JURNAL REKAYASA MESIN (JRM)
Vol. 11, No. 02, Agustusl 2026
Hal: 769-775
e-ISSN: 2988-7429; p-ISSN: 2337-828X
https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-rekayasa-mesin

Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan dan Jumlah Mata Pisau Terhadap Kapasitas Hasil Penggilingan

Dimas Aryaputra[1], Arya Mahendra Sakti[2], Dyah Riandadari[3], Nurul Ainu Sofi[4]
[1,2,3,4]Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia 60231
E-mail: dimas.22027@mhs.unesa.ac.id

Abstrak: Optimalisasi pengolahan limbah pertanian, terutama kulit ari kacang tanah, menjadi tantangan yang cukup sulit dalam upaya meningkatkan nilai ekonomi dari produk sampingan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja mesin penggiling tipe *disc mill* melalui eksperimen yang mengeksplorasi dua parameter utama mekanis, yaitu variasi kecepatan putar poros dan karakteristik geometris roda penggiling (jumlah mata pisau). Eksperimen dilakukan dengan menggunakan mesin tipe FFC-15, di mana roda penggiling diubah menjadi 2, 3, dan 4 mata pisau, yang dipadukan dengan variasi kecepatan putar poros sebesar 2400, 2600, dan 2800 rpm. Hasil penelitian menunjukkan adanya fenomena non-linear, yaitu penambahan jumlah mata pisau tidak selalu meningkatkan efisiensi. Konfigurasi 4 mata pisau justru menyebabkan turbulensi udara dan hambatan aliran, sehingga menurunkan kapasitas produksi, sedangkan konfigurasi 2 mata pisau memicu banyak partikel halus keluar. Kinerja terbaik tercapai pada konfigurasi 3 mata pisau dengan kecepatan 2800 rpm, yang menghasilkan kapasitas giling tertinggi yaitu 0,095 kg per menit. Konfigurasi ini menawarkan keseimbangan terbaik antara frekuensi tumbukan dan ruang sirkulasi material, sehingga menjadi rekomendasi teknis untuk meningkatkan efisiensi mesin pengolahan limbah kulit ari.

Kata kunci: *Disc mill*, kapasitas penggilingan, kulit ari kacang tanah, optimasi mesin, variasi pisau.

***Abstract**: Optimizing the processing of agricultural waste, especially peanut hulls, is a significant challenge in increasing the economic value of food byproducts. This study aims to analyze the performance of a disc mill through experiments exploring two key mechanical parameters: variations in shaft rotational speed and the geometric characteristics of the grinding wheel (number of blades). Experiments were conducted using an FFC-15 machine, where the grinding wheel was varied to 2, 3, and 4 blades, combined with variations in shaft rotational speed of 2400, 2600, and 2800 rpm. The results showed a nonlinear phenomenon, namely that increasing the number of blades did not always increase efficiency. The 4-blade configuration actually caused air turbulence and flow resistance, thus reducing production capacity, while the 2-blade configuration triggered the release of many fine particles. The best performance was achieved with a 3-blade configuration at 2800 rpm, which produced the highest grinding capacity of 0.095 kg per minute. This configuration offers the best balance between impact frequency and material circulation space, thus becoming a technical recommendation for improving the efficiency of the husk waste processing machine.*

***Keywords:** Disc mill, grinding capacity, peanut skin, machine optimization, knife variation.*

© 2024, JRM (Jurnal Rekayasa Mesin) dipublikasikan oleh ejournal Teknik Mesin Fakultas Vokasi UNESA.

PENDAHULUAN

Dalam sistem pertanian, biji-bijian seperti kacang tanah adalah komoditas penting yang isinya sering digunakan baik baik skala rumahan maupun industri, dari pengolahan itu juga sering menghasilkan limbah berupa kulit ari. Biasanya kulit ari ini dianggap sebagai sampah yang tidak berguna, padahal sebenarnya bisa dimanfaatkan menjadi bahan makanan alternatif atau pakan ternak jika diproses dengan tepat. Langkah penting dalam memanfaatkan limbah ini adalah menggilingnya, yang bertujuan mengurangi ukuran partikel agar lebih mudah digunakan dan dimanfaatkan.

