

Pengaruh Kecepatan Putaran, Desain Pisau, dan Diameter Penyaring Terhadap Efisiensi *Cocofiber* Pada Mesin Pengurai Sabut Kelapa

Tommy Ari Widana^{1*)}, Mualifi Usman²⁾, M. Fakhrurozi³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Mesin, Universitas Darul Ulum, Jombang

Jl. KH. Abdurrahman Wahid (Gus Dur) No. 29A, Jombang, Jawa Timur, 61413

Telp.: (0321) 853436, Fax: (0321) 854106

*Corresponding author, E-mail: tommyariwidana@gmail.com

ABSTRAK

Sabut kelapa sebagai limbah pertanian berpotensi diolah menjadi cocopeat dan cocofiber bernilai ekonomi tinggi. Untuk itu diperlukan mesin pengurai dengan kualitas dan kuantitas lebih baik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen faktorial dengan tiga variabel: kecepatan putaran 1800, 2400, dan 3600 rpm; desain pisau tipe A, B, C, dan D; serta diameter penyaring 4, 6, dan 8 mm. Uji coba dilakukan dengan bahan baku sabut kelapa dan dianalisis menggunakan ANAVA untuk mengetahui pengaruh variabel terhadap efisiensi cocofiber. Hasil menunjukkan semua variabel berpengaruh signifikan, dengan kombinasi terbaik pada 2400 rpm, pisau tipe B, dan penyaring 6 mm. Berdasarkan uji hipotesis dengan tingkat kesalahan (α) yaitu 0,05, didapatkan kesimpulan bahwa faktor desain pisau, diameter penyaring, interaksi dari ketiga faktor tidak berpengaruh terhadap hasil penguraian sabut kelapa karena nilai F_{hitung} lebih kecil daripada nilai F_{tabel} , sedangkan pada faktor interaksi yang lainnya berpengaruh terhadap hasil penguraian sabut kelapa dikarenakan F_{tabel} lebih besar daripada F_{hitung} .

ABSTRACT

Coconut husk, an agricultural waste, has great potential to be processed into high-value products such as cocopeat and cocofiber. Therefore, a decorticating machine with better quality and quantity is required. This study applied a factorial experimental method with three variables: rotational speeds of 1800, 2400, and 3600 rpm; blade designs of type A, B, C, and D; and screen diameters of 4, 6, and 8 mm. Tests were conducted using coconut husk as raw material, and data were analyzed using ANOVA to evaluate efficiency. Results showed significant effects, with the best combination at 2400 rpm, blade type B, and 6 mm screen. However, based on the hypothesis test with a significance level (α) of 0.05, it was concluded that the knife design factor, sieve diameter, and the interaction among the three factors did not significantly affect the decortication results because the calculated F_{cont} was smaller than the F_{table} value, whereas the other interaction factors significantly affected the results because the F_{table} value was greater than the calculated F_{cont} .

Keywords: Coconut husk, Cocofiber, Decorticating machine, Efficiency, Rotational speed

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi seperti sekarang pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang pengolahan limbah sabut kelapa untuk menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi sangat dibutuhkan. Salah satunya yaitu mengenai pemanfaatan limbah sabut kelapa [1]. Pada rumah tangga maupun industri kecil, sabut kelapa diolah menjadi kerajinan tangan seperti keset, sapu maupun tali. Semakin banyak limbah sabut kelapa yang terbuang dan tidak termanfaatkan maka akan mencemari lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengolah atau memanfaatkan sabut kelapa menjadi produk yang memiliki nilai jual. Contohnya yaitu cocopeat dan cocofiber [2]

Mesin pengurai sabut kelapa yaitu mesin yang berfungsi untuk menguraikan atau memisahkan serat buah kelapa dari lapisan spons atau serbuk. Mesin pengurai sabut kelapa ini dirancang

sedemikian rupa untuk mempermudah proses penguraian sabut kelapa [3]. Proses penguraian pada pengolahan sabut kelapa bertujuan untuk memisahkan antara serbuk sabut kelapa (*cocopeat*) dengan serat sabut kelapa (*cocofiber*), dimana masing-masing jenis bahan tersebut memiliki fungsi dan nilai jual tersendiri [4]. Cara kerja mesin ini yaitu poros mesin penggerak utama (motor penggerak) menggerakkan poros pencacah dengan dihubungkan oleh *pulley* dan *Vbelt*. Bahan baku yang telah diproses oleh mesin akan keluar dengan sendirinya melewati lubang keluar masing – masing yang telah dibuat [5]

