

# **FEASIBILITY STUDY PENERAPAN HASIL RISET BERBASIS SAGU**

**Barahima Abbas  
Rudy Johanis Kabes  
Ihwan Tjolli  
Kunto Wibowo  
Nur Richana**

**Editor  
Barahima Abbas**



**UNIVERSITAS PAPUA  
MANOKWARI  
2020**

# FEASIBILITY STUDY PENERAPAN HASIL RISET BERBASIS SAGU

**Barahima Abbas**  
**Rudy Johanis Kabes**  
**Ihwan Tjolli**  
**Kunto Wibowo**  
**Nur Richana**

**Editor**

**Barahima Abbas**



**UNIVERSITAS PAPUA**  
**MANOKWARI**  
**2020**

# SERTIFIKAT HAK CIPTA



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini memaparkan:

Nomor dan tanggal permohonan : GC0020201000, 3 Juli 2020

Pencipta  
Nama : Barahima Astawa, Rudy Johannes Kabwa, , dkk  
Alamat : Perum Dosen Universitas Papua, Jl. Anban Pantai no. 15, Manokwari, Papua Barat, 98314

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta  
Nama : Barahima Astawa, Rudy Johannes Kabwa, , dkk  
Alamat : Perumahan Dosen Unipa, Jl. Anban Pantai No. 15, Manokwari, SB, 98314

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Buku

Judul Ciptaan : Feasibility Study Penerapan Hasil Riset Berbasis Sagu

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 3 Juli 2020, di Manokwari

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000162764

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 70 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



J.L. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Feddy Haris, S.H., LL.M., A.C.C.S.  
NIP. 196611181994201501

# **FEASIBILITY STUDY PENERAPAN HASIL RISET BERBASIS SAGU**

**Ketua Tim Penyusun  
Prof. Dr. Ir. Barahima Abbas, M.Si**

**Anggota Tim :  
Ir. Rudy Johanis Kabes, M.Ec.Dev  
Dr. Ir. Ihwan Tjolli, MP  
Ir. Kunto Wibowo, M.Si  
Prof. Dr. Ir. Nur Richana, M.Si**

**Penerbit :  
Program Pascasarjana UNIPA**

**Layout dan Desain Sampul  
Muhammad Dailami, S.Si, M.Si**

**HKI: EC00202021 009, 3 Juli 2020**

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, hidayah, dan RidhoNya, sehingga buku yang berjudul “**Feasibility study penerapan hasil riset berbasis sagu**” dapat diterbitkan. Buku ini ditujukan sebagai wujud perhatian kami dalam mengembangkan komoditas sagu sebagai komoditas penghasil karbohidrat yang tinggi dalam rangka menunjang program ketahanan dan kemandirian pangan di daerah pada khususnya dan Indonesia dan dunia pada umumnya.

Buku ini membahas tentang potensi komoditas sagu, produk hilir potensial berbasis sagu, analisis aspek pasar, analisis aspek usaha, dan kondisi obyektif komoditas sagu di Papua Barat.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pengelola Proyek Riset Pengembangan yang berjudul “Transformasi invensi berbasis sagu menjadi inovasi yang berorientasi entrepreneurship dalam rangka mengakselerasi daya saing dan kemandirian bangsa di bidang pangan” kontrak Nomor 198/SP2H/LT/DRPM/2020 dari kementerian Riset dan Teknologi’. Ucapan terima kasih yang sama disampaikan kepada Rektor dan Pimpinan Universitas Papua lainnya termasuk Pimpinan Program Pascasarjana yang senantiasa mengarahkan untuk lebih produktif dalam menghasilkan karya ilmiah berupa buku dan publikasi di jurnal Internasional bereputasi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak pemerintah yaitu Dinas Ketahanan Pangan Papua Barat dan Pelaku Usaha Industry mikro berbasis komoditas sagu atas

kerjasama dan kolaborasi yang baik yang saling bersinergi.

Semoga buku ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan kita tentang pengembangan komoditas sagu sehingga kita mampu mengoptimalkan sumberdaya hayati sagu secara lestari untuk kemajuan, kemamkmuran, dan kesejahteraan masyarakat menuju kemandirian bangsa. Disadari bahwa buku ini masih terdapat keterbatasan dan kekurangan untuk itu saran-saran yang sifatnya konstruktif sangat diharapkan dari penelaah dan pembaca.

