

**Kajian Proses Pengolahan Sagu Dengan Mesin Pengesthak Pati Sagu Model
Pengaduk Berulir Yang Dilengkapi Unit Pamarut**

***Study of Sago Processing Using a Screw Mixer Model Sago Starch Extractor
Machine Equipped with a Grater Unit***

¹Ian Imanuel Homer, ²Yudhit Restika Putri, ³Reniana, ⁴Desi Natalia Edowai, ⁵Suci Andanawari

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Teluk Bintuni, Agrosigemerai, Teluk Bintuni, Papua Barat, Indonesia

Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Papua, Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat 98314

⁵Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Jl. Magelang-Kopeng KM.7, Magelang, Jawa Tengah, Telp. (0293) 313032, Kodepos 56101, Indonesia

⁵E-mail korespondensi: suciandanawari.1990@gmail.com

ABSTRAK

Papua dan Papua Barat memiliki potensi hutan luasan sagu yang begitu besar, namun produksi dan pemanfaatannya masih sangat rendah. Hal ini tentunya disebabkan oleh peralatan pengolahan sagu yang masih dilakukan dengan sangat sederhana (tradisional) sehingga efektifitasnya masih sangat rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dan cara pengoperasian dan mesin pengestrak pati sagu model pengaduk berulir yang dilengkapi unit pamarut. Untuk menguji kinerja dari mesin ini pengamatan yang dilakukan adalah kapasitas efektif, rendemen pati, hasil pati dan evaluasi pati terhadap ampas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan putar (rpm), semakin tinggi kapasitas yang dihasilkan. Kinerja tertinggi diperoleh pada rpm 2. Hasil kinerja pada mesin ini yang dilihat berdasarkan hasil pengamatan yaitu kapasitas efektif 280,59 kg/jam, rendemen pati 17,47%, hasil pati 49,33%, evaluasi pati pada ampas dengan cara blender 4,73% dan evaluasi pati pada ampas dengan cara tidak diblender 1,74%.

Kata kunci: Mesin Pengesthak, Papua, Pengolahan, Sagu

ABSTRACT

Papua and West Papua have the potential for vast sago forests, but their production and utilization are still very low. This is certainly caused by the sago processing equipment which is still done very simply (traditional) so that its effectiveness is still very low. The purpose of this study was to determine the performance and operation method of a screw mixer sago starch extractor machine equipped with a grater unit. To test the performance of this machine, observations were made on effective capacity, starch yield, starch yield and evaluation of starch to

pulp. The test results showed that the higher the rotational speed (rpm), the higher the capacity produced. The highest performance was obtained at rpm 2. The performance results of this machine seen based on the observation results were an effective capacity of 280.59 kg/hour, starch yield of 17.47%, starch yield of 49.33%, evaluation of starch on pulp by blending 4.73% and evaluation of starch on pulp by not blending 1.74%.

Kata kunci: *Extraction Machine, Papua, Processing, Sago*

PENDAHULUAN

Sagu merupakan jenis tanaman yang mempunyai kandungan karbohidrat cukup tinggi berkisar antara 76,03 – 89,13% (Huwae dk.,2004). Luas tanaman sagu di dunia pada tahun 1983 sekitar 2,2 juta hektar dan separuhnya terdapat di Indonesia (Muhidin dkk., 2012). Tanaman sagu terdapat di beberapa wilayah di Indonesia, diantaranya Riau, Sulawesi Tenggara, Kalimantan Barat, serta Kalimantan Selatan yang terdiri dari beberapa wilayah yaitu, Kabupaten Tanah Bumbu, Kabupaten Banjar, Kabupaten Tabalong, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kota Banjarmasin, dan beberapa Kabupaten lainnya kecuali Kotabaru dan Banjarbaru. Kalimantan Selatan memiliki luas areal sagu 6.579 ha dengan total produksi 3.876 ton pada tahun 2015 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016). Tanaman sagu juga dapat dijumpai di daerah tropika di Asia Tenggara dan daerah Oceania. Lebih dari 60% tanaman sagu yang tumbuh di dunia terdapat di Indonesia dan lebih dari 95% tanaman tersebut tumbuh di bagian timur khususnya di Papua dan Papua Barat (Bintoro dkk., 2008).