Penelitian yang akan dilakukan pada mesin ini yaitu optimasi variasi kecepatan putaran poros pada pisau dan variasi desain pisau pengurai dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi [6],[7]. Untuk variasi kecepatan putaran poros pisau memakai tiga variasi yaitu 1800 rpm, 2400 rpm, dan 3600 rpm, kecepatan ini di ambil bukan tanpa alasan tetapi ada beberapa alasan yaitu dari penelitian terdahulu kecepatan putaran yang di teliti yaitu 1000 rpm, 2000 rpm, dan 3600 rpm, hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut yaitu dengan putaran yang paling rendah memiliki waktu produksi yang lama dan hasil produksi tidak bisa terurai keseluruhan, pada putaran yang paling tinggi pada penelitian tersebut menghasilkan waktu yang relatif cepat dibandingkan dengan kecepatan dibawahnya akan tetapi hasil produksi antara *cocopeat* dan *cocofiber* masih sedikit lebih banyak di *cocofiber*. Alasan kedua yaitu dari perhitungan yang dilakukan oleh penulis antara kecepatan putaran mesin penggerak dengan diameter pulley yang telah ditentukan [8],[9].

Desain pisau yang digunakan untuk penelitian ini ada empat variasi yaitu Desain pertama menggunakan rangkaian pisau yang menyerupai tanda (+) ditata sejajar dengan jumlah 6 rangkaian pisau, desain kedua menggunakan Rangkaian pisau yang menyerupai tanda (+) ditata sejajar dengan jumlah 12 rangkaian pisau, desain ketiga menggunakan rangkaian pisau yang menyerupai tanda (-) ditata sejajar dengan jumlah 6 rangkaian pisau, desain keempat menggunakan rangkaian pisau yang menyerupai tanda (-) ditata sejajar dengan jumlah 12 rangkaian pisau. Pisau yang dipakai yaitu berbentuk persegi panjang dan ditajamkan pada salah satu sisinya [10].

2. METODE PENELITIAN

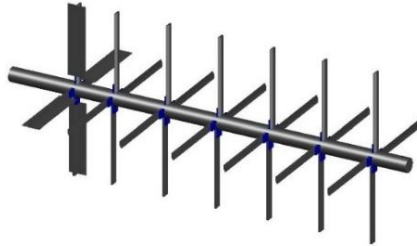
2.1 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Variabel bebas
 - Kecepatan putaran (1800 rpm, 2400 rpm, 3600 rpm), Desain pisau (Model A, B, C, dan D), Diameter penyaring (4 mm, 6 mm, 8 mm)
- Variabel terikat
 - Berat *cocofiber* yang terurai
- Variabel kontrol
 - Jumlah sabut kelapa yang diproduksi 2 kg

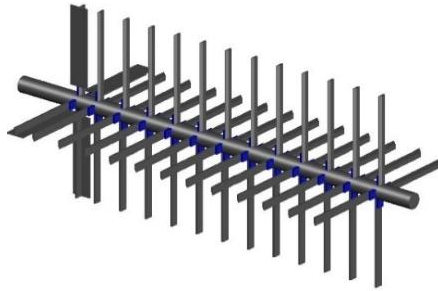
2.2 Desain pisau pengurai

- Desain A menggunakan rangkaian pisau yang menyerupai tanda (+) ditata sejajar sejumlah 6 rangkaian pisau



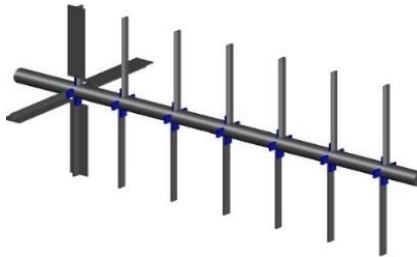
Gambar 1. Desain Pisau A

- Desain B menggunakan rangkaian pisau yang menyerupai tanda (+) ditata sejajar sejumlah 12 rangkaian pisau



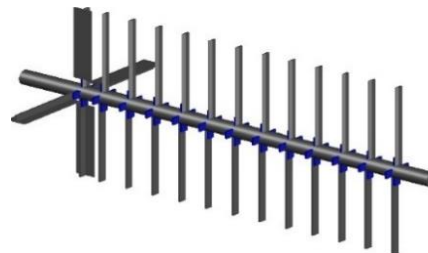
Gambar 2. Desain Pisau B

- Desain C menggunakan rangkaian pisau yang menyerupai tanda (-) ditata sejajar sejumlah 6 rangkaian pisau



