

Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Bawang Merah

by Eko Budi Santoso

Submission date: 05-Jul-2023 08:31AM (UTC+0700)

Submission ID: 2126608442

File name: RB_pengupas_Bawang_Merah_eko_itnmalang.docx (234.12K)

Word count: 1943

Character count: 10549

Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Bawang Merah

Eko Budi Santoso^{1)*}, Aladin Eko Purkuncoro²⁾, Ika Widya Ardhyani³⁾

^{1,2)} Teknik Mesin , Institut Teknologi Nasional Malang

³⁾ Teknik Industri , Universitas Maarif Hasyim Latif

Email : azizankoe@gmail.com¹⁾ , aladinsmart@yahoo.com²⁾ , ika_widya@dosen.umaha.ac.id³⁾

Abstrak

Bawang merah banyak dimanfaatkan utamanya sebagai bumbu dapur , baik itu digunakan sebagai bumbu olahan maupun sebagai bawang goreng. Banyaknya permintaan akan bawang kupas ini menjadi kendala utama bagi ibu-ibu yang membuka jasa pengupasan bawang merah. Sehingga sangat diperlukan adanya teknologi tepat guna berupa sebuah alat bantu mesin pengupasan bawang merah yang di gerakkan dengan tenaga motor listrik. Prinsip kerja dari mesin ini beroperasi dengan rotary system yang di gerakkan oleh motor listrik. Bawang merah yang di tempatkan pada bahan berjenis food grade material, dalam hal ini di pilih stainless steel yang di campur air diputar ke kanan , dan saat berputar pada wadah yang sudah diberi karet plucker rubber terjadi benturan pada bawang merah, benturan bawang pada plucker rubber ini membantu proses pengupasan . Waktu pengupasan 2 menit kemudian ditiriskan selanjutnya di beri air untuk pembilasan. Hasil kupasan antara kulit bawang dengan bawang merah terpisah. Kulit bawang merah yang telah terkelupas keluar melalui pipa pembuangan air sedangkan bawang merah keluar melalui tempat pengeluaran bawang yang disediakan. Kapasitas mesin dengan kecepatan putaran 399 rpm, menggunakan daya motor 370 watt dengan sumber tegangan 1 phase dalam sekali proses dapat mengupas bawang merah 1 kg dalam waktu 2 menit,

Kata Kunci : Bawang merah, mesin pengupas, karet, plucker rubber

Pendahuluan

Bawang merah banyak di budi dayakan di pulau Jawa, khususnya Jawa Timur dan Jawa Tengah . Daerah penghasil tanaman bawang merah di Jawa Timur antara lain Nganjuk dengan luas 7.074 hektare dengan potensi luas panen sebesar 3.360 hektare dan produksi sebesar 36.287 ton, disusul Kabupaten Sampang dengan 3.728 hektare, luas panen 2.673 hektare dan produksi 17.342 ton. Kemudian Kabupaten Probolinggo luas tanam 3.527 hektare, potensi luas panen 3.847 hektare dan produksi 31.900 ton. Lalu Kabupaten Bojonegoro luas tanam 2.395 hektare dengan potensi luas panen 2.382 hektare dan produksi 41.191 ton. Asal dari tanaman bawang merah ada yang menyebutkan dari Palestina dan India, tetapi ada yang berpendapat berasal dari Asia Tenggara dan Mediteranian. Juga ada Pendapat lain menyatakan bawang merah berasal dari Iran dan pegunungan sebelah Utara Pakistan, namun ada juga yang menyebutkan bahwa tanaman ini berasal dari Asia Barat, yang kemudian berkembang ke Mesir dan Turki.

