

RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS KULIT BUAH ASAM (TAMARINDUS INDICA) MENGGUNAKAN MEKANISME CENTRIFUGAL IMPACT

Julian M Maubila^{1*}, Erich U. K. Maliwemu², Adi Y. Tobe³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
Jl. Adi Sucipto, Penfui, Kupang-NTT

*Corresponding author: julian03maubila@gmail.com

Abstract

Tamarind farmers generally use the traditional method, namely by using their fingers to peel the skin of the tamarind fruit, in addition to using their fingers the other traditional way and also using their hands by putting the acid into a sack and then hitting it with a hard object, this traditional method requires a lot of time to peel the skin. acid and separates the tamarind peel from the sour fruit flesh. Acid peeling tools are needed as a means to help farmers need to peel tamarind and make it easier to peel and also save time and energy in peeling tamarind. The design of tamarind peeler aims to produce a design and manufacture of tamarind peeler for the needs of tamarind farmers in East Nusa Tenggara. The results of the design of an acid peeler which is made using a centrifugal impact mechanism so as to make the tamarind peel breakable and can be separated from the sour fruit flesh with production result 180 kg/hour, at least 4 days of drying.

Keywords: *tamarindus indica, centrifugal impact, peeling capacity.*

Abstrak

Petani asam pada umumnya menggunakan cara tradisional yakni dengan menggunakan jari tangan untuk mengupas kulit buah asam, selain menggunakan jari tangan cara tradisional lain dan juga dengan cara memasukan asam kedalam karung lalu dipukul menggunakan benda keras, cara tradisional ini memerlukan waktu yang banyak untuk mengupas kulit asam dan memisahkan kulit asam dari daging buah asam. Alat pengupas kulit asam sangat dibutuhkan sebagai sarana untuk membantu kebutuhan petani dalam mengupas asam dan mempermudah pengupasan dan juga menghemat waktu tenaga dalam mengupas asam. Perancangan alat pengupas kulit asam bertujuan untuk menghasilkan suatu rancangan dan memproduksi alat pengupas kulit asam untuk kebutuhan petani asam di Nusa Tenggara Timur. Hasil dari perancangan alat pengupas kulit asam yang dibuat menggunakan mekanisme rotor pelontar dapat membuat kulit asam dapat pecah dan dapat dipisahkan dari daging buah asam dengan hasil produksi 180 kg/jam, minimal 4 hari penjemuran.

Kata Kunci: buah asam, rotor pelontar, kapasitas pengupasan.

1. Pendahuluan

Asam (*Tamarindus indica*) adalah pohon berperawakan besar yang selalu hijau. Habitat Asam termasuk tumbuhan tropis. Pohon ini dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian hingga 1500 m dpl. Dapat

tumbuh pada tanah berpasir atau tanah liat, khususnya pada wilayah yang musim keringnya jelas dan cukup Panjang [1].

Pemanfaatan buah asam di Indonesia masih terbatas sebagai bumbu dapur dan obat-obatan tradisional [2]. Bagian daun

dapat digunakan sebagai obat reumatik, demam, eksim luka, sedangkan daging asam digunakan sebagai obat sariawan dan obat gatal serta bagian kulit batangnya digunakan sebagai anti asam. Indonesia, khususnya provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu provinsi yang menghasilkan buah asam yang cukup banyak [3].

Tamarindus indica berperan sebagai antioksidan yang kuat, mempunyai aktifitas anti inflamasi, analgesik, anti alergi, anti obesitas, dapat menurunkan kadar gula darah [4].

Dalam memanfaatkan buah asam sebagai bahan makanan dan obat-obatan, tidak terlepas dari proses produksi buah asam setelah dipanen yakni pengupasan kulit dari buah asam, pengupasan kulit buah asam merupakan proses memisahkan kulit dengan daging buah asam.

Pengupasan kulit buah asam merupakan proses memisahkan kulit dengan daging buah asam. Proses pengupasan kulit buah asam di provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) khususnya di Kabupaten Kupang Kecamatan Amfoang Utara di Desa Kolabe, petani buah asam masih mengupas kulit dari buah asam menggunakan cara tradisional yaitu dengan menggunakan tangan, dengan cara ini petani mengupas kulit buah asam satu per satu yang memerlukan waktu yang lama dan menguras tenaga, dan juga dengan cara lain yaitu menggunakan benda yang keras kemudian buah asam dimasukkan ke dalam sebuah karung lalu dipukul sampai kulit asam hancur dan proses selanjutnya adalah memisahkan lagi kulit yang sudah hancur yang tercampur dengan daging buah asam sehingga memerlukan waktu yang lama dan sangat menguras tenaga.

