

Rancang Bangun Mesin Pengupas Jagung Menggunakan Dinamo Elektrik

Adi Ardiansyah^{1*)}, Karyanik²⁾, Nazaruddin³⁾, Muhammad Faisal⁴⁾

¹⁾Teknologi Industri Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

²⁾Teknik Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

³⁾Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Mataram, Indonesia

⁴⁾Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

*e-mail: adi.ardiansyah@uts.ac.id

Received: 06-04-2023	Accepted: 01-06-2023	Published: 06-06-2023
----------------------	----------------------	-----------------------

ABSTRACT

Increased production of corn that is not followed by good post-harvest handling causes a decrease in product quality. Seed damage due to mishandling can reach 12-15% of total production. Therefore, in post-harvest handling, especially corn threshing, machines with good technology are needed. This study aims to design a corn peeler machine using an electric dynamo that is practical and economical. This study used an experimental method by conducting experiments to design machines directly in the workshop. Performance testing was carried out by treating corn in 3 stages, namely 1 kg, 2 kg and 3 kg using a completely randomized design (CRD). The electric motor used in the design of this corn cob peeling machine has a power of 0.5 HP with a maximum rotation speed of 1500 rpm and a torque value of 6.363 Nm. Based on the test results, this machine has a work capacity of 489.258 gr/second for stripping corn cobs. The percentage of corn kernels mixed with cobs was 0.318%. While the percentage of corn kernels left on the corn cob stripping machine was 1.866%. Corn kernel peeling machine is a very effective machine. This can be seen from the production capacity, the percentage of seeds left on the machine and the percentage of seeds mixed with cobs.

Keywords: *electric dynamo, corn peeler, machine design*

ABSTRAK

Peningkatan produksi jagung yang tidak diikuti dengan penanganan pasca panen yang baik menyebabkan penurunan kualitas produk. Kerusakan biji akibat kesalahan penanganan dapat mencapai 12-15% dari total produksi. Oleh karena itu, dalam penanganan pasca panen terutama perontokkan jagung diperlukan mesin dengan teknologi yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengupas jagung menggunakan dynamo elektrik yang praktis dan ekonomis. Penelitian ini menggunakan metode experimental dengan melakukan percobaan merancang mesin secara langsung di perbengkelan. Pengujian performansi dilakukan dengan perlakuan jagung 3 tahap yaitu 1 kg, 2 kg dan 3 kg menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Mesin motor elektrik yang digunakan dalam rancang mesin pengupasan tongkol jagung ini adalah berdaya 0,5 HP dengan kecepatan putaran maksimal 1500 rpm, dan nilai torsi sebesar 6,363 Nm. Berdasarkan hasil pengujian, mesin ini memiliki kapasitas kerja pada pengupasan tongkol jagung adalah 489,258 gr/detik. Adapun persentase biji jagung yang tercampur dengan tongkol sebesar 0,318 %. Sedangkan persentase biji jagung yang tertinggal pada mesin pengupasan tongkol jagung sebanyak 1,866%. Mesin pengupas biji jagung merupakan mesin yang sangat efektif. Hal ini dilihat dari kapasitas produksi, persentase biji tertinggal pada mesin dan persentase biji tercampur tongkol.

Kata Kunci: *dynamo elektrik, pengupas jagung, rancang bangun mesin*

I. PENDAHULUAN

Indonesia penghasil jagung terbesar di dunia, Indonesia menempati urutan kedelapan secara keseluruhan dengan kontribusi sebesar 2,06% terhadap produksi jagung dunia (Umar, 2011a). Sebanyak 12 provinsi dan 45 kabupaten, antara lain Grobongan, Kendal, Lampung Tengah, Lambung Timur, Tuban, Malang, Kediri, Blitar, Garut, Karo, Goa, Pinrang, NTB, Gorontalo, dan lainnya, memiliki sentra produksi jagung. Menurut angka BPS Produksi jagung pada ARAM-I tahun 2015 meningkat menjadi 20,67 juta ton, naik 1,66 juta ton (8,27% dari tahun 2014) dan terbesar dalam lima tahun sebelumnya. Irawan dan Syaicu (2017) memperkirakan peningkatan produksi ini menambah perekonomian sebesar Rp 5,3 triliun.

