

Redesign of Cassava Squeezer to Increase Cassava Processing Capacity

Redesain Alat Pres Singkong Dalam Meningkatkan Kapasitas Olahan Singkong

Ahmad A. Latuponu¹, Nurhayati Nahumarury², Aliah Rahman³

^{1,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Darussalam Ambon

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Iqra Buru

e-mail : 1ahmadlatuponu66@gmail.com, 2atinahumarury@gmail.com, 3iarahman73@gmail.com

Abstract

The method that is often used by the community to press and produce cassava flour is generally pressed using a wood with the weight of a stone, thus the final result is not very satisfactory. So that from the above method, the Cassava Grated Press tool was developed and made to get satisfactory results. The working principle of this grated cassava press is to use a pressing screw where the threaded shaft is moved by the rotating wheel arm which is used to raise and lower the press plate, using human power in order to press the results of grated cassava. The specifications of this tool are 600 mm long, 450 mm high and 990 mm high, this tool is operated manually and does not endanger the operator or the surrounding environment. So that the time used to press the cassava is quite short so that the production of cassava flour is getting faster and increasing.

Keyword : *Press Tool, Cassava, Processed Capacity*

Abstrak

Metode yang sering digunakan oleh masyarakat untuk mengepres dan menghasilkan tepung singkong umumnya di tekan menggunakan sebuah kayu dengan beratnya adalah sebuah batu, oleh dengan demikian hasil akhir yang akan di capai belum sangat memuaskan. Sehingga dari cara diatas maka di kembangkan dan di buat alat Pres Parutan Singkong untuk mendapatkan hasil yang memuaskan. Prinsip kerja dari alat pres parutan singkong ini adalah dengan menggunakan ulir penekan dimana poros berulir di gerakan oleh lengan roda pemutar yang digunakan untuk menaikan dan menurunkan plat pres, dengan menggunakan tenaga manusia dengan tujuan untuk mengepres hasil parutan singkong. Spesifikasi dari alat ini adalah panjang 600 mm, 450 mm dan tinggi 990 mm, alat ini di operasikan secara manual dan tidak membahayakan operator atau lingkungan sekitarnya. Sehingga waktu yang di gunakan untuk mengepres singkong cukup singkat sehingga produksi tepung singkong pun semakin cepat dan meningkat.

Kata Kunci : *Alat Pres, Singkong, Kapasitas Olahan*

1. PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot Utilisma*) merupakan tanaman pangan an perdagangan. Yang merupakan sumber karbohidrat (Berlian et al, 2016). Di Maluku tanaman ini di olah sebagai tepung untuk pembuatan embal dan gepe. Sebagai sumber karbohidrat, singkong/ubi kayu merupakan penghasil kalori terbesar dibandingkan dengan tanaman lain (Apriyani et al, 2015 ; Rahman, 2016). Singkong juga sangat cocok dikembangkan di lahan-lahan marjinal, kurang subur, dan kurang sumber air dan sangat cocok dengan keadaan geografis di Maluku (Fitriyani et al, 2017). Dalam BPS Kabupaten Maluku Tengah dalam angka 2015, disebutkan bahwa luas areal tanaman singkong/ubi kayu di Kabupaten Maluku Tengah adalah 844 ha dan produksi panenanya 6.663,3 ton. Sedangkan khusus untuk daerah Kecamatan Kota Masohi Luas lahan Singkong/Ubi Kayu adalah 41 ha dengan produksi panenanya 336,2 Ton (Marasabessy, 2015). Adapun tujuan utama dari penulisan proposal ini adalah Mengetahui perbandingan antara proses pengepresan singkong dengan menggunakan cara tradisional dengan alat pres singkong dengan menggunakan ulir penekan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tipe Penelitian

Tipe penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe Analisa yaitu dengan menganalisa rancangan dan melakukan penambahan komponen pada rancangan yang sudah ada.

