokrokusumo, 1995 adalah jumlah jasad hidup dalam suatu unit lingkungan tertentu, atau dengan penjelasan lain adalah jumlah berat kering dari semua makhluk hidup yang dapat didukung pada setiap tingkat/ jajaran trophic dalam suatu rantai makanan; jumlah berat kering dari semua makhluk hidup di suatu kawasan; bahan-bahan dari tanaman

atau binatang yang dapat dipergunakan sebagai sumber energi dengan cara apapun.

Potensi energi biomassa sebesar antara lain bersumber dari produk samping hasil pengolahan beberapa tanaman perkebunan dan pertanian, seperti: kelapa sawit, penggilingan padi, kayu, *plywood*, pabrik gula, kakao, dan lain-lain.

C. Jarak Kepyar

Menurut taksonomi tumbuhan, tanaman jarak kepyar (*Ricinus communis* L.)

diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Euphorbiales
Famili : Euphorbiaceae
Genus : Ricinus
Spesies : *Ricinus communis* L.

Nama Umum Dagang : Jarak Kepyar
(<http://www.pdfindex.com/KomoditiTanamanJarakKepyar.html>).

Tanaman jarak kepyar merupakan tanaman tahunan yang hidup di daerah tropik maupun subtropik, dan dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 800 meter di atas permukaan laut. Penanaman jarak kepyar dilakukan dengan cara memasukkan 2-3 biji pada setiap lubang sedalam kira-kira 3 cm pada tanah yang telah di gemburkan dan diratakan. Waktu tanam perlu disesuaikan dengan keadaan iklim setempat serta jenis jarak yang akan ditanam. Buah yang masih berkulit kemudian dijemur selama 3 hari dan kulit buah akan pecah dengan sendirinya. Biji-biji yang diperoleh dijemur kembali sampai kering kemudian disimpan. Setiap hektar tanaman jarak kepyar dapat

menghasilkan 6 - 8 kwintal biji kering, dan tanaman jarak kepyar umumnya produktif sampai umur 6 - 9 bulan. Tanaman jarak merupakan perdu atau pohon kecil yang mempunyai tinggi 1 - 5 meter. Tanaman ini memiliki batang yang bulat atau silindris, licin, berongga, berbuku-buku jelas dengan tanda bekas tangkai daun yang lepas dan keseluruhan batangnya berwarna hijau kemerah-merahan. Bila batangnya terluka, maka akan mengeluarkan getah putih yang kental dan agak keruh. Daun jarak 3. Berbentuk jantung atau bulat telur melebar dengan panjang dan lebar hampir sama yaitu sekitar 5 - 15 cm. Helai daun bertoreh, berlekuk bersudut 3 atau 5. Pangkal daun berlekuk dan ujungnya meruncing. Tulang daun menjari dengan 7 - 9 tulang utama. Tangkai daun panjang, sekitar 4 - 15 cm (Cronquist, 1981).

Daun jarak merupakan daun tunggal dengan pertumbuhan daun yang berseling, bangun daun bulat dengan diameter 10 - 40 cm, menjari 7 - 9, ujung daunnya runcing dengan tepi yang bergigi. Daun di permukaan atas berwarna hijau tua sedangkan di permukaan bawah berwarna hijau muda. Tangkai daunnya panjang, berwarna merah kehijauan dan pertulangan daunnya menjari. Bunga tanaman jarak merupakan bunga yang majemuk, bunganya termasuk berkelamin tunggal dan berumah satu. Buahnya berupa buah kotak berbentuk bulat telur dan berdiameter 2 - 4 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan kuning jika sudah masak. Buah terbagi menjadi 3 ruang, masing-masing ruang berisi 1 biji. Biji berbentuk bulat lonjong, berwarna

coklat kehitaman dan mengandung banyak minyak. Biji jarak kepyar terdiri dari 75 % kernel (daging biji) dan 25 % kulit dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 2.1. Komposisi biji jarak kepyar

No.	Komponen	Jumlah
1.	Minyak	54
2.	Karbohidrat	13
3.	Serat	12,5
4.	Abu	2,5
5.	Protein	18

D. Briket

Briket merupakan padatan limbah pertanian yang umumnya berasal dari bahan yang sifat fisiknya tidak kompak, tidak keras, dan tidak padat seperti serbuk gergaji dan sekam tanpa melewati proses pembakaran/ pengarangan (Suryo, 2005).