Penggunaan tenaga untuk proses pengupasan menyebabkan petani buah asam mengalami kelelahan karena keterbatasan teknologi bagi petani buah asam sehingga proses pengupasan kulit buah asam terbatas dan petani memerlukan waktu yang lama untuk menjual hasil panen.

Melihat situasi yang terjadi pada petani buah asam maka penulis berupaya menjawab permasalahan yang terjadi dengan membuat mesin pengupas kulit buah asam yang dapat memisahkan kulit secara otomatis dengan kapasitas yang banyak dan tidak memerlukan waktu yang lama.

Penelitian ini menggunakan referensi Alat pemecah biji kemiri dengan sistem bentur bekerja dengan sistem mekanis dengan transmisi menggunakan puli dan sabuk, alat ini menggunakan rotor sebagai pelontar [5]. Alat pemecah kemiri sistem rotari posisi horizontal dengan putaran motor 450 rpm [6]. dan Alat pemecah kemiri sistem bentur juga dapat didesain dengan metode VDI 2221 [7]. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah kapasitas 10 Kg/jam [8]

Mesin pengupas kulit asam ini menggunakan rotor sebagai jalur pelontar sehingga buah asam yang dimasukkan dapat dilontarkan dan membentur permukaan dinding yang keras sehingga tekstur dari kulit buah asam yang getas dapat pecah dengan merata.

Penelitian ini mengarah pada pengembangan teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam mengolah hasil pertanian. Untuk itu dilakukan penelitian yang berjudul **“Rancang bangun alat pengupas kulit buah asam menggunakan mekanisme *centrifugal impact*”**.

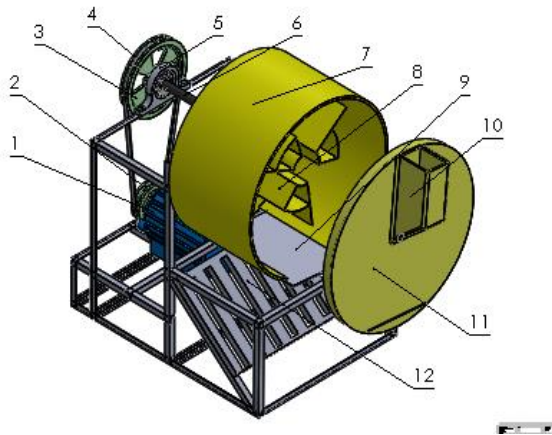
2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang dipakai dalam yang dipakai dalam mendukung penelitian ini meliputi mesin las, mesin bor, mesin gurinda, meter dan mistar siku, besi siku, plat galvalum, elektroda, mata gurinda, poros, bearing, puli, sabuk, besi beton. Bahan yang digunakan meliputi buah asam yang dikeringkan selama 4 hari.

Sketsa Alat

Mekanisme sistem pengupas didesain berbentuk lingkaran menggunakan plat dilengkapi pelontar diluar lingkaran. Kecepatan rotor pelontar diatur menggunakan motor.



Gambar 1. Sketsa perancangan alat pengupas kulit asam

Keterangan:

1. Motor penggerak
2. Pulley kecil
3. Pulley besar
4. V Belt
5. Bantalan
6. Poros
7. Bodi penutup rotor
8. Rotor
9. Pintu keluar /Fedder
10. Corong masuk/Hopper
11. Penutup bodi
12. Penyaring kulit asam

Tahap Pembuatan Alat

Proses pembuatan alat meliputi Pemotongan besi siku sebagai rangka dari alat pengupas kulit asam dengan ukuran sesuai dengan yang sudah didesain sebelumnya. Selanjutnya dilas menggunakan las listrik. Setelah pembuatan rangka selesai selanjutnya pembuatan badan dari alat pengupas kulit asam dan rotor bar. Proses pengecatan semua komponen dan pada proses selanjutnya penggabungan komponen.

