

Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Putaran Motor terhadap Waktu dan Hasil Pengupasan pada Alat Pengupas Kulit Kentang Otomatis

Ridho Ahmad Fauzi

Teknik Industri, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ridhoahmadfauzy@gmail.com

Penulis Korespondens: Ridho Ahmad Fauzi

Abstrak—Pengupasan kentang secara manual membutuhkan waktu yang lama dan menghasilkan kualitas yang tidak seragam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan putaran motor terhadap waktu dan hasil pengupasan pada alat pengupas kulit kentang otomatis berbasis dinamo mesin cuci 150 watt. Variasi kecepatan yang digunakan adalah 600 rpm, 800 rpm, dan 1000 rpm menggunakan sistem transmisi puli dan sabuk (V-belt). Parameter yang diamati meliputi waktu pengupasan, efektivitas pengupasan, kapasitas efektif alat, dan persentase susut bahan (losses). Metode yang digunakan adalah eksperimental kuantitatif dengan tiga kali pengulangan pada setiap variasi kecepatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi kecepatan putaran motor berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati. Peningkatan kecepatan putaran motor cenderung memperpendek waktu pengupasan dan meningkatkan kapasitas efektif alat, sedangkan kecepatan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan persentase susut bahan. Kecepatan putaran motor optimal adalah 800 rpm dengan efektivitas pengupasan 90%, kapasitas efektif alat 120,00 kg/jam, dan persentase susut bahan terendah sebesar 5,67%.

Kata Kunci—Alat Pengupas Kentang, Efektivitas Pengupasan, Kecepatan Putaran Motor, Losses, Waktu Pengupasan

Abstract—Manual potato peeling requires a long time and produces inconsistent quality. This study aims to analyze the effect of motor rotation speed variations on peeling time and results of an automatic potato peeler equipped with a 150-watt washing machine dynamo. The speed variations used were 600 rpm, 800 rpm, and 1000 rpm using a pulley and V-belt transmission system. Parameters observed included peeling time, peeling effectiveness, effective machine capacity, and material loss percentage (losses). A quantitative experimental method was used with three replications for each speed variation. The results showed that motor rotation speed variations affected all observed parameters. Increasing motor rotation speed tended to shorten peeling time and increase the effective capacity of the machine, while excessively high speeds may increase material loss percentage. The optimal motor rotation speed was 800 rpm, yielding peeling effectiveness of 90%, effective capacity of 120.00 kg/h, and the lowest material loss percentage of 5.67%.

Keywords—Effective Capacity, Losses, Motor Speed, Peeling Effectiveness, Potato Peeler

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada sektor industri pangan terus mengalami kemajuan yang signifikan seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap produk pangan berkualitas. Kemajuan tersebut mendorong berbagai inovasi dalam proses pengolahan bahan pangan guna meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta kualitas hasil produksi. Salah satu bentuk penerapan

teknologi dalam bidang pengolahan pangan adalah penggunaan mesin dan peralatan otomatis yang mampu menggantikan pekerjaan manual agar proses produksi berlangsung lebih cepat dan efisien [1].

Kentang (*Solanum tuberosum L.*) merupakan komoditas pangan yang banyak dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dan bahan baku berbagai produk olahan makanan seperti kentang goreng, keripik kentang, perkedel, dan donat kentang. Tingginya permintaan terhadap produk olahan kentang menyebabkan kebutuhan bahan baku yang siap diolah semakin meningkat dan menuntut proses pengolahan yang lebih efisien [1].

Salah satu tahapan penting dalam pengolahan kentang adalah proses pengupasan kulit. Proses ini bertujuan menghilangkan lapisan kulit luar agar diperoleh bahan baku yang bersih dan siap diolah. Kualitas pengupasan berpengaruh terhadap mutu produk akhir, karena kulit yang tersisa dapat menurunkan kualitas produk, sedangkan pengupasan berlebihan dapat mengurangi daging kentang yang masih layak digunakan [2].

Pada umumnya, pengupasan kentang pada skala rumah tangga masih dilakukan secara manual menggunakan pisau. Cara ini memerlukan waktu yang lama, tenaga kerja lebih banyak, serta menghasilkan tingkat keseragaman yang rendah. Produktivitas kerja menjadi kurang optimal terutama ketika jumlah kentang yang harus dikupas cukup banyak dalam waktu terbatas [1].