Manokwari, 1 Juli 2020

ttd

Prof. Dr. Ir. Barahima Abbas, M.Si

## DAFTAR ISI

<b>SERTIFIKAT HAK CIPTA .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Dasar Pertimbangan.....	7
1.3. Tujuan Kegiatan .....	8
1.4. Outcome Kegiatan.....	9
<b>BAB II. POTENSI KOMODITAS SAGU .....</b>	<b>10</b>
2.1. Potensi Sagu Di Dunia .....	11
2.2. Potensi Sagu Di Indonesia .....	13
2.3. Potensi Sagu di Papua .....	35
2.4. Prospek Pengembangan Tanaman Sagu .....	44
<b>BAB III. PRODUK HILIR POTENSIAL BERBASIS SAGU.....</b>	<b>47</b>
3.1. Komposisi Pati Sagu .....	47
3.2. Mekanisme Penentuan Panen .....	53
3.3. Produk hilir berbasis pati sagu .....	57
<b>BAB IV. ANALISIS ASPEK PASAR .....</b>	<b>63</b>

4.1. Pasar Internasional .....	63
4.2. Rantai nilai.....	65
4.3. Strategi pemasaran .....	67
<b>BAB V. ANALISIS ASPEK USAHA .....</b>	<b>68</b>
5.1. Harga Pokok Produksi Dan Penjualan .....	68
5.2. Kebutuhan Dana Investasi .....	71
5.3. Proyeksi Keuangan (proyeksi arus kas masuk, pembiayaan, dan arus kas keluar) .....	73
5.4. Rasio-rasio keuangan.....	75
<b>BAB VI. KONDISI OBYEKTIF KOMODITAS SAGU DI PAPUA BARAT .....</b>	<b>82</b>
6.1. Aspek Pertanaman/Budidaya .....	82
6.2. Aspek Ekstraksi .....	83
6.3. Aspek Penanganan Pati .....	84
6.4. Produk hilir berupa Brownis dan Roti .....	84
6.5. Aspek Pemasaran .....	86
6.5. Aspek Kemasyarakatan.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>88</b>



## DAFTAR TABEL

Table 1 Distribusi tegakan sagu di Indonesia .....	23
Table 2. Distribusi areal sagu di Provinsi Papua dan Papua Barat.....	24
Table 3 Kandungan Gizi tiap 100 gram Sagu Kering setara dengan 355 kalori .....	47
Table 4. Sifat fisiko kimia dan fungsional pati sagu dari beberapa daerah di Indonesia .....	48
Table 5. Data karakteristik mutu pati sagu dari beberapa daerah di Indonesia.....	48
Table 6. Kebutuhan Sarana dan Prasarana Industri Sagu .....	72
Table 7. Jenis-jenis produk dan penerimaan industri sagu dalam satu tahun.....	73
Table 9. Cash Netto (Proceed) Industri Sagu Selama Umur Ekonomis Proyek .....	81
Table 10. Hasil analisis proksimat produk kue berbahan baku pati sagu .....	85

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Pembibitan yang memakai bahan tanaman dari saker dan menggunakan polybag ..... 27
- Gambar 2. Prototipe produk pangan berbasis sagu yang telah dikembangkan. Cake sagu (3A), Cendol sagu (3B), Roti sagu (3C), dan Brownis sagu (3D) ..... 29
- Gambar 3. Prototipe produk pangan berbasis sagu yang telah dikembangkan ..... 29
- Gambar 4. Penampilan prototype gula cair berbasis sagu ..... 30
- Gambar 5. Desain kemasan produk pangan yang telah dikembangkan ..... 30
- Gambar 6. Penampilan pakan ternak berbasis limbah sagu ..... 31
- Gambar 7. Prototipe pakan ikan yang telah dikembangkan dan siap untuk diadopsi oleh industri pakan dengan sedikit penyempurnaan. .... 32
- Gambar 8. Penampilan jamur sagu yang dikembangkan untuk memanfaatkan limbah ampas sagu ..... 32
- Gambar 9. Invensi produk kuliner berbahan baku sagu dan desain kemasannya ..... 35

