

## PERANCANGAN MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH

Ari Mulyana Putra Utama<sup>1</sup>, Ahmad Munandar<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana  
<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana  
Jl. PHH. Mustofa No.68, Bandung 40124

### Abstrak

Mesin Pengupas Bawang Merah adalah suatu mesin elektrik yang digunakan untuk mempermudah proses pengupasan bawang merah. Bawang merah merupakan rempah-rempah yang banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Bawang merah yang baik yaitu bawang yang mempunyai sedikit kandungan air didalamnya agar tidak mudah busuk. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem pengupasan yang tidak menggunakan air serta berkapasitas besar. Pada penelitian ini dilakukan kajian mengenai perancangan mesin pengupas bawang merah yaitu kapasitas 7,5 kg/proses dengan waktu 35 menit, putarannya 200 rpm dan material yang digunakan SS 304. Sistem pengupasan menggunakan gaya sentrifugal, dimana bawang merah akan terangkat lalu jatuh kembali dan kulitnya terkelupas. Transmisi menggunakan Pulley dan Sabuk-V dengan ukuran Puli kecil 65 mm, Puli besar 392 mm dan sabuk-V tipe A. Motor listrik yang dipakai yaitu motor dengan daya 0,5 Hp dan putaran 1420 rpm.

**Kata Kunci :** Bawang Merah, Mesin Pengupas Bawang, Perancangan

### Abstract

**[ONION PEELER MACHINE DESIGN]** Red Onion Peeler is an electric machine that is used to simplify the process of stripping onions. Shallots are the most widely used spices for cooking. Good onion is red onion which has a little amount of water in it so as not to easily rot. Therefore we need a stripping system that does not use water and has a large capacity. In this study a study was conducted on the design of shallot peeler machines by assuming a capacity of 7.5 kg / process with a time of 35 minutes, rotation of 200 rpm and material used by SS 304. The stripping system uses a centrifugal force, where the shallot will lift and fall back and peel off. Transmission using Pulley and V-Belt with a small Puli size of 65 mm, large Puli 392 mm and V-type A belts. The electric motor used is a motor with a power of 0.5 HP and 1420 rpm rotation.

**Keywords:** Designing Machine, Onion, Shallot

### 1. Pendahuluan

Bawang merah merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan menjadi bumbu masak. Bawang merah termasuk ke dalam jenis umbi lapis yang terdiri dari akar, lapisan umbi, dan kulit luar. Kulit bawang merah sangat tipis dan melekat pada lapisan umbi bagian dalam. Kebutuhan bawang merah yang diproses menjadi bawang goreng di salah satu home industri di Bandung cukup tinggi yaitu mencapai 25 kg/hari (Sugandi et al. 2017).

**Tabel 1.** Waktu Pengerjaan Bawang Goreng

25 kg/hari (9 jam)			
Pengupas an 7,5 kg	Pengirisan 7,5 kg	Penggorengan 7,5 kg	Pengerin gan & Pengema san 25 kg
4 x 35 menit → 140 menit	4 x 20 menit → 80 menit	4 x 45 menit → 180 menit	1 x 120 menit → 120 menit

Sebagai salah satu bumbu yang digunakan untuk memasak, sebelum digunakan bawang merah harus dikupas kulitnya serta dipotong akarnya. Proses pengupasan bawang merah ini bisa dikerjakan dengan dua cara yaitu manual dan otomatis. Namun proses pengupasan dengan cara tersebut memiliki banyak kendala. Untuk pengupasan secara manual dapat menyebabkan mata perih, bau yang menyengat,

---

\*Penulis Korespondensi.  
E-mail: amunandar70@gmail.com

kemudian waktu yang dibutuhkan akan lama. (Nurlina 2019).