Beberapa jenis briket antara lain:

1. Briket Arang Serasah
Kelebihan briket arang serasah adalah briket ini mudah dibuat, murah, praktis dan mudah digunakan, ringan, mudah diangkut, dan relatif aman. Sedangkan kekurangannya adalah briket ini berasap sehingga lebih baik digunakan di ruangan terbuka, tidak dapat dimatikan dengan cepat.
2. Briket Serbuk Gergaji dan Sekam Padi
Kelebihan briket sekam ini sama dengan briket arang serasah yaitu mudah dibuat, murah, mudah, praktis, dan relatif aman digunakan. Kekurangannya pun sama

yaitu berasap dan tidak mudah dimatikan. Cara memamatkannya adalah dengan menyiram dengan air yang akan membuat briket ini hancur tapi dapat digunakan kembali.

3. Briket Kotoran Sapi
Kelebihan briket limbah sapi ini hampir sama dengan briket yang lain dan nyala apinya bagus (sering berwarna kebiruan). Sementara kekurangan briket ini adalah munculnya kendala budaya dan pandangan negatif pada kotoran sapi di beberapa daerah. Pembuatan briket ini harus lebih hati-hati karena jika kurang bersih dapat tertular penyakit.

III. Hasil penelitian dan Pembahasan

A. Penelitian Pendahuluan

Telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan daun dan tangkai jarak kepyar yaitu dengan cara mengolah limbah-limbah tersebut menjadi briket. Kemudian

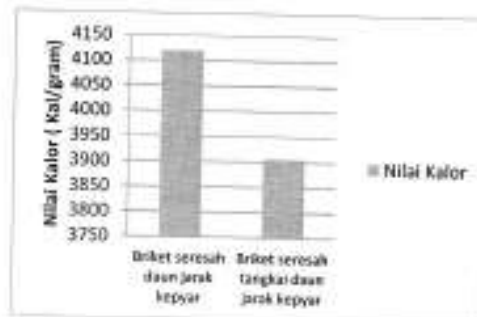
Keuntungan menggunakan briket menurut Kuncoro (2005):

1. Lebih hemat
Harga briket lebih murah daripada harga minyak tanah dengan energi yang diperoleh sama.
2. Aman dan tidak meledak.
Pemakaian briket aman selama tidak ditutup. Jika ditutup akan menimbulkan kondisi kekurangan O_2 sehingga terjadi pembakaran tidak sempurna yang menghasilkan gas-gas CO dan CH_4 . Gas-gas tersebut jika terakumulasi dan bercampur dengan O_2 dan terkena api akan berpotensi menimbulkan ledakan.

dilakukan analisa nilai kalor untuk mendapatkan komposisi terbaik dalam pembuatan briket. Adapun hasil uji nilai kalor yang didapatkan tersaji dalam tabel briket :

Tabel 3.1 Data Hasil Uji Nilai kalor Briket seresah daun dan tangkai daun jarak kepyar

No.	Jenis Briket	Satuan	Nilai Kalor
1.	Briket seresah daun jarak kepyar	Kal/grum	4119,945
2.	Briket seresah tangkai daun jarak kepyar	Kal/gram	3905,347



Gambar 3.1. Nilai kalor briket seresah daun dan tangkai daun jarak kepyar

Dari hasil analisa didapat nilai kalor yang tidak jauh beda antara seresah daun dan tangkai daun jarak kepyar yaitu berkisar antara 3900 - 4100 kal/gram. Mengingat seresah daun dan tangkai daun jarak kepyar menyatu, nilai kalor yang tidak jauh berbeda serta adanya perbedaan jumlah seresah jarak kepyar pada musim hujan dan kemarau, maka digunakan campuran antara keduanya untuk dilakukan penelitian lanjutan.

