

## ANALISIS PERBANDINGAN PRODUKSI SAGU SECARA TRADISIONAL DAN MODERN PADA ALAT PARUT SAGU DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR PENGGERAK LISTRIK

Vina Natalia Van Harling

Politeknik Katolik Saint Paul Sorong  
Email: vina.nathalia@poltekstpaul.ac.id

### Abstract

*Sagu (Metroxylon sagu Rottb.) merupakan salah satu jenis tanaman asli Asia Tenggara yang tumbuh alami di daerah dataran atau rawa dengan sumber air yang melimpah. Sagu yang merupakan sumber karbohidrat memiliki potensi yang paling besar untuk digunakan sebagai pengganti beras. Pada daerah-daerah yang terisolasi dan sulit dijangkau seperti Papua, pengolahan sagu masih dilakukan secara tradisional. Pengolahan sagu yang belum memanfaatkan teknologi ini berdampak pada hasil produksi yang terbatas disamping kualitas produk yang rendah. Saat ini teknologi pengolahan sagu yang dimanfaatkan masyarakat merupakan teknologi mekanis (mesin parut) dan teknologi tradisional nani. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan produksi pada alat parut sagu dengan cara tradisional dan cara modern. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata – rata produksi sagu antara cara konvensional dan cara modern adalah 57,2 Kg/Jam : 152,6 Kg/jam, atau hasil perbandingan 1 : 3. Dengan artian bahwa hasil produksi sagu dalam 1 jam produksi dengan menggunakan cara konvensional akan menghasilkan produk sagu 3 kali lebih banyak bila menggunakan mesin atau cara modern*

**Kata Kunci :** analisis perbandingan, produksi sagu, mesin pamarut sagu, kapasitas produksi sagu.

### 1.1 Latar Belakang

Sagu (*Metroxylon sagu Rottb.*) merupakan salah satu jenis tanaman asli Asia Tenggara yang tumbuh alami di daerah dataran atau rawa dengan sumber air yang melimpah. Bahkan tanaman sagu masih dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 1.250 mdpl dengan curah hujan 4.500 mm/tahun (Oates dan Hicks. 2002 dalam Limbongan. 2007)

Sagu yang merupakan sumber karbohidrat memiliki potensi yang paling besar untuk digunakan sebagai pengganti beras. Dimana kandungan kalori pati sagu setiap 100 gram ternyata tidak kalah dibandingkan dengan kandungan kalori bahan pangan lainnya. Di dalam ebookpangan (2006) tertulis bahwa perbandingan kandungan kalori berbagai sumber pati adalah (dalam 100 g): jagung 361 Kalori, beras giling 360 Kalori, ubi kayu 195 Kalori, ubi jalar 143 Kalori dan sagu 353 Kalori.

Pemanfaatan sagu sebagai bahan pangan tradisional sudah sejak lama dikenal oleh penduduk di daerah penghasil sagu, baik di Indonesia maupun di luar negeri seperti Papua

Nugini dan Malaysia. Produk-produk makanan sagu tradisional dikenal dengan nama papeda, sagu lempeng, buburnee, sagu tutupala, sagu uha, sinoli, bagea, dan sebagainya. Sagu juga digunakan untuk bahan pangan yang lebih komersial seperti roti, biskuit, mie, sohun, kerupuk, hunkue, bihun, dan sebagainya.

Pati sagu dalam industri digunakan sebagai bahan perekat dan juga dapat diolah menjadi alkohol. Pati sagu dapat juga digunakan untuk makanan ternak, bahan pengisi dalam industri plastik, diolah menjadi protein sel tunggal, *dekstrin* ataupun *Siklodekstrin* untuk industri pangan, kosmetik, farmasi, pestisida, dan lain-lain.

Sementara untuk limbah sagu selain digunakan untuk bahan bangunan dan bahan bakar, limbah batang sagu dapat diolah menjadi briket untuk industri kimia. Ampasnya dapat pula menjadi bahan bakar, medium jamur, *hard board*, dan sebagainya.