Berikut rincian produktivitas jagung menurut kabupaten dan kota di NTB tahun 2018, seperti dilansir Badan Pusat Statistik NTB: Kabupaten Sumbawa memanen 43.043 ha dengan produksi rata-rata 66,79 kw/ha, dan Kabupaten Lombok Tengah memanen 3.015 ha dengan produksi rata-rata 52,65 kw/ha dan 82.439,55 ton., 109.508,10 ton dihasilkan dari luas panen 18.695 ha di Kabupaten Bima, 420.701,83 ton dihasilkan dari luas panen 6.235 ha di Kabupaten Sumbawa Barat, dan rata-rata 58,58 kw/ha. Kota Mataram tidak ada, sedangkan luas panen di Kota Bima adalah 5.708 ha, dengan produksi 32.710,34 ton dan hasil rata-rata 57,31 kw/ha. Luas panen di Kabupaten Lombok Barat adalah 724 ha, dan rata-rata produksi 49,09 kw/ha dan 3.554,03 ton per tahun.

Hadijah (2010) mengklaim bahwa ketika produktivitas jagung meningkat tanpa diikuti dengan perlakuan pascapanen yang baik, ada kemungkinan kerusakan benih akibat penanganan yang tidak tepat dapat mencapai 12–15% dari keseluruhan produksi. Selain itu, tahap pengupasan memiliki kehilangan hasil terbesar di antara semua tahap pascapanen, mencapai 8%, sehingga prosedur ini dianggap sebagai langkah penting dalam proses pascapanen. Diperkirakan 630–720 ribu ton hasil yang hilang setiap tahun akibat penyusutan selama proses pengupasan. Konstruksi sarang dan silinder pengupas pada mesin pengupas yang juga tidak memenuhi ketentuan berpotensi merusak biji.

Pengupasan merupakan salah satu cara untuk merawat jagung pascapanen. Menurut Ar Rasid dkk. (2014), tingginya kehilangan hasil jagung di tingkat petani pada tahap pengupasan sebesar 4%, sedangkan kehilangan hasil jagung secara keseluruhan di tingkat petani sebesar 5,2%. Saat

kadar air jagung antara 18% dan 20%, saatnya mengupasnya. Perlakuan ini akan meningkatkan harga jual jagung selain mempertahankan fungsinya dalam jangka waktu yang lama, yang akan meningkatkan pendapatan petani (Nurmeji et al. 2019).

Dari pengupas dasar hingga kontemporer, mesin ini telah digunakan secara luas. Seluruh instrumen dirancang untuk memaksimalkan efektivitas waktu dan energi yang dihabiskan untuk menembak. Fasilitas ini diperlukan untuk usaha pertanian karena mereka perlu membuat perhitungan yang akurat dan lebih efisien. Pengupas jagung yang tersedia di pasaran tidak hanya mahal dan mahal untuk dioperasikan; mengingat ukurannya, mereka juga menuntut ruang yang cukup besar. Namun, petani masih sering menggunakan tenaga kerja manual atau peralatan yang belum sempurna. Pengupas jagung sekarang menjadi alat yang dapat dioperasikan oleh motor listrik, mesin diesel, atau penggilingan daripada oleh manusia lagi berkat kemajuan teknis baru-baru ini (Ar Rasid et al., 2014).

Ide untuk membuat mesin pengupas jagung yang praktis dan terjangkau karena Kabupaten Bima tempat peneliti melakukan penelitian termasuk penduduknya masih agraris. Selain itu, di beberapa tempat proses pasca panen jagung, terkhusus pengupasan masih menggunakan peralatan tradisional. Oleh karena itu, perlu adanya teknologi mesin dan peralatan pertanian, terkhusus mesin pengupas jagung dengan menggunakan dinamo listrik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja mesin pengupas jagung dengan berbagai indikator/parameter pengujian.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi eksperimental yang dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu perancangan mesin dan pengujian kinerja mesin. Perancangan dan fabrikasi mesin pengupas dilakukan di bengkel Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Adapun pengujian kinerja dilakukan pada tiga parameter perlakuan, yaitu perlakuan jagung 1 kg, 2 kg, dan 3 kg.

