

PEMANFAATAN LIMBAH FURNITURE ENCENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) di Koen Gallery SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BRIKET BIOARANG

Arif Fajar Utomo (L2C008118) dan Nungki Primastuti (L2C008140)

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Soedarto, SH. Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058
Pembimbing: Aprilina Purbasari, S.T., M.T.

Abstrak

Penelitian dilakukan dengan membuat briket dengan campuran enceng gondok (*Euchornia crassipes*), yang sebelumnya sudah dipirolisa menjadi arang, dengan dua jenis perekat, yaitu tepung terigu dan tepung tapioka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan briket arang dari enceng gondok, jenis perekat, ukuran ayakan, serta konsentrasi perekat yang menghasilkan brikest dengan kualitas terbaik. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa briket dengan bahan perekat tepung tapioka lebih baik daripada briket dengan bahan perekat tepung terigu. Briket dengan perekat tapioka memiliki *shatter index* dengan *loss* yang paling sedikit serta *stability* yang lebih baik, meskipun nilai kalornya sedikit dibawah nilai kalor briket dengan perekat terigu. Nilai kalor tertinggi yang didapatkan dari penelitian ini adalah 3748.69 kal/gr, nilai dihasilkan dari briket dengan variabel perekat 20% dan ukuran partikel 20 mesh. Briket paling kuat diperoleh dari variabel 20% perekat dengan ukuran partikel 40 mesh karena hanya kehilangan partikel sebesar 0,11%. Pengujian *stability* menunjukkan bahwa briket memiliki ukuran yang relatif konstan dari hari ke hari. Dari penelitian ini diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan limbah biomassa seperti Enceng gondok (*Euchornia crassipes*) sehingga menjadi kontribusi bagi upaya pengadaan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan.

Kata kunci : *Euchornia crassipes*, tepung terigu, tepung tapioka, pirolisa, briket arang.

PENDAHULUAN

Tingkat konsumsi terhadap minyak rata-rata naik 6 % pertahun (Suroso, 2005). Hal ini diperkirakan akan terus meningkat pada tahun berikutnya, sehingga mengakibatkan persediaan minyak bumi Indonesia semakin menipis (Makmuri, 2003). Untuk menghindari hal itu, maka diperlukan suatu usaha untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku minyak tersebut dengan cara memanfaatkan sumber energi alternatif terbarukan yang ada.

Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui di Indonesia relatif banyak, satu diantaranya adalah *biomassa* ataupun bahan-bahan limbah organik. Biomassa ataupun bahan-bahan limbah organik ini dapat diolah dan dijadikan sebagai bahan bakar alternatif, contohnya dengan pembuatan briket. Pada

penelitian ini, peneliti akan melakukan percobaan pembuatan briket dari enceng gondok dengan berbagai variabel.

Enceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan tumbuhan air yang tumbuh dengan cepat (3% per hari) di rawa-rawa, danau, waduk, dan sungai yang alirannya tenang. Pesatnya pertumbuhan enceng gondok ini mengakibatkan berbagai kesulitan seperti terganggunya transportasi, penyempitan sungai, dan masalah lain karena penyebarannya yang menutupi permukaan perairan. Pemanfaatan eceng gondok secara komersial hingga saat ini masih terbatas pada produksi furniture dan kerajinan eceng gondok yang hanya memanfaatkan batang eceng gondok sehingga masih menghasilkan limbah berupa akar dan daun eceng gondok.

Untuk mengatasi permasalahan limbah tersebut, maka kami merekomendasikan untuk memanfaatkannya sebagai bahan dasar alternatif pembuatan briket arang. Dalam penelitian ini akan diuji cobakan penggunaan limbah akar dan daun eceng gondok yang diperoleh dari *Koen Gallery* dengan variable dua jenis bahan perekat yang umum digunakan dalam bahan briket (tepung tapioka dan tepung terigu), konsentrasi perekat (10%, 15%, dan 20%) dan juga berbagai variabel ukuran partikel dalam pembuatan briket dengan bahan utama eceng gondok (20 mesh, 30 mesh, dan 40 mesh).

