

# UJI KINERJA ALAT PENGGILING BIJI JAGUNG *DISC MILL* TIPE FFC 15 DI DESA WATUDAMBO KECAMATAN KAUDITAN KABUPATEN MINAHASA UTARA

*Performance Evaluation of FFC 15 Type of Disc Mill Corn Kernel Grinder in  
Watudambo Village Kauditan District North Minahasa Regency*

**Siti Hartina Ikbal<sup>1)</sup>, Herry Frits Pinatik<sup>2)</sup>, Hildy Wullur<sup>2)</sup>**

**Email korespondensi:** herrypinatik@unsrat.ac.id

Email: sitiikbal036@student.unsrat.ac.id, hildywullur@unsrat.ac.id

<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Pertanian, <sup>2)</sup> Dosen Prodi Teknik Pertanian  
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Unsrat Manado

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja alat penggiling biji jagung *Disc Mill tipe FFC-15* di Desa Watudambo, Kecamatan Kauditan, Kabupaten Minahasa Utara. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kapasitas kerja, rendemen penggilingan, distribusi ukuran partikel, perubahan kadar air, serta konsumsi bahan bakar. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan observasi langsung menggunakan 30 kg jagung kering, dibagi ke dalam tiga ulangan masing-masing 10 kg. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kapasitas kerja sebesar 45,9 kg/jam pada kecepatan putaran 1399 rpm. Rendemen penggilingan berada pada kisaran 96,31– 98,63% dengan rata-rata 97,82%. Nilai *Fineness Modulus* (FM) sebesar 6,23 mengindikasikan hasil gilingan dominan kasar dengan dimensi partikel rata-rata 0,309 mm. Kadar air turun dari 16% menjadi 14% setelah penggilingan. Rata-rata konsumsi bahan bakar adalah 1,34 L/jam, setara 288,67 ml untuk 10 kg jagung. Secara keseluruhan, *Disc Mill FFC-15* masih bekerja dengan baik dan efisien untuk skala petani. Perawatan berkala pada cakram, bantalan, dan *V-belt* serta peningkatan sistem pengayakan diperlukan untuk optimalisasi kinerja.

**Kata kunci:** Kapasitas kerja, konsumsi bahan bakar, rendemen penggilingan, ukuran partikel

## ABSTRACT

Research aimed to evaluate the performance of the FFC-15 type disc mill used for grinding dried corn kernels in Watudambo Village, Kauditan District, North Minahasa Regency. The performance assessment includes work capacity, milling yield, particle size distribution, moisture content changes, and fuel consumption. A quantitative method with direct observation was used, employing 30 kg of dried corn divided into three replications of 10 kg each. Results showed that the average work capacity of the machine was 45.9 kg/hour at a rotational speed of 1399 rpm. Milling yield ranged from 96.31 to 98.63%, with an average of 97.82%. The Fineness Modulus (FM) was 6.23, indicating predominantly coarse particle output with an average particle dimension of 0.309 mm. Moisture content decreased from 16% before milling to 14% after milling. The average fuel consumption was 1.34 L/hour, equivalent to 288.67 ml per 10 kg of corn. Overall, the FFC-15 disc mill performs efficiently for small-scale milling

operations. Routine maintenance of discs, bearings, and V-belt components, as well as improvements in the sieving process, are recommended to enhance machine performance.

**Keywords:** Capacity, fuel consumption, yield, particle size distribution.

## PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan utama yang memiliki peran penting dalam ketahanan pangan nasional maupun sebagai komoditas strategis dalam perekonomian masyarakat Indonesia.

Dalam proses pengolahan pascapanen, khususnya pada pembuatan pakan ternak dan beras jagung, salah satu tahap penting adalah proses penggilingan biji jagung. Penggilingan berfungsi untuk mengecilkan ukuran biji menjadi partikel yang sesuai dengan kebutuhan penggunaan, baik sebagai bahan konsumsi langsung maupun bahan campuran dalam ransum pakan.

