

Processing of Corn Cobs Waste into Briquettes Using Cob Press Machine Capacity 40 kg / hour

Pengolahan Limbah Tongkol Jagung menjadi Briket Menggunakan Mesin Press Tongkol Kapasitas 40 kg/jam

Yasinta Sindy Pramesti¹, Bambang Kristanto², Heru Pratama³
[yasintasindy@gmail.com¹]

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}

Abstract. Along with economic growth and population growth, it will continue to increase, it will lead to an increase in energy consumption in all sectors of life. Indonesia is known as an agricultural country, where most of its territory is in the form of wide and fertile agricultural lands with the majority of the population as farmers. One of the wastes generated from the agricultural sector is corn cobs. The large amount of corn cobs waste produced by farmers in the Ngunut District of Tulungagung Regency is a loss if it is not converted to something more efficient and useful. This study aims to design a tool that can convert corn cobs waste into briquettes. Based on the results of research that has been done, the corncob charcoal press machine that is made has a capacity of 40 kg / hour. This machine has a bore diameter of 35 mm and a bore depth of 17 mm. The resulting roll rotation speed reaches 4.15 rpm.

Keywords – briquettes; convertible; waste; corn cobs

Abstrak. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan pertambahan penduduk terus meningkat akan menyebabkan peningkatan konsumsi energi di segala sector kehidupan. Indonesia yang dikenal sebagai negara agraris yang sebagian besar wilayahnya berupa lahan pertanian yang luas dan subur dengan mayoritas mata pencaharian penduduknya sebagai petani. Salah satu limbah yang dihasilkan dari sector pertanian adalah limbah tongkol jagung. Banyaknya limbah tongkol jagung yang dihasilkan petani di kawasan Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung merupakan suatu kerugian apabila tidak di konversikan kepada hal yang lebih efisien dan berguna. Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu alat yang dapat mengkonversikan limbah tongkol jagung menjadi briket. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, mesin press arang tongkol jagung yang dibuat memiliki kapasitas 40 kg/jam. Mesin ini memiliki diameter lubang pencetak 35 mm dan kedalaman lubang pencetak 17 mm. Kecepatan putaran roll yang dihasilkan mencapai 4,15 rpm.

Kata Kunci – briket; konversi; limbah; tongkol jagung

I. PENDAHULUAN

Sumber energi yang tidak dapat diperbarui khususnya fosil mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Seiring dengan bertumbuhnya perekonomian dan pertambahan penduduk yang terus meningkat di Indonesia, menyebabkan pertambahan konsumsi energi di segala sektor kehidupan. Energi fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, untuk itu perlu dicari energi terbarukan agar tidak tergantung pada bahan bakar. Salah satu energi terbarukan yang mempunyai potensi besar di Indonesia adalah biomassa. Biomassa adalah istilah untuk semua jenis material organik yang dihasilkan dari proses fotosintesis seperti : daun, ranting, rumput, gulma, gambut, limbah pertanian dan kehutanan. Biomassa dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif dengan berbagai macam proses seperti anaerobic digestion, gasifikasi, pirolisa, pembuatan briket maupun dibakar secara langsung [1]

Indonesia yang dikenal sebagai negara agraris yang sebagian besar wilayahnya berupa lahan pertanian yang luas dan subur dengan mayoritas mata pencaharian penduduknya sebagai petani. Adapun limbah pertanian yang banyak terdapat dilingkungan sekitar kita yaitu limbah tongkol jagung [2]. Berdasarkan produksi jagung maka dihasilkan lebih kurang 30% tongkol jagung. Nilai Residue to Product Ratio (RPR) tongkol jagung adalah 0,273 pada kadar air 7,53% [3]. Banyaknya limbah tongkol jagung yang dihasilkan petani merupakan suatu kerugian apabila tidak di konversikan kepada hal yang lebih berguna.

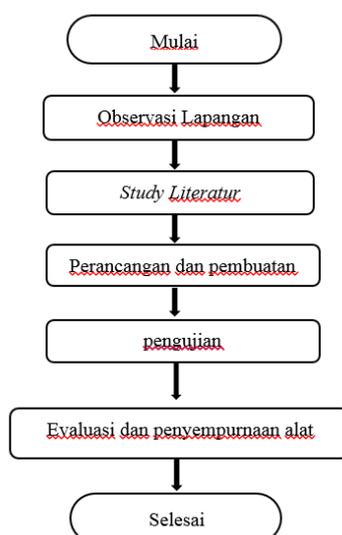
Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah tongkol dapat dikonversikan menjadi bahan bakar alternatif. Hasil potensi produksi limbah untuk pemanfaatan limbah tongkol sebagai bahan bakar alternatif melalui proses gasifikasi menghasilkan gas sebesar 92,852 ton [1] Berdasarkan potensi material tongkol jagung di Kabupaten Solok sebanyak 3.586 ton per tahun dihasilkan tongkol jagung 30%. Kebutuhan tanah untuk produksi batu bata saat ini 26.090 m³ per tahun dan membutuhkan substitusi serat tongkol jagung sebanyak 8.838 kg. hal ini akan mencukupi apabila digunakan sebagai bahan substitusi pada pembuatan batu bata komposit dan akhirnya bisa menurunkan jumlah pemakaian tanah lempung sebagai bahan utama pembuatan batu bata di Nagari Arian [4] Upaya yang dapat dilakukan adalah mengolah limbah pertanian khususnya tongkol jagung kering untuk dapat digiling menjadi serbuk tongkol