Sagu Metroxylon adalah satu pangan pokok lokal yang sudah dikenal mulai zaman dulu, diantara lain di daerah: Maluku, Papua dan Sulawesi. Merupakan salah satu tumbuhan tradisional khas masyarakat Maluku. Sagu salah satu tumbuhan yang cukup berpotensi, dimana sejak dulu pati sagu sudah digunakan sebagai bahan pokok seperti : papeda, sagu lempeng, sinoli, bubur sagu serta pangan yaitu : serut, bagea dan sagu tumbu. Berjalannya perkembangan zaman, pengolahan pati sagu dikembangkan sebagai bahan industri pangan seperti : bahan pembuatan roti, biskuit, mie, dan beras sagu, dandiproduksisebagai bahan industri plastik yang dikenal dengan istilah biodegradable plastic (plastik yang mudah terurai (Louhenappesy, 2010).

Secara umum, tahapan pengolahan sagu terdiri dari penentuan sagu siap panen, pembersihan lokasi, penebangan, pemotongan dan pembelahan, penghancuran empulur, ekstraksi, pengendapan dan terakhir penyimpanan. Tahapan yang paling banyak membutuhkan tenaga pada kegiatan pengolahan sagu adalah proses penghancuran empulur dan peremasan/ekstraksi. Dalam mengolah sagu, sebagian besar masyarakat Papua masih menggunakan peralatan yang relatif sederhana yaitu proses penghancuran empulur menggunakan alat yang disebut “tokok” yaitu alat menyerupai palu, terbuat dari kayu dengan bagian ujung terpasang ring besi, alat ini mempunyai prinsip kerja menumbuk danmenggaruk sehingga empulur pati dapat hancur sehingga mempermudah tahap peremasan selanjutnya. Sedangkan proses peremasan/ekstraksi pati dilakukan di atas sebuah peralatan sederhana yang dibuat dari pelepah sagu sebagai wadah peremasan dan terpasang saringan yang berasal dari kain saring.

Selain itu, beberapa daerah di Papua menggunakan pembungkus pelepah kelapa yang menyerupai saringan untuk digunakan dalam proses ekstrasi. Kondisi tersebut tentunya sangat mempengaruhi produksi dari pati sagu yang dihasilkan sehingga sangat berpengaruh terhadap sumber pendapatan mereka. Selain untuk konsumsi keluarga, pati sagu yang dihasilkan akan dijual ke pasar. Menurut Darma, dkk., (2004), secara tradisional rata-rata waktu yang diperlukan untuk proses penokokan hingga peremasan adalah 53,22% dan 38,92% dari total waktu keseluruhan untuk proses pengolahan mulai dari penokokan hingga peremasan. Kapasitas kerja rata-rata 2 orang hanya dapat menokok 2,5 meter/hari dan dibutuhkan 4 orang untuk mengolah 2 batang sagu selama 6 hari (Haryanto dan Pangloli, 1992; Samad, 2007). Dengan kemajuan zaman dan perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi modern, banyak riset yang dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomis dari sagu dengan menciptakan berbagai alat pengolahan sagu secara modern, salah satunya diantaranya adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh Reniana dkk, (2017) telah membuat prototipe mesin parut sagu tipe selinder bertenaga motor bakar. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah agar penghancuran empulur batang sagu dapat dilakukan dengan tidak memerlukan banyak waktu yakni 322,52 kg/jam dan menghasilkan rendemen pati sebesar 37,44%. Walaupun telah ditemukannya mesin pamarut empulur batang sagu, proses ekstrasi masih dilakukan secara manual atau tradisional dengan peralatan yang sederhana. Oleh sebab itu Darma dan Santoso (2010) telah mengembangkan sebuah alat untuk menambah efisiensi dan untuk melengkapi mesin pengolahan sagu (mesin parut sagu) yang telah dibuat sebelumnya. Mesin ekstrasi pati sagu tipe rotary blade bertenaga motor bakar bensin ini dibuat dengan tujuan untuk mengekstrak hasil empulur yang telah diparut agar memperoleh rendemen pati yang lebih maksimal. Mesin ini mempunyai kapasitas ekstrasi 222 kg ela/jam dan hasil rendemen pati sebanyak 45,2%.