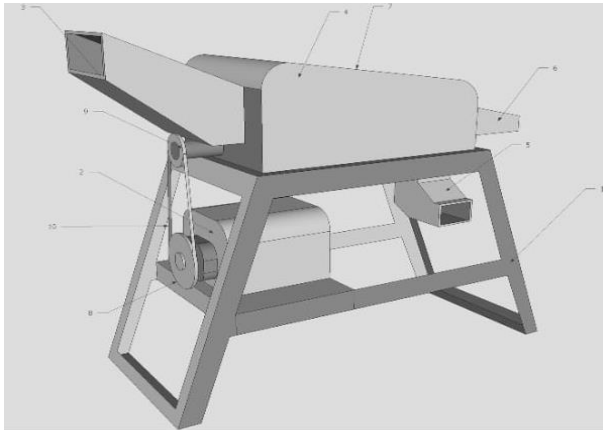
2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam prosedur penelitian ini adalah plat besi, dinamo listrik,

tachometer, meteran, mesin bubut, stopwatch, timbangan, dan alat pengupas jagung yang dibuat khusus. Belt penyambung antara pulley motor dan pulley pengupas menggunakan jenis V-belt dengan diameter 40 cm. Bahannya adalah jagung kering yang sudah dikupas kulit luarnya.

2.3 Mesin Pengupas Jagung

Desaian alat mesin pengupas jagung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Mesin Pengupas Jagung

Keterangan Gambar:

1. Rangka Utama
Rangka instrumen ini berukuran panjang 60,5 cm, tebal 4 mm, lebar 50 cm, dan tinggi 70,7 cm. Rangka lebar 40 cm ini dibuat terutama dari besi siku.
2. Motor penggerak
Motor penggerak mesin adalah motor listrik dengan daya 0,5 HP.
3. Hopper pemasukan
Hopper pemasukan dengan ketebalan 2 mm berbentuk bulat terbuat dari plat baja dengan dimensi panjang 9 cm, lebar 9 cm, dan tinggi 9 cm.
4. Rangka pengupas
Cincin pengupas terbuat dari plat besi dengan dimensi panjang 35 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 20 cm.
5. Hopper pengeluaran tongkol jagung
Panjang 18 cm dan lebar 18 cm Panjang 9 cm, lebar 9 cm dan tinggi 9 cm corong produksi tongkol jagung terbuat dari plat baja dengan ketebalan 2 mm.
6. Gigi pengupas

Gigi pengupas berbentuk spiral dan tidak tajam sehingga biji jagung tidak akan hancur saat di pipil dan ketebalan 16 mm.

7. Pully pengupas
Pully pengupas yang digunakan dalam pembuatan alat ini berdiameter 8 cm
8. Pully rotor
Pully rotor berdiameter 4 cm dan satu putaran poros dengan pully mesin utama.
9. Belt
V-belt selebar 40 cm digunakan sebagai sabuk penghubung antara puli motor dan puli pengupas.

2.4 Analisis Data

Analisis teknis merupakan salah satu dari tiga langkah dalam analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, memerlukan penyesuaian hubungan antara waktu (jam), hasil (kg), dan daya yang digunakan (Kw), suatu teknik matematis yang dimaksudkan untuk menyelesaikan model. Analisis dilakukan secara statistik menggunakan analisis ANOVA, dilanjutkan dengan pengujian menggunakan pendekatan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Mesin Pengupas Jagung Hasil Perancangan

Mesin pengupas jagung hasil rancangan dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Alat Mesin Pengupas Jagung