Pada daerah-daerah yang terisolasi dan sulit dijangkau seperti Papua, pengolahan sagu masih dilakukan secara tradisional. Menurut Oates dan Hicks (2002), cara pengolahan

secara tradisional sejak beberapa ratus tahun lalu hanya sedikit mengalami perubahan. Ada empat level teknologi pengolahan sago yang dilakukan masyarakat, yaitu *micro-scale technology*, *small-scale technology*, *semi-mechanized technology*, dan *fully-mechanized technology*. Di Papua dan Papua Barat sendiri, pengolahan skala mikro dilakukan di sekitar tempat sago ditebang dengan menggunakan sumber air dari sungai atau danau. Pengolahan sago yang belum memanfaatkan teknologi ini berdampak pada hasil produksi yang terbatas disamping kualitas produk yang rendah. (Santoso. 2017)

Lebih lanjut Santoso (2017) mengatakan bahwa saat ini teknologi pengolahan sago yang dimanfaatkan masyarakat merupakan teknologi mekanis (mesin parut) dan teknologi tradisional nani. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Limbongan (2007) bahwa pengolahan sago secara *small-scale technology* diperkirakan telah dilakukan pada 350 – 400 daerah pengolahan sago termasuk Papua dengan menggunakan mesin pamarut dan pemeris. Lokasi pengolahan menetap dan dekat dengan sumber air seperti sungai dan danau.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka masalah yang diambil penelitian ini adalah: “Berapakah perbandingan produksi sago dengan menggunakan cara tradisional dan cara modern”

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan produksi pada alat parut sago dengan cara tradisional dan cara modern

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sagu

Sagu termasuk tumbuhan monokotil dari keluarga (famili) *Palmae*, Marga (genus) *Metroxylon* dari ordo *Spadiciflorae*. Di kawasan Indo Pasifik terdapat lima marga Palma yang zat tepungnya telah dimanfaatkan, yaitu *Metroxylon*, *Arenga*, *Corypha*, *Euqeiissona*, dan *Caryota*. Pohon *Arenga pinnata* dikenal dengan sago aren, kandungan seratnya sangat besar dan hampir seluruh batangnya diliputi serat kasar. *Borassus caryota* dikenal dengan pohon lontar, cairannya dapat

dibuat minuman beralkohol, buahnya disebut silawan dan batangnya dijadikan kayu. (ebookpangan. 2006)

Menurut ebookpangan. (2006) dan Limbongan (2007) Palma sago (*Metroxylon sp.*) dalam botani sago digolongkan menjadi dua, yaitu palma sago yang berbunga dua kali atau lebih (*pleoanthic*) dan palma sago yang berbunga hanya sekali (*hapaxanthic*). Kedua golongan sago tersebut adalah:

a. Pohon sago yang berbunga hanya satu kali selama hidupnya terdiri dari:

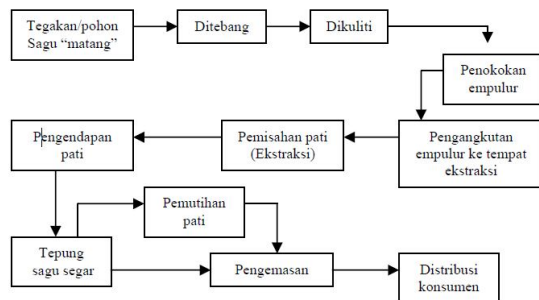
- 1) *Metroxylon longispinum* MART, terdapat di Maluku. Jenis ini kurang disukai karena produksi tepungnya rendah sekitar 200 kg tiap pohon. Pohon sago tersebut dikenal dengan sago merah (red sago) atau sago “makanaru”. Patinya tidak enak, walaupun dapat dimakan.
  - 2) *Metroxylon microanthum* MART, sago ini dikenal dengan sago rotan dan terdapat di daerah Maluku dan Pulau Seram. Tepungnya kurang disukai.
  - 3) *Metroxylon rumphii* MART, sago ini dikenal dengan nama sago “tuni” atau “lapia tuni” di Ambon, dan di papua terkenal dengan nama sago berduri. Tiap pohon dapat menghasilkan 500 kg tepung sago dan tepungnya enak. Spesies ini paling komersil dan paling banyak tumbuh di Indonesia.
  - 4) *Metroxylon sago* ROTT, jenis tanaman ini banyak dijumpai di kepulauan Riau dan Papua. Tiap pohon dapat menghasilkan 200 kg tepung sago. Tepung ini juga paling disukai dan mempunyai sebutan sago perempuan atau sago “molat” (lapia mulat).
  - 5) *Metroxylon Sylvester* MART, tepung sago dari jenis ini kurang disukai dan kurang enak. Pohon sago jenis ini banyak terdapat di Halmahera dan mempunyai nama lain sago “ihur”.
- b. Pohon sago yang berbunga lebih dari satu kali selama hidupnya. Tepung sagunya kurang disukai dan kandungan karbohidratnya rendah. Jenis sago ini ialah *Metroxylon filare* dan *Metroxylon elatum*.

