

Rancang Bangun Mesin Perontok Bunga Cengkeh Mini Kapasitas 5Kg/Jam

Fatkur Rhohman¹⁾, Engga Predianto²⁾.

^{1,2)}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri
E-mail: ¹⁾fatkurrohman@unpkediri.ac.id.

Abstrak

Salah satu upaya untuk meningkatkan pendapatan petani cengkeh adalah dengan cara melakukan efisiensi pembiayaan pada pemrosesan cengkeh. Salah satu poin yang bisa lakukan efisiensi adalah pada proses perontokan bunga cengkeh dari batangnya sebelum dilakukan pengeringan. Karena pada proses tersebut, pada umumnya masih dilakukan dengan cara manual, sehingga membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak, yang otomatis akan meningkatkan pembiayaan untuk upah tenaga kerja tersebut. Untuk mengefisieni proses tersebut, perlu digunakan bantuan mesin yang bisa membantu merontokkan dengan lebih cepat dengan tenaga kerja yang sedikit. Namun mesin perontok di pasaran pada umumnya memiliki kapasitas besar dengan biaya yang mahal. Dari survey yang di peroleh, untuk kapasitas 100kg, bisa di beli dengan harga 20 juta rupiah. Tentu saja harga tersebut terbilang mahal untuk petani cengkeh rumahan. Sehingga salah satu solusi yang bisa digunakan adalah dengan membuat mesin perontok cengkeh dengan kapasitas kecil. Tujuannya agar bisa digunakan oleh petani rumahan, dengan harga terjangkau. Dari penelitian ini diperoleh hasil berupa alat perontok cengkeh dengan kapasitas 5 kg yang bisa dibuat dengan biaya sekitar 1,5 juta rupiah.

Kata Kunci: Perontok cengkeh mini, rancang bangun, bunga cengkeh.

Abstract

One of the efforts to increase the income of clove farmers is by means of financing efficiency in clove processing. One of the points that can improve efficiency is the process of removing clove flowers from the stems before drying them. Because in this process, in general, it is still done manually, so it requires quite a lot of labor, which will automatically increase the financing for the wages of these workers. To streamline the process, it is necessary to use the help of machines that can help shed more quickly with less labor. However, thresher machines on the market generally have a large capacity at a high cost. From the survey obtained, for a capacity of 100 kg, it can be purchased at a price of 20 million rupia'sh. Of course, this price is quite expensive for home clove farmers. So that one solution that can be used is to make a clove thresher with a small capacity. The goal is that it can be used by home farmers at affordable prices. From this research, the results obtained were a clove thresher with a capacity of 5 kg which can be made at a cost of around 1.5 million rupiah's.

Keywords: Mini clove thresher, design build, clove flower

1. PENDAHULUAN

Cengkeh *Eugenia aromatica* dan *Syzygium aromaticum* termasuk dalam famili *Myrtaceae*. Tanaman ini berbentuk pohon, tingginya dapat mencapai 20-30 m, dan dapat berumur lebih dari 100 tahun [1]. Cengkeh merupakan salah satu jenis rempah – rempah yang ada di Indonesia pada umumnya dan Jawa Timur pada khususnya. Tanaman cengkeh ini banyak di temukan di daerah yang mayoritas daerah pegunungan, karenan tanaman cengkeh ini tidak tahan dengan kekeringan. Tanaman cengkeh sangat cocok dengan temperature yang hangat dan tidak terlalu lembab. Tanaman cengkeh juga memerlukan sinar matahari yang cukup, terutama pada masa pembungaan.

Dahulu cengkeh merupakan komoditas dagang yang cukup mahal. Pada tahun 2018, harga cengkeh kering berada pada kisaran Rp 90.000,-/kg. Sedangkan pada tahun 2019, harga cengkeh kering mulai mengalami penurunan, yaitu Rp 80.000,-/kg. Sedangkan pada tahun 2020, harga cengkeh kembali turun pada kisaran harga Rp 50.000,-/kg. Jika cengkeh dijual dalam kondisi basah, tanpa proses pengeringan, jarganya sangat jauh di bawah, yaitu pada kisaran Rp 21.000,-/kg [2]. Sehingga, untuk meningkatkan harga jual dari cengkeh, petani mengolah dahulu cengkeh yang mereka panen untuk bisa dijual dalam kondisi kering.