Selain sebagai pelengkap bumbu masak, bawang merah juga bisa digunakan sebagai obat tradisional yang bisa digunakan untuk mengobati sakit perut, sakit serangga, demam, masuk angin dan penyakit lainnya. Bawang merah mempunyai kandungan protein 1,5 gram, air 88 gram, kalsium 36 mg, lemak 0,3 g, fosfor 40 mg vitamin C 2 g, kalori 39 kkal, serta bahan yang dapat dimakan sebanyak 90%. Komponen lain berupa minyak atsiri yang dapat menimbulkan aroma khas dan memberikan rasa gurih pada makanan yang tak dimiliki oleh tanaman lain.

Prinsip Dasar Kinerja Mesin

Proses pengupasan bawang merah yang ada di daerah penghasil tanaman bawang merah, masih sangat sederhana sekali, masih menggunakan cara konvensional dan belum ada sentuhan teknologi sedikitpun. Cara tradisional yang dilakukan dengan menggunakan pisau, dimana tingkat keselamatan bagi pengupas juga kecil, disamping efek perih di mata yang di timbulkan saat proses pengupasan berlangsung. Hasil pengupasan secara konvensional membutuhkan waktu yang lama . Hal ini di sebabkan salah satunya adalah faktor kelelahan dari manusia serta konsistensi dalam kinerjanya. Teknologi tepat guna berupa mesin pengupas bawang akan bisa meningkatkan hasil dan mengatasi kekurangan saat menggunakan cara secara

konvensional. Mesin ini bekerja dengan digerakkan oleh tenaga motor. Prinsip kerja yang digunakan adalah dengan memutar bawang merah dengan jumlah banyak dalam suatu wadah dari material jenis *food grade material* berupa *stainless steel* yang dipermukaan atas plat berlubang dengan kecepatan sudut tertentu. Saat berotasi atau berputar bawang akan membenturkan ke sebuah karet pengupas yang telah disusun disebuah plat, sehingga proses pengupasan terjadi saat bawang tergores dengan karet-karet pengupas tersebut. Karet tersebut berfungsi sebagai pembantu dalam pengupasan bawang dengan cara membenturkannya. Dan juga melindungi agar hanya bagian kulit luar saja yang terkelupas

Plucker Rubber

Bahan yang biasa disebut dengan *Plucker Rubber* adalah karet yang biasa digunakan dalam mesin perontok bulu ayam, bebek, entog dan burung puyuh. Bahan baku *Plucker Rubber* adalah *syntetic rubber* yang berasal dari Tiongkok dan juga karet *sheet* yaitu karet alam kualitas terbaik, sehingga menghasilkan produk yang berkualitas lentur dan kuat. Tidak merusak kulit dari bawang merah, bulu ayam, bebek, entog dan juga burung puyuh.

Daya Penggerak

Daya penggerak adalah kemampuan yang dibutuhkan suatu alat atau mesin untuk melakukan proses kerja. Daya dinyatakan dalam satuan N/s , Watt ataupun *Horse Power*. Beberapa hal yang menentukan besar daya yang dibutuhkan adalah harga gaya, torsi, kecepatan putar dan berat yang bekerja pada suatu proses kerja. Berikut adalah rumus untuk mencari harga daya, gaya, torsi, kecepatan putar dan berat:

a) Mencari harga daya (P)

Berdasar torsi yang bekerja, daya dapat dihitung dengan persamaan :

$$P = T \cdot \omega$$

Dimana

T = Torsi (Nm)

ω = Kecepatan Sudut (rad/s)

Berdasar putaran poros, daya dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60}$$

Dimana :

n = Putaran Poros (rpm) T = Torsi (Nm)

P = Daya (watt)

b) Torsi (T)

Torsi adalah hasil perkalian antara gaya dengan jarak terhadap sumbu. Torsi dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$T = Ft \cdot r$$

$$T = I \cdot \alpha$$

Dimana

T = Torsi (Nm)

Ft = Gaya Tangensial (N)
r = Jarak Terhadap Sumbu (m)
I = Inersia (kgm)
 α = Percepatan Sudut (rad/s²)

Mencari Harga Kecepatan Sudut (ω)