### 2.2 Ekstraksi Pati Sagu

Ekstraksi pati sago merupakan proses pengolahan terhadap empulur batang pohon sago (*Metroxylon sp.*) untuk mendapatkan pati

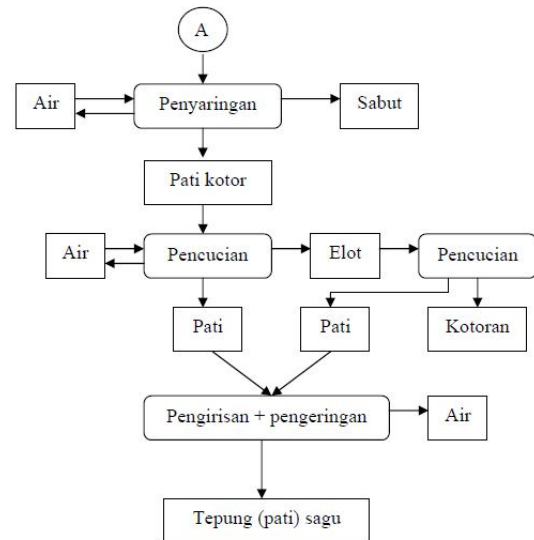
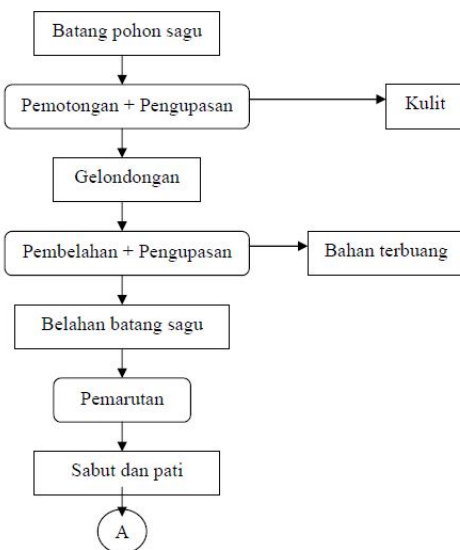
yang terkandung di dalamnya. Prinsip ekstraksi pati sagu terdiri dari pembersihan gelondongan atau batang sagu yang sudah ditebang dari kulit serat yang kasar setebal 2 – 4 cm, pembelahan gelondongan menjadi beberapa bagian dengan panjang 40 – 70 cm. Setelah itu dilakukan pamarutan dan pemisahan pati sagu dari sabut serta pengeringan pati sagu. (ebookpangan.2006)

Secara garis besar ekstraksi pati sagu dibagi menjadi dua, yaitu cara tradisional dan cara mekanis (pabrikasi) : (Harsanto. 1986)



Gambar 2.1. Skema Proses Pengolahan Pohon Sagu Secara Umum di Indonesia

Proses lainnya yang mirip dengan cara tradisional.



Gambar 2.2. Diagram Proses Ekstraksi Pati Sagu (*Metroxylon rumphii* MART)

### 2.3 Manfaat Sagu

Sagu yang diperoleh dikonsumsi oleh masyarakat dalam bentuk papeda basah, papeda kering, dan bentuk lempengan dan berbagai kue dengan bentuk dan rasa yang beragam. Selain sebagai sumber pati, bagian - bagian tanaman sagu seperti batang dan daun dapat digunakan untuk bahan pembuatan pembuatan rumah, jembatan, dan alat rumah tangga.