jagung. Selanjutnya serbuk tongkol jagung tersebut akan diolah lebih lanjut untuk meningkatkan kadar protein dan lainnya, sehingga sesuai dan membantu mengatasi kelangkaan pakan di musim kemarau/paceklik. Penerapan teknologi tepat guna berupa mesin hammer mill dapat membantu kalangan peternak untuk mengolah tongkol jagung menjadi serbuk tongkol jagung dengan kapasitas produksi 100 kg/jam [5].

Dengan adanya mesin pengolah tongkol jagung dimaksudkan dapat mengolah tongkol jagung menjadi lebih bermanfaat dan mempunyai nilai jual. Briket tongkol jagung adalah hasil pembakaran dari tongkol jagung menjadi arang dan kemudian di campurkan beberapa bahan lain lalu dicetak menggunakan mesin dan menjadi briket tongkol jagung yang siap untuk di pasarkan. Berdasarkan latar belakang dapat diketahui bahwa ketersediaan limbah tongkol jagung yang sangat melimpah saat musim panen jagung berlangsung. Limbah tersebut tidak dimanfaatkan dengan baik, biasanya limbah tongkol hanya dibakar oleh warga atau pemilik limbah tongkol jagung tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat atau mesin untuk dapat dioperasikan untuk membuat suatu produk lain dari limbah, yaitu proses pembuatan briket. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat mesin press arang tongkol jagung menjadi briket dengan kapasitas 40 kg.

II. METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah perancangan produk. Tahapan-tahapan dalam perancangan alat dapat dilihat pada diagram alir berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Produk

Dalam pelaksanaannya, tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Observasi lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan cara mencari potensi yang dapat digunakan atau dikembangkan untuk memperoleh produk baru yang bisa dimanfaatkan kembali. Banyaknya limbah tongkol jagung yang dihasilkan petani di kawasan Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung merupakan suatu kerugian apabila tidak di konversikan kepada hal yang lebih efisien dan berguna. Maka di tinjau dari minimnya pengolahan limbah tongkol jagung, diperlukan pengembangan pada proses pengolahan limbah tongkol jagung untuk dijadikan bahan bakar alternatif dengan mengolahnya menjadi briket.

2. Studi literatur

Studi literatur dilakukan agar mendapatkan data-data tentang proses pengolahan limbah tongkol jagung yang selama ini dilakukan untuk mendapatkan dasar teori perancangan mesin press briket arang tongkol jagung.

3. Perancangan dan pembuatan

Proses perancangan dan pembuatan terdiri dari empat tahap yaitu desain awal produk, validasi desain, perbaikan desain, dan pembuatan produk.

4. Pengujian

Tahap pengujian meliputi Validasi data ini meliputi pemeriksaan bentuk fisik sesuai desain, uji coba pengoperasian produk, dan keamanan dan keselamatan kerja

5. Evaluasi dan penyempurnaan alat

Pada tahap ini perancangan dapat dievaluasi pada saat pengujian bertujuan agar digunakan sebagai penyempurnaan alat perancangan, sehingga alat perancangan dapat secara layak digunakan.

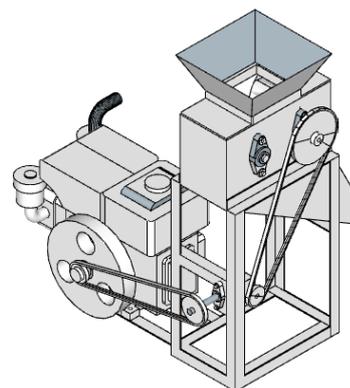
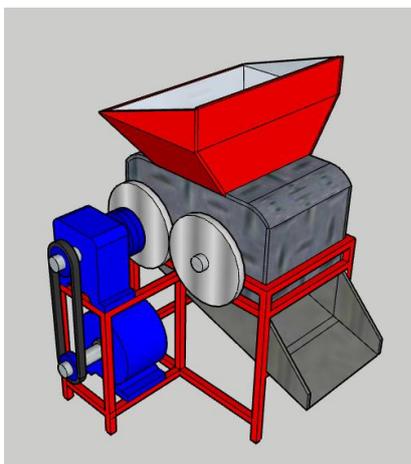
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain alat

