

Uji Kinerja Mesin Pengupas Buah Pinang Kering Menggunakan Mata Pengupas Type Blade

(Performance Test of Dried Areca Nut Peeling Machine Using Blade Type Peeling)

Yassir Arafat¹, Andriani Lubis¹, Ramayanty Bulan^{1*}

¹Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: rama_bulan@usk.ac.id

Abstrak. Tanaman pinang (*Areca catechu* L.) merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan yang memiliki prospek ekspor cukup besar bagi Indonesia. Namun, proses pengupasan buah pinang di tingkat petani masih dilakukan secara manual menggunakan peralatan sederhana, sehingga kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja mesin pengupas buah pinang kering *type blade* menggunakan variasi kecepatan putar 800 RPM, 1000 RPM, dan 1200 RPM, serta menganalisis efisiensi penggunaannya. Sampel penelitian ini menggunakan buah pinang kering yang diambil langsung dari perkebunan masyarakat. Pengujian mesin melibatkan beberapa parameter, yaitu persentase buah pinang terkupas utuh, tidak utuh, dan tidak terkupas, serta kapasitas kerja, efisiensi kerja, dan konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan 1200 rpm menghasilkan kinerja terbaik dengan kapasitas kerja 56,14 kg/jam, efisiensi 70,94%, dan konsumsi bahan bakar 1,16 L/jam. Berdasarkan hasil tersebut, mesin pengupas *type blade* terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses pengupasan buah pinang, sehingga dapat mendukung peningkatan produktivitas petani dan pengembangan industri pinang di Aceh Besar.

Kata kunci : Buah pinang, mesin pengupas buah pinang, efisiensi, kapasitas kerja.

Abstract. *Areca nut (Areca catechu L.) is one of the leading commodities of plantations that has considerable export prospects for Indonesia. However, the process of peeling areca nuts at the farmer level is still carried out manually using simple equipment, making it less effective. This study aims to test the performance of the dry areca nut peeler type blade using variations in rotational speed of 800 RPM, 1000 RPM, and 1200 RPM, as well as analyze the efficiency of its use. The sample of this study uses dried areca nuts taken directly from community plantations. The engine test involves several parameters, namely the percentage of intact, unwhole, and unpeeled areca nuts, as well as working capacity, work efficiency, and fuel consumption. The results show that a speed of 1200 rpm produces the best performance with a working capacity of 56.14 kg/hour, an efficiency of 70.94%, and a fuel consumption of 1.16 L/hour. Based on these results, the blade type peeling machine has been proven to be able to increase the efficiency of the areca nut peeling process, so that it can support increasing the productivity of farmers and the development of the areca nut industry in Aceh Besar.*

Keywords: areca nut, areca nut peeling machine, efficiency, working capacity.

PENDAHULUAN

Tanaman pinang (*Areca catechu* L.) banyak terdapat di daerah beriklim tropis dan subtropik. Tumbuhan ini termasuk kedalam famili *palmae* dan mempunyai batang yang kecil dengan tingginya sekitar 5 sampai 25 meter (Dur, 2013). Menurut Suheiti *et al* (2023), Indonesia menguasai ekspor pinang secara global. Pada tahun 2021, lebih dari 60% ekspor pinang dunia berasal dari Indonesia. Menurut data BPS Aceh (2017), luas tanaman pinang yang tersebar di Provinsi Aceh mencapai 39.844 ha. Aceh sendiri merupakan provinsi yang memiliki kontribusi besar sebagai produsen pinang. Produksi komoditas pinang di Aceh mencapai 17.153 ton dengan rata-rata produktivitas 543 kg/ha.

Pinang yang menjadi komoditi ekspor adalah pinang yang sudah berbentuk biji atau sudah terkupas dari kulitnya. Menurut Raihan (2022), Para petani dan pengumpul buah pinang khususnya di Aceh Besar masih melakukan pengupasan terhadap buah pinang dengan cara manual yaitu dengan mengandalkan peralatan tradisional seadanya seperti parang, pisau, dan tang. Pengupasan yang masih dilakukan secara tradisional tentunya memakan waktu yang lama

