

## UJI KINERJA HAMMER MILL DENGAN UMPAN JANGGEL JAGUNG

### *[Performance Test Hammer Mill With Corn Feed Corncob]*

Oleh :

**Octa rahmadian<sup>1</sup>, Sugeng Triyono<sup>2</sup>, dan Warji<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>) Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2,3</sup>) Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, email : octarahmadian@gmail.com

Naskah ini diterima pada 4 Oktober 2012; revisi pada 11 Oktober 2012;  
disetujui untuk dipublikasikan pada 15 Oktober 2012

#### **ABSTRACT**

*Corn cob is one abundant agricultural waste and potentially viable for animal feed. Objective of this research was to test a hammer mill to crush the corn cob. The study was made in two different rotational speeds, 800 rpm and 1400 rpm. A perforated screen (underneath the rotating hammer drum) with 1 cm hole size was used. The test was conducted in three replications and each replication used 5 kg corn cob. Variables observed included uniformity of grain sizes of the product and machine capacity. The expected grain sizes ranged 3 to 7 mm. The results showed that this machine performed better under 1400 rpm than under 800 rpm. With 1400 rpm, the machine produced the expected grain sizes of the product about 45,57% by weight, and had a capacity about 15,62 kg/hour.*

**Keywords: Corn cob, Hammer mill, Capacity, Energi consumption.**

#### **ABSTRAK**

Janggél jagung berpotensi sebagai campuran pakan ternak. Pemanfaatan janggél jagung sebagai campuran pakan ternak perlu dilakukan pengecilan ukuran menggunakan Hammer mill. Metode pengujian alat ini menggunakan perlakuan kecepatan putaran 800 rpm dan 1400 rpm, dengan ukuran saringan 1 cm. Pengujian ini dilakukan dengan 3 kali pengulangan yang masing-masing ulangan menggunakan 5 kg janggél jagung. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin berdasarkan kecepatan putaran, keseragaman dan kapasitas yang dihasilkan. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh hasil cacahan terbaik dengan kecepatan putar 1400 rpm, hal ini dikarenakan pada kondisi tersebut diperoleh hasil cacahan yang relatif sesuai dengan besar ukuran cacahan yang diinginkan yaitu 3 mm sampai dengan 7 mm. Persentase berat hasil cacahan yang diperoleh pada perlakuan putaran 1400 rpm adalah 45,57 %. Kapasitas kerja mesin terbaik diperoleh pada perlakuan putaran 800 rpm sebesar 15,62 kg/jam.

**Kata Kunci: Janggél jagung, Hammer mill, Kapasitas, Konsumsi energi.**

## I. PENDAHULUAN

Peningkatan produksi ternak ruminansia menghadapi masalah ketersediaan pakan baik berupa hijauan maupun konsentrat. Produksi pakan hijauan menjadi lebih terbatas karena pertambahan penduduk yang membutuhkan lahan untuk pemukiman, perluasan lahan untuk produksi pangan dan pembangunan subsektor lainnya. Penyediaan pakan alternatif sebagai suplemen pakan hijauan diperlukan untuk menunjang keberlanjutan ketersediaan pakan. Pakan alternatif dapat dikembangkan dengan pemanfaatan limbah pertanian yang jumlahnya berlimpah.

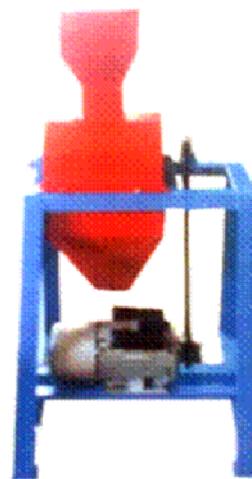
Salah satu limbah pertanian yang berlimpah dan sangat berpotensi untuk digunakan sebagai pakan ternak adalah janggel jagung. Luas tanam dan produksi jagung di Provinsi Lampung cukup potensial, tercatat pada tahun 2010 sebesar 364.842 ha dan 1.566.205 ton (Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Perizinan Terpadu Provinsi Lampung 2010). Produksi jagung terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2009, produksi jagung nasional sebesar 17,66 juta ton PK (pipil kering), dan naik menjadi 19,80 juta ton PK pada tahun 2010. Pada 2011, produksi mencapai 22 juta ton PK, dan diperkirakan akan terus naik sampai 24 juta ton PK pada 2012 (BPS, 2009). Data tersebut menunjukkan betapa besarnya potensi produksi janggel karena satu batang jagung terdiri dari biji 98,716 g/batang atau 55,25 %, batang 37.340 g/batang atau sebesar 20,90 %, daun 3.055 g/batang 1,71%, janggel 36.673 g/batang atau 20,52 %, dan klobot 2.893 g/batang atau 1,62% (Suhail, 2009).