Mesin penggiling jenis disc mill kerap dipilih karena fungsinya yang luas. Namun efisiensinya sangat tergantung dari interaksi antara spesifikasi mesin dan sifat material. Dalam praktiknya ketidaksuaian antara kecepatan mesin dan pengaturan roda penggiling sering menyebabkan berbagai masalah, seperti produksi yang rendah, proses yang lama, atau kerugian material akibat angin yang tidak terkendali di dalam ruang penggiling.

Beberapa penelitian sebelumnya sudah menunjukkan bahwa kecepatan putar memengaruhi kinerja mesin. A F Rohman menemukan bahwa semakin cepat putaran mesin, semakin tinggi produksinya dalam penggilingan padi dan kopi[1]. Namun, masih sangat sedikit penelitian yang melakukan pengujian dengan memadukan analisis kecepatan putar dengan variasi jumlah mata pisau pada roda penggiling terutama untuk bahan ringan seperti kulit ari kacang tanah, karena pada penelitian terdahulu bahan uji yang digunakan berupa biji-bijian. Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho hanya fokus pada ukuran puli, sedangkan aspek geometri pemotong (jumlah pisau) belum dikaji secara mendalam sebagai variabel yang

memengaruhi aliran dan hambatan dalam ruang giling[2].
Penelitian ini bertujuan mengisi celah tersebut dengan menganalisis dampak dari variasi kecepatan dan karakteristik roda penggiling (jumlah pisau) terhadap kapasitas produksi. Tujuannya adalah menemukan konfigurasi mesin yang paling optimal untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi kerugian material, sehingga teknologi ini dapat digunakan secara efektif oleh industri kecil maupun petani.

DASAR TEORI

Mesin penggiling atau *disc mill* menggunakan gaya gesek, sobek, dan pukulan antara kedua piringan untuk mengurangi ukuran dari bahan yang digiling. Proses tersebut merubah bahan padat menjadi partikel halus berupa tepung atau serbuk. Mesin ini biasa digunakan untuk menggiling biji-bijian, kopi, jagung, dan berbagai bahan kering. Keunggulan dari mesin ini adalah menghasilkan ukuran partikel yang terbilang relatif seragam. Namun ada tantangan dalam penelitian ini karena bahan yang digiling bukanlah biji utuh, melainkan lapisan kulit ari yang memiliki sifat yang lebih tipis dan ringan dibandingkan biji. Dalam penelitian ini mesin yang digunakan adalah mesin *disc mill* FFC-15, yang dirancang untuk penggilingan dari skala kecil hingga menengah dengan kapasitas hingga sekitar 55 kg dan kecepatan putar berkisar 1200 hinggan 3000 rpm, seperti yang dilakukan Ariwibowo dalam penelitiannya sehingga mesin tersebut cocok digunakan untuk menggiling tongkol jagung, biji, maupun kulit ari[3].

Karakteristik teknis utama meliputi kapasitas aktual penepungan (kg/jam), efisiensi penepungan, rendemen, serta persentase kehilangan massa yang ditentukan oleh desain dari ruang giling, jenis bahan, kecepatan putar, dan konfigurasi mata pisau atau gigi penggiling. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Johansen menunjukkan bahwa disk mill FFC-15 memberikan kapasitas nyata sekitar 11 hingga 30 kg/jam tergantung ukuran saringan dan jenis bahan, dengan rendemen yang dapat melampaui 90% pada saringan relatif besar seperti 3 mm[4].
Secara konseptual, pengaruh jumlah mata pisau terhadap kapasitas produksi Q dapat dinyatakan dengan hubungan sederhana:

1. Frekuensi Pemotongan Total

$$f_c = \frac{N \cdot \omega}{2\pi} \quad (1)$$

Sumber: [4]

Dimana:
N = jumlah mata pisau
ω = kecepatan sudut poros
semakin besar f_c, semakin sering bahan mengalami tumbukan dan gesekan per detik, sehingga secara teoritis meningkatkan laju keluaran sampai terjadi kejenuhan ruang giling.