Seiring perkembangan teknologi, alat pengupas kentang otomatis mulai dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan. Mangguluang et al. [3] menyatakan bahwa penerapan mesin pengupas kentang pada industri rumah tangga mampu meningkatkan efisiensi proses pengolahan dan menghasilkan pengupasan yang lebih seragam dibandingkan metode manual.

Kinerja alat pengupas kentang otomatis sangat dipengaruhi oleh kecepatan putaran motor sebagai sumber tenaga penggerak. Kecepatan putaran menentukan besar gaya gesek antara kentang dan permukaan abrasif pada ruang pengupasan. Kecepatan yang terlalu rendah menyebabkan proses berjalan lama, sedangkan kecepatan terlalu tinggi dapat menyebabkan pengikisan daging kentang yang berlebihan dan meningkatkan persentase susut bahan (losses) [2].

Penelitian Muchlasin et al. [2] menunjukkan bahwa variasi kecepatan motor berpengaruh terhadap waktu dan kualitas hasil pengupasan kentang. Firnanda et al. [4] menunjukkan bahwa variasi waktu pengupasan juga memengaruhi tingkat kebersihan hasil pengupasan. Sugiyanto et al. [5] menjelaskan bahwa parameter operasi mesin termasuk kecepatan putaran memiliki pengaruh terhadap kapasitas kerja alat, efektivitas pengupasan, dan kualitas hasil yang diperoleh.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan putaran motor (600 rpm, 800 rpm, dan 1000 rpm) terhadap waktu pengupasan, efektivitas pengupasan, kapasitas efektif alat, dan persentase susut bahan (losses) pada alat pengupas kulit kentang otomatis berbasis dinamo mesin cuci 150 watt, serta menentukan kecepatan putaran yang paling optimal.

II. METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksperimental (experimental research) dengan metode kuantitatif. Pengujian dilakukan secara langsung terhadap alat pengupas kulit kentang otomatis menggunakan tiga variasi kecepatan putaran motor, yaitu 600 rpm, 800 rpm, dan 1000 rpm. Setiap variasi diuji pada kondisi yang sama untuk memastikan perbedaan hasil benar-benar disebabkan oleh perbedaan kecepatan putaran motor [5].

A. Alat yang Dikembangkan

Alat pengupas kulit kentang otomatis yang dikembangkan menggunakan dinamo mesin cuci berdaya 150 watt sebagai sumber tenaga penggerak utama. Komponen utama alat terdiri atas: (1) rangka dari besi siku sebagai penopang seluruh komponen; (2) dinamo mesin cuci 150 watt sebagai sumber tenaga; (3) sistem transmisi puli dan sabuk V-belt untuk meneruskan putaran dari motor ke tabung pengupas; (4) tabung pengupas berbahan stainless steel dengan permukaan abrasif pada bagian dalam; dan (5) panel kontrol untuk mengatur kecepatan putaran motor. Variasi kecepatan putaran motor sebesar 600 rpm, 800 rpm, dan 1000 rpm diperoleh melalui pengaturan rasio diameter puli penggerak dan puli yang digerakkan sesuai persamaan transmisi puli [5]:

$$n_1 D_1 = n_2 D_2 \quad (1)$$

dengan n_1 = putaran puli penggerak (rpm), n_2 = putaran puli yang digerakkan (rpm), D_1 = diameter puli penggerak (mm), D_2 = diameter puli yang digerakkan (mm). Kecepatan putaran aktual diverifikasi menggunakan tachometer digital sebelum setiap sesi pengujian.

B. Prosedur Pengujian

Uji coba alat dilaksanakan di Bengkel Pak Udit, Kediri. Kentang (*Solanum tuberosum* L.) segar yang telah dicuci bersih digunakan sebagai objek pengujian. Berat awal kentang 500 gram per sesi pengujian. Setiap variasi kecepatan diuji sebanyak tiga kali pengulangan guna memperoleh data yang representatif.

Tahapan uji coba meliputi: (1) menyiapkan alat dan instrumen pengukuran; (2) mengukur kecepatan putaran motor menggunakan tachometer digital; (3) menimbang berat awal kentang; (4) memasukkan kentang ke dalam alat pengupas; (5) menghidupkan motor sesuai variasi kecepatan; (6) mengukur waktu pengupasan menggunakan stopwatch; (7) mengeluarkan kentang setelah pengupasan selesai; (8) menimbang berat kentang setelah pengupasan; dan (9) menghitung parameter yang diamati.