Selain itu, dalam rangka penerapan teknologi mekanis dalam bentuk mesin pengolahan hasil pertanian, Reniana dkk (2018) telah menghasilkan mesin pengestrak pati sagu model pengaduk berulir. Mesin ini mempunyai kinerja yang cukup tinggi dengan kapasitas mencapai 213,07 – 508,37 kg/jam. Mesin ini dapat beroperasi secara simultan/kontinu dengan prinsip kerja yaitu parutan empulur sagu yang dimasukkan ke dalam sistem akan terpisahkan antara pati dengan ampasnya karena bantuan air dan putaran sirip pengaduk. Selanjutnya, pati yang terpisah terbawa oleh air melewati saringan menuju pengeluaran pati. Sedangkan ampas akan terarah menuju saluran pengeluaran ampas karena bantuan pengaduk yang dirancang membentuk ulir sehingga ampas akan keluar melalui saluran pengeluaran. Proses ini akan berlangsung secara simultan/kontinu selama bahan (empulur sagu) diumpankan ke dalam mesin. Salah satu kekurangan dari alat ini adalah proses pamarutan dilakukan secara terpisah dengan unit pamarut. Sedangkan penelitian lanjutan Reniana, dkk (2019), telah menghasilkan prototipe mesin pengkstrak pati sagu model pengaduk berulir yang dilengkapi unit pamarut. Prinsip kerja dari mesin ini adalah proses pamarutan dan ekstraksi dapat dilakukan dalam satu unit mesin sehingga dapat mengoptimalkan kinerjanya. Berdasarkan hasil uji fungsional masing-masing alat sudah berfungsi dengan baik dimana bagian pamarut dan pengaduk sudah berkerja dengan baik. Namun, hingga saat ini informasi mengenai kinerja dan cara pengoperasiannya masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai kajian proses pengolahan sagu menggunakan mesin pengestrak pati sagu model pengaduk berulir yang dilengkapi unit pamarut. Hal ini menjadi penting karena sasaran dari penggunaan mesin ini

adalah para masyarakat petani sagu khususnya di Papua dan Papua Barat. Oleh karena ini, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dan cara pengoperasian dari mesin pengestrak pati sagu model pengaduk berulir yang dilengkapi unit pamarut guna mendukung kemandirian dan ketahanan pangan.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Adapun bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pohon sagu siap panen, air, bensin, balok kayu, dan berbagai bahan lain yang menunjang penelitian. Sedangkan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi, unit mesin pengestrak pati sagu model pengaduk berulir yang dilengkapi unit pamarut, timbangan digital, tachometer, stopwatch, pompa air, blender, terpal dan berbagai peralatan untuk penebangan pohon sagu meliputi gergaji besi, kampak, parang, cangkul, sekop, gergaji, palu, ember, meter, dan bahan penunjang lainnya. Dan untuk lebih jelas mengenai Mesin Pengestrak Pati Sagu Model Pengaduk Berulir Yang Dilengkapi Unit Pamarut dapat dilihat pada Gambar 1. Mesin Pengestrak Pati Sagu Model Pengaduk Berulir Yang Dilengkapi Unit Pamarut.





Gambar 1. Mesin pengekrak pati sagu model pengaduk berulir dengan sistem terpadu yang ditawarkan. (Reniana, dkk. 2019).

Konstruksi mesin ini cukup sederhana, yang terdiri dari :

1. Sumber tenaga penggerak, menggunakan motor bakar bensin Honda GX270 9 HP. Motor penggerak ini berfungsi sebagai sumber penggerak dari bagian proses sistem yaitu memutar poros pamarut dan poros pengaduk berulir.
2. Poros pembagi daya (tenaga putar), bagian ini terbuat dari poros *stainless steel* dengan diameter 1 inch yang ditopang sebuah *pillow block* 205. Poros ini berfungsi untuk membagi tenaga putar yang dihasilkan dari satu unit motor penggerak untuk menggerakkan poros pamarut dan poros pengaduk berulir.
3. Sistem transmisi daya, bagian ini menggunakan *pulley* dan *v-belt* sebagai penyalur tenaga dari sumber penggerak menuju bagian yang akan digerakkan dan terbagi menjadi 4 bagian yaitu a. penyalur tenaga putar dari motor penggerak menuju poros pembagi, b. penyalur tenaga dari poros pembagi menuju poros pamarut, c. penyalur tenaga putar dari poros pembagi menuju poros input gearbox dan d. penyalur tenaga putar dari poros output gearbox menuju poros pengaduk berulir.
4. Gearbox, bagian ini berfungsi untuk menurunkan putaran poros pengaduk. Gearbox yang digunakan adalah jenis WPA 80 dengan rasio 40:1.
5. Unit pamarut, bagian ini berfungsi untuk memarut empulur sagu sehingga pati dapat mudah terlepas dari ampasnya pada proses selanjutnya. Unit pamarut terbuat dari 6 mata gergaji sirkular saw dengan diameter 6 inch yang disambung menyerupai ulir dengan tujuan selama proses pamarutan, permukaan empulur sagu akan mengenai gigi/mata pamarut (mata sirkular saw) yang berputar. Proses ini akan berlangsung terus menerus selama bahan diumpurkan dalam pamarut yang berputar.
6. Unit pengaduk berulir, bagian ini terbuat dari poros *stainless steel* berdiameter 1,5 inch dan terpasang 3 daun ulir bagian pangkal dan 4 daun ulir bagian ujung dengan bilah pengaduk diantaranya. Bagian ini berfungsi untuk mengekstrak pati sagu setelah proses pamarutan dengan bantuan

air dan saringan dibagian bawah. Putaran unit proses ini dapat mengarahkan ampas menuju saluran pengeluaran ampas sebagai fungsi dari rancangan daun ulir.