Gambar 3. Desain Pisau C

- Desain D menggunakan rangkaian pisau yang menyerupai tanda (-) ditata sejajar sejumlah 12 rangkaian pisau



Gambar 4. Desain Pisau D

2.3 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dimaksud meliputi tahapan sebagai berikut :

- Persiapan Alat dan Bahan
 1. Persiapan pembuatan pisau pengurai.
 2. Menyiapkan tiga ukuran pulley untuk mengatur kecepatan.
 3. Menyiapkan tiga ukuran penyaring.
 4. Menyiapkan alat ukur dan timbangan
 5. Menyiapkan mesin pengurai dan sabut kelapa sebagai bahan utama.
- Pelaksanaan Pengujian

Setelah persiapan alat selesai, pengujian dimulai dengan tahapan sebagai berikut:

 1. Pengaturan kombinasi variabel yang akan dilakukan pengujian
 - a. Kecepatan 1800 rpm dengan menggunakan desain pisau A, B, C, D dan penyaring diameter 4 mm, 6 mm, 8 mm.
 - b. Kecepatan 2400 rpm dengan menggunakan desain pisau A, B, C, D dan penyaring diameter 4 mm, 6 mm, 8 mm.
 - c. Kecepatan 3600 rpm dengan menggunakan desain pisau A, B, C, D dan penyaring diameter 4 mm, 6 mm, 8 mm.
 2. Pengujian Setiap Kombinasi

Selama pengujian dari masing masing kombinasi ditentukan jumlah bahan sabut kelapa yang akan di produksi pada setiap pengujian yaitu dengan berat 2 kg.
- Pengambilan dan Pengolahan data

Pada saat pengujian sekaligus akan dilakukan pengambilan data, setelah data pengujian sudah diperoleh akan dilakukan pengolahan data secara sistematis. Data dicatat dalam bentuk tabel. Langkah-langkah yang diperlukan pada tahap ini antara lain :

 1. Pengambilan data.
 2. Pengolahan data.
 3. Analisis data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hasi Pengujian

Data hasil pengujian dari beberapa variasi, yaitu Kecepatan putaran (rpm) 1800 rpm, 2400 rpm, dan 3600 rpm, selain itu diameter penyaring (mm) 4, 5, dan 6, serta desain pisau A, B, C, dan D terhadap hasil penguraian sabut kelapa. Pengambilan data setiap variasi dapat di lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Pengambilan Data Setiap Variasi

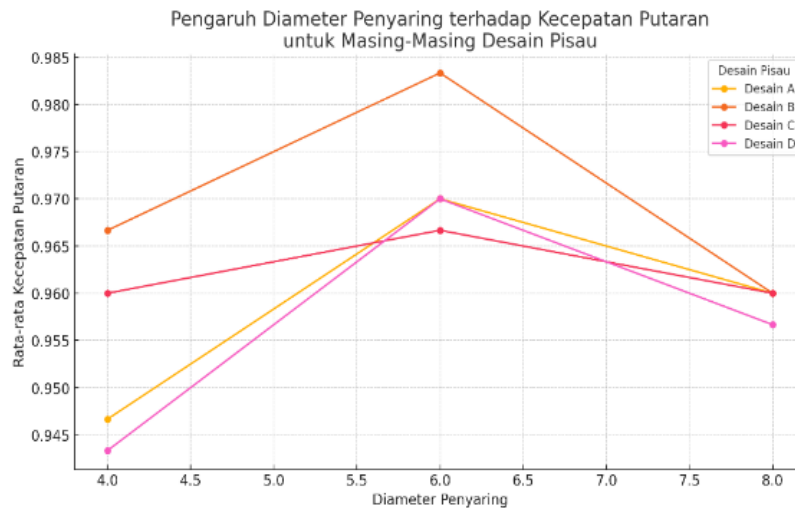
Kecepatan Putaran	Diameter Penyaring	Desain Pisau			
		A	B	C	D
1800	4	0,95	0,97	0,97	0,95
		0,94	0,96	0,95	0,93
		0,95	0,97	0,96	0,95
	6	0,98	0,99	0,98	0,97
		0,96	0,99	0,96	0,96
		0,97	0,97	0,96	0,98
	8	0,96	0,96	0,94	0,97
		0,95	0,95	0,97	0,95

