

Planning and Design of a Coffee Peeling Machine with a Capacity of 100 Kg/Hour

Perencanaan Mesin Pengupas Kulit Kopi dengan Kapasitas 100 Kg/Jam

Hidayatur Rahman^{1*}, Risal Abu¹, Mukhnizar¹, Rahmat Desman Koto²

Abstract

This research aims to design a coffee peeling machine with a capacity of 100 kg/hour to improve the efficiency and effectiveness of the coffee peeling process, which is currently done manually by Indonesian farmers with limited results. The machine is equipped with a motor, V-belt, pulley, peeling rollers, and a hopper. Test results show an average peeling time of 35 seconds per kilogram, with a capacity of 102.8 kg/hour and an efficiency of 95%. Its innovative design prevents coffee bean buildup, ensures smooth flow, and is easy to use and maintain. This machine not only enhances productivity and coffee quality but also reduces labor costs. By using this machine, farmers can speed up the peeling process and be more efficient in meeting market demands. Further development is recommended to improve material quality, optimize the design, and provide training for farmers on machine use.

Keywords

Coffee Peeling Machine, Peeling Efficiency, Production Capacity, Machine Design, Coffee Farmer.

Abstrak

Penelitian ini merancang mesin pengupas kulit kopi berkapasitas 100 kg/jam untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengupasan kopi, yang selama ini dilakukan secara manual oleh petani di Indonesia dengan hasil yang terbatas. Mesin ini dilengkapi motor penggerak, V-belt, pulley, roller pengupas, dan hopper. Hasil pengujian menunjukkan waktu pengupasan rata-rata 35 detik per kilogram dengan kapasitas 102,8 kg/jam dan efisiensi sebesar 95%. Desain inovatifnya mencegah penumpukan biji, memastikan aliran yang lancar, serta mudah digunakan dan dirawat. Mesin ini tidak hanya meningkatkan produktivitas dan kualitas kopi, tetapi juga mengurangi biaya tenaga kerja. Dengan penggunaan mesin ini, petani dapat mempercepat proses pengupasan dan lebih efisien dalam memenuhi permintaan pasar. Pengembangan lebih lanjut disarankan untuk meningkatkan kualitas material, optimasi desain, dan pelatihan penggunaan bagi petani.

Kata Kunci

Mesin Pengupas Kopi, Efisiensi Pengupasan, Kapasitas Produksi, Desain Mesin, Petani Kopi.

¹ *Teknik Mesin, Universitas Eka Sakti*

Jln. Veteran No. 26B, Purus, Kec. Padang Barat, Kota Padang, Indonesia, 25115

² *Pendidikan Teknologi Kejuruan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang*

Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25171

* rhidayatur21@gmail.com

Submitted : July 27, 2024. Accepted : October 3, 2024. Published : October 8, 2024.

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu minuman yang sangat populer di dunia, dan Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil kopi terbesar dengan berbagai jenis kopi yang memiliki cita rasa khas [1]. Kopi ditanam di berbagai daerah dengan kondisi geografis yang mendukung, seperti ketinggian antara 400-700 meter di atas permukaan laut dengan suhu antara 24-30°C [2]. Komposisi biji kopi per kilogram adalah sekitar 2300-4000 buah [3]. Seiring dengan program pemerintah yang mendorong peningkatan produksi pertanian, termasuk kopi, teknologi mesin-mesin pertanian sangat dibutuhkan untuk menunjang program tersebut [4]. Mesin pengupas kulit kopi menjadi penting karena mampu meningkatkan efisiensi proses pemisahan biji kopi dari kulitnya, yang memberikan aroma lebih baik dibandingkan proses pengeringan tradisional [5].

Kopi memiliki sejarah panjang dalam budaya Indonesia dan dunia [6]. Kata "kopi" mulai masuk ke dalam bahasa-bahasa Eropa sekitar tahun 1600-an dari bahasa Arab "Qahwa," yang mungkin melalui bahasa Turki "Kahveh" [7]. Di Indonesia, kemungkinan besar kata "kopi" diadaptasi dari bahasa Arab melalui bahasa Belanda "koffie," mengingat Belanda adalah yang pertama kali membuka perkebunan kopi di Indonesia [8]. Di Indonesia, ada tiga jenis kopi utama yaitu Kopi Arabika, Kopi Liberika, dan Kopi Robusta. Kopi Arabika mengandung kafein sebesar 1-1.3% dan dibudidayakan di dataran tinggi dengan iklim kering [9]. Kopi Liberika memiliki kandungan kafein yang sama dengan Arabika tetapi dibudidayakan di daerah dengan kelembapan tinggi, menghasilkan kualitas buah yang lebih buruk [10]. Kopi Robusta mengandung kafein 2-3% dan dibudidayakan di dataran rendah atau pantai [11].

Penelitian sebelumnya telah banyak menghasilkan mesin pengupas kulit kopi basah dengan kapasitas produksi rata-rata 120 kg/jam. Pertama, mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas 156 kg/jam menggunakan motor bensin 7,0 HP [12]. Selanjutnya, pengembangan mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas serupa, yaitu 120 kg/jam, yang didesain untuk UMKM dengan daya motor 5,5 HP [3]. Banyak mesin pengupas kulit kopi yang ada masih memiliki keterbatasan, seperti tidak adanya *roller* pendorong dan hasil pengupasan yang tidak sempurna sehingga masih membutuhkan pemisahan manual [13]. Selain itu, pengupasan manual dan semi mekanis yang masih umum digunakan memiliki kapasitas yang terbatas, menjadi kendala dalam meningkatkan produksi kopi [14]. Pada mesin pengupas dengan celah 2 mm dan putaran poros 420 rpm, persentase kualitas pengupasan yang baik hanya mencapai 68%, sementara 27% terkelupas sebagian, dan 5% tidak terkelupas [15]. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan dalam desain mesin pengupas kulit kopi [16], [17].