Kegunaan sagu selain sebagai sumber pangan pokok, juga sebagai bahan baku pakan ikan maupun ternak. (Bintoro *et al.* 2010 dalam Santoso. 2017) Produk turunan sagu yang sangat berpotensi dikembangkan dan yang saat ini banyak digunakan sebagai pakan ternak adalah *single cell protein* (Haryanto *et al.* 1992). Sementara hama sagu (ulat sagu) juga sering diburu petani untuk dijadikan makanan maupun pakan ternak dan ikan (Thenu, 2004 dalam Santoso. 2017).

Bintoro *et al.* (2010) dalam Santoso. (2017) menjelaskan bahwa tanaman sagu dapat mengabsorbpsi emisi gas CO<sub>2</sub> dan NH<sub>4</sub> sebesar 25-200 mg/m<sup>2</sup>/jam, dengan nilai rata-rata laju fotosintesis tanaman sagu sebesar 22 mg CO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/jam. Berdasarkan perhitungan, jumlah CO<sub>2</sub> yang dapat diserap oleh tanaman sagu sebesar 240 ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun, sehingga Indonesia yang memiliki luas lahan sagu sebesar 1.4 juta ha mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 330 juta ton CO<sub>2</sub> per tahun. Selain itu, karena tanaman sagu sangat suka air tanah yang dangkal, lahan gambut yang ditanami sagu

tidak membutuhkan drainase yang berlebihan. Hal ini membuat tinggi permukaan air lahan gambut tetap terjaga sehingga tidak mengakibatkan penurunan permukaan gambut Lahan gambut yang telah diubah peruntukannya, baik yang diubah menjadi lahan tanaman tahunan maupun tanaman pangan, menghasilkan CO<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> yang lebih tinggi daripada lahan gambut yang masih alami. Kerusakan yang lebih besar akan terjadi apabila lahan gambut dibuat drainase sehingga menurunkan permukaan air tanah. (Santoso. 2017)

Untuk industri, pati sagu yang teroksidasi digunakan pada industri kertas, tekstil, dan berbagai industri pangan (Radley 1976). Dalam industri kertas, pati teroksidasi digunakan sebagai bahan pelapis, dan dalam industri tekstil sebagai bahan *sizing*. Dalam industri pangan, pati teroksidasi digunakan sebagai pengental, pengemulsi, pengikat, dan pencegah sinerisis untuk mempertahankan mutu pangan. Menurut Rindengan dan Karaouw (2003), dengan perkembangan teknologi, pati sagu dapat menjadi bahan baku pembuatan plastik yang mudah terurai di lingkungan. Plastik jenis ini digunakan sebagai kemasan produk farmasi, kosmetik, dan pangan. Kebutuhan plastik mudah terurai diprediksi akan berkembang dan akan menjadi industri besar di masa yang akan datang. Sementara menurut Syakir dan Karmawati (2015) Sagu juga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi dalam hal ini sebagai bahan baku produksi etanol.

#### 2.4 Gambaran Umum Alat Pamarut Sagu

Alat Pamarut adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu atau serta mempermudah pekerjaan manusia dalam hal pamarutan. Sumber tenaga utama alat pamarut adalah tenaga motor, dimana tenaga motor digunakan untuk menggerakkan atau memutar alat parut melalui perantara sabuk.



Gambar 2.3. Alat Pamarut dan Motor Listrik  
(Sumber. Sularso elemen mesin)

#### 2.5 Prinsip Kerja Alat Pamarut

Sumber tenaga utama dari sistem pamarutan adalah tenaga motor, dimana putaran dari elektromotor diteruskan melalui puli yang akan memutar poros pamarut sehingga poros pamarut akan memarut bahan yang telah dimasukkan pada tempat pamarutan. Hasil parutan akan keluar pada corong penampung pada bagian bawah.