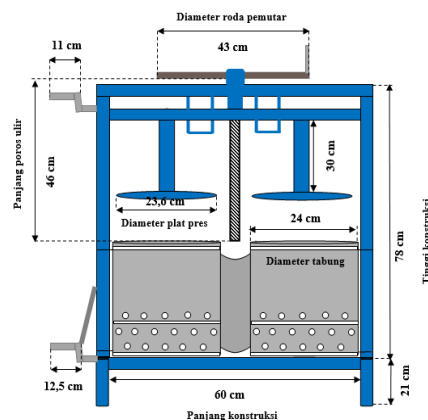
2.2. Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan kurang lebih 6 bulan. Lokasi Penelitian bertempat di Negeri haruru, RT 20 Jalan Lintas Seram. Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah.

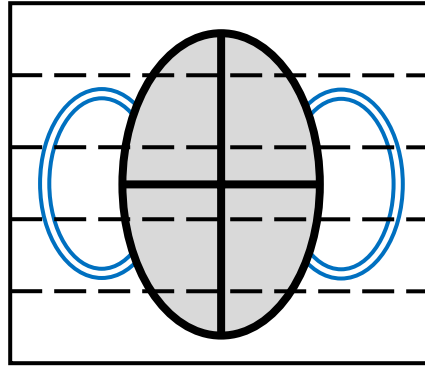
2.3. Jenis Dan Sumber Data

Jenis dan sumber data yang di pakai pada penelitian ini adalah observasi yaitu pengamatan langsung, analisis yaitu menganalisa redesain rancangan, dan studi kepustakaan yaitu menggunakan buku – buku kepustakaan yang berhubungan dengan persoalan yang ada.

2.4. Rancangan Alat

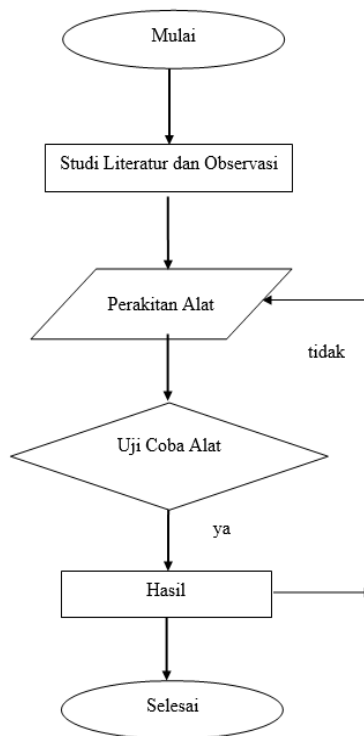


Gambar 1. Tampak Depan alat pres singkong



Gambar 2. Tampak atas alat pres singkong

2.5. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Menentukan torsi yang di perlukan untuk penekanan pada ulir.

Untuk menentukan torsi menggunakan persamaan berikut (Meriam et al, 1991) :

$$Tr = \frac{dm \cdot W (fs + \cos \theta n \cdot \tan \alpha)}{2 (\cos \theta n - fs \cdot \tan \alpha)} + \frac{dmc \cdot fs \cdot W}{2} \dots\dots\dots(1)$$

$$= \frac{22,773 \text{ mm} \cdot 269,377 \text{ kg} (0,18 + 0,907 \cdot 0,577)}{2 (0,907 - 0,18 \cdot 0,577)} + \frac{24 \text{ mm} \cdot 0,25 \text{ mm} \cdot 269,377 \text{ kg}}{2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{6134,522 \text{ kg.mm}}{2} \frac{(0,703)}{(0,803)} + \frac{1616,262 \text{ kg.mm}^2}{2} \\
 &= 3067,261 \text{ kg.mm} \times 0,875 + 808,131 \text{ kg.mm} \\
 &= 3491,984 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

$$Tr = 349,198 \text{ kg.cm}$$

3.2 Menentukan gaya untuk memutar roda pemutar

$$T = F \cdot r \dots\dots\dots (2)$$

Sehingga ;