B. Penelitian lanjutan

Pembuatan briket bioarang dengan memanfaatkan campuran seresah daun dan tangkai daun jarak

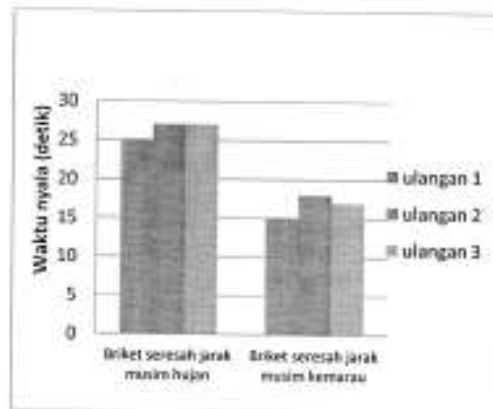
kepyar, dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas campuran briket campuran seresah daun dan tangkai jarak kepyar antara musim hujan dan kemarau. Uji yang dilakukan untuk mengetahui kualitas briket yang dihasilkan dalam penelitian ini meliputi uji nyala, uji lama habis pembakaran, uji kadar air dan uji nilai kalor.

Uji nyala adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui kecepatan briket dapat menyala dalam satuan waktu (detik). Dari uji nyala api tersebut didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.2 Hasil uji nyala briket seresah jarak kepyar

No.	Komposisi	Waktu nyala (detik)			Rerata
		I	II	III	
1.	Campuran seresah daun & tangkai daun musim hujan : perekat	25	27	27	26,3
2.	Campuran seresah daun & tangkai daun musim kemarau : perekat	15	18	17	16,6

Dari data pada tabel tersebut dapat dibuat diagram batang sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram batang hasil uji nyala briket

Waktu nyala campuran seresah daun & tangkai daun pada musim kemarau adalah 16,6 detik. Waktu ini lebih cepat dibanding dengan waktu nyala campuran seresah daun & tangkai daun pada musim hujan yaitu 36,3 detik.

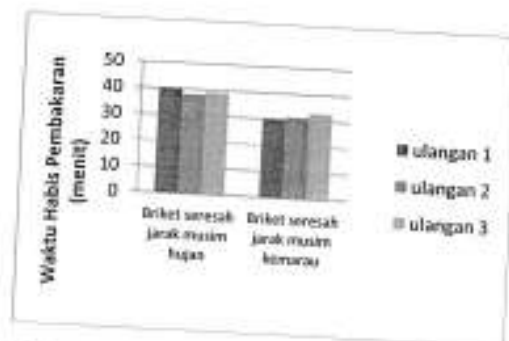
Selain uji nyala, dilakukan juga uji habis pembakaran pada briket

tersebut. Uji habis pembakaran dilakukan untuk mengetahui berapa lama api pada briket dapat menyala dalam satuan waktu (menit). Dari uji lama habis pembakaran yang dilakukan, didapat hasil sebagai berikut

Tabel 3.3 Hasil uji lama habis pembakaran briket seresah jarak kepyar

No.	Komposisi	Lama habis pembakaran (menit)			Rerata
		I	II	III	
1.	Campuran seresah daun & tangkai daun musim hujan : perekat	40	38	39	39
2.	Campuran seresah daun & tangkai daun musim kemarau : perekat	30	31	33	31,3

Dari data pada tabel tersebut dapat dibuat diagram batang sebagai berikut:



Gambar 3.3 Diagram Batang Hasil Uji Habis Pembakaran Briket

Waktu habis pembakaran campuran seresah daun & tangkai daun pada musim kemarau yaitu 31,3 menit. Nilai waktu ini lebih singkat dibanding dengan waktu habis pembakaran campuran seresah daun & tangkai daun pada musim hujan yaitu 39 menit.