Kecepatan Putaran	Diameter Penyaring	Desain Pisau			
		A	B	C	D
2400	4	0,97	0,97	0,97	0,95
		0,99	1,03	0,99	0,97
		0,98	0,99	0,96	0,97
	6	1,00	1,01	0,98	0,96
		1,00	1,11	1,03	0,99
		1,04	1,09	1,02	1,02
	8	1,03	1,10	1,05	1,01
		1,00	1,04	1,01	0,98
		1,01	1,05	1,00	0,98
	4	1,03	1,04	0,99	0,97
		0,98	0,99	0,98	0,97
		0,97	1,03	1,02	0,99
3600	6	0,98	1,02	1,00	0,96
		0,99	1,05	1,04	0,99
		1,01	1,04	1,02	1,02
	8	1,00	1,03	1,01	1,00
		0,99	1,00	1,00	0,99
		0,96	1,02	0,99	0,95
	4	0,98	1,02	1,00	0,94

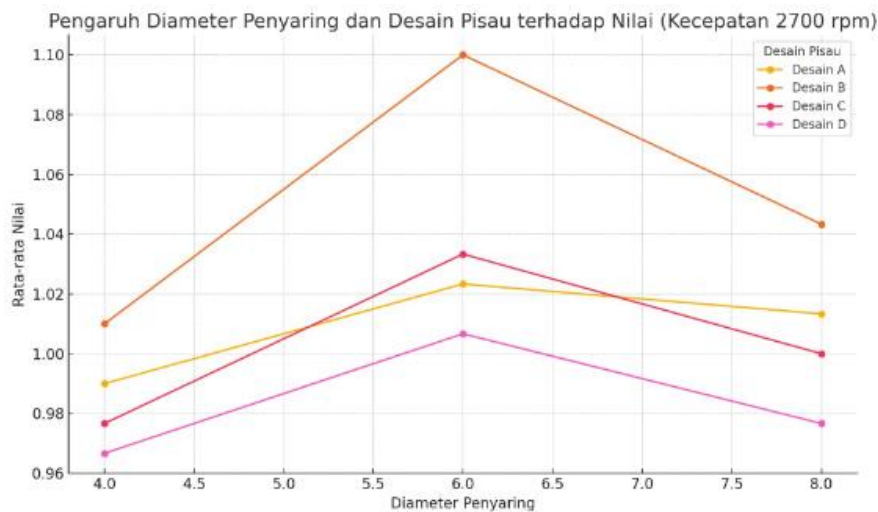
Untuk mempermudah analisis visual maka dibuat dalam bentuk grafik. Berdasarkan hasil pada tabel 1 didapatkan grafik seperti pada gambar berikut ini :

Berdasarkan grafik gambar 5 bahwa terdapat kenaikan dan penurunan rata – rata hasil penguraian pada kecepatan 1800 Rpm, tetapi tetap ada perbedaan pada setiap interaksi antara kecepatan putaran, variasi desain pisau dan diameter penyaring. Pada desain pisau A yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 0,95 Kg, Pada desain pisau B yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 0,98 Kg, Pada desain pisau C rata – rata nilai yang diperoleh dari setiap diameter penyaring sama yaitu dengan nilai 0,96 Kg, Pada desain pisau D yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 0,97 Kg.

Berdasarkan grafik gambar 6 bahwa terdapat kenaikan dan penurunan rata – rata hasil penguraian pada kecepatan 2400 Rpm, tetapi tetap ada perbedaan pada setiap interaksi antara kecepatan putaran, variasi desain pisau dan diameter penyaring. Pada desain pisau A yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 1,02 Kg, Pada desain pisau B yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 1,10 Kg, Pada desain pisau C rata – rata nilai yang diperoleh dari setiap diameter penyaring sama yaitu dengan nilai 1,03 Kg, Pada desain pisau D yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 1,01 Kg.