$$F = \frac{349,196 \text{ kg.cm}}{21,5 \text{ cm}}$$

$$F = 16,241 \text{ kg}$$

3.3 Perhitungan ulir penekan

Diameter rata – rata (dl)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{d + dc}{2} \\
 &= \frac{24 + 21,546}{2} \\
 &= \frac{45,546}{2} \\
 &= 22,773 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Jarak bagi (*pitch*)

$$= 2 \text{ mm}$$

Luas inti ulir

$$\begin{aligned}
 &= Ac \frac{\pi \cdot dc^2}{4} \\
 &= \frac{3,14 \cdot 21,546^2}{4} \\
 &= 364,421 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

3.4 Tegangan Normal (σ_t)

$$\sigma_t = \frac{W}{Ac} \dots\dots\dots (3)$$

$$Ac = \frac{\pi \cdot dc^2}{4}$$

$$\begin{aligned}
 Ac &= \frac{\pi \cdot dc^2}{4} \\
 &= \frac{3,14 \times (21,546 \text{ mm})^2}{4} \\
 &= \frac{1457,682 \text{ mm}^2}{4} \\
 &= 364,420 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Jadi :

$$\begin{aligned}
 \sigma_t &= \frac{W}{Ac} \\
 &= \frac{269,377 \text{ kg}}{364,420 \text{ mm}^2} \\
 &= 0,739 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

3.5 Tegangan geser (σ_g)

Tegangan ini terjadi pada ulir luar

$$\sigma_g = \frac{W}{\pi \cdot d \cdot n \cdot t} \dots\dots\dots (4)$$

$$\begin{aligned} \tau_g (max) &= \frac{W}{\pi \cdot d \cdot n \cdot t} \\ &= \frac{269,377 \text{ kg}}{3,14 \times 21,546 \text{ mm} \times 20 \times 1 \text{ mm}} \\ &= \frac{269,377 \text{ kg}}{1353,088 \text{ mm}^2} \\ &= 0,199 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

3.6 Tegangan Puntir (σ_p)

$$T = \frac{\pi}{16} T_g \cdot d \cdot c^2 \dots\dots\dots (5)$$

$$\begin{aligned} T &= \frac{\pi}{16} T_g \cdot d \cdot c \\ &= \frac{3,14}{16} 0,199 \text{ kg/mm}^2 21,546 \text{ mm} \\ &= \frac{3,14}{16} \cdot 4,287 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 0,841 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

3.7 Tekanan permukaan (Qa)

$$Qa = \frac{W}{\frac{1}{4}(d \cdot l \cdot n)} \dots\dots\dots (6)$$

maka :

$$\begin{aligned} Qa &= \frac{W}{\frac{1}{4}(d \cdot l \cdot n)} \\ &= \frac{269,377 \text{ kg}}{\frac{1}{4}(22,773 \text{ mm} \times 1 \text{ mm} \times 20)} \\ &= \frac{269,377 \text{ kg}}{\frac{1}{4}(455,46 \text{ mm}^2)} \\ &= \frac{269,377 \text{ kg}}{113,865 \text{ mm}^2} \\ &= 2,365 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

3.8 Koefisien gesek pada ulir segitiga

$$\mu_1 \frac{\mu}{\cos \alpha} \dots\dots\dots (7)$$

$$\alpha \frac{60}{2} = 30^\circ$$

Maka

$$\mu_1 = \frac{0,4}{\cos 30} = \frac{0,4}{0,86} = 0,4651$$

Sehingga untuk $\theta = \text{tg}^{-1} \cdot 0,4651 = 24,943^\circ$

3.9 Efisiensi Penekanan

$$\eta = \frac{F_0}{F} \dots\dots\dots (8)$$

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{w \text{ tg } \alpha}{w \text{ tg } (\theta + \alpha)} \times 100\% \dots\dots (2.9) \\ &= \frac{269,377 \text{ kg} \times \text{tg } 30}{269,377 \text{ kg} \times \text{tg } (24,943 + 30)} \times 100\% \\ &= \frac{269,377 \text{ kg} \times 0,577}{269,377 \text{ kg} \times 1,425} \times 100\% \\ &= \frac{155,430 \text{ kg}}{383,862 \text{ kg}} \times 100\% \\ &= 0,404 \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 40,4 \%$$

