**Pengaruh Variasi Sudut Mata Pisau Mesin Pengupas Kelapa MudaTerhadap Kapasitas Produksi Berdasarkan Tingkat Daya Listrik Motor Penggerak**

Toni Haikal Saputra1), Ikhwanul Qiram2), Gatut Rubiono3)

*1) Alumni Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 01 Banyuwangi*

*2) Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 01 Banyuwangi*

Email Correspondence : ikhwanul@unibabwi.ac.id

**Abstrak**

|  |
| --- |
| Karakteristik kulit kelapa muda yang memiliki kandungan serat yang tinggi, seringkali menjadi faktor kendala dalam proses pengupasan. Penentuan kecepatan putaran dan sudut pisau pengiris merupakan parameter penting yang mempengaruhi gaya pemotongan pisau penguapas kulit kelapa , Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas produksi, kebutuhan daya listrik dan kualitas fisik hasil pengupasan pada mesin pengupas kelapa muda. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan variasi sudut ketajaman mata pisau yaitu 10o, 15o, 25o. Bahan kelapa muda terlebih dahulu diseragamkan dengan memilih diameter dan berat kelapa muda yang relatif sama. Hasil penelitian menunjukkan pada variasi sudut mata pisau 10o memiliki kapasitas produksi 366 Buah/Jam. Variasi sudut pisau 15o memiliki kapasitas produksi 499 Buah/Jam, Variasi sudut pisau 25o memiliki kapasitas produksi 498 Buah/Jam. Penelitian pada analisa ekonomi menghasilkan Rp. 1,093/jam sedangkan untuk daya listrik atau biaya listrik yang dibutuhkan per buahnya yaitu Rp. 19/buah. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa variasi sudut mata pisau yang memiliki kinerja optimum yaitu ditunjukkan pada variasi sudut 15o*.**Kata kunci: Mesin, Kelapa Muda, Variasi Sudut, Kapasitas Produksi.****Abstract***The characteristics of young coconut skin, which has high fiber content, are often an obstacle factor in the peeling process. Setting the rotation speed and angle of the slicing knife are important parameters that affect the cutting style of the coconut peeler knife. This study aims to determine the production capacity, electrical power requirements, and physical quality of the peeling results on the young coconut peeler machine. The experiment was carried out using variations in the sharpness of the blade angle, namely 10o, 15 o, and 25 o. Young coconut material is selected with relatively the same diameter and weight. The results showed that the knife angle variation of 15o had the highest production capacity of 499 pieces/hour. Research on economic analysis generates Rp. 1.093/hour while for electric power or the cost of electricity required per unit is Rp. 19/piece. This research can be concluded that the variation of the angle of the blade that has optimum performance is shown in the variation of the angle of 15 o*.**Keywords: Machine, Young Coconut, Angle Variation, Production Capacity.* |

1. **PENDAHULUAN**

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tumbuhan tropis yang tergabung dalam famili *Arecaceae* [1]. Tanaman kelapa juga merupakan tanaman yang serbaguna, dimana hampir seluruh bagian tanaman kelapa memiliki manfaat yang tinggi [2]. Tumbuhan kelapa merupakan komoditas penting bagi masyarakat Indonesia [3]. Buah kelapa seringkali dimanfaatkan sebagai pengganti cairan tubuh manusia dan minuman ber-energi. Sedangkan buah kelapa tua dapat diproduksi menjadi minyak nabati serta turunannya [4].

Di berbagai kawasan wisata di dunia, buah kelapa seringkali menjadi sajian khas. Buah kelapa muda dapat langsung disajikan tanpa harus melalui proses pengolahan [5]. Daging buah kelapa muda mengandung nutrisi seperti glaktomanan, sellusosa ,karbohidrat, fosfolipida dan sejumlah mikro/makro mineral. Kandungan kadar air pada daging kelapa muda cukup tinggi di atas 80%, kandungan gizi kelapa beragam tergantung dari umur buah [6],[7].

Bisnis minuman kelapa muda tumbuh dan mengalami persaingan untuk menarik minat konsumen. Produk minuman kelapa muda tidak lagi hanya memperhatikan jenis serta rasa, namun aspek tampilan juga menjadi parameter penting bagi konsumen dalam memilih terutama di era globalisasi saat ini [8]. Kemajuan teknologi pasca panen berperan besar dalam upaya meningkatkan efisiensi produksi dalam segi waktu dan tenaga. Efisiensi yang dicapai pada proses pasca panen secara tidak langsung juda dapat meningkatkan nilai tambah dari sisi ekonomis dua kali lipat dibanding dengan menggunakan proses manual [9].