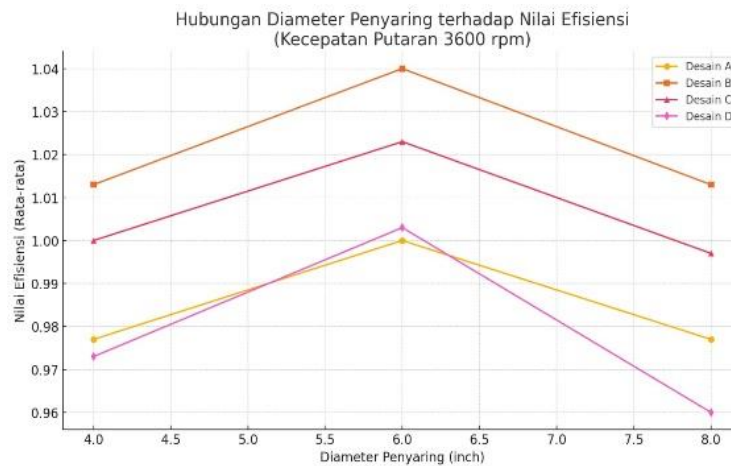


Gambar 5. Grafik Kecepatan Putaran 1800 Rpm



Gambar 6. Grafik Kecepatan Putaran 2400 Rpm

Berdasarkan grafik gambar 7 bahwa terdapat kenaikan dan penurunan rata – rata hasil penguraian pada kecepatan 3600 Rpm, tetapi tetap ada perbedaan pada setiap interaksi antara kecepatan putaran, variasi desain pisau dan diameter penyaring. Pada desain pisau A yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 1,00 Kg, Pada desain pisau B yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 1,04 Kg, Pada desain pisau C rata – rata nilai yang diperoleh dari setiap diameter penyaring sama yaitu dengan nilai 1,02 Kg, Pada desain pisau D yang memiliki nilai rata – rata paling tinggi yaitu menggunakan diameter penyaring 6 mm dengan nilai 1,00 Kg.



Gambar 7. Grafik Kecepatan Putaran 3600 Rpm

Setelah didapatkan nilai hasil pengujian setiap variasi kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan tabel ANAVA yang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel ANAVA Hasil Pengujian

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F_{Hitung}	F_{Tabel} 0,05
Rata – rata Perlakuan :	1	105,97	105,97		
A	2	0,06	0,03	7,14	5,14
B	3	0,01	0,003	0,48	4,07
AB	2	0,01	0,005	0,69	4,46
AC	6	0,01	0,002	2,50	2,23
BC	4	0,01	0,003	3,75	2,50
ABC	6	0,03	0,005	6,25	2,23
	12	0,01	0,0008	0,20	2,00
Kekeliruan	72	0,28	0,004	-	
Jumlah	108	26,76	-		

Dimana harga F_{Hitung} untuk faktor A (Variasi kecepatan putaran), faktor B (Variasi desain pisau), faktor C (Diameter lubang penyaring), faktor AB (Interaksi Variasi kecepatan putaran dan Jenis Variasi desain pisau), faktor AC (Variasi kecepatan putaran dan Diameter lubang penyaring), faktor BC (Interaksi Variasi desain pisau dan Diameter lubang penyaring), faktor ABC (Interaksi Variasi kecepatan putaran, Variasi desain pisau, dan Diameter lubang penyaring) pada tabel, dapat disimpulkan bahwa :

Keputusan Hipotesis :

Dari table ANAVA 4.8 keputusan hipotesis bisa disimpulkan sebagai berikut :

- A. H_{0A} : Karena pada tabel ANAVA menggunakan tingkat kesalahan (σ) didapatkan F'_{Hitung} dengan nilai (7,14) > F_{Tabel} dengan nilai (5,14) maka H_{0A} (faktor variasi kecepatan putaran) ditolak. Dengan keputusan berpengaruh.

- B. H_{0B} : Karena pada tabel ANAVA menggunakan tingkat kesalahan (σ) didapatkan F'_{hitung} dengan nilai $(0,48) < F_{Tabel}$ dengan nilai $(4,07)$ maka H_{0B} (faktor variasi desain pisau) diterima. Dengan keputusan tidak berpengaruh.
- C. H_{0C} : Karena pada tabel ANAVA menggunakan tingkat kesalahan (σ) didapatkan F'_{hitung} dengan nilai $(0,69) < F_{Tabel}$ dengan nilai $(4,48)$ maka H_{0C} (faktor variasi diameter penyaring) diterima. Dengan keputusan tidak berpengaruh.
- D. H_{0AB} : Karena pada tabel ANAVA menggunakan tingkat kesalahan (σ) didapatkan F'_{hitung} dengan nilai $(2,50) > F_{Tabel}$ dengan nilai $(2,23)$ maka H_{0AB} (faktor interaksi variasi kecepatan putaran dan variasi desain pisau) ditolak. Dengan keputusan berpengaruh.
- E. H_{0AC} : Karena pada tabel ANAVA menggunakan tingkat kesalahan (σ) didapatkan F'_{hitung} dengan nilai $(3,75) > F_{Tabel}$ dengan nilai $(2,50)$ maka H_{0AC} (faktor interaksi variasi kecepatan putaran dan diameter penyaring) ditolak. Dengan keputusan berpengaruh.
- F. H_{0BC} : Karena pada tabel ANAVA menggunakan tingkat kesalahan (σ) didapatkan F'_{hitung} dengan nilai $(6,25) > F_{Tabel}$ dengan nilai $(2,23)$ maka H_{0BC} (faktor interaksi variasi desain pisau dan diameter penyaring) ditolak. Dengan keputusan berpengaruh.
- G. H_{0ABC} : Karena pada tabel ANAVA menggunakan tingkat kesalahan (σ) didapatkan F'_{hitung} dengan nilai $(0,20) < F_{Tabel}$ dengan nilai $(2,00)$ maka H_{0ABC} (faktor interaksi kecepatan putaran, variasi desain pisau dan diameter lubang penyaring) diterima. Dengan keputusan tidak berpengaruh.