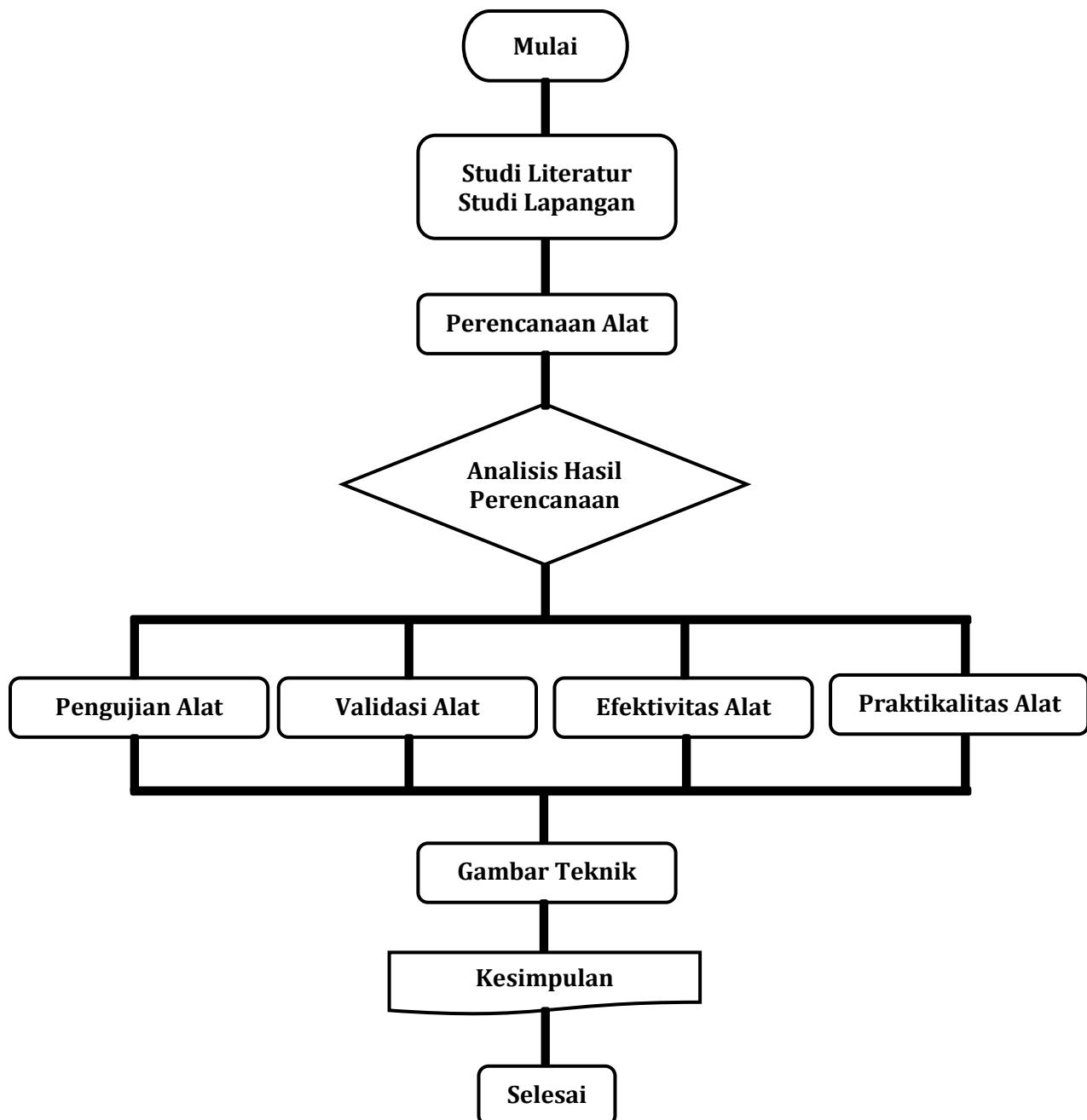
Sebagai inovasi, penelitian ini mengantisipasi masalah tersebut dengan menambahkan komponen *roller* pendorong untuk mencegah penumpukan biji kopi selama proses pengupasan, yang diharapkan dapat meningkatkan kelancaran aliran biji kopi dan meminimalisir kebutuhan pemisahan manual. Selain itu, desain mesin dengan kapasitas 100 kg/jam dan efisiensi pengupasan yang mencapai 95% memperlihatkan peningkatan dibandingkan mesin sebelumnya yang hanya mencapai 68% pengupasan yang baik pada putaran poros tertentu. Dengan demikian, inovasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan terhadap peningkatan produktivitas dan kualitas biji kopi yang dihasilkan.