Gambar 3. Bagian Rangka Dalam Alat Mesin

Mesin pengupas jagung menggunakan dinamo elektrik ini bekerja berdasarkan prinsip putaran pada rotor (Ar Rasid et al., 2014). Pulli rotor berdiameter 16 cm dan satu putaran poros dengan puli mesin utama tipe V-bell berdiameter 40 cm digunakan untuk mengkomunikasikan putaran motor listrik ke puli sabuk-V dan sabuk-V penghubung yang berjalan antara puli motor dan puli stripping. Rotor diputar oleh poros yang terpasang pada katrol ini. Konstruksi rotor ini terdiri dari pipa bulat yang dilapisi baja tahan karat yang telah dibentuk menjadi tonjolan, atau "pelat gelembung" (Umar, 2011b). Tonjolan pada bagian rotor berfungsi untuk menghantarkan biji jagung menuju area pengupasan atau stator. Kotak rotor dan stator merupakan tempat pengupasan tongkol jagung. Proses pengupasan atau penggilingan dimulai dengan memasukan biji jagung kering ke *hopper* pemasukan dengan ketebalan 2 mm berbentuk bulat terbuat dari plat baja dengan dimensi panjang 9 cm, lebar 9 cm dan tinggi 9 cm dan dihantarkan menuju area mata gigi pengupasan berbentuk spiral dengan biji besi baja yang tidak tajam sehingga tidak merusak biji jagung saat dipipil dengan ketebalan 16 mm (Jaenudin et al., 2022a).

Pengupasan jagung yang dimana terdapat stator dan rotor yang berfungsi untuk pengupasan biji jagung kering sehingga terpisah dari tongkolnya. Setelah itu biji jagung yang telah terkelupas akan menuju *hopper* pengeluaran yang berada dibelakang paling bawah badan mesin pengupasan. Sedangkan biji jagung akan jatuh ke *hopper* pengeluaran yang berada disamping atau tengah badan mesin pengupasan jagung. Dari hasil pengujian alat pengupasan biji jagung yang digiling secara menyeluruh terkelupas dari bijinya karena tongkol jagung benar-benar kering hal ini sesuai dengan litelatur (Ar Rasid et al., 2014) Yang menandakan

bahwa mesin hulling dirancang untuk menguliti biji jagung dengan kadar air mendekati 13%, tergantung keahlian operator dalam memasukkan biji jagung ke dalam hopper dan menghitung kapan harus mematikan. Jika ada lebih banyak uap air, maka hasil dari pengupasan akan semakin menurun dan jumlah biji pecahannya sedikit meningkat. Selain itu juga kinerja mesin pengupasan sangat ditentukan oleh tingkat kematangan buah, keseragaman ukuran buah, jumlah air dan jarak (*gab*) antara stator dan rotor (Qurohman et al., 2020)

3.2 Hasil Pengujian Proses Pengupasan terhadap Waktu

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dan data yang telah diolah waktu yang di tempuh untuk perlakuan B1 dengan beban awal sebanyak 1000 gr adalah 19,15 detik. Untuk perlakuan B2 dengan beban awal sebanyak 2000 gr adalah 41,46 detik dan untuk perlakuan B3 dengan beban 3000 gr membutuhkan waktu penggilingan selama 59,45 detik. Dimulai saat biji jagung dimasukkan ke dalam hopper dan berlanjut hingga alat menghangatkannya, periode pengupasan dimulai. Keterampilan operator dalam memasukkan biji jagung ke dalam hopper dan mengetahui kapan harus mematikan mesin akan mempengaruhi seberapa baik pengupas jagung melakukan tugasnya pengupasan (Jaenudin et al., 2022b).