Seiring perkembangan teknologi, penggunaan alat penggiling mekanis seperti *Disc Mill tipe FFC-15* semakin umum di kalangan petani dan pelaku usaha kecil-menengah karena bentuknya yang kompak, mudah dioperasikan, serta dapat menggiling berbagai bahan kering. Namun demikian, intensitas pemakaian yang tinggi serta umur pakai yang lama dapat memengaruhi performa alat.

Di Desa Watudambo, Kecamatan Kauditan, Kabupaten Minahasa Utara, terdapat satu unit alat penggiling biji jagung yaitu *Disc Mill tipe FFC-15* milik dari salah satu petani di sana yaitu Bapak Sulaiman. Alat penggiling jagung ini sudah dipakai sekitar lima tahun untuk menggiling biji jagung oleh bapak sulaiman, namun hingga kini belum ada data pengujian mengenai performa dan kondisi operasional sehingga belum ada informasi apapun tentang alat ini.

Pengujian kinerja alat ini sangat diperlukan untuk mengetahui efisiensi saat alat beroperasi agar dapat ditentukan standar penggunaannya. Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu ada penelitian tentang uji kinerja alat penggiling biji jagung *Disc Mill tipe FFC-15* untuk mengetahui kapasitas kerja alat.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Desa Watudambo, Kecamatan Kauditan, Kabupaten Mianahasa Utara. Waktu yang digunakan untuk menguji dan melakukan

penelitian ini adalah selama empat bulan.

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. *Grain Moisture meter*: untuk mengukur kadar air
2. Timbangan: untuk menimbang massa sampel
3. *Disc Mill tipe FFC-15*: untuk menggiling jagung
4. *Stopwatch*: untuk menghitung lamanya waktu saat proses penggilingan
5. *Tachometer*: untuk mengukur kecepatan putaran (rpm)
6. *Laboratory test sieve* dan *disposable*: untuk mengayak bahan hasil gilingan

Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu:

1. Jagung: bahan perlakuan
2. Jagung: bahan untuk pengukuran kadar air
3. Bahan Bakar Bensin: bensin digunakan sebagai bahan bakar penghidup alat

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif, dengan menggunakan Metode Observasi yang dilakukan pengujian alat dengan menggunakan berat bahan yaitu, pada ulangan 1 sebanyak 10 kg, ulangan 2 sebanyak 10 kg dan ulangan 3 sebanyak 10 kg.

### **Analisis Data**

#### **A. Kapasitas Kerja**

Kapasitas kerja adalah jumlah bahan yang dapat di proses oleh alat per satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam satuan kilogram per jam (kg/jam).

$$K = \frac{W}{t} \quad (1)$$

Keterangan:

K = Kapasitas kerja alat (kg/jam)

W = Berat bahan yang digiling (kg)

T = Lama waktu penggilingan (jam).

#### **B. Pengecilan Ukuran (size reduction)**

1. Fraksi Persen Bahan Tertinggal (Xi) (Kharisma *et al.*, 2014)

Fraksi persen bahan tertinggal ditentukan dengan cara membagi bobot bahan yang tertinggal pada masing-masing ayakan dibagi dengan bobot seluruh bahan yang diuji. Bentuk persamaannya sebagai berikut:

$$X_i = \frac{M_i}{M_{total}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

$M_i$  = Bobot bahan yang tertinggal di ayakan

$M_{total}$  = Bobot seluruh bahan yang diuji.

## 2. Fineness Modulus (FM) (Kharisma *et al.*, 2014)

Fineness modulus ditentukan dengan cara membagi persen hasil bahan yang tertahan dibagi dengan 100. Bentuk persamaannya sebagai berikut:

$$FM = \frac{\sum (M_i \times F_i)}{\sum M_i} \quad (3)$$

Keterangan:

$M_i$  = Persentase bahan tertinggal pada saringan

$F_i$  = Faktor pengalih pada saringan mesh.