Proses pengupasan kulit kopi dapat dilakukan secara manual atau mekanis. Proses manual menggunakan alat penggiling sederhana berbahan kayu dengan tenaga manusia, memakan waktu lama dan biaya produksi tinggi. Sedangkan proses mekanis menggunakan mesin untuk mempercepat produksi dan mengurangi biaya produksi. Mesin pengupas kulit kopi memiliki beberapa manfaat seperti tidak lagi menggunakan tenaga manusia sebagai penggerak utama, mudah digunakan dan dirawat, mudah dipindahkan, dan memberikan kenyamanan lebih dibandingkan mesin yang sudah ada. Jenis-jenis mesin pengupas kulit kopi dibedakan menjadi pengupas kulit kopi kering dan pengupas kulit kopi basah. Pengupas kulit kopi cocok

untuk pengolahan di tingkat petani dengan kapasitas kecil, menggunakan pengeringan matahari sebelum dikupas. Pengupas kulit kopi basah menggunakan mesin pulper untuk melepaskan kulit buah, diikuti dengan fermentasi dan pengeringan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D), dengan diagram alir seperti terlihat pada [Gambar 1](#), yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan produk baru atau memperbaiki produk yang telah ada [18].



[Gambar 1](#). Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas 100 kg/jam yang lebih efisien dan efektif, guna membantu petani kopi dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi kopi [19]. Dalam pelaksanaan penelitian ini, model R&D yang digunakan adalah model *Stage-Gate*, yang sering diterapkan dalam pengembangan teknologi untuk memastikan setiap tahap pengembangan berjalan secara terstruktur dan efisien [20].

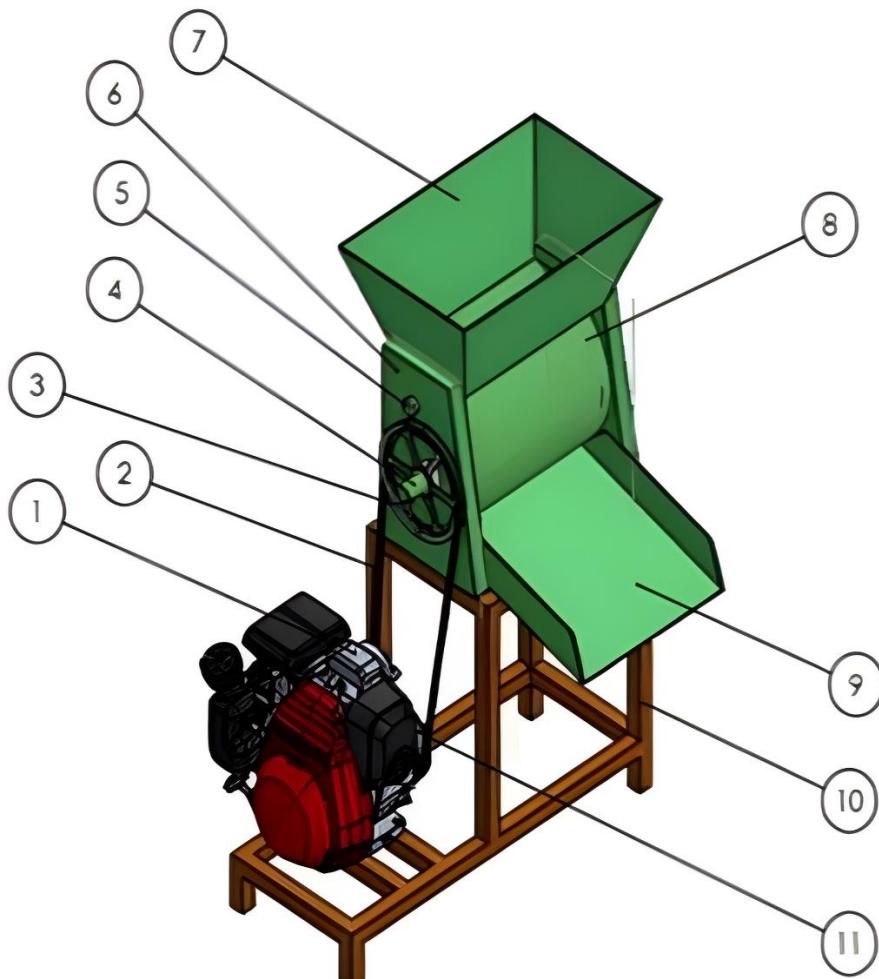
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa pendekatan sebagai berikut [21]: 1). Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku-buku dan sumber-sumber referensi lainnya yang berkaitan dengan perancangan mesin pengupas kulit kopi. Selain itu, penulis juga mencari referensi tambahan melalui internet untuk melengkapi data yang diperlukan; 2). Studi lapangan dilakukan melalui survei langsung di beberapa lokasi, terutama di pandai besi. Observasi langsung ini bertujuan untuk memahami permasalahan yang ada serta mengumpulkan data yang relevan untuk mendukung penelitian ini; 3). Peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing dan pihak-pihak terkait lainnya yang dapat memberikan informasi dan masukan yang berguna dalam perancangan mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas 100 kg/jam.

Penelitian dimulai dengan Studi Literatur dan Studi Lapangan untuk mengumpulkan data yang relevan [22]. Data ini digunakan dalam Perencanaan Alat, yang kemudian dianalisis pada tahap Analisis Hasil Perencanaan. Jika hasil analisis memadai, proses dilanjutkan ke pembuatan Gambar Teknik. Terakhir, Kesimpulan diambil berdasarkan keseluruhan proses. Jika perencanaan belum memadai, langkah perencanaan diulang sebelum melanjutkan.