Perlakuan pada buah asam

Buah asam yang dipilih adalah buah asam yang telah dipanen dan memiliki tekstur pada kulit yang sudah kering dan berwarna coklat. Buah asam yang telah disortir kemudian dijemur secara alami dengan menggunakan sinar matahari dengan suhu kisaran 30-40°C selama 4 hari dan 6 hari.

Pengujian Alat

Pengecekan semua komponen dengan seksama, menghidupkan motor penggerak, kemudian memasukan buah asam yang sudah dijemur, kemudian menghitung berapa kapasitas produksi alat untuk mengetahui hasil dari alat tersebut.

Metode pengambilan data

Dalam pengambilan data untuk perhitungan kapasitas kerja alat menyiapkan buah asam 60 kg dengan variasi penjemuran dibawah sinar matahari dan pengujian dilakukan 3 kali masing-masing pengujian menggunakan 5 kg, 10 kg dan 15 kg asam kemudian dimasukan ke dalam alat pengupas kulit asam kecepatan putaran mesin yang konstan.

Perencanaan Elemen Mesin

Berikut adalah perhitungan Elemen Mesin [9]:

Perencanaan Poros:

$$P_d = f_c P$$

Jika momen puntir (disebut juga sebagai momen rencana) adalah T (kg mm) maka

$$P_d = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right)(2\pi \cdot n_1 / 60)}{102}$$

Sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

Bila momen rencana T (kg mm) dibebankan pada suatu diameter poros d_s (mm), maka tegangan geser τ (kg/mm²) yang terjadi adalah:

$$\tau = \frac{5,1T}{d_s^3}$$

Tegangan geser yang diijinkan (τ_a):

$$\tau_a = \sigma_B / (Sf_1 \times Sf_2)$$

Diameter poros (d_s):

$$d_s = \left\{ \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b \right\}^{1/3}$$

Perencanaan Bantalan (*Bearing*):

a. Beban aksial

$$F_a / C_o$$

b. Beban radial

$$F_r = \frac{F_a}{V \times e}$$

c. Beban ekuivalen

$$P = X F_r + Y F_a$$

Perencanaan Sabuk dan *Pulley* :

a. Perbandingan Transmisi

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

b. Kecepatan Sabuk

$$v = \frac{\pi d_p n_1}{60 \times 1000}$$

c. Panjang Sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2$$

d. Jarak Sumbu Poros

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$$

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (AC) yang paling luas digunakan, motor induksi pada dasarnya mempunyai 3 bagian penting yaitu Stator, Celah, Rotor [10].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini yaitu pembuatan dan pengujian alat pengupas kulit asam menggunakan mekanisme *centrifugal impact*.

Hasil Perancangan

1. Demensi Alat

- Panjang rangka: 95 cm
- Lebar rangka: 60 cm
- Tinggi rangka: 85 cm
- Lebar penutup rotor: 20 cm
- Panjang penutup rotor: 80 cm
- Tinggi keseluruhan: 120 cm

g. Diameter rotor pelontar: 75 cm

2. Spesifikasi Alat

a. Motor listrik penggerak: 1400 rpm

b. Putaran output: 386,2 rpm

3. Hasil perancangan



Gambar 2. Hasil Perancangan

Hasil Perhitungan

Perencanaan Poros

- Daya rencana (P_d) = 0.3675 kW
- Momen rencana (T) = 347.857 kg mm
- Tegangan geser yang diijinkan (τ_a) = 7,31 kg/mm²
- Diameter poros (d_s) = 25 mm

Perencanaan Bearing

- Beban aksial (F_a) = 29,68 kg
- Beban radial (F_r) = 114,15 kg
- Beban ekuivalen (P) = 114,38 kg
- Faktor kecepatan (f_n) = 0,3797
- Faktor umur (f_h) = 2,622
- Umur nominal bearing (L_h) = 9.012,97 jam

Perencanaan Sabuk V dan Puli

- Diameter puli yang digerakkan (D_p) = 290 mm
- Diameter puli penggerak (d_p) = 80 mm
- Putaran puli penggerak (n_1) = 1400 rpm
- Putaran puli yang digerakkan

- (n₂) = 386,2 rpm
- e. Kecepatan linear sabuk
(v) = 5.86 m/s
- f. Jarak sumbu poros
(C) = 1201 mm
- g. Panjang sabuk = 1701,4 mm

Pengujian Alat Pengupas Kulit Asam

Pengujian alat ini adalah untuk mengetahui kemampuan alat dalam mengupas kulit asam, asam dijemur dengan variasi hari penjemuran 4 dan 6 hari. Selain itu pengujian ini dilakukan tiga kali percobaan yaitu dengan berat asam 5 kg, 10 kg dan 15 kg, untuk mengetahui pecah sempurna, pecah tidak sempurna, dan yang tidak pecah, dan juga untuk mengetahui lama waktu dibutuhkan dalam mengupas kulit dari buah asam.