Jadi bisa disimpulkan bahwa setiap interaksi antara variasi kecepatan putaran, variasi desain pisau dan diameter penyaring berpengaruh terhadap hasil penguraian dari mesin pengurai sabut kelapa, kecuali interaksi antara kecepatan putaran dan diameter penyaring.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, analisis, dan pembahasan pengaruh kecepatan putaran, variasi desain pisau, dan diameter penyaring terhadap efisiensi *cocofiber* pada mesin pengurai sabut kelapa didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- ketiga variabel yang diuji, baik secara individu maupun kombinasi, memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi *cocofiber*. Dari tabel 1. dapat dilihat bahwa kombinasi antara kecepatan putaran 2400 rpm, desain pisau B, dan diameter penyaring 6 mm menjadi kombinasi terbaik yang menghasilkan efisiensi tertinggi dengan hasil 1,10 Kg.
- Kemudian berdasarkan uji hipotesis dengan tingkat kesalahan (α) yang bisa di lihat pada table 2, didapatkan kesimpulan bahwa faktor desain pisau, diameter penyaring, interaksi dari ketiga faktor tidak berpengaruh terhadap hasil penguraian sabut kelapa karena nilai F_{hitung} lebih kecil daripada nilai F_{tabel} , sedangkan pada faktor interaksi yang lainnya berpengaruh terhadap hasil penguraian sabut kelapa dikarenakan F_{tabel} lebih besar daripada F_{hitung} .

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Dzulkarnain, A. Arendra, Y. D. Pramudita, P. Sosiologi, U. Trunojoyo, and M. Indonsia, "Pemanfaatan sabut kelapa menjadi cocopeat dan cocofiber dalam upaya peningkatan ekonomi masyarakat desa grujugan sumenep," vol. 6, no. 1, pp. 246–255, 2025.
- [2] P. Saint, P. Sorong, L. Rangka, P. Rangka, S. Kelapa, and M. Diesel, "Desain rangka utama mesin pengurai sabut kelapa asep surya sanjaya 1 yolanda j. lewerissa 2," vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2022.

- [3] M. Siahaan, E. W., Pardede, S., Tamba, J. K. P., & Angga, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Sabut Kelapa Menjadi Serbuk Kelapa (Cocopeat) Dengan Kapasitas 50 Kg/Jam," *J. Teknol. Mesin UDA*, vol. 3, no. 1, pp. 42–46, 2022.
- [4] Sudjana, "Desain dan Analisis Eksperimen," Tarsito, 1995.
- [5] A. Gafur and A. Muklis, "Cocopeat Dan Cocofiber," vol. 7, no. April, pp. 55–61, 2022.
- [6] R. Bangun *et al.*, "Skripsi rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa agro teknologi menggunakan motor bakar bensin 5,5 hp," 2023.
- [7] T. Indahyani, "Pada Perencanaan Interior Dan Furniture yang Berdampak pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin," *Humaniora*, vol. 2, no. 1, pp. 15–23, 2011.
- [8] K. Ruli, Y. Wahyuni, and H. D. Beja, "PKM Pemanfaatan Cocopeat untuk Media Tanam pada Pembibitan Kakao," *Mitra Mahajana J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 3, pp. 202–208, 2023, doi: 10.37478/mahajana.v4i3.3308.
- [9] A. L. Fenni, K. T. Syawal, J. T. Mesin, P. Negeri, and U. Pandang, "Rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa skripsi," 2021.
- [10] A. R. L. Francisco, "Pengujian Impact," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1–20, 2013.