2. Kapasitas Aktual

$$Q = \frac{m}{t} = \frac{m \cdot 3600}{t} \quad (2)$$

Sumber: [4]

Dimana:
m = massa umpan per siklus
t = waktu penggilingan
dalam praktik, konfigurasi mata pisau yang membuat bahan cepat lolos saringan akan menghasilkan t minimum dan Q maksimum.

3. Menghitung Rendemen

$$R = \frac{Qhalus}{Qout} \times 100\% \quad (3)$$

Sumber: [5]

Dimana:

$R =$ rendemen

$Q\ halus =$ berat tepung halus (kg)

$Q\ out =$ berat total bahan yang keluar.

Kinerja mesin penggiling kulit ari biji-bijian sangat dipengaruhi oleh kombinasi jumlah pisau atau gigi L pada roda penggiling dan kecepatan putaran (rpm). Dalam konteks penelitian ini, kinerja mesin penggiling dipahami sebagai kemampuan sistem dalam mengonversi kulit ari kacang tanah menjadi tepung secara efisien ditinjau dari kapasitas aktual, efisiensi penepungan, rendemen, serta besaran kehilangan massa selama proses berlangsung. Variasi jumlah mata pisau, kecepatan putaran diperlakukan sebagai variabel bebas yang secara simultan memengaruhi dinamika aliran material di ruang giling, pola tumbukan, dan waktu tinggal bahan di dalam mesin. Dengan demikian, setiap konfigurasi percobaan tidak hanya menghasilkan nilai kapasitas produksi yang berbeda, tetapi juga memunculkan karakteristik mutu tepung yang khas, baik dari sisi kehalusan maupun kestabilan proses. Pendekatan ini memberikan landasan ilmiah untuk merumuskan kombinasi parameter operasi yang paling rasional bagi skala industri kecil maupun laboratorium.

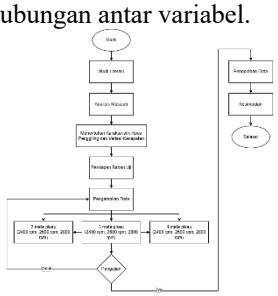
Secara keseluruhan, tinjauan terhadap penelitian terdahulu memberikan kerangka acuan yang komprehensif mengenai variabel operasional mesin penggiling. Penelitian Sugiharto[6] dan Kristian[7] secara konsisten menunjukkan bahwa interaksi antara jumlah mata pisau dan kecepatan putaran (*RPM*) adalah faktor determinan utama dalam menentukan kapasitas produksi, meskipun titik efisiensinya dapat bervariasi. Lebih spesifik pada tipe mesin yang digunakan dalam tugas akhir ini, studi dari Johansen[4] dan Lendra[8] telah memetakan performa mesin *Disc Mill* FFC-15 pada material biji-bijian keras (jagung dan kopi) dengan hasil efisiensi yang tinggi. Hal ini menyisakan celah penelitian yang signifikan untuk menguji karakteristik mesin tersebut pada material yang memiliki densitas rendah dan sifat fisik berbeda, yaitu kulit ari kacang tanah. Dengan demikian, penelitian ini akan melengkapi literatur yang ada dengan menganalisis apakah tren positif kapasitas terhadap RPM dan karakteristik pisau yang

berlaku pada biji-bijian keras juga berlaku linier pada material limbah kulit ari yang ringan.

METODE

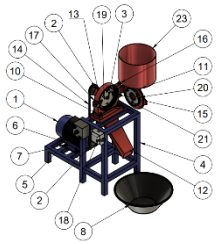
Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif, yaitu metode penelitian yang menekankan pada hubungan sebab-akibat melalui manipulasi variabel bebas terhadap variabel terikat dalam kondisi yang terkontrol. metode eksperimen memungkinkan peneliti menguji pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel terikat dengan membandingkan kelompok perlakuan dan kontrol, sehingga hasil penelitian lebih akurat dalam menunjukkan adanya perbedaan signifikan[9]. Metode kuantitatif berfokus pada data numerik dan analisis statistik untuk menguji hipotesis atau melihat hubungan antar variabel.