#### 2.6 Komponen – Komponen Utama Sistem Alat Pamarut

Bagian – bagian utama dari alat pamarut sagu ini adalah:

1. Motor Listrik  
Motor listrik merupakan sumber tenaga penggerak awal dari perancangan pada alat ini. Pada dasarnya alat pamarut ini dipergunakan pada pabrik -pabrik dan pasar-pasar tradisional karena disamping efisien juga aman bagi pemakai.
2. Hopper  
Hopper adalah bagian yang digunakan untuk memasukkan bahan yang akan di parut dan sekaligus sebagai wadah parutan. Bagian ini langsung berhubungan dengan alat parut.
3. Pamarut  
Pamarut ini terbuat dari besi yang berbentuk silinder kemudian ditambahkan berupa kawat-kawat atau paku-paku yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat memarut bahan karena gesekan antara bahan tersebut dengan kawat/paku.
4. Saluran Keluar Hasil Parut  
Bagian ini merupakan tempat menyalurkan hasil parutan, dimana bagian ini diharapkan mampu dengan mudah menurunkan hasil parutan. Yang utama dari pembuatan bagian ini adalah bahannya licin sehingga bahan hasil parutan dapat dengan mudah meluncur turun, dan tahan terhadap korosi. Dalam pembuatan saluran keluaran hasil parut ini sebaiknya menggunakan bahan stainless steel.
5. Rangka mesin  
merupakan bagian yang berfungsi untuk menopang seluruh komponen-komponen utama dari mesin pamarut. Jadi diharapkan rangka mesin ini mampu menahan keseluruhan beban dan juga harus kokoh.

## 2.7 Sistem Transmisi Sabuk dan Puli

### 1. Puli

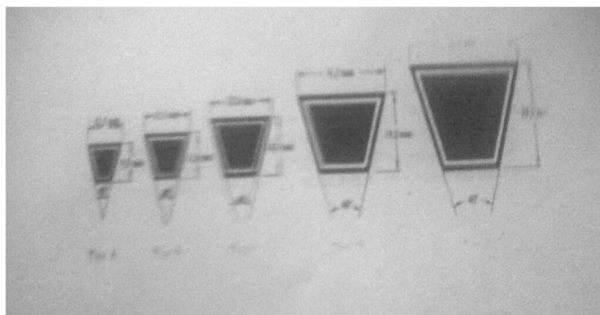
Puli merupakan salah satu bagian sistem (transmisi daya) untuk menghubungkan bagian penggerak dan bagian yang digerakan. Diameter pitch untuk puli kecil puli penggerak dan puli besar puli yang digerakan disimbol kan  $D_1$  dan  $D_2$  selama beroperasi sabuk-V membelit kedua puli dan bergerak dengan kecepatan tertentu dengan mengamsumsikan tidak terjadi selip atau mulur pada sabuk.

### 2. Sabuk-V

Sabuk adalah salah satu bagian yang tak terpisakan dari proses trasmisi yang menggunakan sabuk-puli, sabuk sendiri digunakan sebagai penerus putaran yang diterimah oleh puli. Sebagian besar trasmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah di beli di toko-toko terdekat.

Jenis-jenis sabuk

- Sabuk datar
- Sabuk-V klasik
- Sabuk-V bajik
- Sabuk-V jamak



Gambar 2.4. Ukuran Penampang Sabuk - V  
(Sumber. Sularso Elemen Mesin)

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Kampung Ninjamor Distrik Moy Sigin Kabupaten Sorong

### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah:

#### 1. Metode Observasi

Peneliti melihat secara jelas mesin parut sagu yan ada di masyarakat (pabrik, dan

dusun sagu) untuk di jadikan perbandingan modifikasi pembuatan mesin parut sagu.

#### 2. Metode Wawancara

Peneliti memperoleh informasi dari pemilik mesin parut sagu yang berada di tempat tertentu informasi ini akan sebagai bahan perbandingan (acuan)

#### 3. Metode Pustaka

Peneliti mengambil berbagai teori dari Jurnal – jurnal penelitian serta buku yang relevan

## 3.3 Spesifikasi Motor Penggerak yang Digunakan



Gambar 3.1 Motor Penggerak

Tabel 3.1. Spesifikasi Motor Penggerak

Model	Yc80b-4
Listrik	220 V/ 50 Hz
Daya	0.5 Hp
Kecepatan	1410 rpm

## 3.4 Prosedur Pengambilan Data Penelitian

### Proses Pengambilan Data Kerja Produksi Sagu Secara Tradisional

Langkah – langkah proses pengambilan data sebagai berikut:

- a. Proses pemilihan jenis sagu yang siap atau sudah layak untuk di tebang (yang sudah ada hasilnya).