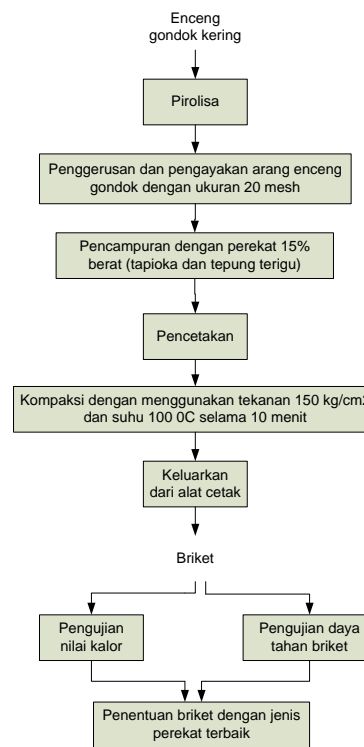
METODOLOGI PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : ampas furniture eceng gondok (daun dan akar eceng gondok), tepung terigu, tepung tapioka, dan air.

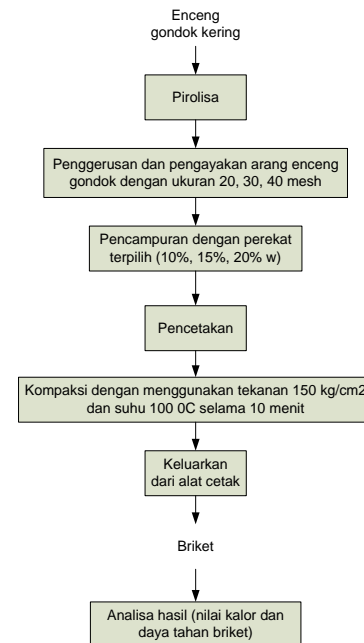
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pirolisa, alat pengepres briket, ayakan, panci, alat aduk, boom calorimeter, timbangan, dan jangka sorong.

Dalam penelitian ini, digunakan tiga variabel berubah yang diuji. Variabel tersebut adalah jenis perekat (tepung terigu dan tepung tapioka), konsentrasi perekat (10%, 15%, dan 20%), dan ukuran ayakan (20 mesh, 30 mesh, dan 40 mesh). Dalam penelitian ini dilakukan uji nilai kalor dan daya tahan briket yang meliputi uji *stability* dan uji *shatter index*. Pengujian nilai kalor dari briket eceng gondok yang dihasilkan dilakukan dengan alat *boom calorimeter* dengan menggunakan asam benzoat dalam kalibrasinya. Sementara pengujian daya tahan index dilakukan dengan dua metode pengujian, yaitu uji *stability* untuk mengetahui apakah terjadi perubahan ukuran diameter dan tinggi briket dalam waktu satu minggu, serta uji *shatter index* dimana briket dijatuhkan pada ketinggian 1.8 meter dan kemudian ditimbang untuk mengetahui berat partikel yang hilang.

Langkah-langkah percobaan dibagi dalam dua tahapan, yaitu tahap pendahuluan dan tahap percobaan yang ditunjukkan pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Tahap Pendahuluan



Gambar 2. Tahap Percobaan

Dalam hal ini, dilakukan percobaan pendahuluan yang bertujuan untuk menentukan terlebih dahulu jenis perekat terbaik yang akan digunakan dalam tahap percobaan. Dalam tahap ini akan diujikan penggunaan jenis perekat tepung tapioka dan tepung terigu dengan variabel tetap jenis bahan briket (eceng gondok), ukuran ayakan (20 mesh), dan konsentrasi perekat (15

mesh). Penentuan jenis perekat ditentukan melalui hasil uji kalor briket sert uji daya tahan briket (*shatter index* dan *stability*). Setelah ditentukan jenis perekat yang terbaik, maka penelitian dilanjutkan ke tahap percobaan untuk menentukan konsentrasi perekat terbaik dan ukuran ayakan yang terbaik, yang akan ditentukan pula melalui uji kalor briket dan uji daya tahan briket (*shatter index* dan *stability*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Jenis Perekat dan Pengaruh Jenis Perekat terhadap Nilai Kalor, Stabilitas, dan Shatter Index Briket Eceng Gondok.

Jenis bahan perekat memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap nilai kalor yang dimiliki oleh briket. Dari data tabel 1, nilai kalor untuk jenis perekat tepung terigu mempunyai nilai kalor yang lebih tinggi (3455,89 kal/gr) bila dibandingkan dengan tepung tapioka (3332,65 kal/gr). Hal ini disebabkan kadar air pada tepung terigu (12%) lebih kecil dari kadar air pada tepung tapioka (15%).