Gambar 3.1 *Diagram Alir Penelitian*

Desain Mesin Penggiling



Gambar 3.2 *Desain Mesin Penggiling*

- **Komponen Mesin**

1. Motor
2. Pulley 3 inchi
3. Poros
4. Rangka
5. Dimmer
6. Baut M12
7. Mur 12
8. Bak penampung
9. Houshing penggilig
10. Corong penghubung
11. Corong keluar
12. Bearing
13. V-Belt
14. Saringan 0,5
15. Pengunci engsel
16. Pengunci pintu
17. Saklar
18. Piringan bergerak
19. Piringan diam
20. Baut M10
21. Baut pulley
22. Hopper tabung

Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat dan mesin utama. Alat-alat tersebut berfungsi untuk menunjang kegiatan eksperimen, mulai dari proses penggilingan, pengukuran waktu operasi, hingga analisis kapasitas hasil gilingan dari berbagai variasi jumlah pisau dan variasi kecepatan.

Tabel 3.1 *Alat yang digunakan*

No.	Alat	Gambar
1.	Mesin penggiling tipe disck mill ffc15	
2.	Roda penggiling dengan 3 variasi pisau	
3.	Stopwacth digital	
4.	Timbangan digital	
5.	Tachometer	
6.	Wadah	

Tabel 3.2 *Bahan yang digunakan*

No.	Bahan	Gambar
1.	Kulit ari kacang tanah	

Pengujian

Tahap ini melibatkan eksekusi sistematis terhadap seluruh kombinasi variabel yang telah ditetapkan untuk memperoleh data primer yang komprehensif. Pelaksanaan pengujian mengikuti protokol eksperimental yang ketat dengan menjaga konsistensi prosedur untuk memastikan reliabilitas data yang dihasilkan. Berikut adalah tahapan pelaksanaan pengujian yang dilakukan:

1. Preparasi dan Kalibrasi Alat

Sebelum pengujian dimulai, dilakukan preparasi menyeluruh terhadap seluruh peralatan penelitian. Mesin penggiling diperiksa kondisi mekaniknya dan dilakukan kalibrasi awal pada sistem pengatur kecepatan menggunakan tachometer untuk memastikan akurasi putaran sesuai parameter yang ditetapkan. Seluruh instrumentasi pengukuran termasuk stopwatch digital dan timbangan analitik diverifikasi akurasinya untuk meminimalisasi kesalahan pengukuran selama eksperimen berlangsung.

2. Eksekusi Berurutan Berdasarkan Konfigurasi

Pelaksanaan pengujian dilakukan secara berurutan dimulai dari jumlah mata pisau pada roda penggiling. Untuk setiap roda (2, 3, dan 4 mata pisau), diterapkan variasi kecepatan secara bertahap (2400, 2600, dan 2800rpm) dengan menggunakan jenis bahan uji (kulit ari kacang tanah). Setiap kombinasi perlakuan diulang

sebanyak tiga kali untuk memastikan reliabilitas data yang diperoleh.

3. Monitoring dan Pencatatan Data *Realtime*

Selama proses pengujian berlangsung, dilakukan monitoring intensif terhadap proses penggilingan. Parameter kinerja termasuk waktu proses, konsistensi hasil gilingan, dan kondisi operasional mesin dicatat secara real-time. Setiap penyimpangan prosedur atau anomali dalam proses segera didokumentasikan untuk pertimbangan dalam analisis data lebih lanjut.

4. Pengumpulan dan Preservasi Sampel Hasil

Output dari setiap proses pengujian dikoleksi secara terpisah dalam wadah yang telah diberi label identifikasi lengkap. Sampel hasil gilingan diawetkan dalam kondisi terkontrol untuk memungkinkan analisis lebih lanjut mengenai karakteristik fisik dan kualitas hasil penggilingan apabila diperlukan dalam tahap penelitian berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilaksanakan menggunakan mesin penggiling kulit ari biji-bijian yang telah dijelaskan spesifikasinya pada bab metode penelitian, dengan konfigurasi sistem transmisi dan roda penggiling yang dapat diatur sesuai kebutuhan variasi perlakuan. Mesin dioperasikan pada beberapa tingkat kecepatan putar poros, yang diperoleh melalui pengaturan diameter puli dan rasio transmisi, sehingga rentang kecepatan yang dikaji mampu merepresentasikan kondisi kerja mesin pada skala rumah tangga hingga skala industri kecil. Karakteristik roda penggiling yang diuji meliputi perbedaan jumlah mata pisau/gigi pada roda, yang diasosiasikan dengan perubahan pola gaya gesek dan tekanan pada material kulit ari selama proses penggilingan.