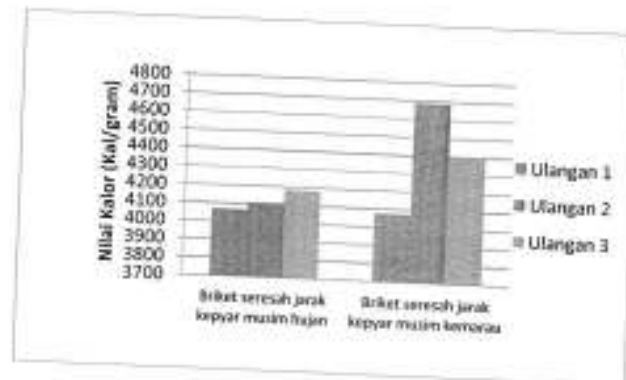
Selain itu dilakukan juga uji laboratorium untuk mengetahui

nilai kalor dari masing-masing komposisi briket. Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah panas yang dihasilkan diubah keseluruhannya ke panas dan bila energy diukur biasanya dalam bentuk kalor. Berdasarkan uji laboratorium yang telah dilakukan, didapat data sebagai berikut:

Tabel 3.4 Data Hasil Uji Nilai Kalor Briket

No	Komposisi	Nilai Kalor (kal/gr)			Rerata
		I	II	III	
1.	Campuran seresah daun & tangkai daun musim hujan : perekat	4067,125	4108,634	4182,986	4119,581
2.	Campuran seresah daun & tangkai daun musim kemarau : perekat	4075,774	4687,802	4404,312	4389,296

Dari data pada tabel tersebut dapat dibuat diagram batang sebagai berikut:



Gambar 3.4 Diagram batang hasil uji nilai kalor briket

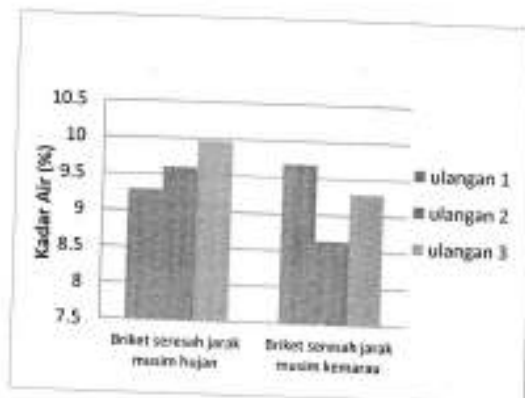
Nilai kalor untuk briket campuran seresah pada musim kemarau adalah 4389,296 kal/g. Sedangkan nilai kalor untuk briket dengan komposisi campuran seresah pada musim hujan adalah 4119,581 kal/g.

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui Kandungan air dalam bahan bakar, air yang terkandung dalam kayu atau produk kayu. adapun uji kadar air briket didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3.5 Hasil uji kadar air briket seresah jarak kepyar

No	Komposisi	Kadar air (%)			Rerata
		I	II	III	
1.	Campuran seresah daun & tangkai daun musim hujan : perekat	9,29	9,60	8,97	9,28
2.	Campuran seresah daun & tangkai daun musim kemarau : perekat	9,68	8,64	9,55	9,29

Dari data pada tabel tersebut dapat dibuat diagram batang sebagai berikut:



Gambar 3.5 Diagram batang hasil uji kadar air briket

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa kadar air campuran seresah daun & tangkai daun pada musim kemarau adalah 9,28%, sedangkan kadar air campuran seresah daun & tangkai daun pada musim hujan yaitu 9,29 %.

Pembahasan

Briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon, mempunyai nilai kalori yang tinggi, dan dapat menyala dalam waktu yang lama. Bioarang adalah arang yang diperoleh dengan membakar biomassa kering tanpa udara. Sedangkan biomassa adalah bahan organik yang berasal dari jasad hidup. Biomassa sebenarnya dapat digunakan secara langsung sebagai sumber energi panas untuk bahan bakar, tetapi kurang

efisien. Nilai bakar biomassa hanya sekitar 3000 kal, sedangkan bioarang mampu menghasilkan 5000 kal.

Dari data pada tabel 1 sampai dengan Tabel 4 di atas, dapat diketahui bahwa dari briket yang diuji, baik briket daun, tangkai daun maupun campuran daun dan tangkai menunjukkan nilai kalor yang relatif baik yaitu berkisar antara 4000 kal baik pada musim penghujan maupun kemarau.

