

## MODIFIKASI MESIN PEMARUT SAGU MENGGUNAKAN RANTAI CHAIN SAW

### ***Sago Grate Machine Modification Using Shaw Chain***

**Abdul Aziz<sup>1</sup>, Yus Witdarko<sup>1</sup>, Mega Ayu Yusuf<sup>1</sup>**

#### **ABSTRACT**

*The purpose of this study was to modify the sago grater roller, determine the tool's effective capacity, calculate the wet sago starch yield, and compare it with an unmodified grater machine. This research used tool modification and experimental methods, including the stages of problem identification, refinement of ideas. Based on the results of the grating research using the Honda GX 160 gasoline motor 5.5 Hp 2200 rpm, the average value of the effective tool capacity is 117.68 kg/hour, and the yield of wet starch with an average yield of 26.64%. Making this sago grater machine costs 3,458,300.*

*Keywords:* modification; performance; sago grater

#### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah memodifikasi rol pemarut sagu, untuk mengetahui kapasitas efektif alat, menghitung rendemen pati sagu basah dan membandingkan dengan mesin pemarut yang belum dimodifikasi. Penelitian ini menggunakan metode modifikasi alat dan metode eksperimen, metode modifikasi alat meliputi tahapan identifikasi masalah, penyempurnaan ide. Hasil penelitian pemarutan menggunakan tenaga penggerak motor bensin Honda GX 160 5.5 Hp 2200 rpm menghasilkan nilai rata –rata kapasitas alat efektif 117,68 kg/jam dan hasil rendemen pati basah dengan hasil rata-rata 26,64%. Pembuatan mesin pemarut sagu ini menghabiskan biaya sebesar 3,458,300.

Kata Kunci: alat pemarut sagu; kinerja; modifikasi

Diterima: 7 Juli 2022; Disetujui: 15 September 2022

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kabupaten Merauke merupakan kawasan pesisir yang memiliki potensi sebagai habitat tanaman sagu. Potensi ini ternyata dapat memberikan keuntungan tersendiri untuk kemandirian ekonomi bagi masyarakat di Kabupaten Merauke. Batang sagu yang banyak ditemukan di area rawa dapat menjadi sumber peningkatan pendapatan tetap bagi masyarakat pesisir tersebut. Sagu di Kabupaten Merauke tumbuh dengan baik terutama pada daerah pinggiran maupun aliran sungai. Dimana masyarakat lokal yang tinggal di daerah pinggiran dan aliran sungai tersebut mengolah sagu secara tradisional.

Pembuatan mata parut menggunakan stainless steel akan berimplikasi pada teknik manufaktur dengan menggunakan las argon dan memerlukan ketelitian tinggi. Hal ini karena mata parut yang berukuran  $\varnothing$  3 mm dan panjang 1.5 cm harus di pasangkan pada silinder parut satu persatu menggunakan las argon. Silinder parut dan mata parut memiliki diameter 20 cm, dan panjang 40 cm. Pada bagian tengah silinder parut terdapat poros dengan diameter 30 mm yang dipasangkan pada bearing UCP 207 dan bearing dipasangkan pada rangka mesin. Pada salah satu sisi poros silinder parut dipasangkan pulley yang terhubung dengan motor penggerak melalui v-belt. Mata parut dipasang pada silinder parut pada posisi tegak lurus serat. Susunan mata parut tidak berpengaruh pada kualitas hasil parutan dan rendemen pati dengan mata parut tegak lurus serat lebih tinggi dibandingkan dengan searah serat. Jarak mata parut akan mempengaruhi kapasitas dan rendemen pati yang dihasilkan. Pada jarak mata parut 10 mm memiliki kapasitas pemanutan lebih besar jika dibandingkan dengan jarak mata parut 6 mm (Paulus, 2013). Dengan menggunakan mata pisau stainless steel menghasilkan kapasitas pemanutan sebesar 649.38 kg/jam.

Salah satu usaha pengolahan pati sagu saat ini terdapat di Kampung Tambat Distrik Tanah Miring dengan nama Dwitrap.