Janggel jagung berpotensi sebagai campuran pakan ternak karena mengandung nutrisi yang cukup baik. Janggel bahkan mengandung protein, lemak dan energi lebih tinggi dari rumput (Gunawan, 1988). Namun demikian selama ini janggel jagung selalu dibuang atau dibakar (Suhail, 2009). Di sisi lain pemanfaatan janggel jagung sebagai pakan ternak tambahan, terkendala oleh ukuran yang tidak bisa langsung dimakan oleh ternak. Karena itu, ukuran janggel perlu

direduksi atau dikecilkan terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Salah satu teknologi yang kemungkinan dapat digunakan untuk menghancurkan janggel jagung adalah hammer mill (Rahmawati, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja hammer mill dalam proses penghacuran janggel jagung.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2012 di Bengkel Mekanisasi Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dengan menggunakan mesin hammer mill produksi Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung (Rahmawati, 2010) seperti pada Gambar 1. Bahan janggel jagung diperoleh dari petani pada kadar air kering giling (sekitar 14%). Peralatan lain yang digunakan antara lain: tachometer (untuk mengukur kecepatan putaran mesin), stopwatch (untuk mengukur waktu), kWh meter (untuk mengukur konsumsi energi listrik) dan timbangan.



Gambar 1. Hammer mill produksi TEP

Pengujian mesin dilakukan pada dua kecepatan putaran, yaitu 800 dan 1400 rpm, masing-masing dengan menggunakan bahan janggel jagung sebanyak 5 kg dan 3 kali pengulangan. Perubahan kecepatan putaran hammer mill dilakukan dengan cara

mengganti pulley dengan ukuran yang berbeda. Saringan berukuran 1 cm dipasang pada mesin untuk mendapatkan ukuran yang seragam.

### 2.1. Distribusi ukuran partikel janggel gilingan

Distribusi ukuran partikel janggel gilingan diukur dengan cara mengayak bahan janggel yang sudah digiling, dengan ayakan berukuran 3mm dan 7mm. Hasil ayakan kemudian dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu, halus (lolos saring ayakan 3mm), sedang (tidak lolos saring ayakan 3 mm tetapi lolos saring ayakan 7 mm), dan kasar (tidak lolos saring ayakan 7 mm). Kemudian bahan pada masing-masing kelompok ditimbang dengan tujuan untuk menentukan distribusi ukuran atau keseragaman partikel janggel giling berdasarkan persentase berat.

Persentase berat janggel giling dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$H = \frac{Mb}{Ma} \times 100\%$$

Dimana, H= persentase hasil gilingan sesuai kelompok ukuran; Mb= bobot hasil gilingan sesuai kelompok ukuran; Ma= bobot total gilingan dari bahan yang diumpangkan.

### 2.2. Kapasitas kerja mesin

Kapasitas kerja mesin dihitung dengan cara membandingkan antara total bahan yang digiling dengan lama waktu yang diperlukan dalam proses penggilingan. Lama waktu yang diperlukan untuk proses penggilingan diukur dengan menggunakan stopwatch. Pengukuran waktu dimulai pada saat bahan mulai dimasukkan ke dalam hopper hingga semua bahan selesai diproses.

Kapasitas kerja alat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$Ka = \frac{Bk}{t}$$

dimana, Ka= kapasitas kerja alat (kg/jam); Bk= jumlah bahan yang digiling(kg); t= lama waktu penggilingan (jam).