Kecepatan sudut adalah besarnya sudut yang ditempuh saat gerak melingkar tiap satuan waktu, kecepatan sudut dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

Dimana
 ω = kecepatan sudut (rad/sec)
n = putaran (rpm)

Mencari Harga Percepatan sudut (α)

Percepatan sudut adalah laju perubahan kecepatan sudut yang terjadi tiap satuan waktu, percepatan sudut dicari dengan menggunakan rumus.

$$\alpha = \frac{\omega}{t}$$

Dimana
 α = percepatan sudut (rad/sec²)
 ω = kecepatan sudut (rad/sec)
t = waktu yang di tempuh dari diam sampai kecepatan maksimal (s)

Perencanaan Daya poros dengan pembebanan tetap

Daya yang diteruskan oleh poros dapat diperoleh dari torsi dan putaran poros, maka daya poros dapat dicari dengan rumus

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60}$$

Dimana :
n = Putaran Poros (rpm)
T = Torsi (Nm)
P = Daya (watt)

Perencanaan Daya poros dengan pembebanan berubah ubah

Poros akan mengalami beberapa tekanan antara lain dari pembebanan puntir dan pembebanan lentur yang labil dan tidak tetap. Menurut ASME (American Society of Mechanical Engineers) dalam perhitungan penentuan diameter poros perlu memperhitungkan pengaruh kelelahan karena beban berulang. Momen puntir digunakan faktor koreksi Kt dan untuk momen bending digunakan factor koreksi Km. Persamaan untuk Te dan Me adalah

$$T_e = \sqrt{(K_m.M)^2 + (K_t.T)^2}$$

$$M_e = \frac{1}{2} \left[K_m.M + \sqrt{(K_m.M)^2 + (K_t.T)^2} \right]$$

Jenis pembebanan pada poros memberikan pengaruh dalam menentukan faktor koreksi K_m dan K_t , seperti disajikan dalam tabel 1 berikut ini

Nature of load	K_m	K_t
1. Stationary shafts		
(a) Gradually applied load	1.0	1.0
(b) Suddenly applied load	1.5 to 2.0	1.5 to 2.0
2. Rotating shafts		
(a) Gradually applied or steady load	1.5	1.0
(b) Suddenly applied load with minor shocks only	1.5 to 2.0	1.5 to 2.0
(c) Suddenly applied load with heavy shocks	2.0 to 3.0	1.5 to 3.0

Tabel 1 Harga Faktor koreksi K_m dan K_t

HASIL DAN PEMBAHASAN

Merencanakan Volume Tabung Pengupas

a. Volume Total Tabung Pengupas =

$$\begin{aligned} & \{(\text{Volume Tabung} + (16 \times \text{Rubber}) - (\text{Poros Pengupas} + 9 \text{ Rubber}))\} \\ & \{(\pi \times r^2 \times t + (16 \times \pi \times r^2 \times t) - (\pi \times r^2 \times t + (9 \times \pi \times r^2 \times t)))\} \\ & \{(3,14 \times 1302 \times 275 + (16 \times 3,14 \times 102 \times 80) - (3,14 \times 382 \times 250 + (9 \times 3,14 \times 102 \times 80)))\} \\ & \{(14.593.150 + (401,920) - (1.122.540 + (226.080)))\} \\ & = 14.995.070 - 1.348.620 \\ & = 13.646.450 \text{ mm}^3 \\ & = 13,65 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

b. Volume pengupasan ideal adalah maksimal 1/3 volume tabung untuk hasil lebih optimal pengupasan bawang merah, air tidak tumpah keluar, dan berat bawang mencapai 1 kg.

$$\begin{aligned} \text{Volume ideal} &= 1/3 \times 13,65 \text{ cm}^3 \\ &= 4,55 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Mencari Massa total

Data perencanaan sebagai berikut :