Pada umumnya, proses pengupasan kelapa muda masih dilakukan secara konvensional dengan peralatan sederhana berupa golok. Proses ini cenderung membutuhkan waktu proses lebih lama, peralatan yang harus selalu tajam, tenaga yang besar dan ruang yang besar. Kondisi ini berpengaruh pada tingkat ergonomi pekerja dan higienitas pangan. Banyak pekerja di industri kelapa mengalami keluhan gejala CTS yaitu, rasa sakit pada telapak tangan dan pergelangan tangan. [10]. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian tentang teknologi mesin pengupas kelapa muda dilakukan. Terdapat beberapa komponen mekanik yang berpengaruh terhadap kinerja mesin, meliputi daya dan kecepatan motor listrik, ukuran perbandingan puli, sabuk-V, bantalan dan poros. [11].

1. **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan eksperimen, dimana sejumlah kelapa muda yang diambil dari perkebunan Desa Tamansuruh, Kecamatan Galagah Banyuwangi. Media kelapa muda diambil dari tandan yang sama dan dipilih dengan rata-rata diameter 15 cm dan berat rata-rata sebesar 4 Kg.



Gambar 1. Tampilan Fisik Kelapa Muda

Sebuah mesin kelapa muda (lihat Gambar 3) dirancang menggunakan daya motor sebesar ½ Hp dengan pemidah daya menggunakan pulley yang disertai dengan kontrol kecepatan putaran menggunakan VSD (*variable speed driver*) untuk mendapatkan putaran sebesar 1400 dan 1700 Rpm. Sedangkan sudut ketajaman mata pisau pengupas menggunakan variasi 10o, 15o dan 250.





Gambar 2. Sudut Ketajaman

Analisis kinerja mesin pengupas meliputi kapasitas produksi dan daya listrik. Analisis biaya operasional pengupasan juga diulas sebagai bagian dari efek penggunaan daya yang digunakan pada setiap produksinya.



Gambar 3. Skema peralatan penelitian

1. **HASIL DAN DISKUSI**

Tabel 1. Ringkasan hasil pengujian

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sudut MataPisau (º) | Durasi Proses(detik) | Kapasitas(Buah/Jam) |
| 10o | 19,665 | 366 |
| 15o | 14,42 | 499 |
| 25o | 14,43 | 498 |

Gambar 4. Grafik tegangan untuk 1400 Rpm

Gambar 5. Grafik tegangan untuk 1700 Rpm

Gambar 6. Grafik beda tegangan

Gambar 7. Grafik durasi proses

Gambar 8. Grafik Kapasitas Mesin

Gambar 9. Grafik durasi proses dan kapasitas produksi

1. **Durasi proses mesin pengupas kelapa muda**

Dilihat pada Gambar 7. Grafik durasi pada variasi sudut 10o mengalami peningkatan paling tinggi, karena pada variasi 10o memiliki kualitas pisau yang masih kurang optimum. Faktor utama yang menyebabkan pisau tersebut tidak bisa menghasilkan kinerja yang bagus karena permukaan ujung dari pisau terlalu tipis. Ketika ada beban atau hambatan pada saat proses pengupasan maka resiko kerusakan pada pisau sangat tinggi. Variasi sudut 25o menghasilkan durasi yang tidak jauh beda dengan variasi sudut 15o. Akan tetapi kualitas hasil pengupasan jauh berbeda, variasi 15o menghasikan hasil pengupasan yang optimum, hal itu terjadi karena bentuk dari permukaan pisau 15o tidak terlalu tipis maupun tumpul sehingga ketika pada saat proses pengupasan pisau tersebut masih bisa menerima beban.