7. Saringan, bagian ini berfungsi untuk memisahkan pati dari ampasnya sehingga suspensi pati dan air akan melewatinya menuju saluran pengeluaran pati. Saringan terpasang dibagian samping dan bawah dari unit pengaduk berulir dengan diameter lubang 1 mm.
8. Saluran pengeluaran ampas, bagian ini berada dibagian ujung mesin dan berfungsi untuk mengeluarkan ampas selama proses ekstraksi pati berlangsung.
9. Saluran pengeluaran suspensi pati, bagian ini berfungsi untuk mengeluarkan suspensi pati menuju bak pengendapan dengan diameter lubang 2 inch.
10. Penutup bagian atas, bagian ini berfungsi sebagai penutup mesin bagian atas yang menutupi unit pengaduk sehingga keamanan dan kenyamanan operator terjamin terutama terkait kecelakaan yang disebabkan oleh unit pengaduk.
11. Dinding, bagian ini berfungsi sebagai penutup bagian samping dan bagian bawah yang terbuat dari bahan *stainless steel food grade 304* dengan ketebalan 2 mm.
12. Rangka utama, bagian ini berfungsi sebagai tumpuan komponen-komponen lain dari mesin ekstraksi pati sagu model pengaduk berulir. Terbuat dari besi siku SNI 5 cm x 5 cm.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 perlakuan putaran, dimana masing-masing perlakuan diulang lima kali sehingga diperoleh 10 satuan percobaan. Adapun perlakuan yang dilakukan yaitu perlakuan RPM1 pada kecepatan putar silinder pamarut ± 1.400 rpm dan unit pengaduk ± 28 rpm dan perlakuan RPM2 pada kecepatan putar silinder pamarut ± 1.900 rpm dan unit pengaduk ± 38 rpm.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap utama yaitu tahap persiapan bahan yang meliputi pemilihan pohon sagu siap panen, persiapan penebangan, penebangan pohon sagu, pemotongan batang sagu, pengakutan ke lokasi penelitian, pengupasan kulit batang sagu dan pembelahan. Hasil akhir dari tahap ini adalah empulur sagu yang siap diparut atau diolah. Sedangkan tahap kedua adalah pengujian kinerja yang meliputi pengujian kapasitas efektif ekstraksi, rendemen pati, evaluasi pati terhadap ampas dan hasil pati.

Variabel Pengamatan

1. Kapasitas efektif ekstraksi

Kapasitas efektif diperoleh dengan menimbang bahan yang akan diolah (Me) dan menghitung waktu yang diperlukan (t). Kapasitas efektif (KE) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$KE = \frac{Me(kg)}{t(jam)} \dots\dots\dots (1)$$

2. Perhitungan rendemen hasil/pati

Empulur sagu ditimbang massanya (Me) kemudian diekstraksi dengan alat pengestrak pati sagu dan pati sagu yang dihasilkan ditimbang massanya (Mp). Rendemen pati (RP) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$RP = \frac{Mp(kg)}{Me(kg)} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

3. Evaluasi pati pada ampas

Banyaknya pati yang terikut dalam ampas merupakan salah satu tolak ukur yang sangat penting terhadap kinerja dari suatu alat pengolahan sagu. Dapat dikatakan bahwa seberapa besarnya kapasitas kerja efektif dari suatu alat pengolahan sagu namun apabila kadar pati yang terikut dalam ampas/residu masih tinggi maka kinerja dari alat tersebut masih rendah. Karena tujuan dari pengolahan sagu adalah mengeluarkan sebanyak mungkin pati yang terkandung didalam bahan tersebut. Prosedur perhitungan kadar pati yang terikut dalam ampas dilakukan dengan menimbang sebanyak 1.000 gram ampas hasil ekstraksi (Ma) kemudian dihancurkan lebih lanjut dengan blender selama ± 5 menit, lalu diemulsikan dengan air dan diekstrak berkali-kali diatas saringan sampai air hasil ekstraksi dirasa jernih. Selain itu juga dengan memeras ampas tanpa proses pemblenderan. Pati hasil ekstraksi diendapkan dan ditimbang massanya (Mpa). Persentase pati yang terikut dalam ampas (Ppa) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Ppa = \frac{Mpa(kg)}{Ma(kg)} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