Produk utama dari tanaman cengkeh adalah bunga cengkeh yang biasa disajikan dalam bentuk kering. Pengolahan bunga cengkeh umumnya masih dilakukan secara sederhana, sebagian besar dilakukan di tingkat petani yang mempunyai areal penanaman yang tidak cukup luas, dan hanya sebagian kecil saja yang melakukan pengolahan secara semi mekanis di tingkat perkebunan besar atau KUD (Koperasi Unit Desa). Proses pengolahan bunga cengkeh sampai mendapatkan bunga cengkeh yang kering melalui beberapa tahap, yaitu : panen, perontokan (pemisahan gagang dan bunga), pemeraman, pengeringan dan sortasi. Bunga cengkeh dipanen pada waktu beberapa bunga dalam satu rangkaian bunga sudah berwarna kemerahmerahan. Sesudah panen dilakukan pemisahan bunga dengan tangkainya yang biasa dilakukan dengan tangan (secara manual). Sesudah itu bunga dan tangkai langsung dijemur secara terpisah di bawah sinar matahari atau dengan alat pengering cengkeh. Sebagian petani melakukan dulu pemeraman bunga cengkeh sebelum dikeringkan [3].

Proses yang banyak menyita waktu dan tenaga adalah proses pemisahan bunga cengkeh dari batangnya. Akibatnya, pembengkakan upah tenaga kerja bisa terjadi pada proses ini. Namun jika proses pemetikan bunga cengkeh ini dilakukan dengan tempo lambat, akan merugikan petani juga karena jika tidak segera dikeringkan setelah dipetik, bisa menurunkan kualitas cengkeh [4].



Gambar 1. Proses pemisahan bunga cengkeh dari batang [5]

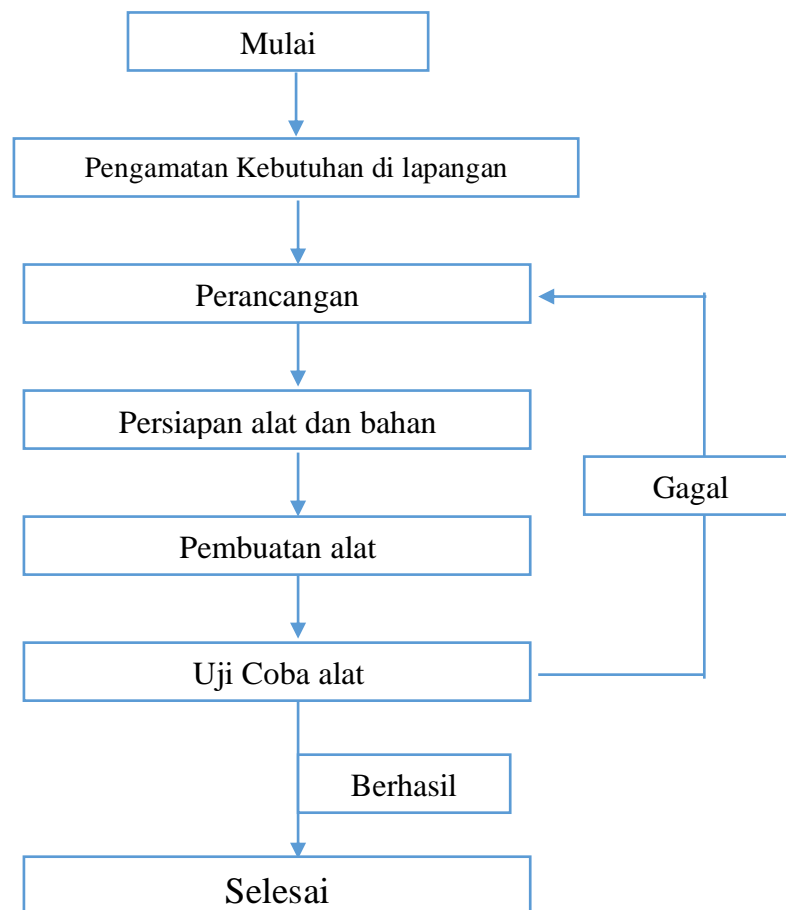
Salah satu upaya untuk melakukan efisiensi biaya yang harus dikeluarkan, sehingga keuntungan petani bisa maksimal adalah dengan menggunakan mesin perontok cengkeh. Dengan adanya mesin perontok cengkeh tersebut, petani bisa mengurangi jumlah tenaga kerja untuk memisahkan bunga cengkeh dari batangnya. Kapasitas produksi dan kecepatan kerja juga bisa disesuaikan dengan kebutuhan petani tersebut.