### 2.3. Energi spesifik

Hammer mill digerakkan dengan menggunakan energi listrik. Energi listrik diukur dengan kWh meter selama proses penggilingan. Konsumsi energi listrik ditentukan dengan cara menghitung energi spesifik yaitu energi yang dibutuhkan untuk menggiling sebanyak 5 kg bahan janggel.

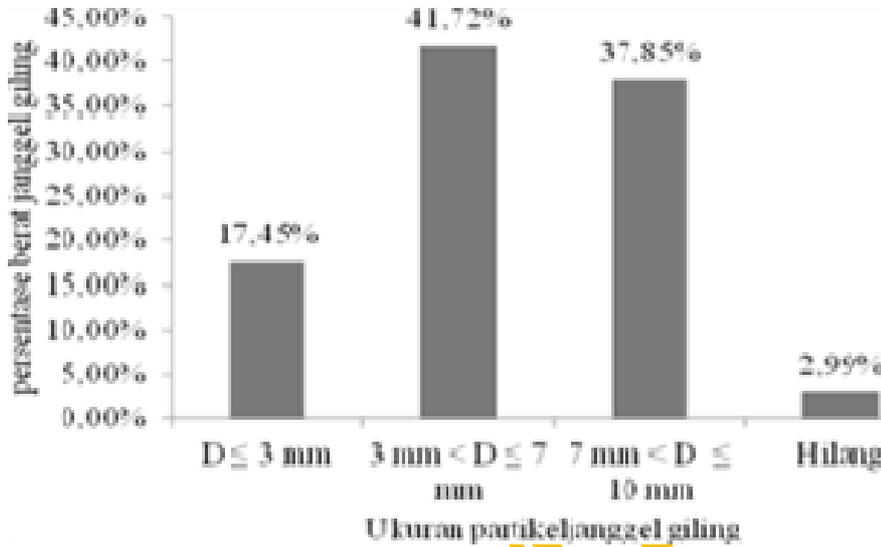
$$\text{Energi Spesifik} = \frac{\text{Konsumsi energi}}{\text{bahan yang digiling}} \text{ (joule/kg)}$$

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

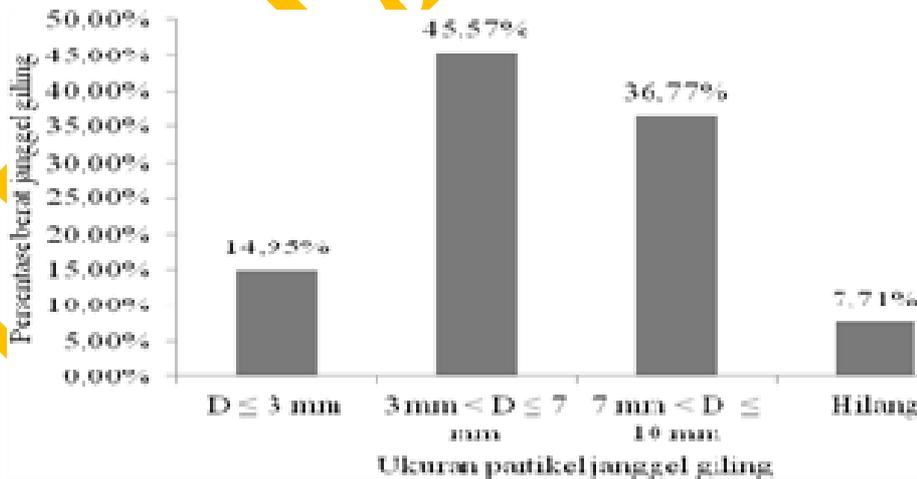
### 3.1. Distribusi Ukuran Partikel Janggel Gilingan