3.3 Hasil Pengujian Pengupasan terhadap Jagung yang Tercampur Tongkol Jagung

Hasil pengujian dengan jagung masih tercampur tongkol dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengupas Biji Jagung yang Masih Tercampur dengan Tongkol

Hasil pengujian alat pengupas jagung terhadap parameter biji jagung yang tercampur tongkol menunjukkan dengan nilai pengujian 747,407 (Tawaf, 2020). Pada perlakuan B1 didapatkan jumlah biji jagung yang tercampur dengan tongkol jagung sebanyak 316,67 gr, di perlakuan B2 biji jagung yang tercampur dengan biji jagung sebanyak 403,33 gr dan untuk perlakuan B3 biji jagung yang tercampur dengan tongkol jagung sebanyak 540,00. Pengupasan yang dilakukan menggunakan alat pengupasan jagung dipengaruhi oleh seberapa baik operator mengetahui cara memasukkan biji jagung ke dalam hopper dan mengetahui kapan harus mematikan mesin (Hamid et al., 2019).

3.4 Hasil Pengujian Proses Pengupasan terhadap Biji Jagung Bersih

Hasil pengeluaran dari alat mesin pengupasan jagung ini berupa biji jagung bersih kering (Gambar 5) dengan kadar air maksimal 13%. Hasil pengujian dengan nilai 14070. Biji jagung yang bersih pada perlakuan B1 sebanyak B1 1.970 gr untuk, perlakuan B2 didapatkan biji jagung bersih sebanyak 4.800 gr dan untuk perlakuan B3 didapatkan biji jagung bersih sebanyak 7.300 gr. Dengan semakin banyaknya massa awal jagung yang akan dipipil maka akan semakin banyak pula biji jagung bersih yang dihasilkan. Namun demikian, produksi biji jagung yang tinggi belum menjamin diperolehnya kondisi operasional mesin yang terbaik, karena kapasitas kerja yang tinggi tidak berkorelasi positif terhadap efektifitas kerja mesin (Purwadianto et al., 2019).



Gambar 5. Hasil Pengupasan Jagung

Berdasarkan pengamatan dan pengujian alat mesin yang dilakukan, adapun kecepatan putar pada alat mesin pengupas jagung menggunakan kecepatan putar sebesar 412,5 rpm dari putaran

maksimal yang tersedia dari motor listriknya sebesar 1500 rpm.

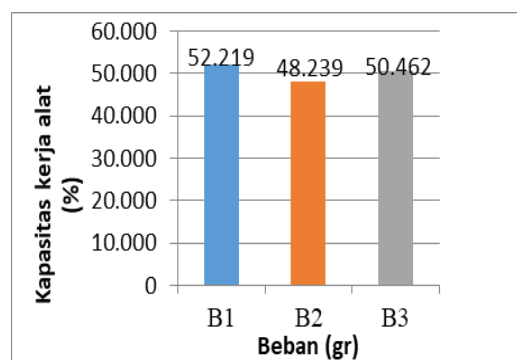
Tabel 1. Hasil Pengamatan dan Performansi Mesin Pengupas Jagung

No	Parameter	F _{hitung}	F _{tabel}	Ket.
1	Waktu pengupasan	0,31	5,14	NS
2	Biji bersih	11,52	5,14	S
3	Biji jagung tercampur tongkol	21,16	5,14	S
4	Biji tertinggal dalam alat mesin	28,27	5,14	S

Pengujian mesin pengupas jagung didasarkan pada beberapa parameter sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Biji jagung hasil pengupasan tiap perlakuan memberikan pengaruh yang nyata begitu juga dengan jumlah biji jagung tercampur dengan tongkol dan serta biji tertinggal dalam mesin.

3.5 Kapasitas Kerja Alat Mesin

Kapasitas kerja mesin pengupas jagung dapat dilihat pada Gambar 6.