Tabel 1. Hasil Uji Nilai Kalor Briket dengan Variabel Jenis Perekat

| Jenis Perekat | Nilai Kalor (kal/gr) |
|---------------|----------------------|
| Tapioka | 3332.65 |
| Terigu | 3455.89 |

Apabila dilihat dari tabel 2 maka dapat diambil kesimpulan bahwa jenis perekat tepung tapioka memiliki *shatter index* (uji terhadap benturan) yang lebih baik bila dibandingkan dengan jenis perekat tepung terigu dimana tepung tapioka memiliki loss sebesar 13.32% dan tepung terigu memiliki loss sebesar 20.65%. Dan apabila dilihat dari tabel 3 tepung tapioka memiliki *stability* yang lebih baik pula dibandingkan dengan tepung terigu, karena perekat tepung tapioka mampu menjaga ukuran briket tetap pada ukuran diameter 4 cm dan tinggi 4,1 cm lebih baik daripada jenis perekat tepung terigu.

Tabel 2. Hasil Uji *Shatter Index* Briket dengan Variabel Jenis Perekat

| Jenis Perekat | % Loss |
|---------------|--------|
| Tapioka | 13.32% |
| Terigu | 20.65% |

Tabel 3. Hasil Uji *Stability* Briket dengan Variabel Jenis Perekat

| Jenis Perekat | Dimensi | stability | | | | |
|---------------|---------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
| | | waktu (hari) | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| tapioka | diameter (cm) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | tinggi (cm) | 4.2 | 4.2 | 4.1 | 4.1 | 4.1 |
| terigu | diameter (cm) | 4 | 4 | 3.9 | 3.9 | 3.9 |
| | tinggi (cm) | 4 | 4 | 3.9 | 3.9 | 3.9 |

Penentuan jenis perekat yang dipakai dalam percobaan berikutnya dititikberatkan terhadap nilai kalor, *shatter index*, dan stabilitas yang tinggi. Dari data yang didapatkan, tepung tapioka dinilai lebih baik dibandingkan dengan tepung terigu karena memiliki *shatter index* dengan *loss* lebih sedikit dibandingkan dengan tepung terigu dan stabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan tepung terigu, meskipun memiliki nilai kalor yang lebih rendah daripada tepung terigu, namun perbedaan nilai kalor keduanya tidak jauh berbeda yaitu sebesar 123.24 kal/gr sehingga dalam hal ini tepung tapioka dinilai lebih layak untuk digunakan sebagai perekat dalam briket eceng gondok.

Pengaruh Konsentrasi Perekat dan Ukuran Partikel terhadap Nilai Kalor

Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah panas yang dihasilkan atau ditimbulkan oleh suatu gram bahan bakar tersebut dengan meningkatkan temperatur 1 gr air dari 3,50°C – 4,50°C, dengan satuan kalori (Koesoemadinata, 1980). Dengan kata lain nilai kalor adalah besarnya panas yang diperoleh dari pembakaran suatu bahan bakar dalam jumlah tertentu.

Nilai kalor tertinggi yang didapatkan pada penelitian ini adalah 3748.69 kal/gr (tabel 4). Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai kalor tertinggi dihasilkan oleh variabel 20% perekat 20 mesh, sedangkan nilai kalor terendah (5828.024 kal/gr) diperoleh dari variabel 10% perekat 30 mesh.

Tabel 4. Hasil Uji Nilai Kalor Briket dengan Variabel % perekat dan ukuran partikel

| Variabel percobaan | | Nilai Kalor (kal/gr) |
|--------------------|-----------------|----------------------|
| % perekat | ukuran partikel | |
| 10 | 20 mesh | 2934.08 |
| 10 | 30 mesh | 2828.02 |
| 10 | 40 mesh | 2855.69 |
| 15 | 20 mesh | 3332.65 |
| 15 | 30 mesh | 3192.26 |
| 15 | 40 mesh | 3593.17 |
| 20 | 20 mesh | 3748.69 |
| 20 | 30 mesh | 3298.23 |
| 20 | 40 mesh | 3148.87 |

Data hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi perekat dengan ukuran mesh yang sama menghasilkan nilai kalor yang relatif semakin tinggi. Dalam penelitian ini digunakan tepung tapioka sebagai perekat, sebagaimana diketahui bahwa bahan perekat tersebut banyak mengandung atom C di dalamnya, sehingga semakin besar konsentrasi perekat, maka nilai kalor yang dihasilkan semakin tinggi.