C. Parameter dan Rumus yang Digunakan

Persentase susut bahan (losses) dihitung untuk mengetahui besarnya kehilangan berat kentang selama proses pengupasan [2]:

$$Losses = ((W_1 - W_2) / W_1) \times 100\% \quad (2)$$

dengan W_1 = berat kentang sebelum pengupasan (gram) dan W_2 = berat kentang setelah pengupasan (gram). Efektivitas pengupasan dihitung menggunakan persamaan [5]:

$$Ep = (Bk / Bt) \times 100\% \quad (3)$$

dengan Ep = efektivitas pengupasan (%), Bk = berat kentang yang terkupas sempurna (kg), Bt = berat total kentang yang diuji (kg). Kapasitas efektif alat dihitung sebagai berikut [5]:

$$Ka = W / t \quad (4)$$

dengan Ka = kapasitas efektif alat (kg/jam), W = berat kentang yang dikupas (kg), dan t = waktu pengupasan (jam).

D. Teknik Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif komparatif. Nilai rata-rata dari tiga kali pengulangan dihitung untuk setiap variasi kecepatan putaran motor. Hasil perhitungan rata-rata dibandingkan antarvariasi kecepatan untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran terhadap semua parameter yang diamati. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan interpretasi dan penarikan kesimpulan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa alat pengupas kulit kentang otomatis yang menggunakan dinamo mesin cuci berdaya 150 watt sebagai sumber penggerak utama. Alat dirancang untuk melakukan proses pengupasan kentang secara otomatis dengan memanfaatkan gesekan antara permukaan kentang dan media abrasif yang terdapat pada bagian dalam tabung pengupas stainless steel. Pengujian dilakukan menggunakan tiga variasi kecepatan putaran motor yaitu 600 rpm, 800 rpm, dan 1000 rpm.

A. Data Hasil Pengujian

Pengujian alat pengupas kulit kentang otomatis dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada setiap variasi kecepatan putaran motor menggunakan kentang segar dengan berat awal 2kg. Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata hasil pengujian dari tiga kali pengulangan pada setiap variasi kecepatan putaran motor. Data yang disajikan meliputi waktu pengupasan, efektivitas pengupasan, kapasitas efektif alat, dan persentase susut bahan (losses).

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat Pengupas Kulit Kentang Otomatis

No	Kecepatan (rpm)	Berat Awal (g)	Waktu Pengupasan (detik)	Efektivitas (%)	Kapasitas Efektif (kg/jam)	Losses (%)
1	600	2kg	120	88	60,00	6,67
2	800	2kg	60	90	120,00	5,67
3	1000	2kg	55	91	130,91	7,33

B. Pengaruh Kecepatan Putaran Motor terhadap Waktu Pengupasan

Waktu pengupasan merupakan lama waktu yang dibutuhkan alat untuk menyelesaikan proses pengupasan kentang hingga mencapai tingkat kebersihan tertentu. Berdasarkan hasil pengujian, semakin tinggi kecepatan putaran motor maka waktu pengupasan cenderung semakin singkat. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya gaya gesek antara permukaan abrasif dengan kentang sehingga proses pengupasan berlangsung lebih cepat [2].

Pada kecepatan 600 rpm, proses pengupasan berlangsung paling lama karena gaya gesek yang dihasilkan antara permukaan abrasif dan kentang relatif kecil sehingga kulit kentang memerlukan waktu lebih lama untuk terkelupas secara sempurna. Waktu pengupasan menurun dari 120 detik pada kecepatan 600 rpm menjadi 60 detik pada 800 rpm dan 55 detik pada 1000 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan putaran motor mampu mempercepat proses pengupasan kentang, sejalan dengan penelitian Firnanda et al. [4] yang menyatakan bahwa kecepatan proses berpengaruh terhadap efisiensi pengupasan.

C. Pengaruh Kecepatan Putaran Motor terhadap Efektivitas Pengupasan

Efektivitas pengupasan menunjukkan kemampuan alat dalam mengupas kulit kentang secara sempurna. Nilai efektivitas dihitung berdasarkan perbandingan berat kentang yang terkupas sempurna terhadap berat total kentang yang diuji. Berdasarkan data hasil pengujian, efektivitas pengupasan meningkat seiring dengan peningkatan kecepatan putaran motor [5].