## 3. Dimensi rata-rata partikel dihitung dengan menggunakan derajat kehalusan (mm).

Bentuk persamaannya sebagai berikut:

$$D = 0.0041 (2)^{FM} \quad (4)$$

## 4. Indeks Keseragaman

$$\text{Kasar} = \frac{a+b+c+d}{10} \quad (5)$$

$$\text{Sedang} = \frac{e+f+g}{10} \quad (6)$$

$$\text{Halus} = \frac{h}{10} \quad (7)$$

## C. Rendemen Penggilingan

$$R = \frac{W_2}{W_1} \times 100 \quad (8)$$

Keterangan:

$R$  = Rendemen penggiling jagung (%)

$W_2$  = Biji jagung hasil gilingan (kg)

$W_1$  = Berat jagung awal (kg).

## D. Konsumsi Bahan Bakar

$$KBB = \frac{JBB}{WP} \quad (9)$$

Keterangan:

$KBB$  = Konsumsi bahan bakar

$JBB$  = Jumlah bahan bakar (liter)

$WP$  = Waktu Penggilingan (menit).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kapasitas Kerja Alat Penggiling

Kapasitas kerja alat penggiling jagung *Disc Mill tipe FFC-15* dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1.** Rata-rata Kapasitas Kerja Alat Penggilingan

Ulangan	Bahan (kg)	Kecepatan Putaran Alat 'penggiling' Sementara Operasi (RPM)	Waktu (jam)	Kapasitas Kerja (kg/jam)
1	10	1082	0,20	50,00 kg / jam
2	10	1522	0,2417	41,40 kg / jam
3	10	1595	0,2167	46,15 kg / jam
<b>Rata-rata</b>	<b>10</b>	<b>1399</b>	<b>0,219</b>	<b>45,90 kg / jam</b>

Berdasarkan Tabel 1, pada ulangan pertama kecepatan putaran 1082 rpm waktu yang dibutuhkan 0,20 jam dan memperoleh kapasitas kerja penggilingan 50 kg/jam. Ulangan kedua kecepatan putaran 1522 rpm waktu yang dibutuhkan 0,2417 jam diperoleh kapasitas kerja penggilingan 41,4 kg/jam dan pada ulangan ketiga dengan kecepatan 1595 rpm waktu yang di butuhkan 0,2167 jam diperoleh kapasitas kerja penggilingan 46,15 kg/jam.

### Rendemen Penggilingan

Hasil perhitungan rendemen giling pada alat penggiling jagung *Disc Mill tipe FFC-15* dapat di lihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata Rendemen Hasil Penggilingan

Ulangan	Berat Jagung (Kg)	Berat Jagung Hasil Giling (Kg)	Rendemen Giling (%)
1	10	9,853	98,53 (%)
2	10	9,863	98,63 (%)
3	10	9,631	96,31 (%)
<b>Rata - rata</b>	<b>10</b>	<b>9,782</b>	<b>97,82 %</b>

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada ulangan 1 diperoleh rendemen sebesar 98,53%. Pada ulangan 2 diperoleh rendemen sebesar 98,63%, dan pada ulangan 3 diperoleh rendemen sebesar 96,31%. Kehilangan berat terjadi disaat proses penggilingan berlangsung yaitu pada proses penggilingan ada butiran halus yang keluar melalui corong masuk dan corong keluar dan pada proses pengayakan karena menggunakan metode manual dan tidak menggunakan mesin atau saringan otomatis.

Dalam metode manual, efisiensi pemisahan partikel halus dari partikel kasar sangat bergantung pada konsistensi gerakan tangan, durasi pengayakan, dan ketelitian operator. Penurunan rendemen terjadi karena jagung yang diayak menghasilkan tepung yang halus sehingga lolos dari saringan dan menempel pada alat atau wadah dan juga jatuh ke lantai.