Sementara itu, semakin kecil ukuran partikel dengan konsentrasi perekat yang sama menghasilkan nilai kalor yang relatif semakin rendah. Hal tersebut terjadi karena semakin kecil ukuran partikel mengakibatkan meningkatnya kerapatan briket, sehingga air yang terjebak di dalamnya sulit untuk keluar. Adanya kadar air inilah yang menyebabkan turunnya nilai kalor pada briket.

Pengaruh % Perekat dan Ukuran Partikel terhadap Ketahanan Briket

Daya tahan briket terhadap benturan diuji dengan pengujian shatter index. Pengujian ini dilakukan untuk menguji

seberapa kuatnya briket arang eceng gondok yang dihasilkan terhadap benturan yang disebabkan oleh ketinggian serta berapa % bahan yang hilang atau yang lepas dari briket akibat dijatuhkan dari ketinggian 6 ft (1,8 meter). Setelah mengetahui berapa % partikel yang hilang, kita dapat mengetahui kekuatan briket terhadap benturan. Apabila partikel yang hilang terlalu banyak, berarti briket yang dibuat tidak tahan terhadap benturan.

Hasil pengujian yang diperlihatkan oleh table 5 menunjukkan bahwa briket dengan 10% perekat dan ukuran partikel 20 mesh adalah briket yang paling rapuh. Briket tersebut kehilangan partikel sebanyak 20,81%. Briket paling kuat diperoleh dari variabel 20% perekat dengan ukuran partikel 40 mesh karena hanya kehilangan partikel sebesar 0,11%.

Tabel 5. Hasil Uji *Shatter index* Briket dengan Variabel % perekat dan ukuran partikel

| Variabel percobaan | | % Loss |
|--------------------|-----------------|--------|
| % perekat | ukuran partikel | |
| 10 | 20 mesh | 20.81% |
| 10 | 30 mesh | 0.88% |
| 10 | 40 mesh | 0.70% |
| 15 | 20 mesh | 13.32% |
| 15 | 30 mesh | 0.50% |
| 15 | 40 mesh | 0.28% |
| 20 | 20 mesh | 11.37% |
| 20 | 30 mesh | 0.24% |
| 20 | 40 mesh | 0.11% |

Dari data yang ada, dapat diketahui bahwa semakin banyak konsentrasi perekat dengan ukuran mesh yang sama menghasilkan daya tahan terhadap benturan yang semakin kuat. Hal ini disebabkan oleh adanya daya ikat dari perekat sehingga semakin banyak perekat maka briket yang dijatuhkan akan mengalami kerontokan (terlepasnya partikel – partikel briket) dalam jumlah yang sedikit. Dari konsentrasi perekat 10% sampai 20%, kerontokan paling sedikit dihasilkan oleh konsentrasi perekat 20%.

Selain itu, diketahui pula bahwa semakin kecil ukuran partikel bahan dengan % perekat yang sama menghasilkan daya tahan terhadap benturan yang semakin kuat. Hal ini dikarenakan ukuran partikel yang lebih kecil akan menghasilkan rongga yang lebih kecil pula sehingga kerapatan partikel briket akan semakin besar dan kualitas briket semakin bagus karena tidak mudah rontok/hancur. Dari ukuran partikel 20 sampai 40 mesh dihasilkan briket paling baik pada ukuran partikel 40 mesh karena hanya mengalami kehilangan partikel paling sedikit.

Pengaruh Konsentrasi Perekat dan Ukuran Partikel terhadap Stabilitas Briket

Pengujian *stability* adalah pengujian untuk mengetahui perubahan bentuk dan ukuran dari briket sampai briket mempunyai ketetapan ukuran dan bentuk (stabil). Apabila briket terjadi perubahan ukuran dan bentuk secara terus-menerus, sehingga briket tidak mengalami kestabilan bentuk dan ukuran, itu dapat dipastikan dalam pembriketan gagal.

Dari pengujian *stability* dapat dilihat pada tabel 6 bahwa tinggi briket yang dihasilkan menunjukkan ukuran yang relative konstan dari hari ke hari. Hanya pada beberapa variabel saja terjadi perubahan tetapi hal tersebut tidak terlalu signifikan. Briket dengan konsentrasi perekat 10% pada semua ukuran partikel (20, 30, dan 40 mesh) mengalami penurunan sebesar 1 cm pada hari ke-3 tetapi setelah itu dari hari ke hari tinggi briket konstan. Pada variabel 15% perekat 20 mesh juga mengalami hal yang serupa, bedanya penurunan tinggi terjadi pada hari ke-2 setelah itu konstan.