3.10 Menentukan Volume Tabung

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 h \dots\dots\dots (9)$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{3,14}{4} (23,8 \text{ cm})^2 \cdot 25 \text{ cm} \\ &= 0,785 \times 14161 \text{ cm}^3 \\ &= 11116,385 \text{ cm}^3 \\ &= 0,011 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

3.11 Menentukan tekanan pada plat pres/penekan

$$P = \frac{W}{2 \cdot A} \dots\dots\dots (10)$$

Dimana :

W = beban (kg)

A = Luas plat pres

$$\begin{aligned} A &= \frac{\pi}{4} (d)^2 \\ &= \frac{\pi}{4} (23,6 \text{ cm})^2 \\ &= 0,785 \times 437,213 \text{ cm}^2 \\ &= 437,213 \text{ cm} \\ &= 0,0437 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Sehingga P diperoleh ;

$$P = \frac{269,377 \text{ kg}}{2 \times 437,213 \text{ cm}^2}$$

$$P = 0,308 \text{ kg/cm}^2$$

3.12 Menentukan tegangan tekan pada pipa pengepres

$$\sigma_t = \frac{W}{2 \left(\frac{\pi}{4} D^2 - \frac{\pi}{4} d^2 \right)} \dots\dots\dots (11)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{269,377 \text{ kg}}{2 \left(\frac{3,14}{4} \times (5,8 \text{ cm})^2 - \frac{3,14}{4} \times 5,4 \text{ cm}^2 \right)} \\ &= \frac{269,377 \text{ kg}}{2 \left(\frac{3,14}{4} \times 33,64 \text{ cm}^2 - \frac{3,14}{4} \times 29,16 \text{ cm}^2 \right)} \\ &= \frac{269,377 \text{ kg}}{2(26,407 \text{ cm}^2 - 22,890 \text{ cm}^2)} \\ &= \frac{269,377 \text{ kg}}{7,0336 \text{ cm}^2} \\ &= 38,298 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 0,0038 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

3.13 Perhitungan Tegangan Bending/Lengkung

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} \dots\dots\dots (12)$$

$$M_b = P \cdot e$$

$$W_b = \frac{1}{6} b h^2$$

sehingga :

$$M_b = P \cdot e$$

$$\text{Dimana : } P = \frac{W}{A}$$

$$P = \frac{269,377 \text{ kg}}{2(p \times l) + 2(p \times l)}$$

$$P = \frac{269,377 \text{ kg}}{2(4.0,5) + 2(6.0,5) \text{ cm}}$$

$$P = \frac{269,377 \text{ kg}}{10 \text{ cm}}$$

$$P = 26,937 \text{ kg/cm}$$

Sehingga :

$$M_b = 26,937 \text{ kg/cm} \times 30 \text{ cm}$$

$$= 807,11 \text{ kg.cm}^2$$

$$W_b = \frac{1}{6} 0,5 \text{ cm} (5 \text{ cm})^2$$

$$= 2,083 \text{ cm}^3$$

Jadi :

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

$$= \frac{807,11 \text{ kg.cm}^2}{2,083 \text{ cm}^3}$$

$$= 387,954 \text{ kg/cm}$$

$$= 3,87 \text{ kg/m}$$

3.14 Perhitungan tegangan tarik pada sambungan las

$$\sigma_t = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (13)$$

$$F = \frac{W}{2} = \frac{269,377 \text{ kg}}{2}$$

$$= 134,688 \text{ kg}$$

Maka :

$$\sigma_t = \frac{134,688 \text{ kg}}{9 \text{ cm}^2}$$

$$= 14,965 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 0,0014 \text{ kg/m}^2$$