dan beresiko tinggi terhadap kecelakaan kerja, proses pengupasan secara tradisional juga membutuhkan banyak tenaga kerja yang berdampak akan tingginya biaya pada proses pengupasan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu mesin yang mempunyai kapasitas besar, yang mampu melakukan pengupasan dengan efektif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian terhadap uji kinerja pada mesin pengupas pinang kering *type blade*, dimana mata pengupas *type blade* ini berbentuk seperti pisau yang berfungsi untuk mengupas buah pinang sehingga kulit pinang terkupas dari buahnya. Harapannya dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi petani pinang di Aceh Besar dan agar dapat diperoleh nilai kecepatan putar terbaik yang sesuai dengan kinerja mesin pengupas buah pinang kering. Pengujian kinerja meliputi penentuan persentase pengupasan, kapasitas kerja mesin, dan konsumsi bahan bakar mesin dalam kecepatan putaran melalui tiga kali pengulangan.

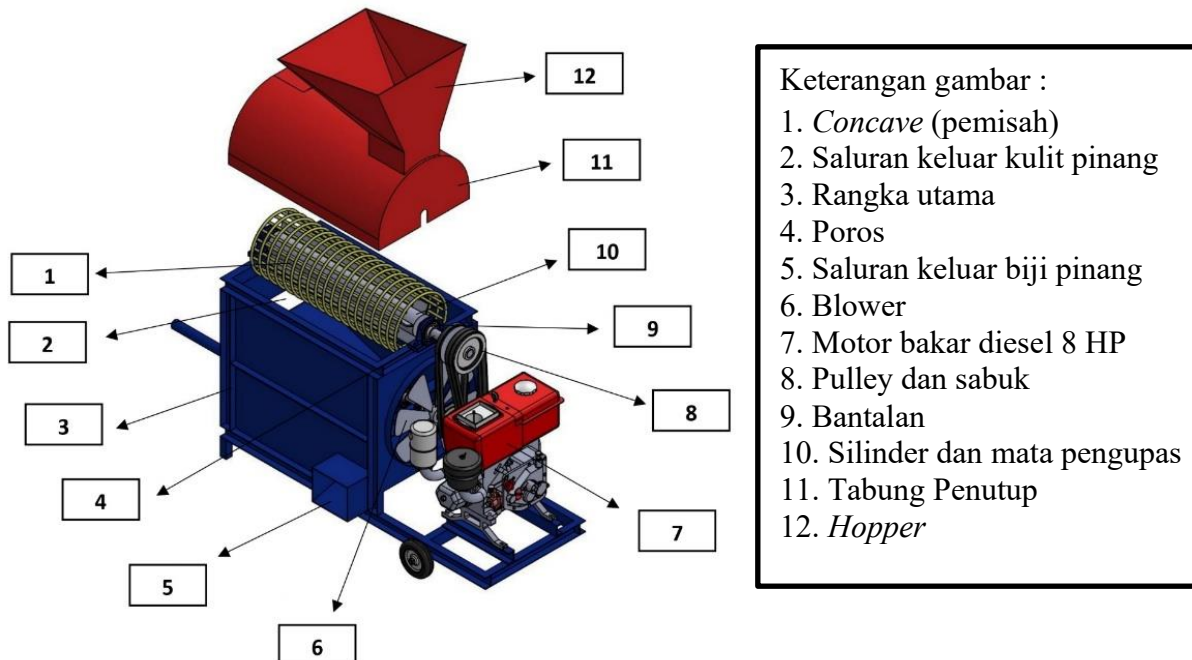
METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Desa Kayee Lee Kecamatan Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh. Penelitian ini dimulai dari bulan Desember 2024 sampai dengan Februari 2025.

Alat dan Bahan

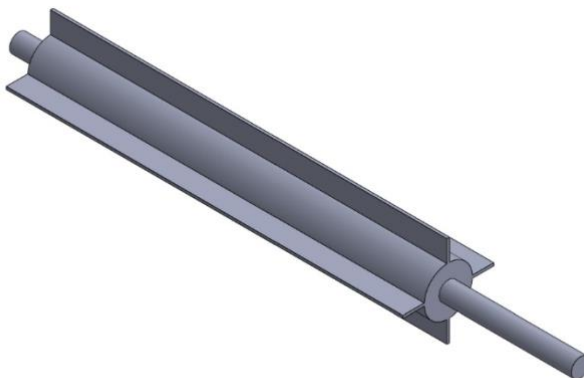
Alat dan bahan yang digunakan meliputi mesin pengupas pinang kering *type blade* (gambar 1), timbangan, kamera digital, stopwatch, tachometer dan buah pinang kering sebanyak 9 kg yang diambil langsung dari perkebunan masyarakat.