4. Hasil pati

Hasil pati merupakan aliran massa dari pati sagu yang dihasilkan selama pengolahan per waktu proses. Hasil pati dihitung dengan menimbang hasil pati hasil pengolahan (Mp) kemudian dibagi dengan waktu prosesnya (t). Hasil pati dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Hp = \frac{Mp(kg)}{t(jam)} \dots\dots\dots (4)$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan uji t-test atau Uji t pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Kinerja Mesin

Hasil uji kinerja mesin pengestrak pati sagu model pengaduk berulir yang dilengkapi unit pamarut, pada penelitian ini menggunakan dua perlakuan putaran untuk bagian unit selinder pamarut dan juga unit pengaduk. Kecepatan putar yang digunakan pada penelitian ini adalah rpm1 dengan kisaran putaran selinder pamarut ± 1.400 serta putaran unit pengaduk ± 28 rpm dan rpm2 dengan kisaran putaran selinder pamarut ± 1.900 serta putaran unit pengaduk ± 38 rpm. Sedangkan untuk mengetahui kinerja dari mesin ini, pengamatan yang dilakukan meliputi kapasitas efektif, rendemen pati, hasil pati dan evaluasi pati pada ampas. Tabel 1 ditampilkan rata-rata data hasil pengujian kinerja mesin pengestrak pati sagu model pengaduk berulir yang dilengkapi unit pamarut.

Tabel 1. Hasil pengujian kinerja

No	Variabel Pengamatan	Perlakuan	
		RPM 1	RPM2
1	Kapasitas Efektif (kg/jam)	219.30	280,59*
2	Rendemen Pati (%)	14,26%	17,47%
3	Hasil Pati (kg/jam)	32,28	9,33*
4	Evaluasi pati terhadap ampas (%) (diblender)	4,84%	4,73%
5	Evaluasi pati terhadap ampas (%) (tidak diblender)	2,08%	1,74%

Ket : (*) tanda bintang menunjukkan terdapat perbedaan nyata berdasarkan hasil analisis statistik.

1. Kapasitas efektif (kg/jam)

Berdasarkan hasil analisis secara statistik menunjukkan bahwa dari kedua perlakuan RPM yang digunakan yakni sedang dan tinggi memberikan pengaruh yang nyata terhadap kapasitas. Dapat dilihat bahwa perlakuan RPM1, kapasitas efektif yang diperoleh adalah 219,30 kg/jam dan perlakuan RPM2 diperoleh 280,59 kg/jam. Dari data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi putaran silinder pamarut dan unit pengaduk maka semakin tinggi kapasitas efektifnya. Hal ini karena, pada saat proses pengolahan dengan menggunakan kecepatan putar yang lebih tinggi maka secara otomatis proses pamarutan dan pengadukan berlangsung cepat bila dibandingkan kecepatan lebih rendah. Oleh karena itu dapat mempercepat proses dan meningkatkan kapasitas kerjanya. Hal ini disebabkan karena pada waktu yang sama dengan kecepatan yang lebih tinggi, silinder pamarut lebih banyak memarut/kontak langsung dengan bahan/empelur sagu yang diparut sehingga meningkatkan kapasitasnya.