Desain gambar mesin pengupas kulit kopi terlihat pada [Gambar 2](#). Dari desain terlihat bahwa mesin meliputi komponen-komponen utama seperti motor penggerak, *V-belt*, *pulley* pengupas, *roller* pengupas, poros, rangka pengupas, *hopper*, pengilas, saluran keluar, rangka utama, dan *pulley* motor. Mesin ini akan bekerja ketika motor bensin dihidupkan, menggerakkan *pulley* motor yang kemudian mentransmisikan gerak putar melalui *belt* ke *pulley* pengupas, yang pada gilirannya memutar *roller* penggilas.

Penjelasan Komponen Mesin Pengupas Kulit Kopi

1. Motor penggerak adalah komponen utama yang menyediakan tenaga untuk mengoperasikan mesin [23]. Pada mesin pengupas kulit kopi ini, digunakan motor bensin GX 200, daya 6.5 HP, putaran 3600 rpm, berat 17 kg. Motor ini bertanggung jawab untuk menggerakkan seluruh sistem mekanis mesin, memastikan proses pengupasan berjalan dengan efisien.
2. *V-belt* adalah sabuk penggerak yang mentransmisikan tenaga dari motor penggerak ke *pulley* pengupas [24]. *V-belt* dipilih berdasarkan kekuatan dan daya tahan yang sesuai untuk kebutuhan mesin, memastikan transmisi tenaga yang stabil dan efisien. *V-belt* tipe A, kecepatan keliling maksimum 30 m/s, panjang *belt* 1347.61 mm.
3. *Pulley* pengupas adalah roda yang dipasang pada poros pengupas dan dihubungkan dengan *V-belt* [25]. *Pulley* ini berfungsi untuk mentransmisikan putaran dari motor penggerak ke *roller* pengupas, yang melakukan proses pengupasan kulit kopi dari bijinya. *Pulley* dengan diameter 762 mm dan 2032 mm.
4. *Roller* pengupas adalah komponen yang secara langsung melakukan pengupasan kulit kopi dari bijinya [26]. *Roller* ini dirancang dengan permukaan yang kasar untuk memisahkan kulit dari biji kopi saat biji kopi melewati *roller* tersebut. *Roller* pengupas dengan diameter 200 mm dan panjang 280 mm, merek MSK-026.
5. Poros adalah batang yang menghubungkan berbagai komponen mesin, seperti *pulley* dan *roller* pengupas [27]. Poros ini berfungsi untuk mentransfer tenaga dan gerakan putar dari satu bagian mesin ke bagian lainnya. Poros dari baja karbon atau baja paduan, diameter 30 mm untuk *roller* pengupas, *roller* pendorong, dan pengilas.



Gambar 2. Desain Mesin Pengupas Kulit Kopi

6. Rangka pengupas adalah struktur yang menahan dan mendukung komponen-komponen pengupas lainnya [28]. Terbuat dari besi hollow dan profil L, rangka ini dirancang untuk kuat dan stabil, memastikan mesin dapat beroperasi dengan lancar tanpa mengalami deformasi. Terbuat dari besi hollow $40\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ dengan ketebalan 2 mm dan besi profil L $50\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ dengan ketebalan 3 mm.
7. *Hopper* adalah wadah berbentuk corong yang digunakan untuk menampung biji kopi sebelum masuk ke proses pengupasan [29]. *Hopper* memudahkan pengguna dalam memasukkan biji kopi ke mesin dengan aliran yang teratur. Besi plat 12 mm dengan panjang 280 mm dan lebar 180 mm.
8. Pengilas adalah komponen yang menjepit dan memecah buah kopi, memisahkan biji kopi dari kulitnya [30]. Pengilas bekerja bersama *roller* pengupas untuk memastikan proses pengupasan berjalan dengan baik. Pengilas dengan diameter 200 mm dan panjang 280 mm, merek MSK-026.
9. Saluran keluar adalah bagian mesin yang dirancang untuk mengeluarkan biji kopi yang sudah dikupas dari mesin [31]. Saluran ini memastikan biji kopi yang telah terpisah dari kulitnya dapat keluar dengan mudah dan dikumpulkan untuk proses selanjutnya. Besi plat 12 mm dengan lebar 280 mm dan tinggi 360 mm.

10. Rangka utama adalah kerangka keseluruhan mesin yang menopang semua komponen [32].

Rangka ini dirancang untuk kuat dan stabil, menjaga keseluruhan mesin tetap kokoh selama operasi. Terbuat dari mild steel, panjang 900 mm, tinggi 540 mm, dan lebar 320 mm.

11. *Pulley* motor adalah roda yang dipasang pada poros motor penggerak dan dihubungkan dengan *V-belt* [33]. *Pulley* ini berfungsi untuk mentransmisikan tenaga dari motor ke *pulley* pengupas, memulai proses pengupasan biji kopi. *Pulley* terbuat dari aluminium, ukuran sesuai dengan kebutuhan mesin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kopi

Penelitian ini menghasilkan perancangan mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas 100 kg/jam. Mesin ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengupasan kulit kopi, terutama untuk mendukung para petani kopi di Indonesia. Mesin pengupas kulit kopi ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu motor penggerak, *V-belt*, *pulley* pengupas, *roller* pengupas, poros, rangka pengupas, *hopper*, pengilas, saluran keluar, rangka utama, dan *pulley* motor. Desain mesin ini dibuat agar dapat bekerja dengan optimal dan mudah dalam penggunaannya.