Permasalahan yang terjadi pada usaha tersebut yaitu mata pemanut sagu yang digunakan pada proses pemanutan adalah mata parut ruji sepeda motor, dan paku sebagai mata pisau. Ketika mata parut tersebut sudah habis terkikis oleh batang sagu maka perlu waktu yang cukup lama untuk membuat kembali mata parut tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan rancang bangun mesin pemanut sagu menggunakan mata rantai chain saw untuk mempercepat penggantian mata parut tersebut sehingga tidak menghambat jalanya produksi pemanutan sagu.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Proses manufaktur, pengujian alat, dan pengambilan data dilaksanakan di Bengkel Teknik Pertanian Universitas Musamus. Sedangkan bahan batang sagu diambil langsung dari Kampung Tambat Distrik Tanah Miring Kabupaten Merauke.

### Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin las listrik, mesin gurinda tangan, mesin bor, penggaris besi, sikat kawat, mata gurinda potong, mata gurinda gosok, mata bor, kunci ring pas. Bahan yang digunakan adalah batang sagu yang diambil langsung dari Kampung Tambat Distrik Tanah Miring Kabupaten Merauke, besi siku, besi pelat, motor bensin, besi As, V-Belt, pelumas, baut, pulley 3 inchi dan 2 inchi, dan cat besi.

### Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Merancang alat mesin pemanut sagu dengan mata rantai *chain saw*.
2. Manufaktur alat mesin pemanut sagu dengan mata rantai *chain saw*.
3. Pengujian alat mesin pemanut sagu dengan mata rantai *chain saw*.
4. Menganalisa hasil mesin pemanut sagu dengan mata rantai *chain saw*.

### Parameter

1. Penentuan  $n_2$

Untuk mengetahui kecepatan putaran poros pada mata pisau mesin

pencacahan dapat ditentukan dengan menghitungnya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

Keterangan:

$n_1$  : Kecepatan putar *pulley* pada mesin (rpm)  
 $n_2$  : Kecepatan putar *pulley* pada poros roller pemarut (rpm)  
 $d_1$  : Diameter *pulley* pada mesin (cm)  
 $d_2$  : Diameter *pulley* pada poros roller pemarut (rpm)

## 2. Kecepatan *V-Belt*

$$V = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000}$$

Keterangan:

$V$  : Kecepatan *pulley* (m/s)  
 $d_p$  : Diameter *pulley* kecil (mm)  
 $n_1$  : kecepatan putar *pulley* kecil (rpm)

## 3. Daya Poros

Perencanaan Daya (Pd)

$$P_d = f_c \times P$$

Keterangan:

$P$  : Daya (kW)  
 $P_d$  : Daya rencana (kW)  
 $f_c$  : Faktor koreksi  
 Faktor koreksi yang digunakan mengikuti Tabel 1.

Tabel 1. Faktor koreksi daya yang ditransmisikan,  $f_c$

Daya yang akan di transmisikan	$f_c$
Untuk daya rata-rata yang di perlukan	1.2-2.0
Daya maksimum yang di perlukan	0.8-1.2
Daya normal	1.0-1.5

## 4. Kapasitas Efektif Alat

Pengukuran kapasitas efektif alat dilakukan dengan membagi berat bahan yang dipotong dengan waktu yang

pemotongan atau didapatkan dengan rumus:

$$KE = \frac{Bc}{t}$$

Keterangan:

$KE$  : Kapasitas efektif pencacahan (kg/jam).  
 $Bc$  : Berat bahan yang dicacah (kg)  
 $t$  : Waktu pencacahan (jam)

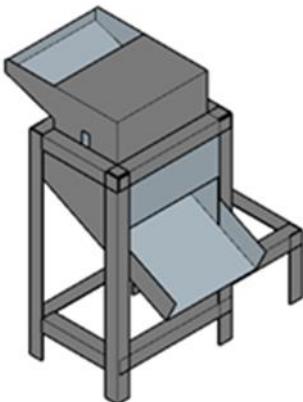
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mesin Pemarut Sagu

Rol pemarut merupakan hal yang paling utama pada alat pemarut sagu dan sangat berpengaruh terhadap hasil pemarutan yang dihasilkan, jarak seta bahan mata parut menentukan kapasitas dan kehalusan hasil empulur. Karena semakin halus partikel hasil parutan maka semakin besar presentase pati yang berada dalam keadaan free state dan bisa terekstrak pada saat ekstraksi. Jong (2018) menyebutkan bahwa semakin halus empelur dihancurkan maka semakin banyak pati yang diperoleh.