Namun kendala petani dalam pengadaan mesin perontok cengkeh adalah pembelian alat atau mesin perontok yang cukup mahal. Dikutip dari sumber situs belanja online, 1 alat mesin perontok cengkeh dengan kapasitas 50 kg/jam bisa dibeli dengan harga Rp 20.000.000,-. Maka dari itu, peneliti ingin membantu merancang dan membangun alat perontok cengkeh yang terjangkau oleh petani cengkeh. Mesin pencacah cengkeh ini merupakan alat yang digunakan untuk mencacah cengkeh dari yang masih berbentuk bunga menjadi cacahan cengkeh yang siap untuk di olah lebih lanjut.

2. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan konstruksi suatu mesin yang lebih efektif dan efisien sangat di butuhkan hasil maksimal dengan kapasitas yang lebih baik, akan di rancang pada konstruksi perancangan mesin pencacah cengkeh dengan kapasitas 5 kg/jam.

Metode perancangan menggunakan model target oriented plening. Tujuan dari target oriented plening ini untuk mendapatkan langkah – langkah yang sesuai dengan produk yang dihasilkan, serta meningkatkan kualitas yang lebih efektif dan waktu yang lebih efisien. Adapun tahapan pada proses pengembangan alat perontok bunga cengkeh adalah sebagai berikut .:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Gaya Putar

Kapasitas pencacahan yang akan di bangun ini adalah 5 kg/jam. diameter tabung pencacah yaitu 75 mm [6].

1) Kecepatan Putar

$$v = \frac{\pi \times d \times n}{60 \times 1.000} = \frac{3,14 \times 0,075 \times 1.400}{60} = \frac{3,14 \times 0,075 \times 1.400}{60} = 5,5 \text{ m/s}$$

2) Daya Pada Mesin

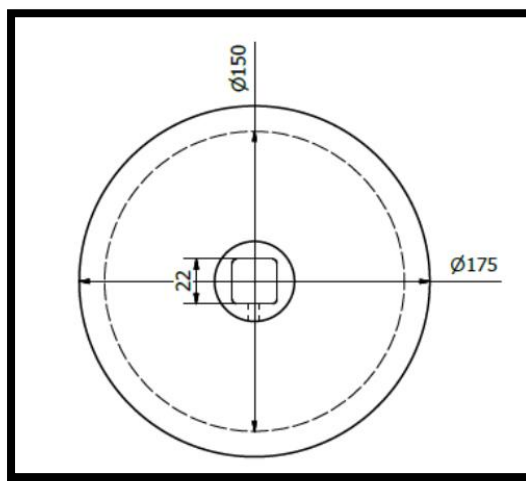
$$P = \frac{f \times v}{75} = \frac{5 \times 5,5}{75} = 0,37 \text{ HP}$$

3) Daya Pada Motor

$$P = \frac{P_{mesin}}{\eta} = \frac{0,37}{80\%} = 0,4625 \text{ HP}$$

b. Pulley

Pulley merupakan bagian mesin yang berfungsi sebagai tempat sabuk penghubung kedua poros yaitu pada motor dan tabung pencacah sehingga poros pada tabung pencacah dapat berputar. Untuk sabuk tipe A diketahui ukuran puli sebagai berikut: $e = 15 \text{ mm}$; $f = 10 \text{ mm}$ dengan jumlah sabuk (n) = 1. Sistem tranmisi pada mesin pencacah cengkeh adalah dengan pulley, dengan putaran motor 1400 Rpm [6].