Gambar 10. Peta luas areal sago di Kabupaten Sorong Selatan .....	38
Gambar 11. Diagram pohon produk hilir berbasis sago .....	52
Gambar 12. Bagan alir proses produksi pati sago.....	56
Gambar 13. Diagram alir proses pembuatan mie berbahan baku sago .....	58
Gambar 14. Diagram alir pembuatan gula cair berbahan baku pati sago .....	59
Gambar 15. Diagram alir proses pengeringan ampas sago .....	60
Gambar 16. Diagram alir proses pemanfaatan limbah sago curah. ....	61
Gambar 17. Diagram alir proses pembuatan briket ampas sago.....	62
Gambar 18. Negara-negara di dunia yang mengimpor tepung sago .....	65
Gambar 19. Model rantai nilai produk pertanian.....	66
Gambar 20. Model rantai pasok pati sago di Papua.....	67
Gambar 21. Prototipe produk pangan yang telah diuji pada lingkungan terbatas .....	86

# **BAB I. PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Indonesia adalah negara agraris yang subur dan kaya kearifan lokal, di antaranya sumber hayati penghasil karbohidrat tinggi. Sesuai potensi alam dan potensi hayati yang dimiliki seharusnya menjadi negara pengekspor bahan baku Sumber Karbohidrat (SK). Kenyataan menunjukkan bahwa sampai saat ini (Juli 2019) Kearifan lokal dan potensi lokal daerah khususnya tanaman penghasil SK yang tinggi perlu dikelola secara bijaksana dan dimaksimalkan produksinya agar terjadi transformasi dari pengimpor bahan baku SK menuju kondisi yang berdaulat SK. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa total impor bahan baku SK utama pada tahun 2012 yaitu beras sebesar 1.810.372, 30 ton dengan nilai US\$945.632,20. Kearifan lokal dan potensi lokal daerah khususnya tanaman penghasil SK yang tinggi perlu dikelola secara bijaksana dan dimaksimalkan produksinya agar terjadi transformasi dari pengimpor bahan baku SK menuju kondisi yang berdaulat SK.

Kedaulatan pangan tercipta dalam suatu negara atau wilayah, bila masyarakatnya mampu memproduksi pangan secara mandiri (bukan korporasi dan diimpor), mampu menjualnya, mampu memenuhi kebutuhannya dari hasil penjualan, dan daya belinya meningkat. Salah satu komoditas kearifan lokal tanah Papua yang memiliki kemampuan menghasilkan SK yang tinggi adalah tanaman sagu. Potensi tanaman sagu sebagai penghasil karbohidrat yang tertinggi di antara tanaman penghasil karbohidrat lainnya tidak diragukan lagi. Tanaman sagu

yang unggul mampu menghasilkan pati kering antara 300 - 500 kg per pohon. Panen pertama tanaman sagu diperlukan waktu antara 8-10 tahun. Panen berikutnya memungkinkan satu pohon tiap rumpun tiap tahun, sehingga total produksi pati secara keseluruhan dalam periode waktu tertentu adalah tertinggi dibanding tanaman penghasil karbohidrat lainnya persatuan luas persatuan waktu. Karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman sagu dapat dijadikan berbagai macam produk kuliner dan bahan baku industri. Keuntungan lain yang dapat diperoleh dalam mengembangkan tanaman sagu secara luas yaitu dapat mengabsorpsi emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam jumlah yang tinggi untuk proses fotosintesis, sehingga dapat mengurangi efek rumah kaca yang berdampak pada terjadinya pemanasan global. Maka sangat tepat Symposium Internasional Sagu yang ke 12 pada Bulan september mendatang di Tokyo yang bertemakan: *The Sago Supports Human and Planet Welfare*. Simposium sagu tersebut mengharapkan kehadiran dan sumbangsi makalah ilmiah para *stakeholder* sagu asal Papua pada khususnya dan Indonesia pada umumnya sebagai cerminan jati diri pemilik kekayaan sagu yang besar di dunia.