Pengujian Mesin

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 1 kg biji kopi basah untuk mengevaluasi kinerja mesin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin ini mampu mengupas biji kopi dengan waktu rata-rata 35 detik per kilogram, yang berarti kapasitas mesin ini mencapai 102.8 kg/jam. Hasil ini melebihi target awal yaitu 100 kg/jam.

1. Efisiensi Pengupasan Mesin ini mampu mengupas kulit kopi dengan baik, mencapai efisiensi pengupasan sebesar 95%. Hasil pengupasan menunjukkan bahwa sebagian besar kulit kopi terkelupas dengan sempurna tanpa perlu pemisahan manual.
2. Kualitas Biji Kopi Kualitas biji kopi yang dihasilkan dari mesin ini juga cukup baik, dengan sedikit kerusakan pada biji kopi. Hal ini menunjukkan bahwa mesin ini tidak hanya efisien dalam pengupasan tetapi juga menjaga kualitas biji kopi.

Setelah perancangan dan pembuatan mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas 100 kg/jam, dilakukan serangkaian uji coba untuk menilai performa dan efektivitas mesin tersebut. Pengujian dilakukan dengan menggunakan biji kopi basah dengan variasi berat yang berbeda untuk mengukur kapasitas pengupasan per jam dan efisiensi pengupasan. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana mesin mampu mencapai target yang telah ditetapkan dalam perencanaan awal serta untuk mengevaluasi kualitas hasil pengupasan. Hasil pengujian yang diperoleh disajikan dalam [Tabel 1](#), yang meliputi waktu pengupasan, kapasitas pengupasan per jam, dan efisiensi pengupasan pada berbagai skenario pengujian.

[Tabel 1](#). Hasil Pengujian Mesin Pengupas Kulit Kopi

No	Berat Biji Kopi (kg)	Waktu Pengupasan (detik)	Kapasitas Pengupasan (kg/jam)	Efisiensi Pengupasan (%)
1	1,0	35	102,8	95
2	1,5	50	108,0	96
3	2,0	70	102,9	94
Rata-rata			104,6	95

[Tabel 1](#) menunjukkan hasil pengujian mesin pengupas kulit kopi dengan berbagai berat biji kopi. Berdasarkan hasil pengujian, waktu pengupasan meningkat seiring dengan bertambahnya berat biji kopi, namun kapasitas pengupasan tetap terjaga di atas 100 kg/jam.

Efisiensi pengupasan juga tinggi, dengan rata-rata 95%, yang menunjukkan bahwa mesin ini mampu mengupas biji kopi dengan baik dan minimal kerusakan pada biji. Hal ini mengindikasikan bahwa mesin efektif digunakan pada berbagai kapasitas tanpa mengurangi kualitas hasil pengupasan.

Mesin ini mampu mempertahankan efisiensi pengupasan yang tinggi pada berbagai kapasitas. Pada pengujian dengan berat 1,5 kg, mesin mencapai efisiensi tertinggi sebesar 96%, menunjukkan bahwa mesin ini optimal digunakan dalam kisaran berat tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa mesin tidak hanya mampu meningkatkan produktivitas, tetapi juga menjaga kualitas biji kopi selama proses pengupasan.

Pembahasan

1. Peningkatan Efisiensi

Penambahan *roller* pendorong di dalam bak penampang terbukti efektif dalam mencegah penumpukan biji kopi, yang sebelumnya menjadi masalah pada mesin-mesin pengupas yang ada. Inovasi ini memastikan aliran biji kopi yang lebih lancar selama proses pengupasan.

2. Keandalan dan Kemudahan Penggunaan

Mesin ini dirancang agar mudah digunakan dan dirawat. Motor bensin yang digunakan memberikan tenaga yang cukup untuk memastikan proses pengupasan berjalan dengan lancar. Selain itu, komponen-komponen mesin seperti *V-belt* dan *pulley* dipilih berdasarkan perhitungan yang teliti untuk memastikan keandalan mesin.

3. Kapasitas Produksi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin ini mampu mencapai kapasitas produksi 102.8 kg/jam, yang melebihi target awal 100 kg/jam. Hal ini menunjukkan bahwa mesin ini sangat cocok untuk digunakan oleh petani kopi skala kecil hingga menengah.

4. Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan utama mesin ini adalah efisiensi tinggi dan kualitas pengupasan yang baik. Namun, ada beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan, seperti kebutuhan perawatan rutin untuk memastikan mesin tetap berfungsi dengan baik. Selain itu, biaya awal untuk pembuatan mesin ini cukup tinggi, meskipun akan terbayar dengan efisiensi dan kapasitas produksi yang tinggi.

5. Kontribusi terhadap Industri Kopi

Mesin pengupas kulit kopi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap industri kopi di Indonesia, terutama dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi kopi. Mesin ini dapat membantu petani kopi dalam meningkatkan produktivitas dan mengurangi waktu serta tenaga yang dibutuhkan dalam proses pengupasan kulit kopi.

6. Estimasi Biaya

Berdasarkan perhitungan, biaya pembuatan satu unit mesin pengupas kulit kopi ini diperkirakan sekitar Rp 5.000.000 hingga Rp 6.000.000, tergantung pada kualitas bahan dan komponen yang digunakan. Biaya tersebut mencakup motor penggerak, rangka mesin, *V-belt*, *pulley*, *roller* pengupas, serta komponen lainnya.