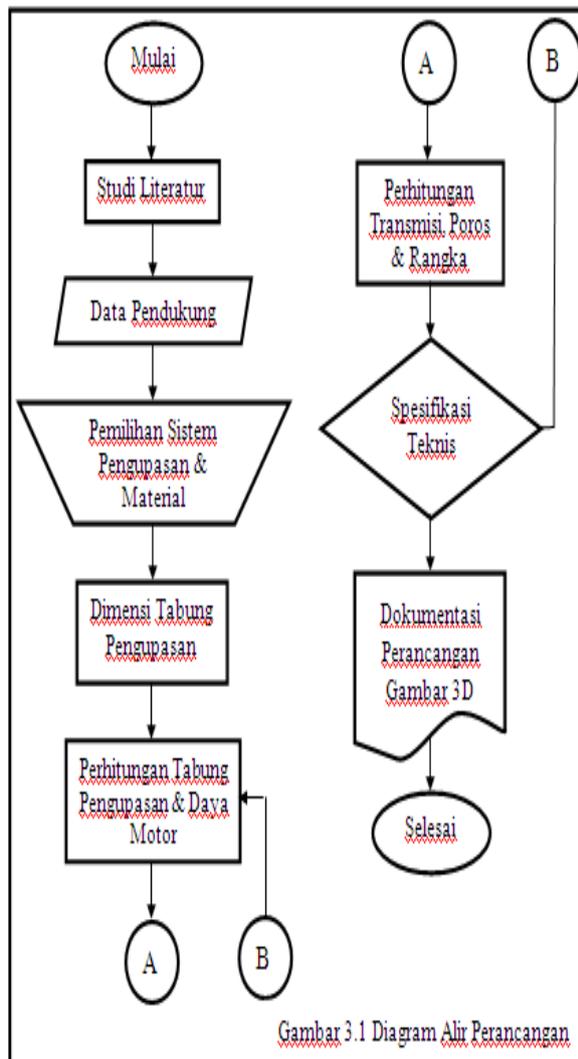
Berdasarkan rancangan mesin pengupas bawang merah dengan konstruksi vertikal dan menggunakan karet pada dinding tabung yaitu dengan hasil rata-rata pengupasan bawang dalam satu kali proses yang terkelupas hanya 50% (Baskara et al. 2018).

Dari latar belakang masalah tersebut, maka penulis mengambil judul Skripsi “Perancangan Mesin Pengupas Bawang Merah” dengan spesifikasi :

- Kapasitas 7,5 kg/proses
- Estimasi Harga Rp 3.500.000,-

Perbedaan mesin ini dari mesin yang ada dipasaran terletak pada konstruksi tabung pengupasan yang terbuat dari ram kawat (kawat loket) yang memanjang arah horizontal, dengan harapan kulit bawang merah bisa saling bergesekan dengan ram kawat lalu kulitnya terkelupas (Syarifudin 2019).

## 2. Metode Penelitian (Sularso 1997)



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan

Diagram alir tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Langkah awal dimulai dengan studi literatur dimana pada langkah ini penulis mengkaji teori dasar yang berkaitan dengan perencanaan dan perancangan mesin.
2. Data pendukung dalam hal ini data spesifikasi, sistem yang akan digunakan, biaya, konsumsi energi.
3. Melakukan perhitungan ukuran tabung pengupasan meliputi volume tabung, berat tabung, penentuan ukuran diameter, jari-jari, dan tinggi tabung.
4. Melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai daya sesuai dengan rpm yang dibutuhkan.
5. Melakukan perhitungan transmisi untuk mencari ukuran sabuk dan puli yang dibutuhkan.
6. Melakukan perhitungan gaya untuk mencari ukuran poros yang dibutuhkan.
7. Melakukan perhitungan gaya untuk mencari ukuran rangka yang dibutuhkan.
8. Dokumentasi perancangan berupa gambar teknik.
9. Selesai.

## 3. Hasil dan Pembahasan Perhitungan Daya Motor

Diketahui :

$$M \text{ Tabung} = 6,36 \text{ kg} \quad M \text{ Bawang} = 7,5$$

$$\text{kgPutaran} = 236 \text{ rpm}$$

Ditanyakan : Daya Motor (P)