Gambar 2 dan 3 menunjukkan distribusi ukuran partikel janggel gilingan dalam persen berat. Ukuran partikel janggel giling terbesar maksimal 1 cm sesuai ukuran saringan yang ada pada mesin. Cara kerja hammer mill adalah memukul objek yang digiling. Namun untuk benda yang ringan dan ulet seperti janggel jagung, reduksi ukuran diperkirakan akan sulit dilakukan dengan cara dipukul. Karena itu, pemasangan saringan di bagian pengeluaran dapat membantu menahan produk, sehingga reduksi ukuran dapat juga berlangsung melalui proses gesekan. Hal ini tampak dari distribusi ukuran hasil janggel giling yang lebih dari 50% berukuran kurang dari 7 mm, baik pada penggilingan dengan 800 rpm (Gambar 2) maupun 1400 rpm (Gambar 3). Dengan proses pemukulan saja sulit untuk mendapatkan ukuran kecil/halus. Di sini, saringan tampak sangat berperan dalam menentukan ukuran janggel. Hal ini menjadi keuntungan bagi mesin giling tipe hammer yang memiliki gesekan cukup kecil (membutuhkan daya relatif lebih kecil) tetapi dapat menghasilkan gilingan yang cukup halus. Hal ini tidak terjadi pada mesin

giling tipe piring/disc mill, yang gesekannya cukup besar sehingga memerlukan daya yang lebih besar.



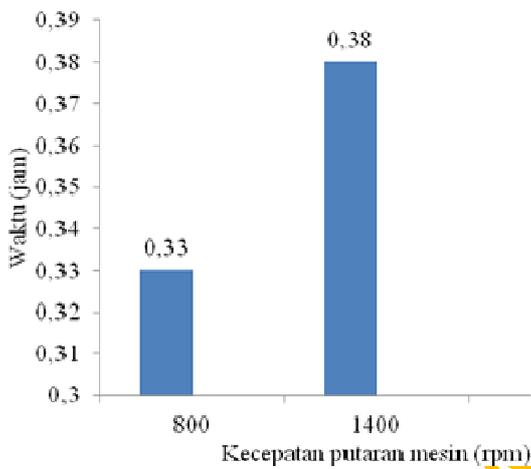
Gambar 2. Distribusi ukuran partikel janggel giling (% berat) dengan kecepatan putaran mesin penggiling 800 rpm



Gambar 3. Distribusi ukuran partikel janggel giling (% berat) dengan kecepatan putaran mesin penggiling 1400 rpm

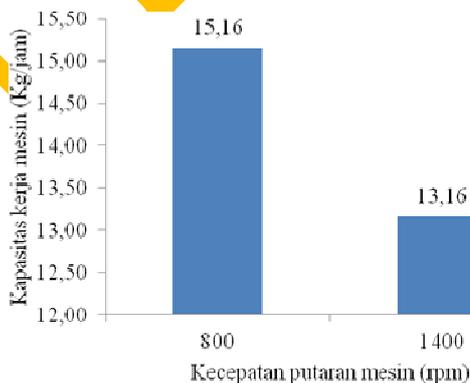
### 3.2. Kapasitas Kerja Mesin

Kapasitas kerja mesin merupakan parameter penting dalam mengukur kinerja mesin terutama efisiensi waktu. Waktu sangat berpengaruh terhadap kapasitas kerja mesin, semakin lama waktu yang digunakan kapasitas kerja mesin semakin rendah. Data hasil pengukuran waktu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Lama waktu pencacahan janggél 5 kg

Gambar diatas menunjukkan waktu yang diperlukan, pencacahan dengan perlakuan putaran 800 rpm selama 0,33 jam, sedangkan pencacahan dengan perlakuan putaran 1400 rpm yaitu sebesar 0,38 jam. Waktu yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menentukan kapasitas kerja mesin. Data kapasitas kerja disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kapasitas kerja mesin giling