Nilai kalor yang didapat, jika dibandingkan dengan bahan lain yang biasa langsung digunakan sebagai bahan bakar, yaitu sekam padi dan kayu bakar, sudah lebih tinggi. Nilai kalor dari beberapa bahan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.6 Nilai kalor beberapa bahan

Jenis	Jenis Nilai kalor (kal/gram)
Sekam padi	3570
Kayu bakar	3500
Minyak tanah	10500 – 10700
Solar	10500 – 10700
Batu bara	6865 – 8277
Arang kayu	7433
Briket kayu	4700 – 4800

Sumber : Irina (1994) dalam Ari Tri W (2008)

Bila dibandingkan dengan beberapa penelitian serupa, nilai kalor yang diperoleh dalam penelitian ini tidak jauh berbeda. Penelitian Widarti (2012) dalam pembuatan briket daun dan ranting pohon munda dengan variasi perbandingan daun dan ranting diperoleh nilai kalor terbesar pada briket D2R3 4184,78 Kkal/kg dan terkecil D3R1 3351,55 Kkal/kg. Menurut Nur Hidayat, briket daun tebu yang dibuat dengan variasi larutan perekat (1,88 %; 2,19 %; 2,5 %) dan kapur (3%; 2%; 4%) memiliki nilai kalor 2563.60 - 3184.24 kal/g. Sedangkan briket

bungkil jarak pagar (Djajeng, 2009) dengan variasi jenis perekat (tapioka & tepung gaplek) dan konsentrasi perekat (1%, 2%, 3%, 4% & 5%) memiliki nilai kalor 3821 – 4658 cal/g. Sedangkan jika dibandingkan dengan kualifikasi briket di Indonesia, briket campuran serasah daun & tangkai daun belum memenuhi standart kualifikasi mutu briket yang dipersyaratkan. Nilai kalor yang didapatkan hanya sekitar 4000 kal/gram sementara untuk mutu briket di Indonesia adalah 6814,11 kal/gram. Kualitas mutu briket di beberapa Negara dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 3.7 Kualitas Mutu Briket

Sifat briket	Kualifikasi briket			
	Jepang	Inggris	Amerika	Indonesia
Kadar air (%)	6 – 8	3 – 4	6	7,75
Kadar abu (%)	3 – 6	8 – 10	18	5,51
Kadar zat menguap (%)	15 – 30	16	19	16,14
Kadar karbon terikat (%)	60 – 80	75	58	78,35
Kerapatan (g/cm ³)	1 – 2	0,84	1	0,4407
Keteguhan tekan (kg/cm ²)	60	12,7	62	0,46
Nilai kalori (kal/g)	6000 – 7000	6500	7000	6814,11

Sumber : Hendra, 1999

Selain dilihat dari nilai kalor, briket juga di nilai dari kadar air nya. Kadar air briket campuran serasah daun & tangkai daun jarak kepyar baik pada musim hujan

maupun kemarau menunjukan hasil yang relative sama yaitu 9,28 % dan 9,29 %. nilai tersebut masih di atas standart mutu briket di Indonesia yang nilainya hanya 7,75 %. Hal ini

menunjukkan bahwa briket campuran seresah daun & tangkai daun jarak kepyar belum memenuhi syarat mutu briket yang baik dilihat dari nilai kalor maupun kadar airnya.

Nilai kalor belum memenuhi standart dikarenakan kandungan air briket masih tinggi mencapai 9-10 % hal ini dikarenakan komposisi tangkai lebih banyak dari pada daunnya dan digunakan tepung tapioca sebagai perekat. Menurut Sudrajat dan Soleh (1994) dalam Capah (2007), perekat tapioka dalam penggunaannya menimbulkan asap yang relatif sedikit dibandingkan bahan perekat lainnya. Perekat tapioka akan menghasilkan briket yang nilainya rendah dalam hal kerapatan, keteguhan tekan, kadar abu dan zat mudah menguap, tetapi akan lebih tinggi dalam hal kadar air, kadar karbon dan nilai kalor.

Penggunaan perekat tepung tapioka dipilih karena memiliki keuntungan antara lain menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi. Namun perekat ini memiliki kelemahan, antara lain ketahanan terhadap air rendah, mudah diserang jamur, bakteri dan binatang pemakan pati.