Gambar 3. Desain Pulley

1) Putaran *pulley*

Data – data pada mesin yang direncanakan :

- a) Pulley motor penggerak (dp_1) 50,5 mm
- b) Pulley pada tabung pencacah (dp_2) 150 mm

Dengan mengabaikan slip pada sabuk maka jumlah putaran pada masing-masing *pulley* adalah sebagai berikut:

$$n_2 = n_1 \times \frac{dp_1}{dp_2}$$

Keterangan : dp_1 = diameter pulley penggerak

n_1 = putaran pulley penggerak

dp_2 = diameter pulley yang digerakkan

n_2 = putaran pulley yang digerakkan

putaran pulley pada tabung pencacah adalah :

$$n_2 = 1400 \times \frac{50,5}{150} = 471 \text{ RPM}$$

2) Nilai reduksi

$$i = \frac{dp_1}{dr} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1.400}{471} = 2,97$$

3) Volume Pulley

$$Vp = \frac{\pi \times dp_2^2 \times B}{4} = \frac{3,14 \times 150^2 \times 20}{4} = 18.840 \text{ mm}^3$$

4) Berat pulley

$$Wp = Vp \times \rho \text{ (berat jenis pully yang di ijinakan } 7,2 \times 10^{-6} \text{)}$$

$$Wp = 18.840 \times 7,2 \times 10^{-6} = 1,35648 \text{ kg}$$

c. Sabuk (Belt)

Sabuk V merupakan penghubung daya yang akan di transmisikan ke tabung pencacah pada mesin [6].

1) Kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{\pi \times dp_1 \times n}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 50,5 \times 1400}{60 \times 1000} = 3,69 \text{ m/s}$$

Jarak perencanaan poros diambil 2x diameter pulley besar maka :

$$C \text{ rencana} = 2 \times dp_1 = 2 \times 50,5 = 101 \text{ mm} = 10,1 \text{ cm}$$

2) Panjang sabuk rencana L dapat dihitung sebagai berikut :

$$L = 2 \times C \text{ rencana} + \frac{\pi}{2} (dp_1 + dp_2) + \frac{1}{4 \times C \text{ rencana}} (dp_2 - dp_1)^2$$

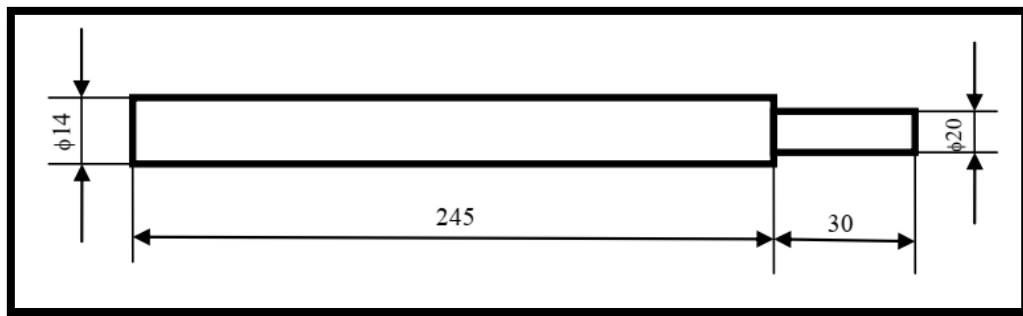
$$L = 2 \times 10,1 + \frac{3,14}{2} (50,5 + 150) + \frac{1}{4 \times 10,1} (150 - 50,5)^2$$

$$L = 20,2 + 1,57 (200,5) + \frac{1}{40,4} (99,5)^2 \approx 580 \text{ cm}$$

Jadi jenis sabuk yang digunakan V-Belt A 33 dengan panjang = 580 cm dan berat (w) = 0,1 kg

d. Poros

Poros merupakan bagian dari mesin pencacah cengkeh yang berfungsi sebagai penerus daya yang akan digunakan dalam proses penirisan [6].