Pada penelitian sebelumnya mata pemarut sagu berdiameter 4 inch dengan panjang 35 cm, serta jarak antara mata parut dibuat dengan jarak 2 cm arah horizontal serta 1 cm arah vertical. Baut yang digunakan yaitu baut 8 dengan panjang ukuran 1.5 cm sebanyak 526 buah dari hasil mata parut tersebut masih terdapat kesulitan dalam penggantian mata parut yang sudah habis/aus.

Mesin pemarut sagu merupakan salah satu mesin pertanian yang digunakan untuk menghancurkan batang sagu menjadi empulur. Mesin tersebut diharapkan dapat mempermudah pengusaha sagu dalam melakukan pemarutan sehingga mempercepat waktu. Gambar desain mesin pemarut sagu yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain alat pemarut sagu

Tinggi keseluruhan 95 cm, lebar depan 36 cm, lebar kanan 47 cm lebar kiri 47 cm menggunakan rangka besi siku 5x5, dinding mesin dengan besi plat 2 mm, poros baja St 37 Ø 16 mm, bantalan ripe Asb 203, panjang mata parut 35 cm dengan motor penggerak bensin 5.5 Hp. Mesin pemarut sagu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin pemarut sagu

Mata rantai *chain saw* pemarut sagu berdiameter 4 inch. Panjang 36 cm serta jarak antara mata parut adalah 2 cm arah horizontal dan 1 cm arah vertikal. Jumlah rantai sebanyak 15 buah yang digerakkan oleh motor bensin melalui poros, yang dihubungkan oleh *pulley* dan *V-Belt*. Roller pemarut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk *roller* dengan mata parut rantai *chain saw*.

### Kecepatan putar *pulley* pada poros *roller* pemarut

Kecepatan putar *pulley* pada poros *roller* pemarut sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\frac{2200}{n_2} = \frac{50,8}{76,2}$$

$$n_2 = \frac{2200 \times 76,2}{50,8}$$

$$n_2 = 3300 \text{ rpm}$$

Jadi, kecepatan putaran di pisau yaitu 3300 rpm.

### Kecepatan *V-Belt*

Kecepatan *V-Belt* sebagai berikut:

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

$$V = \frac{3,14 \cdot 101,6 \cdot 3300}{1000 \cdot 60}$$

$$V = 17,54 \text{ m/s}$$

### Kapasitas Efektif Alat

Pengujian mesin pemarut sagu menggunakan bahan sagu hasil masyarakat tambat. Hasil pengujian pemarutan batang sagu menggunakan mesin pemarut ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pengujian alat pemarut sagu

Ulangan	Berat Awal (kg)	Waktu Pemarutan (detik)	Berat Empulur Hasil Pemarutan (kg)	Kapasitas efektif alat (kg/jam)
1	5	111	3.7	120
2	5	109	3.6	119
3	5	123	3.9	114
Rata – rata		114	3,73	117,68

Pengujian mesin dilakukan dengan menyiapkan batang sagu. Pemarutan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Tabel 1 menunjukkan bahwa kapasitas efektif alat mesin pemarut sagu dengan mata rantai *chain saw* sebesar 117,68

kg/jam. Hasil pemanenan batang sagu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil pemanenan batang sagu

### Rendemen Pati Sagu Basah

Hasil rendemen pati sagu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rendemen pati sagu

Ulangan	Hasil Empulur (Kg)	Hasil Rendemen Pati (%)
1	5	25,54
2	5	27,74
3	5	14,32
Rata-rata		26,64