Hal itu terjadi karena baru sebagian permukaan ujung pisau masuk pada sabut kelapa sudah mampu melakukan proses pengupasan dan sebagian dari permukaan pisau masih ada bagian yang menerima hambatan. Sedangkan pada pisau 25o Seluruh bagian ujung pisau masuk kedalam sabut kelapa muda sehingga tidak ada bagian yang menahan hambatan. Faktor tersebut yang menjadikan hasil kualitas pengupasan kurang optimum, jadi proses pengupasan tidak sampai ke tahap bagian akhir, hal itu yang membuat kenapa durasi prosesnya mengahasilkan nilai grafik menurun. Penelitian ini disimpulkan bahwa variasi sudut 15o memiliki durasi proses dan kualitas pengupasan yang optimum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tegangan sebelum proses pengupasan pada setiap variasi sudut mata pisau mengalami peningkatan tegangan ketika pisau bergesekan pada permukaan kelapa muda (proses pengupasan). Disaat yang sama nilai tegangan juga meningkat seiring dengan besaran variasi kecepatan putaran motor yang digunakan. Pada Grafik 5 ditunjukkan bahwa variasi sudut 10º, nilai tegangan yang ditimbulkan meningkat sebesar 63 Volt. Hal ini disebabkan semakin kecil sudut mata pisau maka akan semakin sedikit luas permukaan yang terkelupas. Pada variasi sudut 15º mengalami peningkatan 106 Volt, karena luas permukaan sabut kelapa semakin besar yang terkelupas oleh pisau. Sedangkan pada variasi sudut 25º mengalami peningkatan hanya sebesar 13 Volt, sehingga pada grafik variasi sudut 25o turun. Kondisi ini menggambarkan bahwa semakin besar variasi sudut yang digunakan maka akan semakin besar hambatan yang diterima oleh permukaan sudut mata pisau, faktor itulah yang mengakibatkan nilai relatif berbeda di setiap percobaan.

****



Gambar 10. Sketsa Pengupasan



Gambar 11. Produk hasil proses pengupasan kelapa muda

1. **Kapasitas Produksi Mesin**

Data dari hasil proses pengupasan kelapa muda dengan menggunakan variasi sudut mata pisau. Dari hasil pengambilan data dibuat dalam bentuk grafik untuk selanjutnya dianalisa berdasarkan kapasitas produksi mesin. Diberikan persamaan ke 1 sebagai berikut. Hasil data digunakan untuk mendapatkan gambaran kinerja sudut mata pisau sehingga akan menunjukan hasil kapasitas produksi.

Kapasitas Produksi Mesin Pengupas Kelapa Muda:

$$10°=\frac{Jumlah Rata-Rata Kelapa Terkelupas}{Waktu Rata-Rata Pengupasan}=\frac{2}{19,665} x 3.600=366 Buah/Jam$$

$$15°=\frac{Jumlah Rata-Rata Kelapa Terkelupas}{Waktu Rata-Rata Pengupasan}=\frac{2}{14,42} x 3.600=499 Buah/Jam$$

$$25°=\frac{Jumlah Rata-Rata Kelapa Terkelupas}{Waktu Rata-Rata Pengupasan}=\frac{2}{14,43} x 3.600=498 Buah/Jam$$

Disimpulkan bahwa pada penelitian ini variasi sudut 15o memiliki kinerja mata pisau yang memiliki kualitas optimum. Hal itu dapat dilihat dari durasi proses dan kapasitas produksi mesin pengupas kelapa muda pada tabel 1.

1. **Biaya Produksi**

Analisis biaya produksi mengacu pada penelitian Arief Adhiatama, dimana :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Harga Jual Mesin (P) | : | Rp.4.200.000 |
| Umur Ekonomis Mesin (N) | : | 3 Tahun |
| Gaji karyawan/Hari | : | Rp. 50.000 |
| Harga Jual Akhir (S) | : | 10 x P= Rp. 4.200.000 |
| Bunga Akhir (I) |  | 12% /Tahun |
| Jam Kerja/Hari |  | 8 Jam |
| Jumlah Hari Kerja |  | 300 Hari |
| Jam Kerja/Tahun |  | 2.400 Jam/Tahun |
| Gaji/Sewa Alat (R) |  | 454 Buah |
| Total Operator |  | 1 Orang |

**1. Biaya Tetap**

$$D=\frac{P-S}{N}=\frac{Rp. 4.200.000-420.000}{3}=Rp. 1.260.000$$

$$D=Biaya Penyusutan$$

$$I=\frac{I \left(P\right)(N+I)}{2N}=\frac{12\% \left(Rp.4.200.000\right)(3+1)}{2x3 Tahun}$$

$$ =Rp. 336.000 /Tahun$$

$$I=Bunga Modal (Rp/Tahun)$$

$$i=Suku Bank (\%/Tahun)$$

**2. Biaya Tetap**

$$Biaya Tetap \left(BT\right)=Penyusutan+Bunga Modal$$

$$ =Rp. 1.260.000+336.000 =Rp. 1.596.000 /Tahun$$

**3. Biaya Tidak Tetap**

$$Upah Operator=\frac{Upah \left(Rp/Hari\right) x Jumlah Operator}{Jam Kerja/Hari}$$