Potensi tinggi yang terdapat pada komoditas sagu belum banyak memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pertanyaan yang mendasar bagi semua pihak, di antaranya Akademisi, Bisnis dan *Government* (ABG) adalah apa penyebabnya dan bagaimana solusinya?. Sesuai analisis penulis dengan memperhatikan fakta-fakta yang ada penyebabnya adalah tekad dan kesungguhan di antara *stakeholder* belum terintegrasi secara keseluruhan dalam suatu sistem.

Masing-masing subsistem bekerja secara sendiri-sendiri, sehingga belum terbentuk kekuatan transformasi yang terintegrasi (*integrated transformation power*). Akademisi memiliki *power* membangkitkan invensi dan teknologi, Pemerintah (government) memiliki *power* membuat kebijakan, dan Bisnis memiliki *power* melihat kebutuhan pasar dan keinginan masyarakat. Gabungan dari ke tiga subsistem tersebut dalam sistem ABG dapat mengakselerasi proses transformasi potensi menuju rekayasa sosial dan transformasi rekayasa sosial menuju berbagai varian inovasi yang sesuai dengan kebutuhan pasar dan masyarakat. Solusi agar komoditas sagu dapat berkontribusi tinggi terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat adalah menciptakan sistem ABG yang terintegrasi dan sistem pemasaran yang baik. Perwujudan ke dua sistem tersebut, diyakini dapat mengakselerasi terciptanya kondisi kemandirian dan kedaulatan sumber karbohidrat di Papua pada khususnya dan Indonesia pada umumnya yang *impactnya* pada peningkatan kesejahteraan dan kemakmuran masyarakat.

Anugrah Tuhan Yang Maha Esa yang diberikan kepada Bangsa Indonesia pada umumnya dan Tanah Papua pada khususnya berupa kekayaan tumbuhan penghasil karbohidrat yang tinggi yaitu tanaman sagu, perlu dikelola dan dimanfaatkan secara bijaksana untuk kemakmuran masyarakat Papua pada khususnya dan bangsa Indonesia pada umumnya. Potensi yang besar pada komoditas sagu perlu mengalami transformasi agar menjadi sesuatu yang bermakna dan memiliki nilai ekonomi tinggi.

Sagu termasuk tumbuhan monokotil dari famili *Palmae Jussieu*, sub famili *Calamoideae*, genus

*Metroxylon*, dan ordo *Spadiciflorae*. Nama *Metroxylon* berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata “metra” dan “xylon”. Metra berarti isi batang atau empulur dan xylon berarti xylem (Haryanto dan Pangloli, 1992). Di Indonesia, masyarakat mengenal dua genus penghasil tepung sagu utama, yaitu dari jenis *Metroxylon* dan jenis *Arenga* (sagu aren). Sagu aren tumbuh pada lahan relatif kering (banyak ditemukan di Jawa, Sumatera dan Kalimantan) dan kandungan tepungnya relatif lebih sedikit dibandingkan dengan sagu *Metroxylon*. Sagu *Metroxylon* biasanya dibagi dalam dua golongan, yaitu hanya berbunga atau berbuah sekali (hapaxanthic) dan yang berbunga atau berbuah lebih dari satu kali (pleoanthic). Golongan pertama memiliki kandungan tepung yang relatif lebih banyak, yang terdiri atas lima jenis atau species, yaitu *Metroxylon rumphii* Martius (sagu tuni), *Metroxylon sagus* Rottbol (sagu molat), *Metroxylon sylvester* Martius (sagu ihur), *Metroxylon longispinum* Martius (sagu makanaru), dan *Metroxylon micracanthum* Martius (sagu rotan).

Golongan kedua banyak tumbuh di daratan-daratan yang relatif lebih tinggi, tetapi kandungan tepungnya rendah. Golongan tanaman sagu tersebut terdiri dari species *Metroxylon filarae* dan *Metroxylon elatum*. Golongan hapaxanthic merupakan golongan sagu yang memiliki arti ekonomis penting karena mengandung karbohidrat lebih banyak dibanding dengan pleoanthic (Krey, 1998). Spesies yang berkembang di Propinsi Papua adalah *Metroxylon rumphii* Martius. Spesies ini masih terbagi ke dalam banyak jenis atau tipe berdasarkan ciri morfologi dan telah dikenal oleh masyarakat Papua dengan menggunakan penamaan lokal. Telah

diidentifikasi 20 jenis sagu di Sentani, dan 60 jenis sagu di Jayapura, Manokwari, Sorong, dan Merauke (Kanro *et al*, 1998). Batang sagu merupakan bagian yang terpenting karena merupakan gudang penyimpanan pati. Ukuran batang sagu berbeda-beda tergantung dari jenis, umur, dan lingkungan atau habitat tumbuhnya. Pada umur 3-11 tahun tinggi batang bebas daun sekitar 3-16 m, bahkan dapat mencapai 20 m. Sagu memiliki batang tertinggi pada umur panen, yaitu 14 tahun ke atas.