Data Hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan bahan uji kulit ari kacang tanah dengan berat 1kg disetiap pengujiannya, diperoleh data kapasitas penggilingan seperti disajikan pada Tabel

Tabel 4.1 *Pengujian dengan 2 Pisau dan Variasi Kecepatan*

Pisau	Kecepatan (rpm)	Waktu Giling (menit)	Hasil Giling (kg)	Kapasitas Hasil Gilingan (kg/menit)
2	2400	13,22	0,816	0,062
2	2600	12,5	0,809	0,065
2	2800	11,5	0,783	0,068

Tabel 4.2 *Pengujian dengan 3 Pisau dan Variasi Kecepatan*

Pisau	Kecepatan (rpm)	Waktu Giling (menit)	Hasil Giling (kg)	Kapasitas Hasil Gilingan (kg/menit)
3	2400	15,08	0,992	0,066
3	2600	13,05	0,991	0,076
3	2800	10,37	0,989	0,095

Tabel 4.3 *Pengujian dengan 4 Pisau dan Variasi Kecepatan*

Pisau	Kecepatan (rpm)	Waktu Giling (menit)	Hasil Giling (kg)	Kapasitas Hasil Gilingan (kg/menit)
4	2400	15,10	0,932	0,062
4	2600	16,22	0,922	0,057
4	2800	17,17	0,894	0,052

Penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jumlah mata pisau pada disc mill FFC 15 memberikan dampak nyata terhadap kestabilan proses penggilingan, jumlah tepung yang terlempar, serta hasil gilingan kulit ari kacang tanah yang didapatkan. Dalam konfigurasi menggunakan 2 mata pisau, hasil penggilingan secara mekanis terlihat stabil pada berbagai kecepatan putar (2400–2800 rpm). Namun, karena ruang penggiling di dalam disc mill terlalu luas, udara yang mengalir cukup besar, sehingga banyak partikel halus terbawa keluar dan tidak tertampung sebagai produk. Akibatnya, hasil yang terukur hanya sekitar 0,783–0,816 kg dari 1 kg bahan uji. Meskipun gerakan pisau relatif lancar dan hambatan kecil, efisiensi penepungan menurun karena kehilangan produk melalui partikel yang berhamburan, sehingga desain dengan 2 mata pisau cenderung kurang efektif dalam mengendalikan aliran bahan halus.

Di sisi lain, penggunaan 4 mata pisau membuat ruang bebas di dalam disc mill menjadi lebih sempit karena volume pisau yang lebih besar. Ketika bahan uji dimasukkan dalam jumlah yang sama (1 kg) sekaligus, terjadi penumpukan bahan di ruang penggiling, yang bisa menyebabkan kemacetan hingga roda penggiling berhenti jika pemasukan bahan tidak dikendalikan. Meski begitu, ruang yang lebih sempit dan jumlah pisau yang lebih banyak membatasi aliran udara, sehingga partikel tepung yang terlempar lebih sedikit. Hal ini terlihat dari peningkatan hasil gilingan menjadi sekitar 0,894–0,932 kg, yang berarti kehilangan produk lebih kecil dibandingkan konfigurasi 2 mata pisau. Akan tetapi, dari segi operasional, konfigurasi 4 mata pisau membutuhkan pengaturan pemasukan bahan yang lebih hati-hati agar tidak terjadi overload dan kemacetan, sehingga secara praktis kurang fleksibel untuk pengumpanan bahan secara terus-menerus dengan debit tinggi.