Berikut disajikan hasil desain awal alat dan perbaikan desain pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Alat Sebelum dan Sesudah Validasi

NO	Desain alat sebelum validasi	Desain alat setelah validasi ahli
1	Ukuran <i>roll</i> D = 300 mm	Ukuran <i>roll</i> D = 140 mm
2	Ukuran <i>roll</i> p = 500 mm	Ukuran <i>roll</i> p = 140 mm
3	Gigi pembalik putaran D= 300 mm	Gigi pembalik putaran D= 140 mm
4	Reduksi putaran hanya dengan <i>gearbox</i>	Penambahan <i>pully</i> untuk reduksi putaran
5	Bagian bawah <i>roll</i> kosong	Bagian bawah <i>roll</i> ditambah plat pembersih sisa cetakan
6	Bentuk cetakan briket persegi panjang	Bentuk cetakan briket bulat
7	Menggunakan motor penggerak listrik	Menggunakan motor penggerak bensin
8		



setelah melakukan validasi dan perbaikan desain diperoleh hasil spesifikasi perancangan mesin *press* arang tongkol jagung kapasitas 40 kg/jam sebagai berikut

Kapasitas perencanaan	40 kg/jam
Penggerak	motor bensin
Dimensi rangka (p x l x t)	690 x 650 x 950 mm
Putaran motor	1000 rpm
Putaran roll	4,15 rpm
Diameter pulley penggerak	50 dan 130 mm
Perbandingan putaran gearbox	1 : 30 putaran
Jumlah perbandingan gigi	1 : 3
Bahan rangka	Besi siku 3 mm
Dimensi rangka roll (p x l x t)	300 x 200 x 200 mm
Tebal roll pencetak	Besi 4 mm
Diameter roll pencetak	140 mm
Lebar roll pencetak	140 mm
Diameter lubang pencetak	35 mm

Kedalaman lubang pencetak	17 mm
Bearing	UCFL 205
Panjang as	290 dan 350 mm
Diameter as	25,4 mm



Gambar 2. Mesin Press Tongkol Jagung

B. Uji coba alat

Berikut merupakan komponen mesin press

1. Motor penggerak

Motor penggerak berfungsi sebagai penggerak utama putaran *roll* pada mesin *press* briket. Motor penggerak yang digunakan pada mesin *press* ini adalah motor bensin 1 Hp dengan putaran 1000 rpm.

2. Pulley

Pulley ini berfungsi untuk menstransmisikan daya putaran dari *gearbox* menuju *roll* pencetak. Rasio perbandingan diameter *pully* dari *gearbox* dan *pully* pada *roll* adalah 1 : 2 Untuk memperoleh putaran yang diinginkan maka diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Rumus perhitungan reduksi putaran *pulley*:

$$n_1 \times 1 = n_2 \times 2$$

$$1000 \times 1 = n_2 \times 2$$

$$n_2 = 1000 : 2$$

$$n_2 = 500 \text{ rpm}$$

3. Gearbox

Gearbox ini berfungsi untuk meningkatkan torsi dan mengurangi kecepatan motor yang akan memutar mesin *press*. *Shaft* dari motor akan terhubung ke salah satu ujung *gearbox*, melalui jajaran *gear* yang ada di dalam *gearbox* akan didapatkan torsi dan kecepatan yang diinginkan. Perbandingan putaran *gearbox* ini adalah 1 : 30. Untuk memperoleh putaran yang diperlukan maka diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$n_1 \times i = n_2 \times 30$$

$$500 \times i = n_2 \times 30$$

$$n_2 = 500 : 30$$

$$n_2 = 16,6 \text{ rpm}$$

4. V Belt

V belt ini berfungsi untuk mentransmisikan daya putaran dari poros satu ke poros yang lainnya. Seperti dari poros motor listrik ke poros *gearbox*, *pully* dan *roll* pencetak.

5. Gigi sprocket dan rantai

Gigi *sprocket* dan rantai ini berfungsi untuk meneruskan putaran dari *gearbox* menuju *roll*. Perbandingan putaran *gear* dari *gearbox* menuju *gear roll* adalah 1 : 4.

Rumus perhitungan reduksi putaran sprocket dan rante:

$$n_1 \times i = n_2 \times 2$$

$$16,6 \times i = n_2 \times 4$$

$$n_2 = 16,6 : 4$$

$$n_2 = 4,15 \text{ rpm}$$

6. Gigi pembalik putaran

Gigi pembalik putaran ini berfungsi sebagai pembalik putaran dari salah satu *roll* agar berputar berlawanan untuk mengepress briket. Diameter gigi pembalik ini 250 mm.