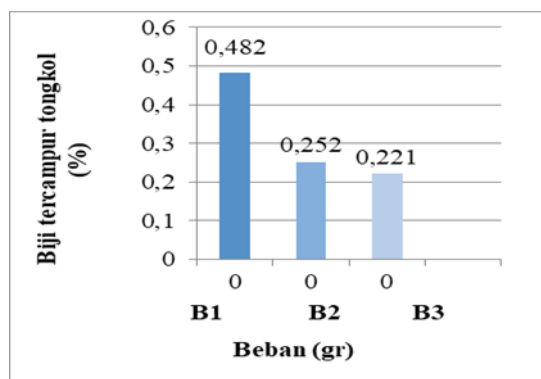


Gambar 6. Grafik Kapasitas Produksi Mesin Pengupas Jagung

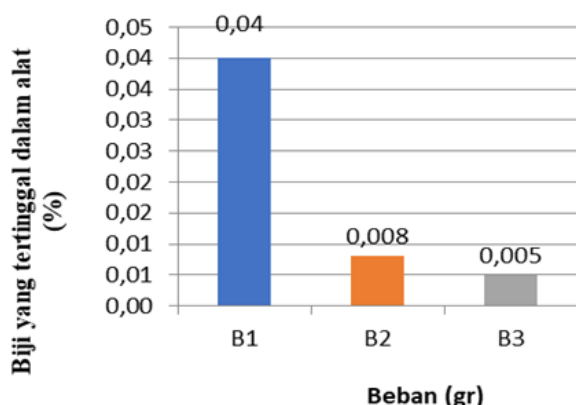
Kapasitas operasi alat ditentukan dengan membandingkan jumlah biji jagung yang telah dikupas (dalam gr) dengan waktu yang dibutuhkan (dalam menit) untuk proses pengupasan. Waktu pengupasan dalam penelitian ini diukur dari saat biji jagung masuk ke dalam saluran pendingin (hopper) mesin tersebut ditunjukkan pada Lampiran 8, dimana dikatakan dapat mengupas biji jagung dalam waktu 120,06 detik atau 150,92 gram per detik.

3.6 Persentase Biji Jagung Tercampur dengan Tongkol dan Tertinggal di dalam Mesin

Persentase jagung yang masih menempel pada tongkol dan tertinggal di dalam mesin masing-masing dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Grafik Persentase Biji Tercampur dengan Tongkol



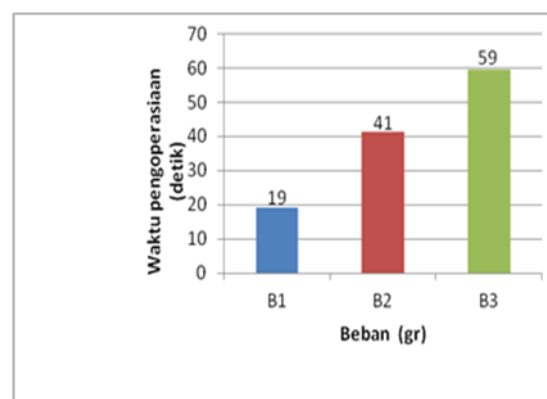
Gambar 8. Persentase Biji Tertinggal Dalam Mesin

Berat gabah yang masih dalam mesin dapat diperkirakan dengan membaginya dengan berat biji jagung di awal, dikalikan 100%. Menurut perhitungan, 0,17% biji jagung masih ada di dalam mesin pengupas.

3.7 Kebutuhan Daya Penggerak dan Waktu Pengoperasian Mesin

Agar mesin berfungsi atau bekerja, tenaga penggerak yang diperlukan harus ditentukan dengan perhitungan atau secara konseptual dengan menerapkan rumus untuk menentukan apakah tenaga yang tersedia dapat menggerakkan silinder stripper. Secara teoritis, total kebutuhan daya

sebesar 0,5 HP dengan kecepatan putar maksimal 1500 rpm dapat dihitung dengan menggunakan data dari penggerak motor dan perhitungan sebesar 0,5 HP dengan kecepatan putar 413 rpm. Gambar 9 menggambarkan durasi pengoperasian mesin pengupas jagung.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Waktu Antara Tiap Perlakuan