Massa piringan (m_1) = 2,2 Kg

Massa bawang merah (m_2) = 1 Kg

Massa air (m_3) = 12 kg

$$\begin{aligned} M_{\text{total}} &= m_1 + m_2 + m_3 \\ &= 2,2 \text{ kg} + 1 \text{ kg} + 12 \text{ kg} = 15,2 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Jadi Massa Total adalah 15,2 Kg

Mencari Moment Inersia

Massa total = 15,2 Kg

Jari-jari piringan = 0,11 m

$$I = \frac{1}{2} M \cdot R^2$$

Sehingga menjadi $I = \frac{1}{2} 15,2 \text{ kg} \cdot (0,11\text{m})^2$

$$= 0,09196 \text{ kgm}^2$$

Jadi Momen Inersia yang bekerja pada mesin 0,09196 Kgm²

Putaran motor ke poros pengupas

Daya motor listrik (P) = 370 watt

Putaran motor listrik (N1) = 1330 rpm

Diameter Puli motor (D1) = 3 inchi

Diameter puli poros (D2) = 10 inchi

Diameter puli poros (D2) = 10 inchi

$$\frac{N1}{N2} = \frac{D2}{D1}$$

$$\frac{1330 \text{ rpm}}{N2} = \frac{10 \text{ inchi}}{3 \text{ inchi}}$$

$$N2 = 399 \text{ rpm}$$

Jadi putaran poros 399 rpm

Torsi pada Poros

Kecepatan putar poros = 399 rpm

a. Menghitung kecepatan sudut

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 399}{60}$$

$$= 41,762 \text{ rad/sec}$$

Jadi kecepatan sudut 41,762 rad/s

b. Menghitung ¹Percepatan sudut pengupas

Waktu (t) yang dibutuhkan untuk memutar material dari kondisi diam hingga putaran maksimal adalah 1 detik.

$$\alpha = \frac{\omega}{t}$$

$$= 41,762 \text{ rad/s/ 1sec}$$

Jadi percepatan sudut $41,762 \text{ rad / s}^2$

c. Menghitung torsi poros pengupas

$$\begin{aligned} T &= I \cdot \alpha \\ &= 0,09196 \text{ kgm}^2 \cdot 41,762 \text{ rad/s}^2 \\ &= 3,84 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Jadi torsi poros pengupas $3,84 \text{ Nm}$

Menghitung Daya

Daya pada poros minimum yang diperlukan untuk menggerakkan 1 kg bawang merah yaitu :

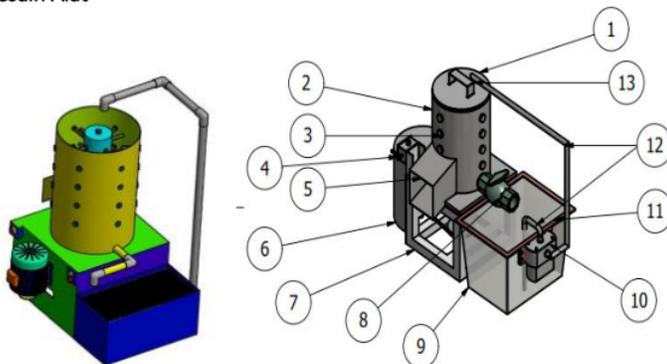
$$\begin{aligned} T &= (P \cdot 60) / (2 \cdot \pi \cdot N^2) \\ 3,84 \text{ Nm} &= (P \cdot 60) / (2 \cdot 3,14 \cdot 399 \text{ rpm}) \\ P &= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 399 \text{ rpm} \cdot 3,84 \text{ Nm}}{60} \\ &= \frac{9621,96}{60} \end{aligned}$$

$$= 160,36 \text{ watt}$$

Jadi daya yang di butuhkan untuk memutar poros adalah $160,36 \text{ watt}$

Jadi daya yang dibutuhkan untuk memutar poros adalah $160,36 \text{ watt}$ untuk lebih aman dapat memutar maksimal menggunakan motor $0,5 \text{ HP}$ dengan sumber tegangan 1 phase dan kecepatan putar motor listrik 1330 rpm .