Sebelum kita memulai menebang pohon sagu kita harus memilih jenis sagu yang sudah tua atau sudah ada hasilnya

- b. Proses penebangan pohon sagu
  1. Sebelum kita menebang pohon sagu kita harus terlebih dulu membersihkan bagian bawah dari pohon agar kita bisa bebas menebang
  2. Memulai melakukan penebangan





Gambar 3.2. Proses Penebangan Pohon Sagu

- c. Proses membersihkan dan mengupas kulit sagu
1. Setelah sagu sudah rubuh kita mulai membersihkan bagian badan keseluruhan dari sagu tersebut
  2. Setelah selesai membersihkan kita mulai dengan mengupas kulit luar dari sagu tersebut hingga selesai



Gambar 3.3. Proses Pembersihan Pohon Sagu

- d. Proses Penokokan atau kerja Manual /Tradisional
1. Setelah selesai mengupas kulit bagian luarnya mulai dengan proses penokokan /tokok.
  2. Mulai menghidupkan stopwatch dengan 3 menit pertama sampai selesai
  3. Setelah 3 menit pertama berakhir kita pindahkan hasilnya dan mulai tokok lagi sampai semuanya selesai dalam ketentuan yang diinginkan



Gambar 3.4. Proses Kerja Tradisional

**Proses Pengambilan Data Kerja Produksi Sagu Secara Modern (Menggunakan Mesin)**

Adapun langkah- langkah pengambilan data dapat di jelaskan sebagai berikut:

- a. Mengupas kulit bagian luar sagu tersebut sampai bersih

- b. Setelah selesai di bersihkan mulai membagi- bagi / memotong kecil dengan ukuran yang sudah di tentukan.



Gambar 3.5. Membagi dan Memotong Sagu

- c. Setelah kita selesai memotong dan membagi-bagi, langsung membawanya ke tempat di mana mesin di letakan dan mulai dengan proses pamarutan, dengan 3 menit pertama, kedua sampai seterusnya hingga selesai

**Proses Penimbangan Hasil Produksi Sagu Secara Tradisional dan Modern**

Adapun langkah-langkah penimbangan hasil produksi sagu sebagai berikut.

- a. Sebelum kita mulai kita melakukan proses penimbangan kita terlebih dahulu masukan hasil produksi sagu yang tadi di parut dan di tokok ke dalam karung untuk masing – masing proses
- b. Setelah itu kita mulai menyiapkan timbangan dan mulai dengan proses penimbangan hasil produksi kerja tradisional manual dan kerja menggunakan mesin (Modern)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

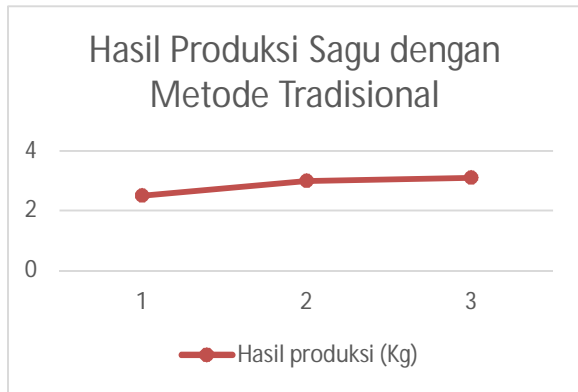
**4.1 Data Hasil Produksi Sagu Secara Manual Dan Menggunakan Mesin**

Pengambilan data hasil produksi sagu di lakukan 3 kali pengambilan data masing-masing dalam waktu 3 menit. Data hasil produksi sagu dengan cara konvensional atau dengan kerja manual disajikan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1. Data Produksi Sagu Cara Tradisional

Kerja Tradisional/Manual		
No	Waktu (menit)	Hasil Produksi
1	3	2,50
2	3	3,00
3	3	3,10
<b>Rata – rata</b>		<b>2,86</b>

Berdasarkan data hasil produksi sagu yang disajikan dalam tabel 4.1, terlihat bahwa produksi sagu yang diperoleh dengan cara Tradisional atau dengan Teknik manual memiliki hasil yang cukup rendah.