Gambar 1. Mesin Pengupas Buah Pinang Kering *Type Blade*

Cara Kerja Mesin

Mesin pengupas buah pinang *type blade* bekerja dengan variasi kecepatan putar 800 RPM, 1000 RPM, dan 1200 RPM. Buah pinang kering dimasukkan melalui *hopper*, kemudian jatuh ke silinder dan mata pengupas berbentuk *blade*. Proses pengupasan terjadi saat mata pengupas menekan buah pinang pada permukaan jaring hingga kulitnya terkupas. Jika belum terkupas sempurna, buah pinang akan dibenturkan kembali untuk memastikan cangkangnya terkupas sepenuhnya. Biji pinang yang sudah terkupas keluar melalui lobang *concave* dan saluran biji, sementara kulitnya dibuang melalui saluran keluar kulit.



Gambar 2. Mata Pengupas *Type Blade*

Metode Pengukuran dan Pengamatan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode pengukuran dan pengamatan data, diantaranya

1. Persentase pinang terkupas utuh

Persentase pinang terkupas utuh dihitung menggunakan persamaan 1

$$\text{Persentase Pinang Terkupas Utuh} = \frac{\text{Jumlah Pinang Terkupas Utuh}}{\text{Jumlah Awal Pinang}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

2. Persentase pinang terkupas tidak utuh

Persentase pinang terkupas utuh dihitung menggunakan persamaan 2

$$\text{Persentase Pinang Terkupas Tidak Utuh} = \frac{\text{Jumlah Pinang Terkupas Tidak Utuh}}{\text{Jumlah Awal Pinang}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

3. Persentase pinang tidak terkupas

Persentase pinang tidak terkupas dihitung menggunakan persamaan 3

$$\text{Persentase Pinang Tidak Terkupas} = \frac{\text{Jumlah Pinang Tidak Terkupas}}{\text{Jumlah Awal Pinang}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

4. Kapasitas kerja mesin

Kapasitas kerja mesin dapat dihitung menggunakan persamaan 4

$$C = \frac{Wt}{t} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

C = Kapasitas kerja mesin (Kg/Jam)

Wt = Berat total buah pinang (Kg)

t = Waktu yang diperlukan untuk pengupasan buah pinang kering (Jam)

5. Efisiensi kerja mesin

Kapasitas kerja teoritis dihitung menggunakan persamaan 5

$$KKT = \frac{Dk \times Vpe}{T} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

Dk = Densitas Kamba (Kg/m³)

Vpe = Volume pengupasan efektif (m³)

T = Waktu pengupasan teoritis (s)

Sedangkan kapasitas kerja efektif dihitung menggunakan persamaan 6

$$KKE = \frac{Bp}{t} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

KKE = Kapasitas kerja efektif (Kg/jam)

Bp = Banyaknya hasil pengupasan (Kg)

t = waktu pengupasan (jam)

Selanjutnya untuk mencari nilai efisiensi mesin dihitung menggunakan persamaan 7

$$E = \frac{KKE}{KKT} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

E = Efisiensi Kerja Mesin (%)

KKT = Kapasitas Kerja Teoritis (Kg/Jam)

KKE = Kapasitas Kerja Efektif (Kg/Jam)

6. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan dihitung menggunakan persamaan 8