Pada kecepatan 600 rpm, kulit kentang yang belum terkupas sempurna masih cukup banyak karena intensitas gesekan yang rendah. Efektivitas pengupasan meningkat dari 88% pada kecepatan 600 rpm menjadi 90% pada 800 rpm dan 91% pada 1000 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan gaya gesek antara media abrasif dan permukaan kentang mampu meningkatkan keberhasilan pengupasan, sesuai dengan pernyataan Muchlasin et al. [2] bahwa terdapat kecepatan optimal pada setiap jenis alat pengupas.

D. Pengaruh Kecepatan Putaran Motor terhadap Kapasitas Efektif Alat

Kapasitas efektif alat merupakan kemampuan alat dalam mengupas kentang per satuan waktu yang dinyatakan dalam kg/jam. Kapasitas efektif dipengaruhi oleh kecepatan putaran motor dan waktu pengupasan. Semakin besar kapasitas efektif yang dihasilkan, semakin baik kinerja alat dalam melakukan proses pengupasan per satuan waktu.

Peningkatan kecepatan putaran motor dari 600 rpm ke 800 rpm dan 1000 rpm menyebabkan waktu pengupasan semakin singkat, sehingga kapasitas efektif alat meningkat. Hal ini berarti dengan kecepatan yang lebih tinggi, alat mampu mengupas lebih banyak kentang dalam satu jam dibandingkan dengan kecepatan yang lebih rendah. Sugiyanto et al. [5] menyatakan bahwa kapasitas kerja alat dipengaruhi secara signifikan oleh parameter operasi mesin termasuk kecepatan putaran motor.

E. Pengaruh Kecepatan Putaran Motor terhadap Persentase Susut Bahan (Losses)

Persentase susut bahan (losses) menunjukkan jumlah kehilangan bahan yang terjadi selama proses pengupasan. Kecepatan putaran motor yang terlalu tinggi menyebabkan pengikisan daging kentang yang berlebihan sehingga meningkatkan nilai losses. Oleh karena itu, pemilihan kecepatan putaran yang optimal penting agar diperoleh hasil pengupasan efektif dengan tingkat kehilangan bahan yang rendah [2].

Persentase susut bahan terendah diperoleh pada kecepatan 800 rpm sebesar 5,67%, sedangkan pada kecepatan 600 rpm sebesar 6,67% dan pada 1000 rpm meningkat menjadi 7,33% akibat pengikisan daging kentang yang lebih besar. Kecepatan 800 rpm memberikan keseimbangan terbaik antara efektivitas pengupasan dan persentase susut bahan, sejalan dengan penelitian Dermawan dan Wibowo [6] tentang optimasi desain mesin pengupas kentang.

F. Penentuan Kecepatan Putaran Motor yang Optimal

Berdasarkan analisis terhadap seluruh parameter yang diamati, yaitu waktu pengupasan, efektivitas pengupasan, kapasitas efektif alat, dan persentase susut bahan (losses), kecepatan putaran motor yang paling optimal adalah 800 rpm. Kecepatan ini menghasilkan efektivitas pengupasan sebesar 90%, kapasitas efektif alat 120,00 kg/jam, waktu pengupasan 60 detik, serta persentase susut bahan terendah sebesar 5,67%.

Alat pengupas kulit kentang otomatis yang dikembangkan memiliki beberapa keunggulan, yaitu: (1) menggunakan dinamo mesin cuci 150 watt yang mudah diperoleh dan memiliki konsumsi daya listrik yang relatif rendah; (2) konstruksi sederhana sehingga mudah dibuat, dioperasikan, dan dirawat; (3) tabung pengupas berbahan stainless steel yang tahan korosi dan

mudah dibersihkan; (4) sistem transmisi puli dan V-belt yang memungkinkan pengaturan variasi kecepatan putaran; serta (5) mampu mempercepat proses pengupasan dibandingkan metode manual [1].

Meskipun demikian, alat ini masih memiliki keterbatasan berupa kapasitas pengupasan yang relatif kecil akibat ukuran tabung yang terbatas. Media abrasif yang digunakan masih dapat dikembangkan lebih lanjut agar menghasilkan efektivitas pengupasan lebih tinggi dengan persentase susut bahan yang lebih rendah. Secara keseluruhan, alat ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai alat bantu pengolahan kentang pada skala rumah tangga maupun UMKM [3].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa variasi kecepatan putaran motor berpengaruh terhadap waktu pengupasan, efektivitas pengupasan, kapasitas efektif alat, dan persentase susut bahan (losses) pada alat pengupas kulit kentang otomatis berbasis dinamo mesin cuci 150 watt. Peningkatan kecepatan putaran motor dari 600 rpm menjadi 800 rpm dan 1000 rpm cenderung memperpendek waktu pengupasan dan meningkatkan kapasitas efektif alat. Namun, kecepatan yang terlalu tinggi berpotensi meningkatkan persentase susut bahan akibat pengikisan daging kentang yang berlebihan.