Pengujian pada asam yang dijemur 4 hari:

a. Pengujian Tahap 1

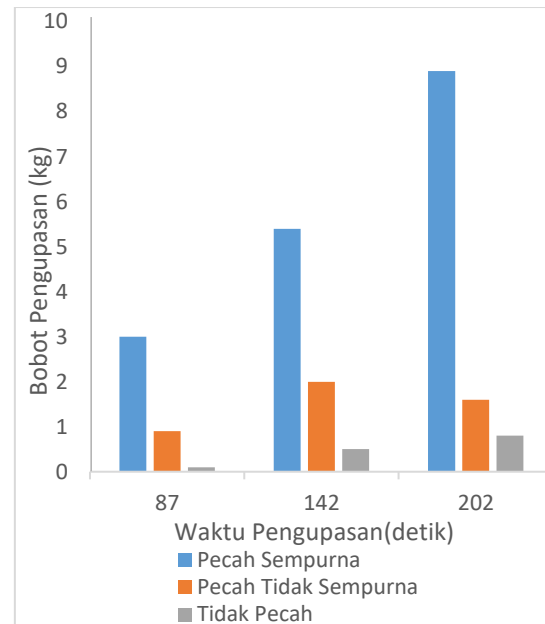
Pada pengujian tahap 1 menggunakan asam sebanyak 5 kg asam yang membutuhkan waktu pengupasan selama 73,2 detik dengan hasil 3 kg asam pecah sempurna dan 0,9 kg asam tidak pecah sempurna.

b. Pengujian Tahap 2

Pada pengujian tahap 2 menggunakan asam sebanyak 10 kg asam yang membutuhkan waktu pengupasan selama 133,2 detik dengan hasil 4,9 kg asam pecah sempurna dan 1,5 kg asam pecah tidak sempurna.

c. Pengujian Tahap 3

Pada pengujian tahap 3 menggunakan asam sebanyak 15 kg asam yang membutuhkan waktu pengupasan selama 193,2 detik dengan hasil 8,9 kg asam pecah sempurna dan 1,8 kg asam pecah tidak sempurna.



Gambar 3. Hubungan waktu pengupasan terhadap bobot hasil pengupasan.

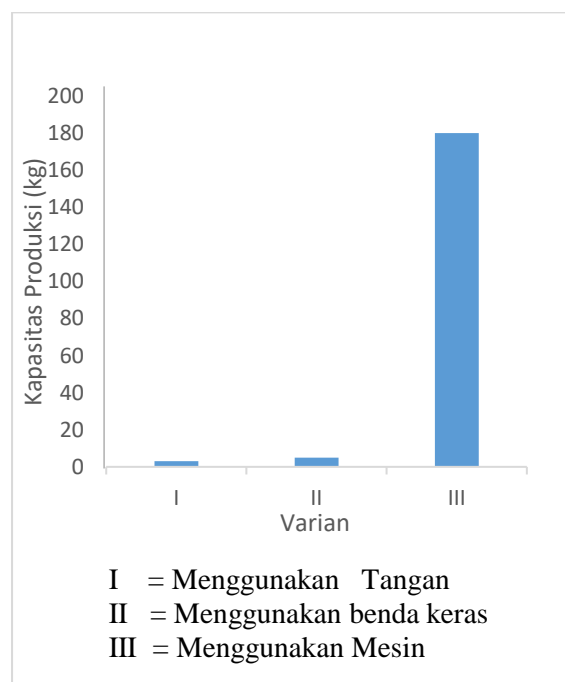
Pembahasan

Hasil pembuatan alat pengupas kulit buah asam menggunakan mekanisme centrifugal impact yang dimana mekanisme ini dapat melontarkan asam kedinding plat ketika berada di dalam jalur rotor pelontar dan hasilnya kulit dari buah asam tersebut dapat pecah karena struktur dari kulit buah asam yang getas.