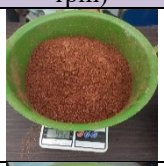
Konfigurasi 3 mata pisau berada di tengah antara dua kondisi ekstrem. Konfigurasi ini menunjukkan performa yang seimbang dari segi stabilitas penggilingan, kehilangan produk yang sedikit, dan hasil gilingan yang besar. Dengan 3 mata pisau, ruang di dalam disc mill tidak terlalu luas seperti konfigurasi 2 pisau, tetapi juga tidak terlalu sempit seperti konfigurasi 4 pisau. Hal ini membuat aliran bahan dan udara tetap terkendali dan risiko kemacetan selama pengumpanan bahan yang normal menjadi lebih kecil. Dari data, hasil gilingan dengan 3 mata pisau mencapai kisaran 0,989–0,992 kg dari 1 kg bahan uji, artinya kehilangan produk sangat kecil dan efisiensi penepungan hampir mencapai 100%

dibandingkan konfigurasi lainnya. Selain itu, waktu penggilingan berkurang ketika kecepatan putar meningkat (dari 15,08 menit pada 2400 rpm menjadi 10,37 menit pada 2800 rpm), menunjukkan bahwa 3 mata pisau mampu memanfaatkan energi putar secara lebih efektif tanpa mengganggu stabilitas mesin.

Dari sudut pandang desain mesin, konfigurasi 2 mata pisau memiliki keuntungan yaitu putaran yang lebih lancar karena hambatan mekanis rendah dan ruang gerak lebar. Namun, konfigurasi ini menyebabkan turbulensi udara tinggi dan aliran partikel yang kurang terkendali, sehingga kehilangan produk besar dan kapasitas efektif menurun. Sementara itu, konfigurasi 4 mata pisau meningkatkan intensitas pemotongan dan mengurangi kehilangan produk karena partikel lebih "terperangkap" di dalam ruang giling yang sempit. Namun, konfigurasi ini menyebabkan aliran bahan kurang lancar dan risiko kemacetan naik jika bahan masuk terlalu banyak dan menumpuk di depan pisau.

Dalam konteks ini, konfigurasi 3 mata pisau bisa dianggap sebagai desain terbaik karena mencapai keseimbangan antara luas ruang giling, intensitas pemotongan, aliran udara, dan aliran bahan. Hal ini menjadikannya sebagai solusi yang stabil dengan efisiensi penepungan tertinggi dan partikel yang terhambur sangat minimal. Menurut peneliti maupun perancang alat, konfigurasi 3 mata pisau pada disc mill FFC 15 dapat direkomendasikan sebagai desain optimal untuk penepungan kulit ari kacang tanah di rentang kecepatan putar 2400–2800 rpm karena mampu menghasilkan bobot tepung tertinggi, menjaga stabilitas mesin, dan meminimalkan kehilangan produk akibat partikel yang terlempar. Konfigurasi 2 dan 4 mata pisau masih bisa digunakan, tetapi memerlukan penyesuaian operasional, seperti modifikasi saluran keluaran untuk mengurangi partikel yang mengambang pada konfigurasi 2, atau penyesuaian laju pengumpanan untuk menghindari kemacetan pada konfigurasi 4. Dengan cara ini, performa dari kedua konfigurasi tersebut bisa mendekati efisiensi konfigurasi 3 mata pisau.

Tabel 4.4 *Foto Hasil Pengujian*

Foto Hasil	Foto Hasil	Foto Hasil
2 Pisau (2400, 2600, 2800 rpm)	3 Pisau (2400, 2600, 2800 rpm)	4 Pisau (2400, 2600, 2800 rpm)
		
		



Perhitungan Kapasitas Hasil Gilingan

Kapasitas hasil penggilingan dihitung sebagai perbandingan antara berat hasil gilingan dengan waktu penggilingan sesuai rumus:

$$K = \frac{W_h}{t} \quad (4)$$

Sumber: [10]

Dimana:

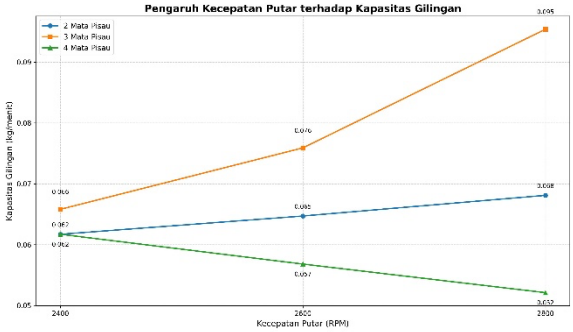
K = kapasitas hasil gilingan (kg/menit)