Perekat tepung tapioka umum digunakan sebagai bahan perekat pada briket karena banyak terdapat di pasaran, harganya relatif murah, dan cara membuatnya mudah.

Menurut teori makin tinggi berat jenis bahan bakar, makin rendah nilai kalor yang diperolehnya. Dalam penelitian ini bahan yang dipakai lebih dominan tangkai karena tangkai daun jarak bentuknya panjang-panjang, sehingga dalam satu tangkai daunnya lebih ringan. Selain itu tangkai daun juga lebih sedikit

mengandung *Volatile matter* (Zat-zat yang mudah menguap) dibandingkan dengan daunnya. Semakin banyak kandungan *volatile matter* pada biobriket maka semakin mudah biobriket untuk terbakar dan menyala, sehingga laju pembakaran semakin cepat.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa briket yang dibuat menunjukkan uji nyala masih terlalu lama yaitu berkisar antara 15-30 detik karena jika dibandingkan dengan briket batubara dan tongkol jagung hanya berkisar antara 5-10 detik. Hal ini disebabkan karena kadar air briket campuran seresah daun & tangkai daun jarak kepyar masih tinggi. Kandungan air yang tinggi menyulitkan penyalaan dan mengurangi temperatur pembakaran.

Untuk Kecepatan pembakaran (Habis pembakaran) didapatkan hasil untuk briket campuran seresah daun & tangkai daun jarak kepyar musim hujan memberikan nyala bara sampai menjadi abu 8 menit lebih lama dibanding musim kemarau, yaitu 31, 3 menit musim kemarau dan 39 menit musim hujan. Hal ini disebabkan Briket campuran seresah daun & tangkai daun jarak kepyar masih tinggikadar airnya.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa walaupun kualitas briket campuran seresah daun dan tangkai daun jarak kepyar belum memenuhi standart tetapi secara ekonomis sudah mengalami peningkatan karena lebih efisien daripada langsung digunakan sebagai bahan bakar. Hal ini dilihat dari nilai kalor briket yang dihasilkan adalah berkisar 4000 kal/gram, nilai ini lebih tinggi dibandingkan jika biomassa langsung dimanfaatkan sebagai bahan bakar nilai kalor hanya

berkisar 3000 kal/gram. Untuk meningkatkan kualitas briket yang dihasilkan terutama kadar air dapat dilakukan dengan menambah waktu pengeringan dan merubah prosentase komposisi bahan dengan perekat sehingga dapat memperkecil kandungan air dalam briket.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Briket campuran serasah daun & tangkai daun jarak kepyar pada musim hujan dan musim kemarau memberikan hasil uji nilai kalor yang relatif sama sehingga serasah daun dan tangkai daun jarak kepyar dapat digunakan sebagai bahan briket.
2. Nilai kalor yang dihasilkan relatif sama yaitu 4119,581 Kal/gram musim hujan dan 4389,296Kal/gram musim kemarau.
3. Briket yang dihasilkan belum memenuhi standart kualitas briket di Indonesia dilihat dari nilai kalornya yang masih dibawah 6000 Kal/gram. Untuk kadar air masih diatas 7,75 %.
4. Briket masih membutuhkan waktu lama untuk nyala awal pembakaran berkisar antara 15-30 detik dan waktu yang dibutuhkan untuk menjadi abu sekitar 30-40 menit.

B. Saran

Saran yang dapat dimunculkan adalah sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan kualitas briket yang dihasilkan

terutama kadar air perlu dilakukan penambahan waktu pengeringan dan merubah/ prosentase komposisi bahan dengan perekat

2. Perlu dilakukannya uji parameter lengkap yang lain untuk menentukan kualitas briket.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Tri Wahyuni, 2008. Pemanfaatan Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) Sebagai Bahan Bakar Biomassa (Briket) Menggunakan Perekat Tapioka Dan Gaplek, Skripsi, IPB
- Djajeng Sumangat, Wisnu Broto, Kajian Teknis Dan Ekonomis Pengolahan Briket Bungkil Jarak Pagar Sebagai Bahan Bakar Tungku, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 5 tahun 2009
- Kong, Gan Thay, 2010, *Peran Biomassa Bagi Energi Terbarukan*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Kurniawan, Oswan & Marsono, *Superkarbon: Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Machfoedz, Ircham, 1992, *Kesehatan Lingkungan*, Dian Nusantara, Yogyakarta
- Murtadho, Djuli & E. Gumbira Sa'id, 1988, *Penanganan dan*