7. Saran untuk Pengembangan Lebih Lanjut

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar penelitian ini dilanjutkan dengan fokus pada peningkatan kualitas material yang digunakan, serta optimasi desain untuk mengurangi biaya produksi. Selain itu, uji coba pada skala yang lebih besar dan beragam kondisi lapangan akan memberikan wawasan lebih dalam mengenai kinerja mesin ini.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas 100 kg/jam dapat dicapai dengan baik, dan bahkan melebihi ekspektasi awal. Keberhasilan ini tidak terlepas dari desain yang mempertimbangkan berbagai faktor teknis dan kebutuhan praktis di lapangan. Penambahan *roller* pendorong terbukti menjadi solusi efektif

dalam mengatasi masalah penumpukan biji kopi, yang merupakan salah satu inovasi penting dalam desain mesin ini [34].

Beberapa tantangan tetap ada, seperti kebutuhan perawatan rutin dan biaya awal yang relatif tinggi [35]. Meskipun demikian, manfaat jangka panjang yang diperoleh dari efisiensi dan peningkatan kapasitas produksi membuat investasi awal ini layak [36]. Selain itu, penggunaan mesin ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi petani kopi, terutama dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas produk mereka.

Berdasarkan hasil pengujian, mesin pengupas kulit kopi yang dirancang terbukti mampu bekerja dengan efisien dan efektif pada berbagai kapasitas. Dengan rata-rata kapasitas pengupasan sebesar 104,6 kg/jam dan efisiensi pengupasan 95%, mesin ini cocok digunakan oleh petani kopi skala kecil hingga menengah. Desain inovatif dengan roller pendorong mencegah penumpukan biji kopi, sehingga aliran biji tetap lancar selama proses pengupasan. Mesin ini juga memiliki biaya produksi yang cukup terjangkau dan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan produktivitas petani kopi di Indonesia.

Mesin pengupas kulit kopi ini memiliki beberapa kelebihan, seperti efisiensi pengupasan yang konsisten dengan rata-rata 95% dan kapasitas produksi tinggi yang mencapai 104,6 kg/jam. Inovasi roller pendorong juga membantu mencegah penumpukan biji kopi, memastikan aliran biji yang lancar. Selain itu, mesin ini mudah digunakan dan dirawat, membuatnya ideal untuk petani skala kecil hingga menengah. Namun, mesin ini memerlukan perawatan rutin, terutama pada komponen seperti V-belt dan roller pengupas. Selain itu, biaya awal yang cukup tinggi bisa menjadi kendala bagi sebagian petani, meskipun sebanding dengan peningkatan produktivitas yang dihasilkan. Selanjutnya, pengembangan lebih lanjut pada aspek material dan desain dapat memberikan peningkatan yang signifikan. Penelitian lanjutan juga perlu dilakukan untuk menguji kinerja mesin ini di berbagai kondisi lapangan yang berbeda, sehingga dapat diperoleh data yang lebih komprehensif dan akurat.

Dalam konteks industri kopi di Indonesia, mesin ini memiliki potensi besar untuk diadopsi secara luas, mengingat kebutuhan akan teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk. Oleh karena itu, kolaborasi dengan berbagai pihak, termasuk pemerintah dan sektor swasta, sangat diperlukan untuk mendukung pengembangan dan distribusi mesin ini kepada para petani kopi di seluruh Indonesia.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan perancangan mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas 100 kg/jam yang efektif dan efisien. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu mencapai kapasitas rata-rata pengupasan 104,6 kg/jam dengan efisiensi pengupasan sebesar 95%. Efisiensi ini menunjukkan bahwa mesin mampu menjaga kualitas biji kopi yang dihasilkan dengan kerusakan minimal. Desain mesin, yang mencakup roller pendorong, terbukti efektif dalam mencegah penumpukan biji kopi dan memastikan aliran yang lancar selama proses pengupasan. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti kebutuhan perawatan rutin pada beberapa komponen seperti V-belt dan roller pengupas. Selain itu, biaya awal pembuatan mesin relatif tinggi, meskipun hal ini sebanding dengan peningkatan produktivitas dan efisiensi yang ditawarkan mesin. Mesin ini memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan produktivitas petani kopi skala kecil hingga menengah di Indonesia. Pengembangan lebih lanjut pada aspek material dan desain serta uji coba di lapangan yang lebih luas akan memperkuat potensi adopsi mesin ini secara lebih luas.

Saran

Pengembangan lebih lanjut disarankan peningkatan kualitas material dan optimasi desain untuk mengurangi biaya produksi. Uji coba pada skala lebih besar diperlukan untuk validasi