Tabel 6. Hasil Uji *Stability* Briket dengan Variabel Konsentrasi Perekat dan Ukuran Partikel

| % perekat | ukuran partikel | Stability | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------|---------------|---|---|---|---|-------------|-----|-----|-----|-----|
| | | Dimensi | | | | | | | | | |
| | | diameter (cm) | | | | | tinggi (cm) | | | | |
| 10 | 20 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.9 | 4.9 | 4.8 | 4.8 | 4.8 |
| 10 | 30 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 10 | 40 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.4 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 4.3 |
| 15 | 20 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.2 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 |
| 15 | 30 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 |
| 15 | 40 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 |
| 20 | 20 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 20 | 30 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.9 |
| 20 | 40 mesh | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.9 |

Bila dilihat dari diameternya, briket pada semua variabel tidak mengalami perubahan dari hari ke hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa briket yang dihasilkan telah mengalami kestabilan diameter. Kestabilan ukuran terjadi dikarenakan ikatan antara partikel yang satu dengan yang lainnya saling mengikat akibat dari pengkompaksian yang diberikan.

KESIMPULAN

Jenis perekat tapioka merupakan perekat yang lebih baik apabila dibandingkan dengan tepung terigu. Hal ini dikarenakan tepung tapioka memiliki nilai kalor tinggi, *shatter index* dan *stability* yang optimal.

Semakin besar konsentrasi perekat dengan ukuran partikel yang sama menghasilkan briket dengan nilai kalor yang relatif semakin tinggi dan ketahanan briket yang semakin baik.

Semakin kecil ukuran partikel pada konsentrasi perekat yang sama menghasilkan briket dengan ketahanan dan stabilitas yang semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2006. *Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia*. www.energyefficiencyasia.org.
 Girrard, J.P. 1992. *Smoking in Technology of Meat Products*. Clermont Ferrand. Ellis Horwood, New York

- Hartoyo. 1983. *Pembuatan Arang dari Briket Arang secara Sederhana dari Serbuk Gergaji dan Limbah Industri Perkayuan*. Bogor: Puslitbang Hasil Hutan
- Josep, S., dan D. Hislop. 1981. *Residu Briquetting in Development Countries*. London: Applied Science Publisher
- Koesoemadinata R.P. 1980. *Geologi Minyak dan Gas Bumi*. Bandung: ITB
- Mukti. 2008. *Penggunaan Tanaman Enceng Gondok (Eichornia Crassipes) sebagai Pretreatment Pengolahan Air Minum Pada Air Selokan Mataram*. Teknik Lingkungan, FTSP, UII, Yogyakarta
- Pari, G., Hartoyo. 1983. *Beberapa Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Limbah Arang Aktif*. Bogor: Jurnal Penelitian Hasil Hutan
- Sastroutomo. 1991. *Ekologi Gulma*. Gramedia. Jakarta
- Seran, J.B.1990. *Bioarang untuk memasak*. Edisi II, Liberti. Yogyakarta
- Silalahi. 2000. *Penelitian Briket Kayu dari Serbuk Gergaji Kayu*. Bogor: Hasil Penelitian Industri DESPERINDAG
- Widianto. L.S, 1986. *The Effect Of Heavy Metal On The Growth Of WaterHyacint*. Proceed Syimposium on Pest Ecology and Pest management, Seameo-Biotrop. Bogor, Indonesia.
- Yudanto,Kusumaningrum. 2010. *Pembuatan Briket Bioarang dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati*. Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang
- Sudrajat. 1983. *Pengaruh Bahan Baku, Jenis perekat dan Tekanan Kempa terhadap Kualitas Briket Arang*. Jakarta
- Soeroso. 2005. *Kilang Pengolahan BBM Dioptimalkan*. Harian Pagi Jawa Pos 11 Maret 2005.
- Tahir, I. 1992. *Pengambilan Asap Cair secara Destilasi Kering pada Proses Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa*. <http://word-t-pdf.abdio.com> [22 Agustus 2011]
- Tjitrosomo.S.S.. 1983. *Botani Umum II*". Bandung: Angkasa Bandung