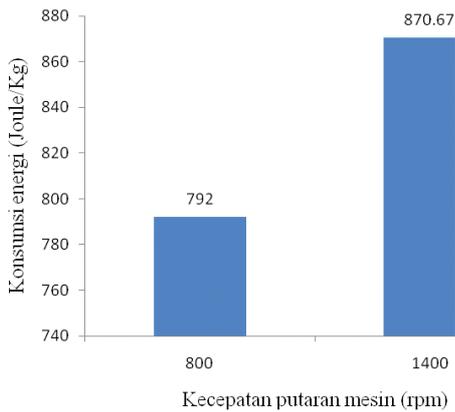
Waktu yang diperlukan untuk pencacahan berbeda-beda. Pencacahan dengan perlakuan putaran 800 rpm membutuhkan waktu 0,33 jam, sedangkan pencacahan dengan perlakuan putaran 1400 rpm membutuhkan waktu 0,38 jam. Waktu yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menentukan kapasitas kerja mesin. Berdasarkan perhitungan, diperoleh kapasitas kerja mesin untuk perlakuan putaran 800 rpm yaitu 15,16 Kg/jam, sedangkan untuk perlakuan putaran 1400 rpm yaitu 13,16 Kg/jam. Kapasitas kerja mesin terbaik diperoleh pada perlakuan putaran 800 rpm sebesar 15,16 Kg/jam.

Saat penggilingan juga terjadi kemacetan, dimana janggél yang diumpankan terlalu banyak, apabila terjadi kemacetan, proses penggilingan dihentikan kemudian ruang penggiling dibuka untuk membersihkan terlebih dahulu. Kemacetan yang terjadi di dalam ruang pencacah ini dapat dikarenakan bahan yang diumpankan terlalu banyak sedangkan ruang penggilingan tidak mampu atau kesulitan untuk menampung bahan yang digiling sehingga terjadi penumpukan di ruang penggilingan, oleh karena itu bahan yang diumpankan tidak boleh terlalu banyak.

### 3.3. Energi Spesifik

Konsumsi energi merupakan besarnya tenaga yang dibutuhkan untuk menggerakkan pully pada hammer mill (dalam hal ini adalah gaya listrik). Besarnya energi untuk menggerakkan pully dapat diukur dengan menggunakan kWh meter. Energi spesifik disajikan pada Gambar 6.

Gambar 6 menunjukkan bahwa, semakin besar rpm yang digunakan maka semakin besar energi yang dibutuhkan. Penggunaan energi listrik pada putaran 800 rpm adalah sebesar 792,00 J/Kg, sedangkan pada putaran 1400 rpm, diperoleh penggunaan energi listrik sebesar 870,67 J/Kg. Itu karena perputaran palu gendang cenderung untuk mencegah aliran bahan masuk ruang penggilingan.



Gambar 6. Kebutuhan energi penggilingan janggel 5 kg

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

1. Berat hasil yang diperoleh dari pencacahan bermacam-macam sesuai dengan ukuran saringannya, diperoleh persentase berat hasil cacahan pada perlakuan putaran 1400 rpm adalah 45,57 %.
2. Kapasitas kerja mesin terbaik diperoleh pada perlakuan putaran 800 rpm sebesar 15,16 Kg/jam. Kapasitas mesin pada putaran 800 rpm lebih banyak dibandingkan dengan putaran 1400 rpm, terjadi karena pada putaran 1400 rpm putaran mesin terlalu kencang sehingga bahan sulit masuk ruang penggilingan sehingga waktu yang diperlukan untuk penggilingan menjadi lebih lama.
3. Pemakaian energi terbaik (hemat) diperoleh pada kecepatan 800 rpm yaitu 792,00 J/Kg.

##### 4.2. Saran

Desain saluran pemasukan perlu diubah agar bahan yang diumpankan tidak terpentol keluar lagi pada rpm tinggi sehingga mesin dapat beroperasi lebih maksimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penanaman Modal Dan Pelayanan Perizinan Terpadu Provinsi Lampung. 2010. Profil Investasi Lampung. Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik. 2009. Statistik Pertanian. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Gunawan, 1988. Potensi Limbah Tanaman Jagung. Rineka Cipta. Jakarta.
- Rahmawati, H. 2010. Rancang Bangun Mesin Penepung Kasava Tipe Hammer Mill. Skripsi. Teknik Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 76 hlm.
- Suhail, 2009. Pengaruh Jenis Hijauan Pakan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Wafer. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.