W_h= berat hasil gilingan (kg)

t = waktu penggilingan (menit). Sebagai contoh perhitungan, untuk perlakuan 2 mata pisau pada kecepatan 2400 rpm dengan berat sampel 1 kg, waktu giling 13,22 menit dan hasil gilingan 0,816 kg, maka kapasitas dihitung sebagai berikut.

$$K = \frac{0{,}816}{13{,}22} = 0{,}0617 kg/menit \approx 0{,}062 kg/menit$$

Hasil 0,062 kg/menit adalah pembulatan 3 angka dibelakang koma. Perhitungan yang sama diterapkan pada setiap kombinasi jumlah mata pisau dan kecepatan putar.



Gambar 4.1 *Grafik Pengaruh Kecepatan Putar Terhadap Kapasitas Gilingan*

Berdasarkan hasil uji yang ditampilkan pada grafik pengaruh kecepatan putar terhadap kapasitas gilingan, terlihat bahwa perubahan kecepatan putar dan jumlah mata pisau memberikan dampak yang berbeda terhadap hasil penggilingan. Pada pengujian dengan dua mata pisau, kapasitas gilingan meningkat saat kecepatan putar dinaikkan dari 2400 rpm hingga 2800 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan putar meningkatkan frekuensi pemotongan, sehingga proses penggilingan menjadi lebih cepat.

Pembahasan Dibandingkan Peneliti Terdahulu

Hasil penelitian ini memberikan pandangan baru ketika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang tercantum dalam tinjauan pustaka

1. Penelitian yang dilakukan Ulil Albab juga membahas hubungan antara jumlah pisau dan kinerja mesin. Meskipun mekanisme mesin screw berbeda dengan disc mill, kesimpulan dari penelitian ini sesuai dengan kesimpulan umum bahwa konfigurasi pisau yang terlalu

padat tidak selalu memberikan hasil terbaik. Dalam penelitian Ulil Albab, optimalisasi bergantung pada bentuk ulir, sedangkan dalam penelitian ini, bentuk 3 pisau tipe L terbukti lebih baik dari 4 pisau karena keseimbangan antara gaya pukul dan ruang sirkulasi[11].

2. Sugiharto melakukan desain Burr Mill dengan berbagai variasi jumlah pisau. Penelitian ini mendukung temuan Sugiharto bahwa perubahan jumlah pisau adalah faktor penting. Namun, temuan spesifik dalam penelitian ini (yaitu, 3 pisau lebih baik dari 4) memberikan data tambahan untuk material ringan seperti kulit ari, berbeda dengan biji-bijian keras seperti kacang hijau atau jagung yang mungkin membutuhkan lebih banyak pisau untuk proses penghancuran[6].
3. Berbeda dengan penelitian Nugroho yang fokus pada ukuran puli, penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan di bagian dalam mempunyai dampak lebih besar terhadap penurunan kinerja jika tidak dirancang dengan tepat. Meskipun peningkatan rpm dapat meningkatkan kapasitas, data dalam sub-bab ini menunjukkan bahwa jika desain rodanya salah, peningkatan rpm tidak akan efektif karena terbatasi oleh faktor geometri roda itu sendiri[2].

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwasannya variasi kecepatan putar berpengaruh nyata terhadap kapasitas. Peningkatan kecepatan umumnya meningkatkan kapasitas, kecuali pada konfigurasi 4 pisau di mana terjadi penurunan akibat hambatan aerodinamis. Karakteristik roda penggiling terbaik untuk kulit ari kacang tanah adalah 3 mata pisau. Konfigurasi ini menawarkan stabilitas aliran bahan terbaik dan efisiensi massa tertinggi. Rekomendasi pengaturan mesin untuk efisiensi maksimal adalah menggunakan 3 mata pisau pada kecepatan 2800 rpm, yang menghasilkan kapasitas 0,095 kg/menit.