kinerja mesin. Pelatihan dan sosialisasi kepada petani mengenai penggunaan dan perawatan mesin sangat penting, serta kolaborasi dengan pemerintah dan sektor swasta untuk mendukung pengembangan dan distribusi mesin ini secara luas.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. Purnomo, Y. Yuliaty, A. Shinta, dan F. D. Riana, "Developing coffee culture among indonesia's middle-class: A case study in a coffee-producing country," *Cogent Soc. Sci.*, vol. 7, no. 1, hlm. 1949808, Jan 2021, doi: 10.1080/23311886.2021.1949808.
- [2] S. A. Nadaf dkk., "Coffee (*Coffea spp.*)," dalam *Soil Health Management for Plantation Crops: Recent Advances and New Paradigms*, G. V. Thomas dan V. Krishnakumar, Ed., Singapore: Springer Nature, 2024, hlm. 337–389. doi: 10.1007/978-981-97-0092-9_9.
- [3] A. Y. Nasution dan R. Effendi, "Perancangan dan Pembuatan Alat Pengupas Kulit Kopi Basah dengan Kapasitas 120 Kg/Jam," *Turbo J. Program Studi Tek. Mesin*, vol. 7, no. 2, Art. no. 2, Des 2018, doi: 10.24127/trb.v7i2.809.
- [4] V. B. Panungkul dkk., *Pengantar Ilmu Pertanian*. Penerbit Widina, 2023.
- [5] T. P. Olasari, A. O. Bustomi, dan E. Setyawan, "Optimization of Coffee Farmers in Modern and Traditional Coffee Processing to Increase Selling Price in Lemah Putih Village," *Cirebon Int. J. Econ. Bus.*, vol. 1, no. 2, Art. no. 2, Okt 2023, doi: 10.24235/cijeb.v1i2.18.
- [6] H. Angkasa dan M. V. Gandha, "Rumah Kopi," *J. Sains Teknol. Urban Peranc. Arsit. Stupa*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Sep 2019, doi: 10.24912/stupa.v1i1.4002.
- [7] M. A. Spiller, "The Chemical Components of Coffee," dalam *Caffeine*, CRC Press, 1998.
- [8] F. W. Utami, M. K. Novianto, dan P. Alfath, "Situs Bersejarah di Kota Pusara Para Raja Sebagai Sarana Pembelajaran Pendidikan IPS Melalui Sudut Pandang Struktural Fungsional," *SOSEARCH Soc. Sci. Educ. Res.*, vol. 1, no. 1, hlm. 23–31, Nov 2020, doi: 10.26740/sosearch.v1n1.p23-31.
- [9] J. J. Cheskerek, "Performance of Interspecific Arabusta Coffee Hybrids for Yield, Cup Quality, and Disease Resistance," Thesis, University of Nairobi, 2020. Diakses: 27 Juli 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://erepository.uonbi.ac.ke/handle/11295/154205>
- [10] A. Hameed, S. A. Hussain, dan H. A. R. Suleria, "'Coffee Bean-Related' Agroecological Factors Affecting the Coffee," dalam *Co-Evolution of Secondary Metabolites*, J.-M. Mérillon dan K. G. Ramawat, Ed., Cham: Springer International Publishing, 2020, hlm. 641–705. doi: 10.1007/978-3-319-96397-6_21.
- [11] L. F. Campuzano-Duque, J. C. Herrera, C. Ged, dan M. W. Blair, "Bases for the Establishment of Robusta Coffee (*Coffea canephora*) as a New Crop for Colombia," *Agronomy*, vol. 11, no. 12, Art. no. 12, Des 2021, doi: 10.3390/agronomy11122550.
- [12] J. S. E. Sulfiana, Rainal, dan V. Lamba, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi Basah Kapasitas 120 Kg/Jam," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Ind. SNTI*, vol. 9, no. 1, Art. no. 1, Des 2022.
- [13] R. Sutterfield, *The Art of Being a Creature: Meditations on Humus and Humility*. Wipf and Stock Publishers, 2024.
- [14] E. T. Kembaren dan M. Muchsin, "Pengelolaan Pasca Panen Kopi Arabika Gayo Aceh," *J. Visioner Strateg.*, vol. 10, no. 1, Art. no. 1, Mar 2021, Diakses: 27 Juli 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/visi/article/view/4827>
- [15] Darmein, R. Usman, dan Rusli, "Angle Setting Between Two Cutters' Blades of Dried Areca Nut Peeling Machines Due to Increase Its Production," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 536, no. 1, hlm. 012091, Jun 2019, doi: 10.1088/1757-899X/536/1/012091.
- [16] H. B. S. Ginting, "Analisis Pengaruh Variasi Putaran Poros Terhadap Kualitas Pengupasan Pada Mesin Pengupas Kulit Ari Kopi Kering Dengan Kapasitas 100 Kg/Jam," Thesis,

Universitas Medan Area, 2022. Diakses: 27 Juli 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://repository.unja.ac.id/handle/123456789/19237>