Alat pengupas kulit buah asam ini menggunakan plat galvalum dengan tebal 1,5 mm. sebagai bodi/casing yang bagian dalamnya ditempelkan dengan plat aluminium di bagian dalam, penggunaan plat aluminium ini karena bobotnya yang ringan dan tahan terhadap korosi serta suhu panas untuk menjaga kualitas dari buah daging buah asam.

Dari hasil perancangan dan pembuatan sampai pada pengujian mesin pengupas kulit asam, hasil yang diperoleh sangat berbeda dengan sistem manual menggunakan jari tangan dan menggunakan benda keras yang dilakukan oleh petani dalam mengupas asam yang sangat menguras tenaga dan membutuhkan waktu yang lama. Menggunakan alat pengupas kulit asam dengan menggunakan tahapan pengujian ke 3 pada 4 hari penjemuran

karena waktu dan hasil yang diperoleh lebih efisien dimana pada tahap pengujian tahap 3 ini menggunakan 15 kg buah asam dengan waktu 193,2 detik dan jika dikonversikan selama 1 jam akan menghasilkan asam yang lebih banyak dari pada tahapan pengujian tahap 1 dan pengujian tahap 2 yang dilihat dari hasil perhitungan rata-rata selama 1 jam proses pengupasan menggunakan mesin. Gambar 8 menunjukkan perbedaan kapasitas produksi yang signifikan dengan varian menggunakan mesin mampu mencapai 180 kg/jam. Kapasitas maksimum alat 180 kg/jam ini memberikan hasil produksi pasca panen buah asam meningkat meningkat dikarenakan proses pengupasan buah asam yang cepat dapat memberikan kesempatan waktu bagi petani buah asam untuk proses panen yang lebih banyak.



Gambar 4. Perbandingan kapasitas pengupasan manual dan alat pengupas.

Kelebihan dan kekurangan Alat

1. Alat pengupas kulit buah asam memiliki rangka yang kokoh dan posisi yang ergonomis.
2. Alat pengupas kulit buah asam menggunakan rotor sebagai pelontar buah asam.

3. Rotor pelontar yang didesain mampu memisahkan kulit dan daging buah asam.
4. Tingkat kebisingan sedang.

4. Kesimpulan

Dari perancangan mesin pengupas kulit asam dapat disimpulkan bahwa alat pengupas kulit buah asam menggunakan mekanisme *sentrifugal impact* berhasil dibuat sesuai dengan perencanaan alat pengupas kulit asam dengan putaran motor penggerak 1400 rpm dan daya motor ½ HP dan kapasitas produksi yang dihasilkan adalah 180 kg/jam.

Referensi

- [1] Keanekaragam Hayati, D. Y. (2020). *Asam Jawa*
- [2] Doughari, J. H. (2007). Antimicrobial Activity of *Tamarindus indica* Linn. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 5(2), 597–603. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v5i2.14637>
- [3] Fina, Y. N., Malle, N. M., Frans, Y. A., & Longgo, Y. (2021). Peningkatan ekonomi keluarga melalui pengolahan asam timor (*tamarindus indica*) di desa baumata utara, kecamatan taebenu, kabupaten kupang. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6.
- [4] Putri, C. R. H. (2017). The Potency and Use of *Tamarindus indica* on Various Therapies. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 3(2), 40. <https://doi.org/10.30742/jikw.v3i2.22>
- [5] Sumardi, 2013 (Ed.). (2013). Rancang bangunmesin pemecah biji kemiri dengan sistem bentur. *JurusanTeknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe*.
- [6] Haryati, h. (2019). Rancang bangun alat pemecah kulit kemiri dengan

- modifikasi gigi pada posisi horizontal sistem rotary 450 rpm. *Fakultas pertanian universitas muhammadiyah mataram mataram.*
- [7] Poin, A.W (2021). Rancang bangun alat pemecah kemiri dengan metode VDI 2221. *Skripsi Jurusan Teknik Mesin Universitas Nusa Cendana.*
- [8] Romadhon, F. (2019). Rancang bangun mesin pengupas kulit ari kacang tanah kapasitas 10 kg/jam. *Politeknik manufaktur negeri bangka belitung.*
- [9] Sularso, & Suga, K. (2004). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. *Pradnya Paramitha.*
- [10] Bagia, I. N., & Parsa, I. M. (2018). *Motor-Motor Listrik.* Cv. Rasi Terbit.