Gambar 4. Desain Poros

Dimensi poros untuk poros tabung pencacah didesain:

Panjang : 275 mm

Diameter : 14 mm

Sehingga massa poros tabung pencacah cengkeh dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Volume poros} = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times L = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 14^2 \times 275 = 6044,5 \text{ mm}^3$$

Massa poros = volume poros . ρ (berat jenis S50C= $7,8 \cdot 10^{-5}$)

$$\text{Massa poros} = 6044,5 \times 7,8 \times 10^{-5} = 4,7 \text{ kg}$$

Untuk poros pulley di desain :

Panjang = 30 mm

Diameter = 20 mm

$$\text{Volume poros} = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times L = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 20^2 \times 30 = 942 \text{ mm}^3$$

Massa poros = volume poros $\times \rho$ (berat jenis S50C= $7,8 \cdot 10^{-5}$)

$$\text{Massa poros} = 942 \times 7,8 \times 10^{-5} = 7,8 \text{ kg}$$

Dengan begitu massa total poros : $942 \text{ kg} + 7,8 \text{ kg} = 949,8 \text{ kg}$

e. Pasak

Pasak merupakan satu elemen mesin yang di pakai untuk mengikat dan meneruskan momen putar pada bagian mesin seperti pully, roda gigi dan kopling [6].

1) Perencanaan pasak

Direncanakan diameter untuk dudukan pulley = 20 mm

a. Kecepatan kekeling

$$v = \frac{\pi \times d \times n}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 20 \times 1400}{60 \times 1000} = 1,465 \text{ m/s}$$

2) Gaya pada pasak

$$Ft = \frac{75 \times p}{v} = \frac{75 \times 0,4625}{5,5} = 6,3 \text{ KG}$$

3) Lebar pada pasak

$$b = \frac{1}{4}d = \frac{1}{4} \times 20 = 5 \text{ mm}$$

4) Tebal pasak

$$t = \frac{2}{3}b = \frac{2}{3} \times 5 = 3,33 \text{ mm}$$

5) Panjang pasak

$$l = \frac{\pi \times d}{2} = \frac{3,14 \times 20}{2} = 31,4 \text{ mm}$$

6) Tegangan geser

$$\sigma_g = \frac{ft}{b \times \pi} = \frac{6,3}{5 \times 3,14} = 0,4 \text{ kg/mm}$$

f. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu menahan beban poros (c) = 4,77, sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat bekerja dengan aman, halus dan panjang umur. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan poros atau elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak bekerja dengan baik, maka prestasi kerja seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja semestinya [6].

1) Beban ekuavalen

$$Pr = x \cdot v \cdot fr + y \cdot fa = 248,3 \text{ kg}$$

2) Faktor kecepatan

$$fn = \left[\frac{33,33}{n} \right]^{\frac{1}{3}} = \left[\frac{33,33}{471} \right]^{\frac{1}{3}} = 0,023 \text{ m/s}$$

3) Faktor umur

$$Fh = fn \times \frac{c}{p} = 0,023 \times \frac{4,77}{248,3} = 0,00044$$

4) Umur nominal

$$Lh = 500 \times fh^3 = 500 \times (0,00044)^3 = 0,6672 \text{ jam}$$

g. Pisau

Volume pisau dihitung dengan rumus prisma segitiga yaitu ($V = a \cdot h \cdot t$)
Dimana [6]:

1) a : alas pisau = 40 mm

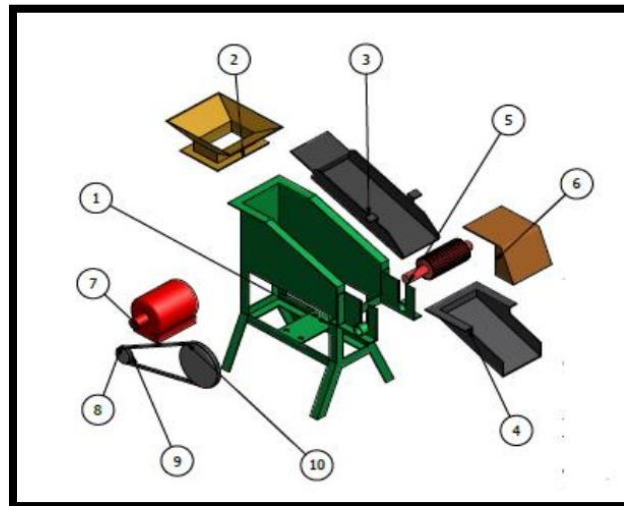
2) h : tinggi pisau = 100 mm

3) t : panjang pisau = 400 mm

4) Jumlah pisau 15, Sehingga :

$$V = (a \cdot h \cdot t)15 = (.40 \cdot 100 \cdot 450)15 = 13.500.000 \text{ mm}^3$$

Dari perhitungan di atas, dapat digambarkan desain rancang bangun mesin perontok bunga cengkeh adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Desain Mesin Perontok Bunga

Keterangan gambar:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1. Rangka Plat L | 6. Tutup pisau |
| 2. Cerobong masuk | 7. Motor |
| 3. Landasan | 8. Sabuk V-Belt |
| 4. Cerobong keluaran | 9. Pully 1 |
| 5. Pisau | 10. Pully 2 |

Dari desain tersebut, setelah di buat mesinnya, hasilnya tampak seperti dibawah ini.



Gambar 6. Mesin Perontok bunga cengkeh

4. KESIMPULAN

Melalui kegiatan penelitian ini, telah dihasilkan alat perontok bunga cengkeh dengan kapasitas 5 kg/jam. Diharapkan alat ini bisa membantu petani cengkeh skala rumahan untuk mengefisiensikan pengeluaran mereka, khususnya untuk upah merontokkan cengkeh. Selain itu bisa mempercepat waktu pengerjaan perontokan cengkeh sehingga lebih cepat untuk segera di jemur.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sudarmo, *Pestisida nabati : pembuatan dan pemanfaatannya*, Yogyakarta: Kanisius, 2005.
- [2] A. Panca, "Info Terkini Harga Cengkeh Tahun 2020," 23 Juli 2020. [Online]. Available: <https://harga.web.id/prediksi-harga-cengkeh-tahun-2016.info>.
- [3] N. Nurdjannah, "Diversifikasi Penggunaan Cengkeh," *Perspektif*, vol. 3, no. 2, pp. 61-70, 2004.
- [4] M. Lutfi and A. Kurniawati, "Pengelolaan Panen Bunga Cengkih (*Syzygium aromaticum* L.) di Kebun Branggah Banaran, Blitar, Jawa Timur," *Buletin Agrohorti*, vol. 6, no. 2, pp. 188-197, 2018.
- [5] A. L. Pratiwi, "Petani Pangandaran Gigit Jari, Harapan Dongkrak Ekonomi saat Corona Harga Cengkeh Malah Terjun Bebas," <https://pangandaran.pikiran-rakyat.com/>, 9 Juni 2020. [Online]. Available: <https://pangandaran.pikiran-rakyat.com/lokal-pangandaran/pr-10398439/petani-pangandaran-gigit-jari-harapan-dongkrak-ekonomi-saat-corona-harga-cengkeh-malah-terjun-bebas>. [Accessed 27 November 2020].
- [6] Sularso and K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: Pradnya Paramita, 1985.