- [17] S. Ancellotti, V. Fontanari, S. Slaghenaufi, E. Cortelletti, dan M. Benedetti, "Forming rectangular tubes into complicated 3D shapes by combining three-roll push bending, twisting and rotary draw bending: the role of the fabrication loading history on the mechanical response," *Int. J. Mater. Form.*, vol. 12, no. 6, hlm. 907–926, Nov 2019, doi: 10.1007/s12289-018-1453-0.
- [18] D. S. Putra, S.-C. Chen, H.-H. Khong, dan F. Cheng, "Design and Implementation of a Machine-Learning Observer for Sensorless PMSM Drive Control," *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 6, hlm. 2963, Mar 2022, doi: 10.3390/app12062963.
- [19] H. Salem, O. Al Sabbah, dan H. Hosny, "The effectiveness of R&D in improving the efficiency of manual glass production," *Int. Des. J.*, vol. 10, no. 2, hlm. 321–331, Apr 2020, doi: 10.21608/ijdj.2020.81170.
- [20] M. Bianchi, G. Marzi, dan M. Guerini, "Agile, Stage-Gate and their combination: Exploring how they relate to performance in software development," *J. Bus. Res.*, vol. 110, hlm. 538–553, Mar 2020, doi: 10.1016/j.jbusres.2018.05.003.
- [21] M. Sari, H. Rachman, N. J. Astuti, M. W. Afgani, dan R. A. Siroj, "Explanatory Survey dalam Metode Penelitian Deskriptif Kuantitatif," *J. Pendidik. Sains Dan Komput.*, vol. 3, no. 01, Art. no. 01, 2023, doi: 10.47709/jpsk.v3i01.1953.
- [22] B. Kitchenham, O. Pearl Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey, dan S. Linkman, "Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 51, no. 1, hlm. 7–15, Jan 2009, doi: 10.1016/j.infsof.2008.09.009.
- [23] S. Siswadi, S. Riyadi, dan W. Nugroho, "Penerapan Mesin Teknologi Tepat Guna Penggiling Bumbu Pecel Kapasitas 5 Kg/Jam Bagi UMKM Sambi Kerep Surabaya," *Pengabdi. Masy. Dan Inov. Teknol. DIMASTEK*, vol. 1, no. 02, Art. no. 02, Okt 2022, doi: 10.38156/dimastek.v1i02.32.
- [24] I. Arango dan S. Muñoz Alzate, "Numerical Design Method for CVT Supported in Standard Variable Speed Rubber V-Belts," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 18, Art. no. 18, Jan 2020, doi: 10.3390/app10186238.
- [25] N. Jahan, M. A. Hoque, M. S. I. Sheikh, dan M. A. Gulandaz, "Design and development of maize peeler for farmers in Bangladesh," *Agric. Eng. Int. CIGR J.*, vol. 21, no. 4, Art. no. 4, Des 2019.
- [26] K. Baroroh dkk., "The Design of Pulper Machine To Increase Coffee Production Capacity In Realizing People's Economy," *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 8, no. 1, Art. no. 1, Apr 2023, doi: 10.21831/dinamika.v8i1.54508.
- [27] F. Engelmann, K.-H. Grote, dan T. Guthmann, "Machine Elements," dalam *Springer Handbook of Mechanical Engineering*, K.-H. Grote dan H. Hefazi, Ed., Cham: Springer International Publishing, 2021, hlm. 503–628. doi: 10.1007/978-3-030-47035-7_15.
- [28] X. Li, R. Tao, Y. Xin, dan G. Lubineau, "Cassette-like peeling system for testing the adhesion of soft-to-rigid assemblies," *Int. J. Solids Struct.*, vol. 251, hlm. 111751, Sep 2022, doi: 10.1016/j.ijsolstr.2022.111751.
- [29] D. F. Manurung, "Modifikasi Mesin Pembelah Pinang Tipe Dua Mata Pisau," other, UNIVERSITAS JAMBI, 2023. Diakses: 27 Juli 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://repository.unja.ac.id/>
- [30] S. Raseetha dkk., "7 - Disintegration with considerable changes in form: cutting/dicing, crushing and grinding, shredding, sheeting, and pulping," dalam *Postharvest and Postmortem Processing of Raw Food Materials*, S. M. Jafari, Ed., Woodhead Publishing, 2022, hlm. 181–240. doi: 10.1016/B978-0-12-818572-8.00004-8.

- [31] R. Ramadhan, D. Syahputra, E. W. B. Siahaan, dan H. Sitanggang, "Rancang Bangun Alat Pengering Biji Pinang Menggunakan Pengering Tipe Hohenheim Dengan Kolektor Surya Berkapasitas 5 Kg/Jam," *J. Teknol. Mesin UDA*, vol. 3, no. 2, Art. no. 2, Des 2022.
- [32] G. Adamson, L. Wang, dan P. Moore, "Feature-based function block control framework for manufacturing equipment in cloud environments," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 57, no. 12, hlm. 3954–3974, Jun 2019, doi: 10.1080/00207543.2018.1542178.
- [33] R. Rifdarmon, P. N. Zofa, E. Alwi, dan D. Fernandez, "Torsi Dan Daya Sepeda Motor Matic 4 Tak Hasil Kemiringan Sudut Drive Pulley," *Ensiklopedia Educ. Rev.*, vol. 4, no. 3, Art. no. 3, Des 2022, doi: 10.33559/eer.v4i3.1543.
- [34] F. M. Borém dan E. T. de Andrade, "Processing and Drying of Coffee," dalam *Drying and Roasting of Cocoa and Coffee*, CRC Press, 2019.
- [35] D. Darmawan, V. Genua, S. Kristianto, Murdaningsih, dan J. I. B. Hutubessy, *Tanaman Perkebunan Prospektif Indonesia*. Penerbit Qiara Media, 2021.
- [36] M. Maâ€™ruf, K. Sukarti, E. Purnamasari, dan E. Sulistianto, "Penerapan produksi bersih pada industri pengolahan terasi skala rumah tangga di Dusun Selangan Laut Pesisir Bontang: Application cleaner production options on fermented shrimp processing industry in household scale in Selangan Laut, Bontang Waters," *Nusant. Trop. Fish. Sci. Ilmu Perikan. Trop. Nusant.*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Jan 2022, doi: 10.30872/jipt.v1i1.423.

Halaman ini sengaja dikosongkan