Saran

Untuk menghubungkan hasil penelitian dengan kebutuhan nyata di sektor UMKM maupun laboratorium, disarankan menggunakan konfigurasi roda penggiling dengan tiga mata pisau dan kecepatan putar 2800 rpm sebagai standar operasional terbaik, karena telah terbukti lebih baik dalam hal kapasitas produksi, efisiensi waktu, dan pengurangan kehilangan bahan. Efektivitas konfigurasi ini juga bergantung pada konsistensi operator dalam menjaga laju pengumpanan bahan agar proses penggilingan berjalan stabil dan tanpa hambatan. Dalam pengembangan teknologi yang lebih canggih, penelitian lebih lanjut tidak hanya seharusnya fokus pada jumlah pisau, tetapi juga perlu memperluas pengecekan pada aspek aerodinamis seperti bentuk geometri, sudut serang, serta bahan pembuatan roda untuk mendapatkan desain yang tepat untuk bahan ringan. Di sisi lain, pengujian terhadap berbagai ukuran saringan dan kadar air bahan juga penting dilakukan agar bisa mendapatkan gambaran kinerja mesin yang lebih lengkap dan bisa menyesuaikan dengan berbagai kondisi kerja.

REFERENSI

[1] A. Fatkhur Rohman and A. Suprihadi, “Pengaruh Putaran Stasioner Pemutih Beras Terhadap Hasil Penggilingan Pada Mesin Paditype Kd-550 Hm,” pp. 1–5, 2021.

[2] A. A. Nugroho, Syarifudin, and M. K. Usman, “PENGARUH VARIASI DIMENSI PULI TERHADAP KAPASITAS PENEPUNGAN MESIN,” 2021, [Online]. Available: http://eprints.harkatnegeri.ac.id/id/eprint/859

[3] D. Ariwibowo, “Karakteristik Alat Penepung Disc Mill Ffc-Xx Untuk Penepungan Tongkol Jagung Kering,” *Rotasi*, vol. 18, no. 3, p. 69, 2016, doi: 10.14710/rotasi.18.3.69-75.

[4] johansen, “ANALISIS PERFORMA MESIN PENEPUNG TIPE DISC MILL FFC-15 DALAM MEMPRODUKSI TEPUNG JAGUNG,” 2023.

[5] R. Ulfa, P. Hariyadi, and T. Muhandri, “Rendemen Giling dan Mutu Beras pada Beberapa Unit Penggiling Padi Kecil Keliling di Kabupaten Banyuwangi,” *J. Mutu Pangan*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2014.

[6] A. Sugiharto, N. Mulyaningsih, and X. Salahudin, “RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING KACANG HIJAU TIPE BURR MILL DENGAN VARIASI JUMLAH MATA PISAU,” vol. 1, no. 2, 2018.

[7] E. Kristian, M. Zaenudin, and I. B. Indra, “PENGARUH JUMLAH MATA PISAU DAN KECEPATAN PUTARAN MESIN TERHADAP KAPASITAS PRODUKSI DAN TINGKAT KEHALUSAN JAGUNG PADA MESIN PENGGILING JAGUNG SEDERHANA,” vol. 26, no. 1, pp. 11–18, 2025.

[8] L. Lendra, “ANALISA PERFORMA MESIN PENEPUNG DISC MILL FCC-15 DENGAN MENGGUNAKAN BIJI KOPI SEBAGAI BAHAN KERJA,” no. February, pp. 4–6, 2024.

[9] R. R. Apriliani, “JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi) Program Studi Pendidikan Biologi , STKIP Persada Khatulistiwa Sintang,” vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2016.

[10] A. Sutejo, R. S. Kurniasari, and D. D. Wicaksono, “Uji Performansi Mesin Penepung Tipe Palu (Hammer Mill) Untuk Penepungan Hotong (Setaria Italica L.),” vol. 2, no. 2, pp. 250–261, 2023, doi:

http://dx.doi.org/10.23960/jabe.v2i2.7464.

[11] D. U. Albab, "UJI KINERJA MESIN PENGGILING KACANG TANAH TIPE ULIR PADA PERLAKUAN JUMLAH MATA PISAU DAN KECEPATAN PUTAR (RPM).," Sriwijaya University, 2021. [Online]. Available: http://repository.unsri.ac.id/id/eprint/61236