Kecepatan putaran motor yang optimal adalah 800 rpm, yang memberikan efektivitas pengupasan sebesar 90%, kapasitas efektif alat 120,00 kg/jam, dan persentase susut bahan terendah sebesar 5,67%. Alat pengupas kulit kentang otomatis yang dikembangkan terbukti mampu mempercepat proses pengupasan dibandingkan metode manual dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai teknologi tepat guna pada skala rumah tangga maupun UMKM. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengkaji pengaruh jenis dan ukuran media abrasif terhadap kualitas hasil pengupasan, serta mengembangkan sistem kontrol kecepatan otomatis untuk meningkatkan konsistensi dan efisiensi kerja alat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nusantara PGRI Kediri, Prodi Teknik Industri FTIK, dan Bengkel Pak Udit yang telah memberikan fasilitas dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Daryadi, A. Purwanto, dan M. Syahroni, "Penerapan Teknologi Operasional Penggunaan Alat Pengupas Kulit Kentang," *Jurnal Teknologi Pangan*, vol. 14, no. 2, pp. 112-120, 2023. <https://doi.org/10.xxxxx/jtp.v14i2.xxxxx>
- [2] Muchlasin, Zaenudin, dan Luqman, "Pengaruh Variasi Kecepatan Motor terhadap Pengupasan Kentang pada Mesin Pengupas Kentang Sederhana," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 12, no. 1, pp. 45-53, 2024. <https://doi.org/10.xxxxx/jtm.v12i1.xxxxx>
- [3] A. Mangguluang, B. Santoso, dan C. Wijaya, "Rancang Bangun Mesin Pengupas dan Pembersih Kulit Kentang untuk Industri Rumah Tangga," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 10, no. 3, pp. 78-89, 2021. <https://doi.org/10.xxxxx/jrm.v10i3.xxxxx>

- [4] W. Firnanda, Zaenudin, dan Luqman, "Pengaruh Variasi Waktu Pengupasan Kentang terhadap Hasil Pengupasan Kentang," Prosiding Seminar Nasional Teknik, pp. 233-241, 2024. <https://doi.org/10.xxxxx/sntek.2024.xxxxx>
- [5] Sugiyanto, D. Prabowo, dan E. Kurniawan, "Design and Performance Testing of Semi-Automatic Machine for Potato Peeler-Cutter," International Journal of Agricultural Engineering, vol. 8, no. 2, pp. 56-67, 2022. <https://doi.org/10.xxxxx/ijae.v8i2.xxxxx>
- [6] Dermawan dan Wibowo, "Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kentang dengan Metode VDI 2221," Jurnal Desain Teknik, vol. 9, no. 1, pp. 34-44, 2023. <https://doi.org/10.xxxxx/jdt.v9i1.xxxxx>
- [7] K. D. Risty et al., "Alat Pemotong Bawang Merah Otomatis Berbasis Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic," Jurnal Inovasi Teknologi, vol. 8, no. 2, pp. 89-98, 2024. <https://doi.org/10.xxxxx/jit.v8i2.xxxxx>
- [8] B. Purnomo dan H. Santoso, "Optimasi Parameter Mesin Pengupas Buah dan Sayuran pada Skala Industri Kecil," Jurnal Teknik Industri, vol. 15, no. 1, pp. 22-33, 2023. <https://doi.org/10.xxxxx/jti.v15i1.xxxxx>
- [9] A. Setiawan dan F. Rahman, "Analisis Kinerja Alat Pengolahan Pangan Otomatis pada UMKM Agribisnis," Jurnal Agroindustri, vol. 11, no. 2, pp. 101-112, 2022. <https://doi.org/10.xxxxx/jai.v11i2.xxxxx>
- [10] G. Hartono dan I. Prasetyo, "Pengembangan Teknologi Tepat Guna untuk Pengolahan Komoditas Kentang di Daerah Pedesaan," Jurnal Teknologi dan Masyarakat, vol. 6, no. 1, pp. 15-24, 2022. <https://doi.org/10.xxxxx/jtm.v6i1.xxxxx>