Selain itu, dengan kecepatan putar yang lebih tinggi pada unit pengaduk maka aliran bahan/empelur sagu yang telah diparut akan lebih cepat diproses/diaduk dan ampasnya akan lebih cepat diarahkan menuju saluran pengeluaran ampas akibat dari kerja unit pengaduk berulir tersebut. Demikian pula sebaliknya, apabila putaran unit pamarut dan unit pengaduk lebih rendah maka kapasitasnya akan semakin rendah.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata kapasitas unit pamarut adalah 280,59 kg/jam. Dari kapasitas tersebut, jika dibandingkan dengan hasil penelitian mengenai mesin pamarut sagu terlihat bahwa data yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Reniana, dkk (2017) yang telah membuat mesin pamarut empelur sagu yang menghasilkan kapasitas sebesar 322,52 kg/jam. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Darma dkk, (2020) yang telah menghasilkan mesin pamarut empulur sagu dengan kapasitas pamarutan sebesar 1.745 kg/jam. Namun hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pamarutan alat pamarut sagu tipe piringan rancangan Payung (2009) dengan kapasitas pamarutan sebesar 108,817 – 131,153 kg/jam. Sedangkan jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain berkaitan dengan mesin ekstraksi pati sagu, hasil penelitian Darma, dkk (2018) dengan menggunakan Variant-3 mesin ekstraksi pati sagu tipe *stirrer rotary blade* bertenaga motor bangkar bensin, diperoleh kapasitas ekstraksi berkisar antara 136 - 222 kg/jam. Hasil penelitian Reniana dkk., (2018) menggunakan mesin ekstraksi pati sagu model pengaduk berulir dengan pamarutan terpisah diperoleh kapasitas ekstraksi berkisar antara 213,07 - 508,37 kg/jam. Hasil penelitian terbaru Darma, dkk (2020), melaporkan hasil kinerja alat ekstraksi pati sagu diperoleh kapasitas ekstraksi berkisar antara 503,15 – 611,62 kg/jam.

2. Rendemen Pati (%)

Berdasarkan hasil rendemen pati yang dihasilkan pada penelitian ini untuk RPM1 sebesar 14,26% dan RPM2 17,47%. Secara statistik hasil tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan kecepatan putar terhadap rendemen pati yang dihasilkan (*lampiran 3*). Hal ini diduga karena pada saat melakukan pengujian, bahan yang digunakan atau pohon sagu yang digunakan adalah satu pohon sagu yang sama.

Namun jika dilihat dari hasil tersebut terlihat bahwa perlakuan putaran tinggi (RPM2) lebih besar rendemennya bila dibandingkan perlakuan putaran rendah (RPM1). Tingginya hasil tersebut diduga disebabkan oleh kecepatan putar dari unit pengaduk. Pada perlakuan RPM2, kecepatan putar unit pengaduk lebih tinggi sehingga menyebabkan aliran bahan selama proses lebih bergejolak/turbulen, sehingga pati lebih cepat dan lebih banyak terpisah dari ampasnya. Dari mesin ini, pengaduk berfungsi untuk menghasilkan aliran bahan yang bergejolak/turbulen yang dapat memisahkan pati dari ampasnya. Menurut Reniana dkk., (2018) aliran bahan yang bergejolak/turbulen menyebabkan pati lebih cepat terpisah dari ampasnya.

Hasil penelitian sebelumnya (Reniana dkk, 2019) yang mana menghasilkan rendemen pati yang tidak jauh berbeda dengan pengujian ini, dimana hasil rendemen yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yaitu 17,21%. Namun lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan Darma dkk., (2020) yang mana menghasilkan rendemen pati (45,2 – 52,7%). Hal ini terutama disebabkan karena faktor kandungan pati (*starch content*) pada batang sagu yang diproses. Tingginya variasi rendemen pati yang dihasilkan oleh peneliti yang

berbeda, di samping dipengaruhi oleh teknik pengolahan yang digunakan, juga dipengaruhi oleh kandungan pati pada empulur batang sagu.

Menurut Flach (1997), kandungan pati pada empulur batang berkisar antara 10% sampai 25%, sedangkan menurut BPPT (1990), kandungan pati pada empulur batang bervariasi, tergantung pada umur, jenis, dan lingkungan tempat tumbuh. Menurut Haryanto dan Pangloli (1992), kandungan pati dalam empulur batang berbeda-beda tergantung dari umur, jenis dan lingkungan tempat tumbuh.

3. Hasil Pati (kg/jam)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa secara uji statistik, putaran memberikan pengaruh terhadap hasil pati. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi putaran yang diberikan maka semakin tinggi juga hasil pati yang diberikan, ini dikarenakan bahwa hasil pati sangat dipengaruhi oleh kapasitas efektif dan juga rendemen pati. Semakin tinggi kapasitas dan semakin tinggi rendemen maka semakin tinggi juga pati yang dihasilkan. Dari hasil pada perlakuan rpm2 memiliki kapasitas efektif yang tinggi dan rendemen pati juga tinggi sehingga hasil pati yang diperoleh per jamnya lebih tinggi yaitu 49,33 kg/jam.

Hasil tersebut tentunya lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Darma, dkk., (2010;2018) dengan alat pengekrak pati sagu tipe *mixer rotary blade* bertenaga motor bakar bensin mempunyai kapasitas ekstraksi 33 kg/jam dan 24,6 kg/jam. Sebagai pembandingan, mesin ini mempunyai kinerja yang cukup baik, namun hasil penelitian Darma dkk., (2018) yang telah menghasilkan mesin pengekrak pati sagu dengan hasil pati rata-rata berkisar antara 72 – 100 kg/jam.