$$ =\frac{Rp. 50.000 x 1}{8 Jam/Hari}=Rp. 6.250$$

$$Biaya Perawatan=\frac{2\% x (P-S)}{100 Jam}$$

$$ =\frac{2\% x \left(Rp.4.200.000 420.000\right)}{100 Jam}$$

$$ =Rp. 831/Jam$$

**4. Biaya Listrik**

$$Biaya Listrik=Daya x Harga Listrik Per Kwh$$

$$ =745 Watt x Rp.1.467/Kwh$$

$$ =0,745 Kw x Rp.1.467/Kwh$$

$$ =Rp. 1.093Jam$$

**5. Biaya Tidak Tetap (BTT)**

$$=Upah+Biaya Perawatan+Biaya Listrik$$

$$=Rp. 6.250/Jam+ Rp.831/Jam+Rp. 1.093/Jam$$

$$=Rp. 8.174/Jam$$

**6. Biaya Pokok**

$$BP=\frac{\left(\frac{BT}{X}\right)+BTT }{C}=\frac{\left(\frac{Rp. 1.596.000/Tahun}{2.400 Jam/Tahun}\right)+Rp. 8.174/Jam }{454 Buah/Jam}$$

$$ =Rp. 19/Buah$$

$$Keterangan :$$

$$BP=Biaya Produksi \left(Rp/Buah\right)$$

$$X =Jumlah Jam Kerja (Jam/Tahun)$$

$$C =Kapasitas Mesin \left(Buah/Jam\right)$$

1. **KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi sudut mata pisau berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan kualitas pengupasan. Variasi sudut pisau 15o memiliki kapasitas produksi 499 Buah/Jam, Variasi sudut pisau 25o memiliki kapasitas produksi 498 Buah/Jam. Penelitian pada analisa ekonomi menghasilkan Rp. 1,093/jam sedangkan untuk daya listrik atau biaya listrik yang dibutuhkan per buahnya yaitu Rp. 19/buah.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] R. Mastana, D. Satria, J. T. Mesin, F. Teknik, U. Sultan, and A. Tirtayasa, “Perancangan mesin pembubut kelapa muda sumbu vertikal,” no. April, 2022.

[2] S. Literate and J. I. Indonesia, “View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk,” Pengaruh Pengguna. Pasta Labu Kuning *(Cucurbita Moschata)* Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie Kering, vol. 1, no. 2, pp. 274–282, 2020.

[3] I. A. Widhiantari, A. F. Hidayat, A. Amuddin, W. Zulfikar, and F. I. Khalil, “Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) Alat Pengupas Kelapa untuk Menunjang Industri UKM Berbasis Kelapa,” J. Abdimas, vol. 25, no. 2, pp. 127–132, 2021, doi: 10.15294/abdimas.v25i2.32690.

[4] Y. Patrik *et al.*, “Coconut Peeling and Splitting Machine Design Using the TRIZ Method Perancangan Mesin Pengupas dan Pembelah Kelapa dengan Menggunakan Metode,” vol. 5, no. 2, pp. 24–30, 2021.

[5] M. Khairurizal, “Rancang bangun alat pembelah kelapa muda dengan sistem tekan,” vol. 7, no. 2, pp. 1–10, 2021.

[6] C. E. F. Beat, L. E. Lalujan, J. Teknologi, P. Universitas, and S. Ratulangi, “Pengaruh penambahan bubur buah kelapa muda terhadap karakteristik marshmalow” 2022.

[7] A. Adhiatma *et al.*, “Rancang Bangun dan Kinerja Mesin Pengupas Sabut Kelapa Muda Design and Performance of Young Coconut Peeling Machine,” Agroteknika, vol. 2, no. 2, pp. 85–94, 2019, [Online]. Available: https://agroteknika.id/index.php/agtk/issue/view/4

[8] F. Wicaksono and Z. Fanani, “Analisis Proses Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Cocobit Kelapa Muda Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control ( SPC ) Abstrak,” vol. d 2022.

[9] L. M. Tulasi, F. Prima, and M. Ivanto, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Variasi Roller Blade,” vol. 3, no. 1, pp. 104–108, 2022.

[10] N. P. Aprilia, B. Widjasena, and S. Suroto, “Hubungan Antara Gerakan Repetitif Dan Postur Kerja Dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome Pada Pekerja Pengupas Kulit Kelapa Manual Di Pasar Tradisional Se – Kota Surakarta,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 9, no. 6, pp. 747–754, 2021, doi: 10.14710/jkm.v9i6.31345.

[11] S. Di and M. Pandemi, “Jurnal Pengabdian Masyarakat Pamong Jurnal Pengabdian Masyarakat Pamong,” vol. 1, pp. 14–19, 2022.