### Pengecilan Ukuran (*Size Reduction*)

#### a. Hasil gilingan

**Tabel 3.** Hasil Gilingan

(Ukuran Saringan)	Mesh	U1	U2	U3	Rata-rata (g)
4.00 mm	5	388,18	443,44	373,87	401,83
3.35 mm	6	194,14	169,73	179,99	181,29
2.80 mm	7	144,44	118,83	138,67	133,98
2.36 mm	8	57,45	52,26	56,64	55,45
1.70 mm	12	82,93	78,86	88,30	83,36
1.40 mm	14	18,80	20,67	21,69	20,39
1.00 mm	18	30,11	30,27	32,61	31,00
Butir halus		70,22	71,20	71,30	70,91
<b>Total</b>		<b>9,853</b>	<b>9,863</b>	<b>9,631</b>	<b>9,782</b>

#### b. Rata-rata fraksi bahan tertinggal dan *Fineness Modulus* pada kecepatan putaran alat gas tertinggi

**Tabel 4.** Rata-rata Fraksi Bahan Tertinggal dan *Fineness Modulus*

Mesh	Ukuran lubang (mm)	Berat bahan yang tertinggal (g)	Persentase bahan tertinggal (%)	Dikalikan
5	4,00 mm	401,83	41,08	8 = 328,64
6	3,35 mm	181,29	18,53	7 = 129,71
7	2,80 mm	133,98	13,70	6 = 82,20
8	2,36 mm	55,45	5,67	5 = 28,35
12	1,70 mm	83,36	8,52	4 = 34,08
14	1,40 mm	20,39	2,08	3 = 6,24
18	1,00 mm	31,00	3,17	2 = 6,34
	Butir halus	70,91	7,25	1 = 7,25
	<b>Jumlah</b>	<b>9,782</b>	<b>100</b>	<b>622,81</b>

$$\text{Fineness Modulus} = \frac{622,81}{100} = 6,23$$

c. *Fineness Modulus*, Ukuran Partikel, Indeks Keseragaman

**Tabel 5.** *Fineness Modulus*, Ukuran Partikel, Indeks Keseragaman

Indeks Keseragaman					
Kecepatan Putaran Alat (rpm)	Kasar	Sedang	Halus	FM	DM (mm)
1399	7,90	1,38	0,73	6,23	0,309 mm

- $D \text{ (mm)} = 0,0041 \times (2)^{6,23} = 75,397$
- $D = 0,0041 \times 75,397$
- $= 0,309$
- $\text{Kasar} = \left( \frac{41,08+18,53+13,70+5,67}{10} \right) = \frac{78,6}{10} = 7,90$
- $\text{Sedang} = \left( \frac{8,52+2,08 + 3,17}{10} \right) = \frac{13,78}{10} = 1,38$
- $\text{Halus} = \frac{7,25}{10} = 0,73$

Keterangan:

- Fraksi kasar: Jagung digiling berukuran 4.00 mm – 2.36 mm (mesh 5 – mesh 8)
- Fraksi sedang: Jagung digiling berukuran 1.70 mm – 1.00 mm (mesh 12 – mesh 18).
- Fraksi halus: Butiran halus.

Berdasarkan hasil penelitian, *Fineness Modulus* yang dihasilkan pada kecepatan putaran 1399 rpm adalah 6,23. Nilai *Fineness Modulus* ini relatif tinggi, yang secara langsung mengindikasikan bahwa hasil gilingan cenderung kasar. Hal ini terlihat dari indeks keseragaman yang mendominasi yaitu sebesar 7,90.