7. Roll cetakan

Roll cetakan ini berfungsi untuk mencetak briket dengan cara memasukkan hasil adonan briket kedalam *roll* yang berputar. Briket akan tertekan oleh kedua sisi *roll* dan akan masuk kedalam lubang pencetak dan akan keluar dengan sendirinya dalam bentuk seperti lubang cetakan. Ukuran diameter *roll* ini adalah 140 mm dan lebar *roll* 140 mm. Sedangkan lubang cetakan briket dengan diameter 35 mm dan kedalaman 1,7 mm.

8. Rangka

Rangka ini berfungsi untuk menyokong keseluruhan dari mesin *press* briket arang tongkol jagung. Rangka yang digunakan menggunakan bahan besi kanal U, karena bahan ini lebih kuat untuk menyokong keseluruhan rangkaian mesin *press*.

9. Hopper

Hopper berfungsi sebagai penghantar. *Hopper* pada mesin *press* bagian atas berfungsi untuk mengarahkan adonan menuju *roll* pencetak, dengan ukuran panjang 350mm dan lebar 240 mm. Sedangkan *hopper* bagian bawah berfungsi untuk mengarahkan hasil cetakan briket menuju mesin pengering atau *oven*, dengan ukuran panjang 660 mm dan lebar 200 mm.

Hasil perancangan mesin *press* arang tongkol jagung menjadi briket kapasitas 40 kg akan dilakukan beberapa tahap uji coba yaitu, pemeriksaan bentuk fisik sesuai desain, pengoperasian, keamanan, dan uji coba pengepressan briket yang di hasilkan. Pemeriksaan bentuk fisik perancangan dimulai dari segi dimensi, standart penggunaan bahan, dan penggunaan alat pendukung dengan spesifikasi sesuai standard.

Tabel 4.2 Tabel Analisis Hasil Ujicoba

No	Waktu Percobaan	Waktu (menit)	Hasil (kg)	Hasil (kg/menit)
1	15.20 – 15.30	10	35	3,5
2	15.35 – 15.45	10	37	3,7
3	15.45 – 15.55	10	37	3,7
4	15.57 – 16.07	10	36	3,6
5	16.10 – 16.20	10	38	3,8
6	16.20 – 16.30	10	39	3,9
Rata-rata			37	3,7

$$X = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$X = \frac{22,2}{6}$$

$$X = 3,7 \text{ kg/menit}$$

Keterangan:

x_i = hasil briket

n = banyaknya pengulangan

jadi, rata rata mesin *press* menghasilkan 3,7 kg/mnt

Dari hasil uji coba perancangan mesin *press* arang tongkol jagung kapasitas 40 kg menjadi briket ini dalam waktu 10,7 menit dapat menyelesaikan 40 kg bahan dengan kecepatan putaran *roll* 4,15 rpm. Dengan hasil uji coba yang di lakukan pada perancangan ini dapat di katakan efektif sesuai kapasitas perancangan.

Berikut adalah gambar hasil cetakan briket arang tongkol jagung yang akan di keringkan pada mesin pengering atau *oven*.



Gambar 3. Briket Sebelum Dicetak



Gambar 4. Briket Setelah Dicetak

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa mesin *press* arang tongkol jagung yang dibuat memiliki kapasitas 40 kg/jam. Mesin ini memiliki diameter lubang pencetak 35 mm dan kedalaman lubang pencetak 17 mm. Kecepatan putaran roll yang dihasilkan mencapai 4,15 rpm. Dengan adanya mesin ini diharapkan bahwa limbah tongkol jagung yang dihasilkan oleh sektor pertanian dapat dimanfaatkan kembali yaitu menjadi briket.

REFERENSI

- [1] M. D. Setyopambudi, "Analisa Karakteristik Mekanik Briket Dengan Variasi Ukuran Partikel Briket arang Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sengon," *Universitas Jember*, 2015.
- [2] I. Isa, "Briket Arang Dan Arang Aktif Dari Limbah Tongkol Jagung," *Universitas Negeri Gorontalo*, 2012.
- [3] S. HALUTI, "PEMANFAATAN POTENSI LIMBAH TONGKOL JAGUNG SEBAGAI BIOETHANOL MELALUI PROSES FERMENTASI DIWILAYAH PROVINSI GORONTALO," *Jurnal Technopreneur*, 2016.
- [4] A. Ardinal, R. Wirmi, and N. A. Haryati, "Pengaruh penambahan limbah tongkol jagung untuk pembuatan batu bata ringan," *Jurnal Litbang Industri*, 2020, doi: 10.24960/jli.v10i1.6180.39-45.
- [5] S. E. Ariyanto and S. Slamet, "Teknologi Pengolahan Limbah Pertanian Tongkol Jagung untuk Mengatasi Masa Paceklik Pakan Ternak," *Dian Mas*, 2014.