3.15 Menghitung tingkat kekeringan dari hasil pengepresan singkong (Berat jenis= ρ)

Volume hasil pengepresan sesudah di pres :

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 t$$

$$V = \frac{\pi}{4} (23,5 \text{ cm})^2 10 \text{ cm}$$

$$= \frac{3,14}{4} \cdot 5522,5 \text{ cm}^2$$

$$= 4335,162 \text{ cm}^3$$

$$= 0,00433 \text{ m}^3 \text{ (adalah Volume tepung singkong/gepe yang sudah di pres)}$$

Sehingga :

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V} \dots\dots\dots (14)$$

$$\rho_1 = \frac{8 \text{ kg}}{0,00433 \text{ m}^3}$$

$$= 1847,575 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V} \rho_2 = \frac{4,5 \text{ kg}}{0,00433 \text{ m}^3}$$

$$= 1039,261 \text{ kg/m}^3$$

Sehingga tingkat kekeringan di peroleh :

$$\eta = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times 100\%$$

$$= \frac{1039,261 \text{ kg/m}^3}{1847,575 \text{ kg/m}^3} \times 100\%$$

$$= 0,5625 \times 100\%$$

$$\eta = 56,25 \%$$

4. KESIMPULAN

Alat yang di rancang merupakan redisain dari alat pres singkong, Yang dimana pada rancangan alat ini menggunakan ulir penekan dimana poros berulir di gerakan oleh lengan roda pemutar yang digunakan untuk menaikan dan menurunkan plat pres, dengan menggunakan tenaga manusia dengan tujuan untuk mengepres hasil parutan singkong. Dengan spesifikasi bagian – bagian komponen alat tersebut adalah diameter roda pemutar = 43 cm, diameter poros ulir = 2,4 cm, panjang poros ulir = 46 cm, jumlah tabung pres = 2 buah, diameter tabung pres = 24 cm, tinggi tabung pres = 25 cm, tinggi konstruksi = 99 cm, panjang konstruksi = 60 cm, lebar konstruksi = 45 cm. Dengan asumsi gaya yang diberikan 20 Kg dan diameter poros ulir 2,4 cm dapat menekan 16 kg parutan singkong dan membutuhkan waktu kurang lebih 30 menit dan menghasilkan tepung singkong (gepe) sebanyak 2 buah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, M., & Sedyadi, E. (2015). **Sintesis dan karakterisasi plastik biodegradable dari pati ongkok singkong dan ekstrak lidah buaya (Aloe vera) dengan plasticizer gliserol.** *J. Sains Dasar*, (4).
- Berlian, Z., & Aini, F. (2016). **Uji kadar alkohol pada tapai ketan putih dan singkong melalui fermentasi dengan dosis ragi yang berbeda.** *Jurnal Biota*, 2(1), 106-111.
- BPS (Badan Pusat Statistik) Maluku, 2015. **Maluku Dalam Angka 2015.** Badan Pusat Statistik, Maluku – Ambon.
- Fitriani, H., & Ciptandi, F. (2017). **Pengolahan Kulit Umbi Singkong (manihot Utilissima) Di Kawasan Kampung Adat Cireundeu Sebagai Bahan Baku Alternatif Perintang Warna Pada Kain.** *eProceedings of Art & Design*, 4(3).
- Marasabessy, D. A. (2015). **Kearifan Lokal Pengelolaan Budidaya Cengkeh (Syzygium Aromaticum) di Kecamatan Leihitu Barat dan Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah.** *Jurnal Makila*, 124-132.
- Meriam, J. L., Kraige, L. G., .1991. **“Mekanika Teknik : Statika”.** Edisi Kedua, Jilid I, Versi SI. Erlangga, Jakarta.
- Rahman, A. (2016). **Pengaruh Pemasangan Sekat dalam Ruang Digester Kotoran Sapi Terhadap Kapasitas Biogas.** *BIMAFIKA: Jurnal MIPA, Kependidikan dan Terapan*, 2(1).