Waktu pengamatan dihitung mulai dari mesin dinyalakan sampai dengan biji jagung yang berada pada mesin keluar dan mesin dimatikan. Untuk waktu penggilingan hasilnya tidak konstan atau tidak tetap. Hal ini dipengaruhi kemahiran operator, ukuran serta kekeringan dari biji jagung sehingga waktu yang didapatkan pada tiap perlakuannya berbeda-beda walaupun massa jagung yang digunakan sama. Waktu yang ditempuh untuk perlakuan B1 19,15 detik, untuk perlakuan B2 41,46 detik dan untuk perlakuan B3 59,45 detik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis hasil serta pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Mesin pengupas jagung menggunakan motor listrik dengan power rating Torsi 6.363 Nm, kecepatan putar maksimal 1.500 rpm, dan 0,5 HP.
2. Kapasitas kerja mesin pengupas jagung sebesar 489.258 gr/detik.
3. Sebanyak 0,318% biji jagung yang tercampur dengan sampel dan sebanyak 1,866% biji jagung masih berada di dalam mesin.
4. Mesin pengupas biji jagung merupakan alat mesin yang sangat efektif hal ini dilihat dari kapasitas produksi, persentase biji tertinggal pada alat dan persentase biji tercampur tongkol.

DAFTAR PUSTAKA

- Ar Rasid, N., Lanya, B., Jurusan Teknik Pertanian, D., Pertanian, F., & Lampung, U. (2014). Modifikasi Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol, 3(2), 163–172.
- Hadijah, A. (2010). Peningkatan Produksi Jagung melalui Penerapan Inovasi Pengelolaan Tanaman Terpadu. *Iptek Tanaman Pangan*, 5(1), 64–73.
- Hamid, A., Lubis, Y. H., Hafis, H., Harahap, H., Yudistira, Y., Irzal, I., Djinis, M. E., & Hasman, E. (2019). Rancang Bangun dan Kinerja Mesin Pencacah Tongkol Jagung. *Agroteknika*, 2(2), 64–74. <https://doi.org/10.32530/agroteknika.v2i2.41>
- Irawan, P. A., & Syaicu, A. (2017). Strategi Pembangunan Agroindustri Jagung sebagai Upaya mendukung Ketahanan Pangan Nasional. *Journal Knowledge Industrial Engineering*, 4(1).
- Jaenudin, J., Faizal, F., Hendriko, & Khamdi, N. (2022a). Rancangan Bangun Mesin Pemipil Jagung dengan Sistem Otomatis berbasis Sekuensial Kontroller. *Agroteknika*, 5(1), 49–59. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v5i1.138>
- Jaenudin, J., Faizal, F., Hendriko, & Khamdi, N. (2022b). Rancangan Bangun Mesin Pemipil Jagung dengan Sistem Otomatis berbasis Sekuensial Kontroller. *Agroteknika*, 5(1), 49–59. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v5i1.138>
- Nurmeji, Lisman, F., Yuni, Syahriza, R., Nurtam, M. R., Djinis, M. E., Irzal, & Amrizal. (2019). Rancang Bangun Alat Pemipil Jagung Sederhana. *Agroteknika*, 2(1). <https://doi.org/10.32530/agtk.v2i1.30>
- Purwadianto, D., Purwadi, P. K., Mesin, T., & Dharma, U. S. (2019). The Characteristic of the Corn Chips Dryer Machine. 116–123.
- Qurohman, M. T., Romadhon, S. A., & Usman, M. M. J. (2020). Analisis putaran pulley pada mesin penggiling jagung. *Nozzle: Journal Mechanical Engineering*, 9(2), 41–44. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/nozzle/article/view/2262>
- Tawaf, N. (2020). Perancangan Mesin Pemipil Jagung untuk Industri Rumah Tangga. ... of *Applied Science and Technology*, 6203.
- Umar, S. (2011a). Teknologi Alat dan Mesin Pasca Panen sebagai Komponen Pendukung Usaha Tani di Lahan Kering Kalimantan Selatan. *Jurnal Agrista*, 15(3), 109–115. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/agrista>
- Umar, S. (2011b). Teknologi Alat dan Mesin Pasca Panen Sebagai Komponen Pendukung Usaha Tani Jagung Di Lahan Kering Kalimantan Selatan. In *Jurnal Agrista* (Vol. 15, Issue 3, pp.109–115). <http://jurnal.unsyiah.ac.id/agrista%5Cnhttp://jurnal-agrista.fp.unsyiah.ac.id>