Meskipun 1399 rpm adalah kecepatan yang tinggi, nilai *FM* yang diperoleh sebesar 6,23 mencerminkan bahwa fraksi butiran yang tertinggal pada saringan berukuran besar (>2,36 mm) masih banyak. Hal ini menghasilkan ukuran butiran yang lebih besar dan dimensi rata-rata partikel (DM) sebesar 0,309 mm

Fraksi kasar digunakan oleh Bapak Sulaiman sebagai pakan ternak, fraksi sedang digunakan sebagai beras jagung untuk dikonsumsi sedangkan butiran halus digunakan untuk pelet ikan.

### Kadar Air

Pengukuran kadar air jagung dilakukan dengan menggunakan *Grain Moisture Tester* yaitu sebelum digiling 16% dan setelah digiling 14%. sebelum petani melakukan penggilingan biji jagung sudah diukur terlebih dahulu kadar airnya dan kadar air yang biasa digunakan petani untuk penggilingan yaitu 16%.

## Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi pada proses penggilingan jagung disc mill tipe ffc 15 dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar L/jam

Ulangan	Konsumsi Bahan Bakar (ml/jam)		
	Konsumsi (ml)	Waktu (menit)	Laju Konsumsi (L/jam)
1	295	12	1,47 L/Jam
2	288	14,05	1,23 L/Jam
3	283	13	1,31 L/jam
<b>Rata-rata</b>	<b>288,67</b>	<b>13,02</b>	<b>1,34 L/jam</b>

Berdasarkan Tabel 6, pada ulangan pertama konsumsi bahan bakar yang digunakan sebesar 295 ml dengan waktu penggilingan selama 12 menit. Dari hasil tersebut diperoleh laju konsumsi bahan bakar sebesar 1,47 L/jam. Pada ulangan kedua, konsumsi bahan bakar yang terpakai yaitu 288 ml dengan waktu penggilingan 14,05 menit sehingga menghasilkan laju konsumsi bahan bakar sebesar 1,23 L/jam. Selanjutnya pada ulangan ketiga, konsumsi bahan bakar yang digunakan juga sebesar 283 ml dengan waktu penggilingan 13 menit dan laju konsumsi bahan bakar yang diperoleh adalah 1.34 L/jam.

Dari ketiga kali ulangan tersebut diperoleh nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 288,67 ml, dengan rata-rata waktu penggilingan 13,02 menit serta rata-rata laju konsumsi bahan bakar sebesar 1,34 L/jam.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

#### 1. Kapasitas Kerja

Rata-rata kapasitas kerja Alat Penggiling Biji Jagung *Disc Mill Tipe FFC-15* yang diuji pada kecepatan putaran 1399 RPM adalah 45,9 kg/jam.

#### 2. Rendemen Hasil Penggilingan

Rendemen gilingan biji jagung berkisar antara 98 53% hingga 98,63%. Rendemen tertinggi sebesar 98,63% diperoleh pada ulangan 1 dan ulangan 2. Penurunan rendemen terjadi karena adanya kehilangan berat di mana butiran halus keluar melalui corong masuk dan keluar, serta butiran menempel pada alat dan jatuh ke lantai selama proses penggilingan dan pengayakan manual.

### 3. Keseragaman Ukuran Gilingan (*Fineness Modulus*)

*Fineness Modulus* (FM) yang dihasilkan pada kecepatan putaran 1399 RPM adalah 6,23. Nilai FM ini relatif tinggi, yang mengindikasikan bahwa hasil gilingan cenderung kasar. Indeks Keseragaman fraksi kasar mendominasi, yaitu sebesar 7,90, dengan dimensi rata-rata partikel (DM) sebesar 0,309 mm.

### 4. Kadar Air Bahan Baku

Kadar air biji jagung yang digunakan petani sebelum digiling adalah 16% dan setelah digiling menjadi 14%.

### 5. Konsumsi Bahan Bakar

Rata-rata laju konsumsi bahan bakar (bensin) motor penggerak adalah 1,34 L/jam. Rata-rata total konsumsi bahan bakar yang terpakai untuk menggiling 10 kg bahan adalah 288,67 ml dengan rata-rata waktu penggilingan 13,02 menit.