*Pemanfaatan Limbah Padat,
Mediyatama Sarana Perkasa,
Jakarta*

Nur Hidayat, Pembuatan Briket
Bioarang Daun Tebu
<http://nurhidayat.lecture.ub.ac.id/>
diakses 12 Nopember 2013,
13:37:55

Widarti, Enik Sri, Andarini, Rahmi,
2012, Karakteristik Briket
Organik Dengan Bahan Baku
Daun Dan Ranting Dari Pohon
Mundu (*Garcinia dulcis*), ITS
» Scientific Articles » Teknik

Fisika SI Posted by
taujack@its.ac.id at 29/03/2012
09:37:08 diakses 12 Nopember
2013, 13:57:02

Suryo & Rochim Armando, 2005,
Membuat Kompor Tanpa BBM,
Penebar Swadaya, Jakarta

Tjokrokusumo, 1998, *Pengantar
Enjiniring Lingkungan*, STTL
"YLIH", Yogyakarta
(http://www.pdf-finder.com/Komoditi_Tanaman_Jarak_Kepyar.html).

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul : Peningkatan Nilai Ekonomi Seresah Daun dan Tangkai Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L) sebagai bahan biomassa

Penulis Jurnal Ilmiah : Retno Susetyaningsih, Diananto Prihandoko, Irene Arum A.S

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 14/ No.2/2014
 (ISSN :1411-3244)

b. Nomor/Volume : No.2/14

c. Edisi (bulan/tahun) : Oktober 2014

d. Penerbit : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan

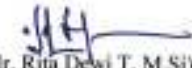
e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Berpatisi ☐	Internasional ☐	Nasional Terakreditasi ☐	Nasional Tidak Terakreditasi ☒	Nasional Terindeks DOAJ ☐	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)				1		1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		2
Total = (100%)						
Kontribusi Pengusul (Penulis) 2						20/10 = 2
Komentar Peer Review	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku STANDAR PENULISAN TERPENUHI 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan PENULIS SUDAH PEMAHAM DAN TERPILAH 3. Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi JUDUL YANG ADA INOVATIF, VALID, BARU 4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit DILISI OLEH TIM JURNAL YANG KOMPETEN					

Yogyakarta, Oktober 2014

Reviewer 1


 (Ir. Rita Dewi T, M.Si)

NIK/NIDN : 90046/ 052056302

Jabatan : Lektor

Unit kerja : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul : Peningkatan Nilai Ekonomi Seresah Daun dan Tangkai Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) sebagai bahan biomassa

Penulis Jurnal Ilmiah : Retno Susetyaningsih, Diananto Prihandoko, Irene Arum A.S

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 14/ No.2/2014
 (ISSN :1411-3244)

b. Nomor/Volume : No.2/14

c. Edisi (bulan/tahun) : Oktober 2014

d. Penerbit : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan

e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi ☐	Internasional ☐	Nasional Terakreditasi ☐	Nasional Tidak Terakreditasi ☐	Nasional Terindeks DOAJ ☐	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)				1		1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
Total = (100%)						
Kontribusi Pengusul (Penulis : 2)						$6 \times \frac{3}{10} \times 10 = 2$
Komentar Peer Review	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku ... <u>SESUAI KADAR 3 ILMIAH</u> 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan ... <u>SESUAI POLEK BAHASAN</u> 3. Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi ... <u>SESUAI METODOLOGI PENULISAN YANG BENAR</u> 4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit ... <u>TIM PENERBIT BAGUS DAN LENGKAP.</u>					

Yogyakarta, Oktober 2014

Reviewer 2

(Ir. Basuki, M.Sc)

NIK/NIDN : 91053/ 0508106201

Jabatan : Lektor

Unit kerja : Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan