ARTIKEL

RANCANG BANGUN TABUNG PENGARANG PADA MESIN BRIKET ARANG TONGKOL JAGUNG DENGAN KAPASITAS 20 KG

Oleh:

RICKI WAHYUDIONO

14.1.03.01.0095

Dibimbing oleh :

1. Fatkur Rhohman, M.Pd.

2. Hesti istiqlaliyah, ST., M.Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2018

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: **RICKI WAHYUDIONO**
NPM	: 14.1.03.01.0095
Telepun/HP	: 081259704623
Alamat Surel (Email)	: ricki.wahyu2017@gmail.com
Judul Artikel	:Rancang Bangun Tabung Pengarang Pada Mesin Briket Arang Tongkol Jagung Dengan Kapasitas 20 KG
Fakultas – Program Studi	: Teknik - Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jalan K.H Achmad Dahlan No 76, Kediri.

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;

b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 8 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Fatkur Rhohman, M.Pd. NIDN. 0728088503	Hesti istiqlaliyah, ST., M.Eng NIDN. 0709088301	Ricki wahyudiono NPM. 14.1.03.01.0095

R
Teknik - Mesin || 1||

Rancang Bangun Tabung Pengarang Pada Mesin Briket Arang Tongkol Jagung Dengan Kapasitas 20 kg

RICKI WAHYUDIONO
14.1.03.01.0095
Teknik - Mesin
ricki.wahyu2017@gmail.com
Fatkur Rhohman, M.Pd[1] dan Hesti Istiqlaliyah, ST.,M.Eng[2]
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Abstrak

Perancangan ini dilatarbelakangi hasil pengamatan dan pengalaman peneliti, bahwa Potensi limbah tongkol jagung di Indonesia cukup besar terutama pada industri skala menegah, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu pemanfaatan limbah tongkol jagung adalah sebagai briket. Adapun alasan mengapa produk ini menjadi perhatian penulis, karena dalam pembuatan briket dari limbah tongkol jagung membutuhkan proses yang cukup panjang. Cara tradisionalnya ialah dari proses pengarangan, penghancuran, pencampuran, pengepresan, serta pengopenan hingga adonan manjadi briket. Demi mengurangi limbah tongkol jagung yang semakin hari semakin menumpuk maka harus ada cara untuk mengolah limbah tongkol jagung tersebut.

Metode yang digunakan adalah *study literatur* (kepustakaan) dan melakukan eksperimen dengan alat pengarangan. *Study literatur* dimana dalam perencanaan alat ini mencari study literatur yang mempelajari proses pembuatan briket melalui buku-buku berbagai sumber. Selanjutnya dilakukan perancangan dan pembuatan bentuk alat pengarangan yang baik. Langkah berikutnya dilakukan pengujian alat dengan pengamatan parameter.

Perancangan ini menghasilkan satu unit mesin pengarang limbah tongkol jagung yang bekapasitas 20kg dengan kecepatan putar tabung 51rpm dan kecepatan putar pada pengaduk 51rpm. Dari hasil pengarangan yang bersuhu 120°, 150°, 200 tersebut didapatkan penurunan kadar air yang berbeda-beda. Suhu 120° menghasilkan penurunan kadar air rata-rata 20,2%, dengan suhu 150° menghasilkan penurunan kadar air rata-rata 37,7%, dan suhu 200° menghasilkan penurunan kadar air rata-rata 69,5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu, rata-rata penurunan kadar air semakin bagus.

Kata Kunci : Tabung Pemanggang/pengarang, limbah tongkol jagung, briket.

I. LATAR BELAKANG

Potensi limbah tongkol jagung di Indonesia cukup besar terutama pada industri skala menegah, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal khususnya sebagai briket. Pemanfaatan limbah tongkol jagung diharapkan dapat menambah penghasilan masyarakat terutama petani jagung selain itu juga bisa dijadikan bahan bakar alternative pengganti batu bara. Tongkol jagung mengandung *lignoselulosa* yang terdiri dari *lignin*, selulosa, *dan* hemiselulosa. Tongkol jagung dapat digunakan sebagai substrat pada fermentasi enzim selulase dengan bantuan mikroorganisme seperti *Aspergillus niger*. Enzim selulase berguna untuk proses hidrolisis selulosa menjadi

glukosa secara enzimatik (Vaing dalam, Gandhi 2010).

Tongkol jagung merupakan limbah pertanian yang banyak dijumpai di Indonesia yang dapat diolah menjadi salah satu bahan bakar padat alternatif. Karbonisasi yang diikuti dengan pembriketan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengolah biomasa menjadi bahan bakar padat. Penelitian ini mempelajari pengaruh suhu selama proses karbonisasi dan tekanan pada saat pembriketan terhadap sifat pembakaran briket dari tongkol jagung. Pada penelitian ini, proses karbonisasi dilakukan pada suhu 220ºC, 300ºC dan 380ºC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses karbonisasi yang dilakukan dapat meningkatkan kandungan karbon dan nilai kalor briket dari tongkol jagung. Kondisi operasi karbonisasi terbaik diperoleh pada suhu 380°C (Surono, 2010).

Panjang tongkol jagung bervariasi antara 8-12 cm (Effendi dan Sulistiati, Dalam Haluti, 2014). jagung mengandung kurang lebih 30% tongkol jagung dan sisanya adalah biji dan kulit (Maynard dan Loosli, dalam Haluti, 2014). Tongkol jagung terdiri dari serat kasar 35.5%, protein 2.5%, kalsium 0.12%, fosfor 0.04%, kandungan selulosa sekitar 44,9%, kandungan lignin 33,3% dan zat-zat lain sisanya 38.16%. Kandungan protein dan karbohidrat dalam bentuk monosakarida, disakarida atau polisakarida yang terdapat pada tongkol jagung merupakan nutrisi yang cukup potensial untuk pertumbuhan *A. flavus* karena *A. flavus* mampu tumbuh dengan baik pada substrat yang cukup mengandung sukrosa, glukosa, ribosa, xilosa dan gliserol serta protein, baik organik maupun anorganik (Diener dan Davist, dalam Haluti, 2014).

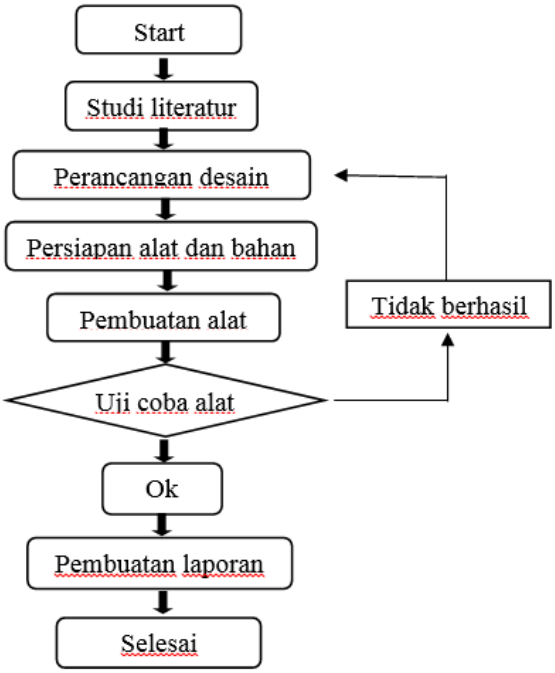
Karbonisasi atau pengarangan adalah proses mengubah bahan menjadi karbon melalui pembakaran dalam ruang tertutup dengan udara yang terbatas atau seminimal mungkin. Apabila proses pembakaran dihentikan secara tiba-tiba ketika bahan masih membara, bahan tersebut akan menjadi arang. Bahan tersebut masih 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. Proses pembakaran dikatakan sempurna jika hasil pembakaran berupa abu berwarna keputihan dan seluruh energi di dalam bahan organik dibebaskan ke lingkungan dengan perlahan (Kurniawan dan Marsono Dalam Widarti, dkk 2010).

Pembuatan briket arang dari limbah pertanian dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun manual dan selanjutnya dikeringkan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hartoyo, dalam Pabisa 2013). Menyimpulkan bahwa briket arang yang dihasilkan setaraf dengan arang buatan Inggris dan memenuhi persyaratan yang berlaku di Jepang karena menghasilkan kadar abu dan zat yang mudah menguap *(volatile matter)* yang rendah serta tinggi kadar karbon terikat *(fixed carbon)* dan nilai kalor.

Dari uraian di atas penulis mencoba untuk membuat perancangan dengan judul "Rancang Bangun Tabung Pengarang Pada Mesin Briket Arang Tongkol Jagung Dengan Kapasitas 20 Kg"**.** Dengan ada perancangan desain ini, diharapkan dapat mempercepat proses pengeringan pada tongkol jagung.

II. Metode Perancangan

Agar pelaksanaan perancangan tidak menyimpang dari tujuannya maka digunakan diagaram alir penelitian, seperti yang terlihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 1 Alur Perancangan

dalam pelaksanaan perancangan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam perekayasaan ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data-data tentang proses pengolahan limbah tongkol jagung yang selama ini dilakukan untuk mendapatkan dasar teori perancangan alat tabung pengarangan untuk pengolahan limbah tongkol jagung. Literatur perancangan diperoleh dari mencari referensi buku-buku penunjang atau dari media yang berkaitan dengan perancangan yang dilakukan.

2. Perancangan

Dilakukan setelah perumusan masalah ditentukan dan dilakukan perancangan desain alat. Perancanagan ini mengacu pada beberapa faktor sebagai berikut:

a. Bahan baku alat mudah didapat.
b. Pengoperasian dan pemeliharaan mudah.

3. Persiapan Bahan dan alat

Beberapa peralatan yang digunakan untuk pembuatan alat pengarangan untuk pengolahan limbah tongkol jagung diantaranya adalah :

a. Bahan perancangan
1) Komponen-komponen alat Pengarangan atau pemanggang
2) Besi siku
3) Pipa besi
4) Plat besi

b. Alat pendukung
1) Mesin skrap
2) Mesin bor
3) Mesin las
4) Gergaji
5) Kunci (pas, sock)
6) Seperangkat alat finishing
7) Dan lain-lain

4. Pembuatan alat

Pembuatan alat dilakukan dengan bahan dan alat seperti tersebut diatas dan sesuai dengan desain yang telah dibuat peneliti. Perancangan alat ini di lakukan di laboratorium elementri un pgri Kediri di bantu oleh ahli dalam perancangan mesin.

5. Validasi data

Tahapan ini dilakukan setelah tahap pembuatan sudah selesai. Validasi data ini meliputi ;

a. Pemeriksaan bentuk fisik sesuai desain
b. Pengoprasian
c. Keamanan dan keselamatan kerja
d. Uji coba

6. Hasil

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Spesifikasi Produk

Gambar 2 Desain Alat

a. Kapasitas Perencanaan : 20 kg
b. Diameter Tabung : Ø 600 mm
c. Penggerak :Motor Bensin
d. Dimensi Rangka : 1566mm x 1050mm x 600mm
e. Putaran Motor : 1000 rpm
f. Diameter *Pulley* 1 : 50 mm
g. Diameter *Pulley* 2 : 350 mm
h. Diameter *Pulley* 3 : 200 mm
i. Tebal Rangka : 3 mm
j. Bahan Kerangka : Besi Siku 4x4 mm
k. Pangajng Poros Pengaduk : 600 mm
l. Diameter Poros Pengaduk : 25 mm
m. Gear :110 mm

Perancangan tabung pengarang tongkol jagung ini menggunakan jenis material yang di gunakan pada tabung pengarangan adalah plat SA 285 *Grade carbon steel* dan spesifikasi sesuai dengan

kajian pustaka. Beberapa data perancangan di bawah yang digunakan untuk mendukung terwujudnya perancangan tabung pengarangan tongkol jagung kapasitas 20kg. Bahan-bahan yang digunakan dalam perancangan adalah:

1. Tabung pengarangan dengan ukuran tebal 2 mm, panjang 1 meter dengan diameter
   Ø600mm, tabung ini berfungsi untuk tempat pengarangan tongkol jagung berkapasitas 20kg.
2. As poros berukuran 2mm untuk poros putar alat pengaduk tongkol yang terdapat di dalam tabung.
3. Motor bensin dapat juga disebut sebagai motor otto. Motor tersebut dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi menghasilkan loncatan bunga api listrik yang membakar campuran bahan bakar dan udara karena motor ini cenderung disebut *spark ignition engine*. Pembakaran bahan bakar dengan udara ini menghasilkan daya. Di dalam siklus otto (siklus ideal) pembakaran tersebut dimisalkan sebagai pemasukan panas pada volume konstan (Dharmawansyah, 2015). Adapun beberapa yang perlu di perhatikan dalam motor mesin yaitu :
   a. Gaya

Gaya bisa diartikan interaksi antar apapun yang dapat menyebabkan sebuah benda bermassa mengalami perubahan bentuk arah, baik dalam gerak, maupun konstruksi geometris. Dalam perancangan mesin pengaduk arang tongkol jagung ini juga perlu diperhitungkan.gaya yang terjadi pada poros tiap blade.

F = m.g. berikut perhitungannya :

Diketahui :

m = 20 kg

g = 9,8 m/s2

F = m.g

F = 20. 9,8

= 196 N

jadi gaya yang dihasilkan pada blade sebesar 196 N

b. Torsi

Dalam perancangan mesin pencacah arang tongkol jagung, hal yang penting dalam perhitungan adalah torsi dari mesin penggerak. Dalam mesin pencacah arang tongkol jagung diperlukan torsi yang cukup untuk mengolah bahan, dimana gaya yang dihasilkan pada mesin pengaduk sebesar 196 newton dan jarak tiap blade sebesar 7,5 cm atau 75 mm. Maka persamaanya adalah:

Diketahui :

F = 196 N

d = 75 mm

T = F.R

= 196 N x 75 mm

= 14700 Nmm = 14,7 Nm

c. Daya motor

Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya itu adalah besarnya kerja motor selama kurun waktu tertentu. Dalam perancangan mesin pencacah arang tongkol jagung daya motor yang diperlukan juga cukup besar, mengingat bonggol jagung yang sedikit ulet dan keras. Untuk daya motor yang direncanakan sebagai berikut :

Diketahui :

T = 14,7 Nm

n = 1000 Rpm

Daya = $\frac{\text{torsi x putaran}}{60} = \frac{14{,}7\text{x}1000}{60}$

= 245 Nm/detik

= 0,245 kw

=0,32 Hp

Jadi daya yang di butuhkan pada mesin ini ½ hp.

Keterangan

1 Hp = 75 kg.m/detik = 0,747 kw

4. *Pulley*

Pulley untuk mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang di gerakan. Untuk kecepatan *pulley* tergantung pada diameter *pulley* yang digunakan, perbandingan putaran pada *pulley* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

a. perbandingan 1 = $\frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp}{dp}$

$= \frac{1000}{n_2} = \frac{350mm}{50mm}$

$n_2 = \frac{1000.50}{350}$ =142 rpm

b. perbandingan 2 = $\frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp}{dp}$

$= \frac{142}{n_2} = \frac{110mm}{350mm}$

$n_2 = \frac{142.350}{110}$ =451 rpm

c. perbandingan 3 = $\frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp}{dp}$

$= \frac{451}{n_2} = \frac{110mm}{50mm}$

$n_2 = \frac{451.50}{110}$ =205 rpm

d. Putaran *pulley* ke tabung = $\frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp}{dp}$

$= \frac{205}{n_2} = \frac{200mm}{50mm}$

$n_2 = \frac{205.50}{200}$ = 51rpm

e. Putaran *pulley* ke pengaduk = $\frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp}{dp}$

$= \frac{205}{n_2}$

$= \frac{200mm}{50mm}$

$n_2 = \frac{205.50}{200}$

= 51rpm

5. *V-belt*

V-belt salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya *V-belt* dibelitkan mengelilingi alur *pulley* yang berbentuk *V* pula.

6. Besi siku 3 batang degan panjang 6m untuk frame mesin pemanggang.
7. Termometer adalah jenis sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suhu panas.

B. Hasil Uji Coba Produk

Dari perancangan alat pengarangan tongkol jagung ini didapatkan hasil arang yang berbeda-beda karena dalam proses pengarangnya menggunakan suhu yang berbeda yaitu 120°, 150°, 200° sehingga kadar air yang didapatkan juga berbeda dari setiap pengarangan dengan ketiga suhu tersebut. Kadar air yang terdapat di dalam arang dapat dihitung dengan rumus :

Penurunan Kadar air = $\frac{a-b}{b}$ X 100%

Tabel 1 uji coba Penurunan kadar air dengan suhu berbeda

NO	Suhu (°C)	Penurunan Kadar Air %
1	120°C	1. 17,6 % 2. 20,4 % 3. 22,7 %
RATA-RATA		20,2 %
2	150°C	1. 33,3 % 2. 40 % 3. 40 %
RATA-RATA		37,7 %
3	200°C	1. 66,6% 2. 75,4% 3. 66,6%
RATA RATA		69,5 %

Penurunan kadar air pada arang tongkol jagung ditentukan dengan cara pengeringan. Sebanyak 20kg sampel awal kemudian dimasukan ke mesin pengarangan selama 3 jam dengan suhu 120°C, 150°C, 200°C. selanjutnya sampel yang telah dikeringkan didinginkan dan ditimbang, sesuai dengan hasil table 1 bahwa semakin tinggi nilai % yang didapat maka semakin bagus tongkol kering yang dihasilkan. Dari perbedaan suhu yang sudah di tentukan akan mendapatkan hasil penurunan kadar air yang berbeda, proses pengarangan selama 2 jam dengan suhu 120°C akan menghasilkan penurunan kadar air sebanyak 20,2 %, sedangkan dengan suhu 150°C akan mengasilkan penurunan kadar air sebanyak 37,7 %, dan pada suhu 200°C pengarangan akan mendapatkan hasil yang cukup bagus yaitu dengan penurunan kadar air sebanyak 69,5 %, dari hasil uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan akan semakin baik penurunan kadar airyang akan didapat.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil dari perancangan pada tabung pengarang tongkol jagung dengan kapasitas 20kg dengan menggunakan kecepatan putar pada tabung 51rpm dan kecepatan putar pada pengaduk 51rpm, putaran ini dapat mempercepat proses pengarangan,diameter tabung 60 cm dengan dimensi rangka 134 cm x 80 cm x 60 cm. Menggunakan suhu pengarangan yang digunakan adalah 120°, 150°, 200°.

Dari suhu yang berbeda-beda tersebut dapat diketahui bahwa suhu yang dipakai dalam proses pengarangan sangat menentukan hasil dari presentase penurunan kadar air yang terkandung dalam arang tongkol jagung tersebut semakin tinggi suhu yang dipakai maka semakin bagus juga hasil yang didapat, dari hasil uji coba ini dapat diketahui bahwa penggunaan suhu 120° menghasilkan penurunan kadar air rata-rata 20,2%, dengan suhu 150° menghasilkan penurunan kadar air rata-rata 37,7%, dan suhu 200° menghasilkan penurunan kadar air rata-rata 69,5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu, rata-rata penurunan kadar air semakin bagus.

B. Saran

Perancangan alat pengarang limbah tongkol jagung ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari penampilan, kualitas bahan, penulisan laporan dan fungsi. Oleh karena itu masih perlu adanya pemikiran yang lebih jauh lagi dalam penyempurnaan perancangan.

V. DAFTAR PUSTAKA

Darmawansyah, 2015, *Pengaruh Pembebanan dan Putaran Mesin Terhadap Torsi dan Daya yang dihasilkan Mesin Matari MGX200/SL*,Skripsi, Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak, tersedia : (http://repository.unmuhpnk.ac.id/432/2/DARMAH.pdf) diakses tanggal 5 juli 2018

Gandhi, A.B., 2010, Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung, *Profesional*, (Online), 8 (1): 1-12 tersedia : (https://journal.unnes.ac.id/artikel_nju/file_unduh/5/287/287-342-1-PB.pdf) diakses tanggal 05 januari 2018.

Haluti. S., 2014, *Pemetaan Potensi Limbah Tongkol Jagung Sebagai Energi Alternatif Diwilayah Provinsi Gorontalo*, (Tesis), Program Magister, Bidang Keahlian Instumentasi, Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, (Online), tersedia : http://repository.its.ac.id/48728/1/2412201005-Master-Thesis.pdf , Diunduh Pada 01 januari 2018

Pabisa. J., 2013, *Pembuatan Briket Dari Limbah Sortiran Biji Kakao*, (Skripsi), Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Unifersitas Hasanuddin Makasar,(Online),tersedia:http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/3767/briket%20kulit%20biji%20coklat%201.pdf?sequence=2, diunduh pada 28 Desember 2017.

Surono. B.U., 2010, Peningkatan Kualitas Pembakaran Biomassa Limbah Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Proses Karbonisasi dan Pembriketan, *Jurnal Rekayasa Proses*, (Online), 4 (1): 13-18 tersedia : (https://www.researchgate.net/profile/Untoro_Budi_Surono2/publication/320297478_Peningkatan_Kualitas_Pembakaran_Biomassa_Limbah_Tongkol_Jagung_sebagai_Bahan_Bakar_Alternatif_dengan_Proses_Karbonisasi_dan_Pembriketan/links/59dc53b6458515e9ab453354/Peningkatan-Kualitas-Pembakaran-Biomass-a-Limbah-Tongkol-Jagung-sebagai-Bahan-Bakar-Alternatif-dengan-Proses-Kar-

bonisasi-dan Pembriketan.pdf) diakses tanggal 02 januari 2018.

Widarti. B.N., Sihotang. P., dan Sarwono. E., 2016, Penggunaan Tongkol Jagung Akan Meningkatkan Nilai Kalor Pada Briket, *Jurnal Integrasi Proses*, (Online), 6 (1): 16-21, tersedia : (http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip/article/view/650-/514) diakses tanggal 02 januari 2018.