Jawab :

$$P = T \times W \quad (1)$$

$$= F \times r \times \frac{2 \times \pi \times N}{60} \quad (2)$$

$$F = M \times g \quad (3)$$

$$= (6,36 \text{ kg} + 7,5 \text{ kg}) \times 9,81$$

$$= 135,967 \text{ N}$$

$$F_T = F \times \text{koefisien gesek bearing} \quad (4)$$

$$= 135,967 \text{ N} \times 0,4$$

$$= 54,3868 \text{ N}$$

$$P = F \times r \times \frac{2 \times \pi \times N}{60}$$

$$= 54,3868 \text{ N} \times 0,175 \text{ m} \times \frac{2 \times 3,14 \times 236}{60}$$

$$= 235,1 \text{ watt}$$

Maka dipilih motor 0,5 HP = 375 watt

Daya Rencana

$$P_d = F_c \times P \text{ Teoritis} \quad (5)$$

$$= 1,2 \times 375$$

$$= 450 \text{ watt}$$

### Perhitungan Poros

Pada poros ini terpasang tabung pengupasan dan puli. Dari perhitungan sebelumnya telah didapat :

$$M \text{ Tabung} = 6,36 \text{ kg} \quad M \text{ Bawang} = 7,5 \text{ kg} \quad M \text{ Puli} = 3 \text{ kg}$$

a) Tegangan Geser Yang Diizinkan

Diketahui :

$$\sigma_B = 65,87 \text{ kg/mm}^2 \text{ (SS 304)}$$

$$Sf_1 = 5,6 \quad Sf_2 = 1,3$$

Ditanyakan : Tegangan Geser Yang Diizinkan ( $\tau_a$ )

Jawab :

$$\begin{aligned}\tau_a &= \sigma_B / (Sf_1 \times Sf_2) \quad (6) \\ &= 65,87 / (5,6 \times 1,3) \\ &= 9,04 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

b) Momen Puntir

Diketahui :

Daya Rencana = 0,45 kW  $n_1 = 1420 \text{ rpm}$

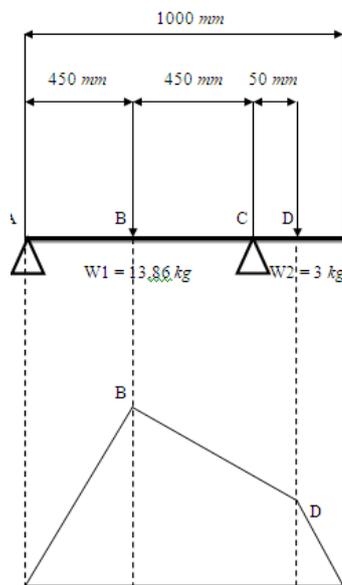
Ditanyakan : Momen Puntir ( $T$ )

Jawab :

$$\begin{aligned}T &= 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} \quad (7) \\ &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,375}{236} \\ &= 1547,667 \text{ kg.mm}\end{aligned}$$

c) Momen Lentur

Diketahui :



Ditanyakan :  $R_A, R_C$

Momen Lentur Pada Titik Terbesar

Jawab :

$$\Sigma M_A = 0$$

$$(R_A \cdot 0) + (W_1 \cdot 450) - (R_C \cdot 900) + (W_2 \cdot 950) = 0$$

$$(R_C \cdot 900) = (13,86 \times 450) + (3 \times 950)$$

$$R_C = \frac{6237 + 2850}{900}$$

$$R_C = 10,097 \text{ kg/mm}$$

$$\Sigma M_C = 0$$

$$(R_A \cdot 900) - (W_1 \cdot 450) - (W_2 \cdot 50) = 0$$

$$(R_A \cdot 900) = (13,86 \times 450) - (3 \times 50)$$

$$R_A = \frac{6237 - 150}{900}$$

$$R_A = 6,76 \text{ kg/mm}$$

Momen Lentur Pada :

$$\begin{aligned}\text{Titik } M_B &= R_A \cdot 450 \\ &= 6,76 \times 450 \\ &= 3042 \text{ kg.mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Titik } M_D &= R_C \cdot 50 \\ &= 10,097 \times 50\end{aligned}$$

$$= 504,85 \text{ kg.mm}$$

d) Diameter Poros

Diketahui :

Faktor-faktor keamanan yang diambil adalah sebagai berikut :

$K_t = 1,5$  (Beban Untuk Tumbukan Ringan)

$K_m = 2$  (Beban Untuk Tumbukan Berat)