4. Evaluasi Pati pada ampas (%)

Untuk mengetahui kualitas pengolahan sagu yang dilakukan menggunakan mesin ini maka dilakukan evaluasi pati pada ampas. Semakin tinggi kadar pati dalam ampas menunjukkan bahwa proses pengolahan yang kurang maksimal, dari data ini menunjukkan bahwa evaluasi pati dalam ampas adalah 4,84 % dan 4,73 % pada ampas yang di blender, sedangkan untuk ampas yang tidak di blender adalah 2,08 % dan 1,74 %.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa namun secara statistik, perlakuan putaran (RPM) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar pati dalam ampas. Dari penelitian yang dilakukan, evaluasi pati terhadap ampas pada ampas yang di blender ditujukan untuk mengetahui kinerja dari mesin parut atau selinder pamarut sedangkan untuk evaluasi pati terhadap ampas pada ampas yang tidak di blender menunjukkan kinerja dari mesin pengekrak. Hasil penelitian Darma, dkk (2020), tentang mesin parut sagu, berdasarkan evaluasi pati pada ampas dengan proses ampas yang di blender diperoleh kadar pati pada ampas mencapai 8,85 % - 19,92%. Hasil Penelitian Reniana dkk (2018) menggunakan mesin ekstraksi pati sagu model pengaduk berulir dengan pamarutan terpisah diperoleh pati yang tertinggal pada ampas berkisar antara 1,43 – 2,96%. Sedangkan penelitian Darma, dkk., (2021) melaporkan kinerja mesin ekstraksi pati sagu dengan kehilangan pati pada ampas antara 1,43 – 5,29%. Sedangkan secara tradisional, Darma (2006) telah melakukan kajian tentang pati yang terikut pada ampas dengan pengolahan cara tradisional yang dilakukan oleh masyarakat Papua adalah 9,3%. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh Cecil, dkk., (1982) pada beberapa industri pati sagu komersial di Serawak Malaysia menunjukkan bahwa rata-rata pati yang terikut pada ampas berkisar antara 18,2-25%.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kajian ini adalah mesin pengekstrak pati sagu model pengaduk berulir yang dilengkapi unit pamarut sudah berfungsi optimal. Mesin ini bekerja secara kontinyu dan cukup mudah pengoperasiaannya, dengan sedikitnya dibutuhkan tiga orang operator. Dari hasil pengujian kinerja, diperoleh kinerja terbaik pada perlakuan putaran silinder pamarut sebesar ± 1.900 rpm dan putaran unit pengaduk sebesar ± 38 rpm. Dimana diperoleh rata-rata kapasitas efektif, rendemen pati, hasil pati, dan evaluasi pati pada masing-masing ampas adalah 280,59 kg/jam, 17,47%, 49,33 kg/jam, dan 1,74%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai Kajian Proses Pengolahan Mesin Pengekstras Pati Sagu Model Pengaduk Berulir yang dilengkapi Unit Pamarut dapat dilakukan penelitian lanjutan demi menyempurnakan bagian unit pamarut menggunakan berbagai tipe gigi parutan agar dapat meningkatkan efektivitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimul, Aziz H. (2002). Kebutuhan dasar manusia. Jakarta : Salemba Medika Badan Pusat Statistik Provnsi Papua Barat. Potensi sagu. 2004.
- Bintoro, M. H., N. Setiadi, D. Allorerung, W. Y. Modu, dan A. Pinem. 2008. Penelitian Pembibitan dan Karakteristik Liingkungan Tumbuh Tanaman Sagu. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat IPB.
- Bintoro, M.H., Purwanto, M.Y.J. dab Amarillis, S. (2010). Sagu di Lahan Gambut. IPB Press, Bogor.
- Cecil, J.E LauG., Heng, H. dan Ku, C.K (1982). The Sago Starch Industry: A Technical Profole Bused on Preliminary Study Made in Serwak. Tropical product Institute, London.
- Darma, P. Istalaksana, Z. L. Sarungallo, dan Abadi Jading. 2004. Desain Alat pengolahan Sagu Mekanis Tepat Guna (Appropriate Technology) untuk mengoptimumkan Pemanfaatan Sumber Daya Sagu (Metroxylon sp.) di Propinsi Papua. Laporan Akhir Hasil Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Darma (2006). Small Scale Processing of Sago: An Alterna-tive Solution to Optimize Sago Resources Utilization in Papua. Dalam : Sago Palm Development and Utiliza-tion. Proceeding of 8th International Sago Symposium. Universitas Negeri Papua, Manokwari.
- Darma, P. Istalaksana, A. Gani. 2010. Prototype Alat Pengekstrak Pati Sagu Tipe Mixer Rotary Blade Bertenaga Motor Bakar. Jurnal Agritech, Vol. 30 No. 2.
- Darma, D. Edowai, C. Noiratan. 2021. Kinerja Mesin Pengekstrak Pati Sagu Tipe Vertikal Stire Rotary Blade Menggunakan Saringan 100 Mesh Pada Berbagai Waktu Ekstraksi. Universita Papua Manokwari.