Desain Alat



Gambar Design Alat Pengupas Kulit Bawang Merah .

Keterangan Gambar

1. Tutup drum pengupas
2. Drum Pengupas
3. Karet Plucker Rubber

4. Saklar
5. Hopper out
6. Motor
7. Frame
8. Pipa Pembuangan
9. Bak Penampung Air
10. Pompa Air
11. Saringan Kassa
12. Selang Air
13. Saluran Masuk air

Percobaan Alat

Perbandingan proses pengupasan bawang merah secara konvensional dan dengan mesin seperti di tunjukkan pada tabel 2 dibawah ini

No	Sistem Manual	Menggunakan Mesin Pengupas
1	Tangan hitam-hitam akibat terkena getah dari bawang merah. Tangan banyak yang luka akibat terkena pisau	Tangan bersih terhindar dari getah bawang merah. Dan juga tangan terhindar dari kecelakaan kerja
2	Dalam 2 menit kurang lebih mampu mengupas 1 kg bawang merah	Dalam 2 menit mampu mengupas 1 kg bawang merah

Tabel 2 Perbandingan proses pengupasan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji coba yang telah dilakukan pada Rancang Bangun Mesin Pengupas Bawang Merah bisa disimpulkan beberapa hal :

1. Dimensi alat (P) 90 mm (L) 50 mm (T) 70 mm
2. Kapasitas mesin dalam sekali proses dapat mengupas bawang merah 1 kg dalam waktu 2 menit.
3. Sebaiknya sebelum proses pengupasan tidak perlu direndam atau maksimal proses perendaman 30 menit, karena semakin lama direndam maka sisa kulit hasil pengupasan akan ada yang menempel di bawang merah.
4. Kecepatan putaran yang paling baik adalah menggunakan putaran 399 rpm
5. Mesin pengupas bawang merah menggunakan daya motor 370 watt dengan sumber tegangan 1 phase.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, P., & Saputro, W. D. S. *Rancang Bangun Mesin Pengupas Bawang (Bagian Poros)*.
- Darmawidah, D. W., & Cicu, P. E. (2010). Teknologi pengolahan bawang merah. In *Prosiding seminar nasional teknologi inovatif pascapanen*.

Ibrahim,A.M (10 Juni 2020) Produksi bawang merah di Jatim diprediksi turun Antaranews.com.
<https://jatim.antaranews.com/berita/389256/produksi-bawang-merah-di-jatim-diprediksi-turun>. diakses tanggal 07 November 2021

Parsa, I., Bagia, N., & Made, I. (2018). Motor-Motor Listrik. *Kupang: Rasibook*.

Syarifudin Adi Saputra, Produsen Karet Perontok Bulu Ayam, Puyuh, Bebek (Karet Plucker),URL:<http://karet-plucker.blogspot.com>, diakses tanggal 18 November 2021

Suriani, N. (2011). Bawang bawa untung. *Budidaya bawang merah dan bawang putih. Cahya Atma Pustaka. Yogyakarta*.

Samadi, B dan B, Cahyono. 2005. *Intensifikasi Budidaya Bawang Merah*, Kanisius Yogyakarta

Sularso, I., & Suga, K. (1991). Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin.

Ugik Setiawan, M. Dhani Ismail, Vebbryan Y. G, 2013, Mesin Pengupas Bawang Merah Menggunakan Tenaga Medan Magnet, Politeknik SAKTI, Surabaya

Wibowo, S. (1991). *Bud. Bawang & Bombay*. Niaga Swadaya.

Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Bawang Merah

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.universitaskebangsaan.ac.id Internet Source	4%
2	nanopdf.com Internet Source	3%
3	repository.umy.ac.id Internet Source	2%
4	repository.uma.ac.id Internet Source	2%
5	brainly.co.id Internet Source	2%
6	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%