## Saran

1. Perawatan rutin perlu dilakukan terutama pada bagian cakram, bantalan, dan V-belt untuk menjaga performa alat.
2. Perbaiki metode pengayakan (gunakan saringan otomatis) agar kehilangan bahan lebih sedikit.
3. Penelitian selanjutnya dianjurkan untuk menggunakan variasi kecepatan putaran dan jenis saringan.

## DAFTAR PUSTAKA

Astron Alat. 2021. Hammer Mill. Diakses dari <https://www.astron.co.id>.

Amerah, A.M., V. Ravindran., R.G. Lentle., and D.G. Thomas. 2007. Influence of feed particle size and feed form on the performance, energy utilization, digestive tract development, and digesta parameters of broiler starters. *Poultry Science*, 86(12): 2615-2623.

Azkin. 2021. Roller Mill dan Prinsip Kerjanya. Diakses dari <https://www.azkin.id>.

Edy. 2022. Pengantar Teknologi Budidaya Tanaman Serealia Jagung dan Padi. Yogyakarta. Nas Media Pustaka

Halim. 2020. Hammer Mill: Prinsip Kerja dan Aplikasinya dalam Pengolahan Hasil Pertanian. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2): 45–52.

- Henderson, S.M dan R.L Perry. 1955. Agricultural process engineering. Babel hathitrust. California
- Johansen. 2023. Evaluasi Kinerja dan Efisiensi Disc Mill FFC-15 pada Biji Jagung. Skripsi. Universitas Borneo Tarakan.
- Kahar, K. dan B. Kurniawan. 2020. Laporan Penelitian: Desain Dan Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Tipe Pemintal Rantai Dengan Motor Penggerak Motor Bakar.
- Henderson, S.M. and R.L. Perry. 1976. Agricultural process engineering.
- Henderson, S.M. and R.L Perry. 1955. Agricultural process engineering. Babel hathitrust. California
- Kharisma, A., Sutrisno, A. dan Wibowo, H. 2014. Analisis Kehalusan Hasil Penggilingan pada Proses Size Reduction Menggunakan Disc Mill. Jurnal Keteknikan Pertanian, 2(3), 112–118.
- Lendra. 2024. Uji Performansi Mesin Penggiling Disc Mill FFC-15 terhadap Bahan Baku Kopi. (Tugas Akhir tidak diterbitkan). Universitas Negeri Makassar.
- Novianto, M.Y. 2016. Karakteristik Mesin Penepungan Tipe Disc Mill FFC 23. (Skripsi Tidak di terbitkan) Universitas Diponegoro Semarang
- Nauval. 2021. Analisis Efisiensi Penggilingan pada Alat Disc Mill FFC-15. Jurnal Teknologi Agroindustri, 10(1): 55–63.
- Nuridayanti. 2011 . Karakteristik Morfologi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) dan Faktor Produksi Utama. Skripsi. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Paeru, M., dan Dewi, A. 2017. Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Jurnal Agronomi Indonesia, 45(3): 212–220.
- Raswindo, A. 2021. Analisis Sistem Transmisi dan Komponen Penggerak Mesin Disc Mill FFC-15. Jurnal Teknik Mesin Pertanian.
- Sompil, C.L. 2025. Uji Kinerja Alat Penggiling Jagung Merek Mahkota Tipe MCM Di Desa Paslaten Kecamatan Likupang Selatan. Skripsi. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Suarni, N., dan Firmansyah. 2005. Potensi Tepung Jagung dan Sorgum sebagai Substitusi Terigu dalam Produk Olahan. Iptek Tanaman Pangan, 4(2): 182–189.
- Tular, C.K. 2023. Kajian Kinerja Mesin Penggiling Jagung Disk Mill Tipe FFC 23 di Desa Lemoh Timur. Skripsi. Universitas Sam Ratulangi. Manado.