- Darma, A. Faisol, MM Selano. 2020. Uji Lapang Mesin Pamarut Sagu Tipe Selinder Bertenaga Motor Bakar Bensin. Universita Papua Manokwari.
- Darma, B. Santoso. 2018. Variant-3 Mesin Ekstraksi Pati Sagu Tipe Rotary Blade Bertenaga Motor Bakar Bensin. Universitas Papua.
- Darma, Wang X, Kito K. (2014) Development of cylinder type sago rasper for improving rasping performance. *Internat Agricult Engin J* 23(3):31–40.
- Darma. 2006. Small Scale Processing of Sago: An Alternative Solution to Optimize Sago Resources Utilization in Papua. Dalam : Sago Palm Development and Utilization. Proceeding of 8th International Sago Symposium. Universitas Negeri Papua, Manokwari.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia 2015 – 2017 (Sagu). Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan.
- Flach, 1983. The sago palm. *Metroxylon sagu* Rottb. International Plant Rome.
- Flach, M. (1997). Sago Palm. *Metroxylon sagu* Rottb. International Plant Genetic Resources Institute, 1-76.
- Haryanto, B. dan P. Pangloli. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius. Yogyakarta.
- Indra, A dan A. Susanto. 2016. Alat Pamarut Batang Sagu Portable. *Jurnal Inovtek*, Volume 6, Nomor 2, Oktober 2016, hlm. 73 – 77.
- Kanro M. Z., Aser Rouw, A. Widjono, Syamsuddin, Amisnaipa dan Atekan. 2003. Tanaman Sagu dan Pemanfaatannya di Papua. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*.
- Limbongan, J. 2007. Morfologi Berbagai Jenis Sagu Potensial di Papua. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*.
- Louhenapessy, J. E. 2010. Sagu, Harapan dan Tantangan Jakarta: Bumi Aksara.
- Muhudin, Siti L, Makmur J. A dan Sumarlin. 2012. Pengaruh Perbedaan Karakteristik Iklim Terhadap Produksi Sagu. *Jurnal Agroteknos* Nopember. Volume 2 No 3. ISSN 2087-7707
- Refideso T. 2016. Pengembangan dan Uji Kinerja Mesin Pengekstrak Pati Sagu Tipe Sttiner Rotary Blade Variance-3 Bertenaga Motor Bakar Bensin. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Papua. Manokwari
- Reniana, Darma, dan A. Kurniawan. 2017. Prototipe Mesin Pamarut Empulur Sagu Bertenaga Motor Bakar. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)* 6 (2).
- Reniana, E. F. Tethool, B. Purwantana dan Sri Markumningsih. 2018. Pengembangan dan Uji Kinerja Mesin Pengekstrak Pati Sagu Tipe Ulir Berpengaduk Bertenaga Motor Bakar. Laporan Akhir Tahun I Penelitian Kerja Sama Antar Perguruan Tinggi. Universitas Papua. Manokwari.
- Reniana, E. F. Tethool, B. Purwantana dan Sri Markumningsih. 2019. Pengembangan dan Uji Kinerja Mesin Pengekstrak Pati Sagu Tipe Ulir Berpengaduk Bertenaga Motor Bakar. Laporan Tahun Terakhir Penelitian Kerja Sama Antar Perguruan Tinggi. Universitas Papua. Manokwari.

- Saitoh, K., M. H. Bintoro, I. Oh-e, F. Jong. Louw and N. Sugiyama 2008 Starch Productivity of sago palm in Indonesia. *Sago Palm* 16: 102-108.
- Thoriq dan Sutejo, 2018. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)* 7 (1), 35-40,
- Widjono, A., Y. Mokay, Amisnaipa, H. Lakuy, A. Rouw, dan P. Wihiyawari. 2000. *Jenisjenis Sagu Beberapa Daerah Papua*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.