$\tau_a = 9,04 \text{ kg/mm}^2$

$M = 3042 \text{ kg.mm}$

$T = 1547,667 \text{ kg.mm}$

Ditanyakan : Diameter Poros ( $d_s$ )

Jawab :

$$\begin{aligned}d_s &\geq [(5,1/\tau_a) \sqrt{(K_m M)^2 + (K_t T)^2}]^{\frac{1}{3}} \\ &= \sqrt[3]{[(\frac{5,1}{9,04}) \sqrt{(2 \times 3042)^2 + (1,5 \times 1547,667)^2}]}\end{aligned}$$

$$d_s$$

$$\geq \sqrt[3]{[(\frac{5,1}{9,04}) \sqrt{(2 \times 3042)^2 + (1,5 \times 1547,667)^2}]}$$

$$d_s \geq 15,099 \text{ mm}$$

Dari perhitungan tersebut maka digunakan poros dengan diameter 1 inch atau 25,4 mm.

e) Tegangan Geser Yang Terjadi

Diketahui :

$$T = 1547,667 \text{ kg.mm}$$

$$d_s = 25,4 \text{ mm}$$

Ditanyakan : Tegangan Geser Yang Terjadi ( $\tau_g$ )

Jawab :

$$\begin{aligned}\tau_g &= \frac{5,1T}{d_s^3} \\ &= \frac{5,1 \times 1547,667}{25,4^3} \\ &= 0,4817 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Didapat tegangan geser yang terjadi 0,4817 kg/mm<sup>2</sup> sedangkan tegangan geser yang diizinkan 9,04 kg/mm<sup>2</sup>, maka berdasarkan (Sularso dan Kiyokatsu Suga) poros yang digunakan dalam perancangan ini aman.

## Pengujian

1. Alat dan Bahan

a. Alat

- Mesin Pengupas Bawang Merah
- Tachometer
- Timbangan
- Stopwatch

b. Bahan

- 7,5 kg Bawang Merah

2. Prosedur Pengujian

Tahapan Pengujian :

1. Mengukur Berat Bawang Merah.
2. Buka Kap Mesin.

3. Buka Pintu Tabung Pengupasan.
4. Masukkan Bawang Kedalam Tabung.
5. Tutup Pintu Tabung Pengupasan.
6. Tutup Kap Mesin.
7. Nyalakan Mesin .
8. Atur Putarannya Menggunakan Dimmer.
9. Cek RPM Menggunakan Tachometer.
10. Catat Waktunya (Estimasi 30 Menit).
11. Matikan Mesin.
12. Buka Kap Mesin.
13. Buka Laci.
14. Keluarkan Kulit Bawang.
15. Masukkan Kembali Laci.
16. Buka Pintu Tabung Pengupasan.
17. Turunkan Bawang Ke Dalam Laci.
18. Buka Kembali Laci.
19. Keluarkan Bawang.
20. Cek Hasilnya.

### 3. Hasil Pengujian

Untuk hasil waktu pengujian yaitu 34,57 menit atau dibulatkan 35 menit. Waktu tersebut dihitung dari memasukan bawang merah kedalam mesin sampai mengeluarkannya. Untuk hasil didapatkan berat kulit bawang merah 0,5 kg, sementara berat bawang merah yaitu 7 kg.



**Gambar 2.** Bawang Merah Sebelum Diuji

Untuk bawang merah hasil pengujian terdiri dari dua bagian yaitu bawang merah yang terkelupas mendekati sempurna dan bawang merah yang hanya terkelupas sebagian. Hasil dari pengujian ini didapat bawang merah yang terkelupas mendekati sempurna jumlahnya 6,4 kg dan bawang merah yang terkelupas sebagian jumlahnya 0,6 kg.