$$Fc = \frac{Fv}{t} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

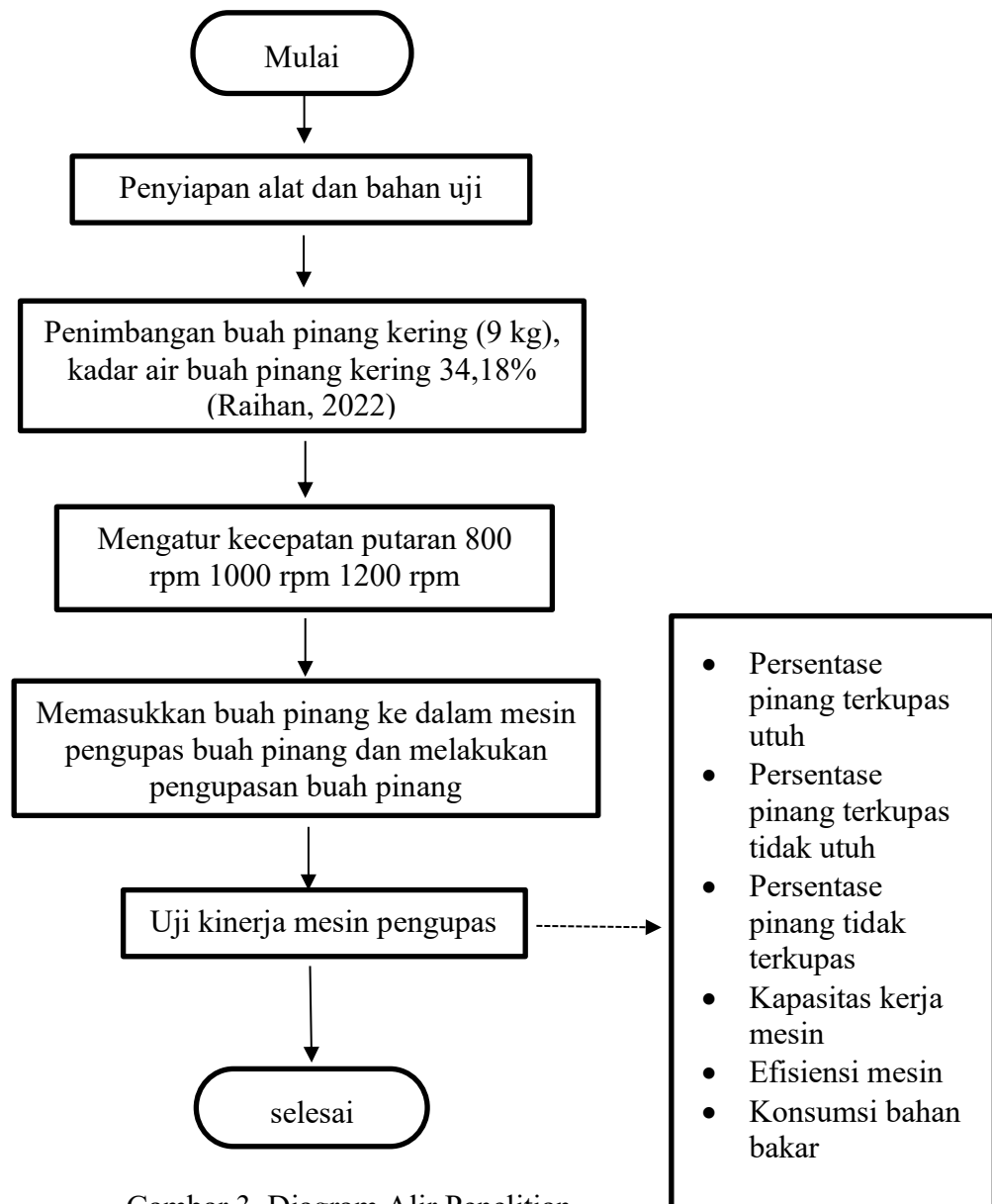
Fc = Konsumsi bahan bakar (Liter/Jam)

Fv = Volume bahan bakar terpakai (Liter)

t = Waktu beroperasi mesin (Jam)

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



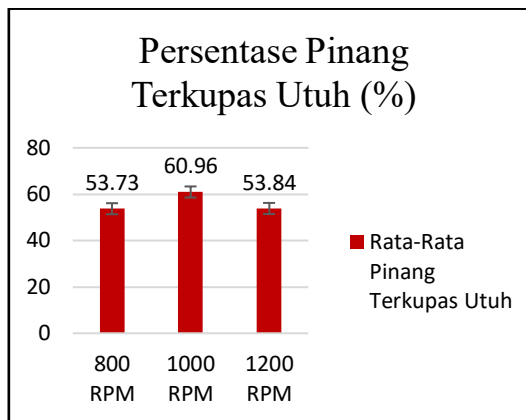
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Kupasan Buah Pinang