Gambar. 4.1. Kurva Hasil Produksi Sagu dengan Cara Tradisional

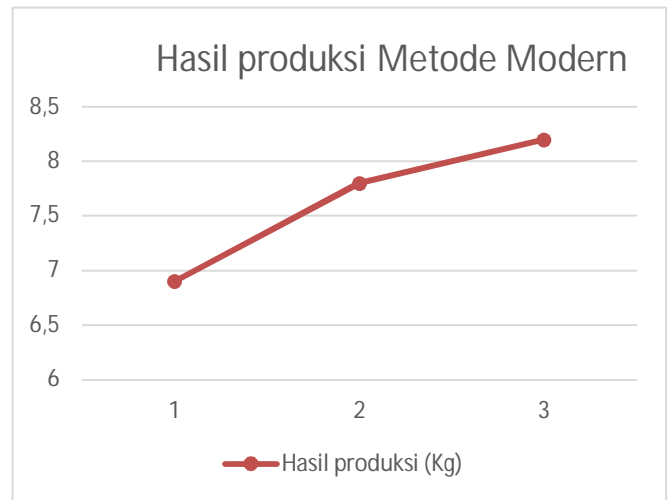
Dari gambar 4.1 terlihat bahwa proses produksi sagu dengan cara tradisional setiap 3 menit pengukuran mengalami peningkatan namun hanya berkisar antara 0,1 – 0,5 Kg. lebih lanjut untuk hasil produksi cara konvensional dalam tabel 2 terlihat bahwa rata – rata yang diperoleh dari hasil produksi sagu secara konvensional/manual sebesar 2,86 kg. Apabila rata – rata hasil produksi sagu ini dikonversikan dalam waktu 1 jam pengambilan data maka hasil produksi yang diperoleh dengan cara tradisional (manual) sebesar 57,2 kg/jam.

Sementara untuk data hasil produksi sagu dengan cara modern atau dengan penggunaan mesin disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data Produksi Sagu Cara Modern (Mesin)

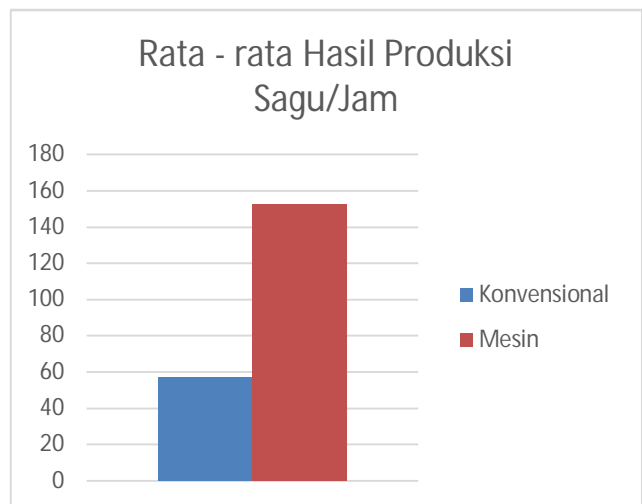
Kerja Modern/mesin		
No	Waktu (menit)	Hasil Produksi
1	3	6,90
2	3	7,80
3	3	8,20
<b>Rata – rata</b>		<b>7,63</b>

Dari Tabel 4.2 di atas jelas terlihat bahwa hasil produksi sagu dengan cara Modern atau penggunaan mesin menghasilkan produk sagu yang cukup banyak setiap 3 menit.



Gambar. 4.2. Kurva Hasil Produksi Sagu dengan Cara Modern (Mesin)

Dari Gambar 4.2. Terlihat bahwa setiap pengukuran 3 menit pengukuran mengalami peningkatan hasil produksi yang cukup signifikan. Dengan nilai rata – rata hasil produksi sagu dengan cara Modern (menggunakan mesin) adalah 7,63kg. jika rata – rata hasil produksi ini dikonversikan dalam waktu 1 jam pengambilan data maka hasil produksi yang diperoleh dengan cara modern (menggunakan mesin) sebesar 152,6 kg/jam.