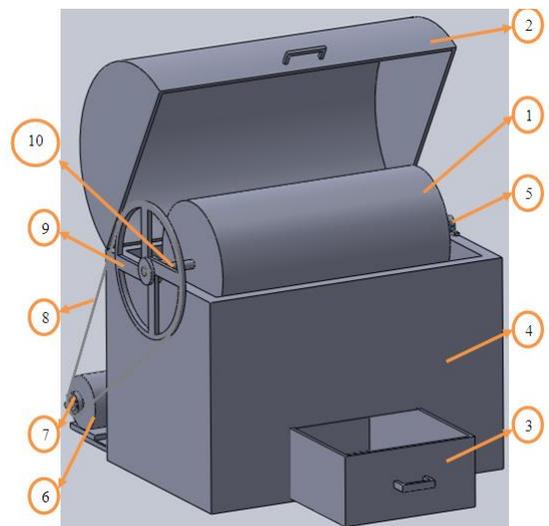


**Gambar 3.** Bawang Merah Hasil Pengujian

Untuk hasil pencatatan putaran mesin menggunakan tachometer yaitu 195,9 rpm atau dibulatkan menjadi 200 rpm. Dengan demikian putaran mesin yang dibutuhkan untuk proses pengupasan bawang merah adalah dibawah 200 rpm.



**Gambar 4.** Proses Pencatatan RPM Menggunakan Tachometer



**Gambar 5.** Susunan Mesin

Keterangan :

1. Tabung Pengupasan
2. Kap Mesin (tutup)
3. Laci
4. Box
5. Bantalan
6. Motor Listrik
7. Puli Kecil
8. Sabuk (V-Belt)

- 9. Puli Besar
- 10. Poros

#### 4. Kesimpulan

##### Kesimpulan

Perancangan dari Mesin Pengupas Bawang Merah didapat hasil spesifikasi sebagai berikut:

No	Data	Nilai
1	Kapasitas	7,5 kg/proses
2	Sistem Pengupasan	Pengupasan kering dengan gaya sentrifugal
3	Motor Listrik	375 watt
4	Puli	Puli Kecil 65 mm
		Puli Besar 392 mm
5	Sabuk-V	Tipe A
		No. 78
6	Poros	d = 25,4 mm
		p = 1000 mm
		Material SS 304
7	Tabung Pengupas	d = 350 mm
		p = 700 mm
		Material Ram Kawat SS 304 O = 12,5 mm
		Material Plat SS 304 T = 3 mm
8	Rangka	900 mm x 600 mm x 600 mm
		Material Besi Siku 4 x 4 ST 37
9	Laci	600 mm x 200 mm x 400 mm
		Material Plat SS 304 T = 2 mm
10	Tutup	900 mm x 600 mm x 300 mm
		Material Plat ST 37 T = 1 mm

##### Saran

Setelah proses perancangan mesin pengupas bawang merah ini selesai, maka ada beberapa saran, yaitu:

1. Diperlukan tambahan batang penyangga agar bawang tidak menumpuk dan goncangannya menyeluruh.
2. Diperlukan blower agar proses pengupasan menjadi maksimal dan hasilnya memuaskan.
3. Perancangan konstruksi yang lebih sederhana mengurangi dimensi dan komponen penyusun untuk menekan biaya namun dengan kualitas *output* yang baik.
4. Menggunakan material full stainless steel akan membuat produk menjadi lebih berkualitas.

##### Daftar Pustaka

- Baskara, Ilham, Perdana Putera, Ira Harini Sari, Aidil Saputra, Edo Ella Ardianto, Refi Darwisman, And Rizki Ardianto. 2018. "Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang Merah Tipe Vertikal." *Agroteknika* 1(1). Doi: 10.32530/Agtk.V1i1.21.
- Nurlina, Nila. 2019. "Pptg Penerapan Mesin Pengupas Bawang Merah Di Desa Sumberjo Kecamatan Gondang Kabupaten Nganjuk." *Jurnal Abdimas Gorontalo (Jag)* 2(2). Doi: 10.30869/Jag.V2i2.398.
- Sugandi, Wahyu Kristian, M. Ade Moetangad Kramadibrata, Asri Widiasanti, And Andhini Rosyana Putri. 2017. "Uji Kinerja Dan Analisis Ekonomi Mesin Pengupas Bawang Merah (Mpb Tep-0315)." *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem* 5(2).
- Sularso, Suga Kiyokatsu. 1997. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, Cetakan Kesebelas, Jakarta, Pt.*
- Syarifudin. 2019. "Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bawang Merah Dengan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis Arduino Uno." *Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bawang Merah Dengan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis Arduino Uno.*