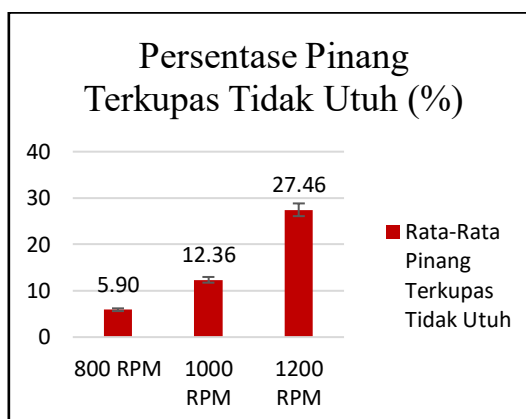
Pinang terkupas utuh adalah buah pinang yang terkupas bulat atau utuh dari kulitnya. Hasil pengupasan pinang terkupas utuh tertinggi terdapat pada kecepatan putar 1000 rpm dengan nilai rata-rata 60,96%. Pada kecepatan putar 1200 rpm didapatkan nilai rata-rata pengupasan sebesar 53,84%, hal ini dikarenakan pada kecepatan putar 1000 rpm mata pengupas berputar lebih stabil jika dibandingkan dengan 1200 rpm yang berputar lebih cepat dan menyebabkan buah pinang terpecah dan rusak. Sedangkan persentase pinang terkupas utuh paling rendah terdapat pada kecepatan putar 800 rpm dengan nilai rata-rata sebesar 53,73%. Ini diakibatkan

pada kecepatan putar 800 rpm mata pengupas berputar lebih pelan dibandingkan dengan 1000. Menurut Pijar (2022), kecepatan putar (rpm) memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap performa mesin pengupas dalam melakukan pengupasan terhadap buah pinang.



Gambar 4. Grafik persentase buah pinang terkupas utuh

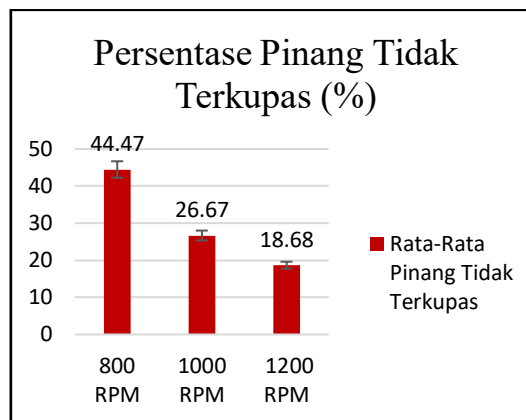
Pinang terkupas tidak utuh adalah buah pinang yang terkupas dari kulitnya dengan bentuk tidak bulat, namun pecah dan juga terbelah. dimana hasil pengupasan tertinggi pinang terkupas tidak utuh terdapat pada kecepatan putar 1200 rpm dengan hasil 27,46%. Hasil yang didapatkan terlalu signifikan jika dibandingkan dengan kecepatan putar 800 rpm dan 1000 rpm yang tidak terlalu jauh berbeda dengan nilai yang didapatkan sebesar 5,90% dan 12,36%. Hal ini diakibatkan pada kecepatan putar 1200 rpm dimana mata pengupas berputar sangat cepat sehingga buah pinang sangat kuat ditekan oleh mata pengupas yang mengenai permukaan *concave* sehingga mengakibatkan buah pinang hancur dan juga pecah saat proses pengupasan. Menurut Syahrizal *et al* (2022), semakin meningkatnya kecepatan putar akan semakin mempercepat proses pengupasan, akan tetapi hal ini berbanding terbalik dengan persentase hasil kupasan yang diperoleh, dimana semakin tinggi kecepatan putar suatu mesin hasil pinang yang terkupas utuh akan semakin rendah.



Gambar 5. Grafik persentase buah pinang terkupas tidak utuh

Pinang tidak terkupas merupakan buah pinang yang tidak berhasil dikupas oleh mesin, atau masih tersangkutnya kulit pada biji pinang. Dari hasil pengupasan, persentase buah pinang yang tidak terkupas tertinggi terdapat pada kecepatan 800 rpm yaitu sebesar 44,47%. Pada kecepatan 1000 rpm persentase menurun menjadi 26,67%, sedangkan rata-rata persentase terendah buah pinang tidak terkupas berada pada kecepatan 1200 rpm dengan nilai 18,68%. Beberapa faktor yang mempengaruhi ketidakmampuan buah pinang untuk terkupas meliputi

tingkat kekeringan buah pinang, kekerasan kulit atau sabutnya, serta kondisi buah pinang yang lengket pada kulitnya.