Gambar 4.3. Grafik Produksi Sagu 1 Jam Pengambilan

Berdasarkan gambar 4.3 di atas, jika dianalisis perbandingan rata – rata produksi sagu antara cara kerja konvensional dan cara kerja modern adalah 57,2 Kg/Jam : 152,6 Kg/jam. Dengan demikian maka dari hasil penelitian diperoleh hasil perbandingan kedua cara produksi sagu sebesar 1 : 3. Dengan artian

bahwa hasil produksi sagu dalam 1 jam produksi dengan menggunakan cara konvensional akan menghasilkan produk sagu 3 kali lebih banyak bila menggunakan mesin atau cara kerja modern

Berdasarkan hasil analisis ini maka penggunaan cara modern dalam produksi sagu sudah pasti akan lebih banyak menghemat waktu proses produksi dibandingkan dengan cara kerja tradisional.

#### 4.2 Keuntungan Dan Kerugian Dari Cara Kerja Tradisional Dan Menggunakan Mesin

1. Keuntungan dan kerugian cara kerja tradisional
  - Keuntungan dari kerja tradisional adalah Pekerjaan bisa di lakukan di mana saja tidak membutuhkan listrik dan bahan bakar
  - Kerugian kerja tradisional
    - a. Membutuhkan waktu yang lama sehingga produksi hasilnya juga lambat
    - b. Hasil produksi masih kasar
2. Keuntungan dan kerugian kerja Menggunakan Mesin (Metode Modern)
  - Keuntungan kerja menggunakan mesin (modern)
    1. Cara kerjanya cepat tidak membutuhkan waktu yang lama
    2. Hasil produksinya bagus dan halus
    3. Dengan waktu yang singkat bisa memproduksi dengan jumlah yang banyak.
    4. Lebih mempermudah masyarakat dan masyarakat lebih merasa puas di banding kerja tradisional.
  - Kerugian kerja menggunakan mesin (modern).
    1. Proses produksi membutuhkan listrik atau bahan bakar sebagai tenaga utama untuk menghidupkan mesin.
    2. Menghasilkan polusi udara terhadap lingkungan sekitar.

dan cara kerja modern adalah 57,2 Kg/Jam: 152,6 Kg/jam. Maka perbandingan kedua cara kerja produksi sagu sebesar 1 : 3.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad.Z. Ir, M.Sc. 2006. Elemen Mesin 1 Cetakan Kedua. PT Refika Aditama  
 Anonim.<https://www.Scribd.Com/Doc/158752595/Makalah-Sagu-Ir-Y-P-Karafir-M-Ec> di akses 20 Maret 2018  
 Anonim.<http://www.scribd.com/doc/96666639/pengertian-las> di akses 24 Maret 2018  
 Ebookpangan.com. 2006. Sagu Sebagai Bahan Pangan.  
 Haryanto, H. dan P. Pangloli, 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Penerbit Kanisius. ISBN 979-413-726-X. Yogyakarta.  
 Limbongan.J. 2007. Morfologi Beberapa Jenis Sagu Potensial di Papua. Jurnal Litbang Pertanian Edisi  
 Radley, J.A. 1976. Starch Production Technology. Applied Science Pub. Ltd., London.  
 Rindengan, B. dan S. Karaouw. 2003. Potensi Pati Sagu Sebagai Bahan Baku Plastik. hlm. 105–110. Sagu untuk Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu, Manado, 6 Oktober 2003. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain, Manado.  
 Santoso, A. D. 2017. Potensi dan Kendala Pengembangan Sagu Sebagai bahan Pakan, Pangan, Energi dan Kelestarian Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. 10.(2)  
 Sonawan. Hery, Ir. 2006. Perancangan Elemen Mesin 1. Alfabeta. Bandung  
 Syakir M. dan Karmawati E. 2015. Sagu. Tanaman Perkebunan Penghasil BBN.

#### KESIMPULAN

Hasil analisis perbandingan rata – rata produksi sagu antara cara kerja konvensional