Dari hasil penelitian diperoleh rendemen pati dengan nilai 26,64 %. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Darma (2009; 2011) dan Darma et al., (2017; 2019), dengan hasil rendemen pati berturut-turut 31%, 38.23%, 44.34% dan 38,5%. Namun, lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Hermanto et al. (2011), Irawan (2007) dan Thoriq et al., (2017) yang menghasilkan rendemen pati berturut-turut 19.31%, 17.07%, dan 15,14%. Hasil penelitian Reniana et al., (2017), dan Payung (2009) menghasilkan rendemen pati berturut-turut 37,44%, dan 30 – 36 %. Tingginya variasi rendemen pati yang dihasilkan oleh berbagai peneliti yang berbeda, disamping dipengaruhi oleh teknik pengolahan yang digunakan, juga dipengaruhi oleh kandungan pati pada empulur batang sagu yang diolah. Darma (2011), melaporkan bahwa rendemen pati sagu di berbagai lokasi di Papua dan Papua Barat berkisar antara 12.43% - 39.89%.

### KESIMPULAN

Dari hasil uji mesin pemanenan sagu dengan mata parut chain saw yang dirancang dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ukuran tinggi keseluruhan 95 cm, lebar depan 36 cm, lebar kanan 47 cm lebar kiri 47 cm menggunakan rangka besi siku 5x5, dinding mesin dengan besi plat 2 mm, poros baja St 37 Ø 16 mm, bantalan ripe Asb 203, panjang mata parut 35 cm dengan motor penggerak bensin 5,5 Hp.
2. Mata rantai chain saw pemanenan sagu berdiameter 4 inch dengan Panjang 36 cm serta jarak antara mata parut adalah 2 cm arah horizontal dan 1 cm arah vertical dan jumlah rantai sebanyak 15 buah yang digerakan oleh mesin penggerak melalui poros, yang dihubungkan oleh pulley dan v-belt.
3. Mesin pemanenan sagu dengan rantai chain saw yang berbahan bakar bensin memiliki kapasitas mesin sebesar 178,57 kg/jam dengan rendemen pati basah sebesar 26,64%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arora JS. 2004. Introduction to Optimum Design. McGraw-Hill Book Company, 2nd Ed. New York, pp 1 – 12.
- Hariyanto. 2011. Manfaat tanaman sagu (*Metroxylon* sp) dalam penyediaan pangan dan dalam pengendalian kualitas lingkungan. *J.Tek.Ling.* 12 (2): 143- 152.
- Haryanto B, Pangloli P. 1992. Potensi dan pemanfaatan sagu. Kanisius. Yogyakarta.
- Sonawan Hery MT. 2010. Perancangan Elemen Mesin. Badung: Afabeta
- Mott R. 2009. Elemen-elemen mesin perancangan mekanis. ANDI Yogyakarta.
- Paulus P. 2013. Kajian diameter puli dan jarak mata gigi parut sagu (*Metroxylon* sp.) Mekanis tipe piringan datar terhadap daya pemanenan, kapasitas dan rendemen pati. *J. ISTECH.* 5 (1): 7 – 14.
- Ruhukail, LN. 2012. Karakteristik petani sagu dan keragaan serta manfaat

- ekonomi sagu bagi masyarakat dusun waipaliti desa gitu kecamatan leihitu kabupaten maluku tengan. *Agroforestri*. 1: 65-72.
- Mangera Y, Ali SN, Mulyono T. 2019. Modifikasi dan uji kinerja mesin pemanut sagu dengan penggerak motor bensin dan pedal sepeda. *MAEF-J*. 1 (2): 41-48.
- Sularso, Suga K. 2004. Dasar perancangan dan pemilihan elemen mesin. Jakarta: pradya paramita
- Tirta P, Indrianti N, Ekafitri R. 2013. Potensi tanaman sagu (*Metroxylon* sp.) dalam mendukung ketahanan pangan di Indonesia. *PANGAN*. 22: 61-76.