Gambar 6. Grafik persentase buah pinang tidak terkupas

Kapasitas Kerja Mesin

Kapasitas kerja mesin pengupas buah pinang kering *type blade* dapat dihitung berdasarkan banyaknya buah pinang yang dapat dikupas oleh mesin pengupas dalam rentang waktu tertentu. Nilai kapasitas kerja mesin dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas kerja mesin pengupas buah pinang kering *type blade*

Kecepatan putar (rpm)	Berat awal (kg)	Rata-rata waktu pengupasan (jam)	Rata-rata kapasitas kerja mesin (kg/jam)
800 rpm	3	0,093	32,72
1000 rpm	3	0,073	41,20
1200 rpm	3	0,053	56,14

Berdasarkan hasil pengukuran, kapasitas kerja mesin pada kecepatan putar 800 rpm sebesar 32,72 kg/jam, sedangkan pada kecepatan putar 1000 rpm meningkat menjadi 41,20 kg/jam. Pada kecepatan putar tertinggi yaitu 1200 rpm, kapasitas kerja mesin mencapai 56,14 kg/jam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kecepatan putar 1200 rpm menghasilkan kapasitas kerja terbesar. Menurut Andini *et al* (2022), seiring dengan meningkatnya kecepatan putaran silinder pengupas maka kapasitas kerja mesin pengupas juga akan meningkat, akan tetapi semakin tinggi kecepatan putaran maka semakin banyak biji pinang yang pecah. Dan sebaliknya, semakin rendah kecepatan putaran maka semakin sedikit biji pinang yang terkupas.

Efisiensi Mesin Pengupas

Dalam penelitian ini efisiensi mesin dihitung dengan membandingkan kapasitas kerja teoritis dan kapasitas kerja efektifnya. Nilai kapasitas kerja efektif mesin pengupas buah pinang kering *type blade* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Efisiensi mesin pengupas buah pinang kering *type blade*

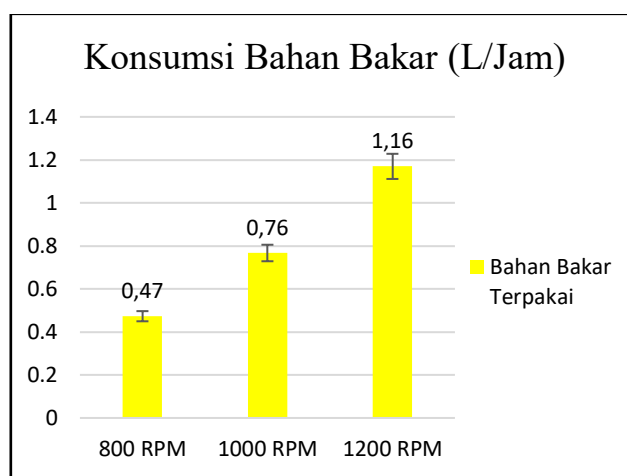
Kecepatan putar (rpm)	Kapasitas kerja teoritis (kg/jam)	Kapasitas kerja efektif (kg/jam)	Efisiensi mesin (%)
800	44,95	20	44,50
1000	56,18	32,096	57,12
1200	67,42	47,83	70,94

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa efisiensi tertinggi dari mesin pengupas buah pinang *type blade* berada pada kecepatan putar 1200 rpm sebesar 70,94%, sedangkan efisiensi terendah berada pada kecepatan putar 800 rpm dengan nilai sebesar 44,50%. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi mesin ini hampir memenuhi standar efisiensi, karena menurut Saravacos (2002), dimana efisiensi mesin yang baik berkisar antara 80-90%. Sedangkan pada penelitian ini efisiensi yang diperoleh masih berada dibawah 80%. Menurut Sugandi *et al* (2020), dalam penelitiannya efisiensi mesin dipengaruhi oleh kapasitas efektif mesin dimana semakin besar kapasitas efektif maka akan semakin tinggi nilai efisiensi mesin. Rendahnya nilai efisiensi mesin pada penelitian ini dikarenakan perbedaan yang jauh antara kapasitas kerja teoritis dengan kapasitas kerja efektif mesin yang juga dipengaruhi bahan (pinang) serta waktu yang diuji pada proses pengambilan data.

Pada penelitian Afifah (2023), efisiensi mesin tertinggi yang diperoleh sebesar 82,36%, sedangkan pada penelitian ini efisiensi mesin tertinggi hanya sebesar 70,94%. Walaupun efisien pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya, namun persentase buah pinang terkupas utuh yang diperoleh jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Dimana pada penelitian sebelumnya persentase buah pinang terkupas utuh tertinggi hanya 57,31%, sedangkan pada penelitian ini persentase tertinggi buah pinang terkupas utuh mencapai 60,96%.

Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar dihitung untuk melihat berapa banyak bahan bakar yang diperlukan untuk melakukan pengupasan buah pinang dengan berbagai variasi kecepatan putar. Bahan bakar yang digunakan mesin pengupas buah pinang kering ini adalah solar. Hasil perhitungan penggunaan bahan bakar saat pengoperasian mesin dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 7. Grafik konsumsi bahan bakar

Perhitungan konsumsi bahan bakar pada mesin pengupas buah pinang kering dilakukan dengan membandingkan jumlah bahan bakar yang digunakan terhadap waktu operasional mesin. Dari gambar diatas dapat dilihat, konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada pada kecepatan 1200 rpm dengan nilai sebesar 1,16 L/Jam. Sebaliknya, konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada kecepatan 800 rpm sebesar 0,47 L/Jam. Sementara itu, pada kecepatan putar 1000 rpm, konsumsi bahan bakar berada di tengah-tengah dengan nilai sebesar 0,76 L/Jam.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar cenderung meningkat seiring dengan kenaikan putaran mesin. Menurut Julianto *et al* (2020), pemakaian bahan bakar semakin naik jika putaran mesin bertambah besar, hal ini disebabkan karena semakin besar putaran mesin maka kebutuhan bahan bakar untuk proses pembakaran akan semakin besar pula.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian menunjukkan Persentase buah pinang terkupas utuh tertinggi berada pada kecepatan 1000 rpm sebesar 60,96%, persentase buah pinang tidak terkupas tertinggi berada pada kecepatan 800 rpm sebesar 44,47%. Kapasitas kerja mesin tertinggi berada pada kecepatan 1200 rpm dengan nilai rata-rata sebesar 56,14 kg/jam. Nilai efisiensi mesin tertinggi berada pada kecepatan 1200 rpm dengan nilai efisiensi sebesar 70,94%. Kecepatan 1200 rpm merupakan kecepatan dengan konsumsi bahan bakar terbanyak. Disarankan pada penelitian mendatang agar menghitung kadar air buah pinang kering agar buah pinang yang digunakan seragam sehingga bisa meningkatkan lagi kapasitas kerja mesin dan efisiensi mesin pengupas buah pinang kering *type blade*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, L. N. 2023. Uji Kinerja dan Analisis Ekonomi Mesin Pengupas Buah Pinang Kering. Jurusan Teknik Pertanian. Universitas Syiah Kuala.
- Andini, E. N., Razali, R. 2022. Perancangan Sistem Transmisi ada Mesin Pengupas Pinang Menggunakan Penggerak Mesin Diesel 6 HP. *INOVTEK-SERI MESIN*, 2(2).
- Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh, 2017. Luas tanaman dan perkebunan pinang.
- Dur, S. 2013. Pembuatan tanin dari buah pinang. *Jurnal Al-Irsyad*, 3, 106-112.
- Julianto, E., Sunaryo, S. 2020. Analisis Pengaruh Putaran Mesin Pada Efisiensi Bahan Bakar Mesin Diesel 2Dg-Ftv. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(3), 225-231.
- Pijar, M. 2022. Uji Kinerja Mesin Pencacah dan Penepung pada Hasil Pertanian.
- Raihan, M. 2022. Rancang Bangun Mesin Pengupas Buah Pinang Kering. Jurusan Teknik Pertanian. Universitas Syiah Kuala.
- Saravacos, G. D., Kostaropoulos, A. E. 2002. *Handbook of food processing equipment* (Vol. 2012, pp. 331-381). Kluwer Academic/Plenum.
- Sugandi, W. K., Kramadibrata, M. A. M., Yusuf, A., Putra, E. A. 2020. Uji Kinerja dan Analisis Ekonomi Mesin Pemecah Cangkang Kemiri Sunan MPC KS-0218 Jenis Ayakan Getar. *TEKNOTAN*. 14(2).
- Suheiti, S. K., Ardi, H., Putri, I. W., Medionovianto, D. 2023. Panen Dan Pascapanen Pinang Betara. *Warta BSIP Perkebunan*, 1(3), 16-20.
- Syahrizal, I., Perdana, D. 2022. Uji Kinerja Mesin Pengupas Buah Pinang Kering Menggunakan Mekanisme Pengupas Tipe Impact Rotary Poros Horizontal. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 11(1), 37-46.