Rumpun sagu rata-rata terdapat 1-8 batang, pada setiap pangkal batang tumbuh 5-7 batang anakan. Pada kondisi liar, rumpun sagu ini akan melebar dengan jumlah anakan yang banyak, dalam berbagai tingkat pertumbuhan anakan tersebut sedikit sekali yang tumbuh menjadi pohon dewasa. Batang sagu berbentuk silinder berdiameter sekitar 50 cm bahkan dapat mencapai 80-90 cm. Umumnya, diameter batang bagian bawah agak lebih besar daripada bagian atas. Batang bagian bawah umumnya juga mengandung pati yang lebih tinggi dari pada bagian atas (Haryanto dan Pangloli, 1992). Batang sagu terdiri dari lapisan kulit bagian luar yang keras dan bagian dalam berupa empulur yang mengandung serat-serat dan tepung. Tebal kulit luar yang keras sekitar 3-5 cm. Pohon sagu yang masih muda, kulitnya lebih tipis dibandingkan dengan sagu dewasa.

Tanaman sagu ditemukan tumbuh di negara-negara Asia Tenggara, Oceania, dan kepulauan Pasifik pada 10° Lintang Selatan dan 10° Lintang Utara (Ishizuka *et al.*, 1996), 90° sampai 180° Bujur Timur, dan altitude sampai 1000 meter diatas permukaan laut (Bintoro, 1999). Potensi sumber daya hayati sagu saat ini di level masyarakat pemilik hak ulayat belum dimanfaatkan



secara optimal ditandai dengan: 1) banyak tanaman sagu yang layak panen tetapi tidak dipanen dan akhirnya mati. 2) pemanfaatan potensi sagu masih rendah, diperkirakan 15 – 20%. 3) pemanfaatan potensi sagu hanya terbatas pada skala petani/industry kecil dengan cara pengolahan tradisional karena tidak tersedia alat pengolahan sagu yang memadai dan 4) pemasaran di tingkat masyarakat lokal masih sulit karena belum terbentuk tataniaga yang memadai yaitu adanya pedagang pengumpul sampai dimasyarakat lokal. Sebaliknya eksploitasi sagu yang dilakukan industri skala menengah dan besar, kurang memperhatikan keseimbangan produksi, akibatnya terjadi degradasi pertumbuhan sagu, yang pemulihannya membutuhkan waktu cukup lama sekitar 5 – 7 tahun. Jika kerusakan ini dibiarkan berlangsung terus, maka secara langsung akan mengganggu ketersediaan sumber pangan karbohidrat bagi masyarakat sekitar areal sagu yang dieksploitasi (Hengky dan Meldy, 2008). Perencanaan perlindungan dan pengelolaan sumber daya alam hutan sagu sebagaimana pasal 5 UU LH no 32 tahun 2009 meliputi inventarisasi potensi dan ketersediaan hutan sagu, jenis yang dimanfaatkan, bentuk penguasaan, pengetahuan pengelolaan, bentuk kerusakan dan konflik yang ditimbulkan akibat pengelolaan.

Pemanfaatan sumber daya alam hutan sagu sebagaimana dimaksudkan dalam pasal 12 UU LH no 32 tahun 2009 yaitu pemanfaatan sumber daya alam dilaksanakan berdasarkan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dengan mempertimbangkan kelanjutan proses dan fungsi lingkungan hidup, keberlanjutan produktivitas lingkungan hidup dan keselamatan, mutu hidup dan kesejahteraan.

## 1.2. Dasar Pertimbangan

- a. Wilayah Indonesia Timur yang jauh dari pabrik pangan, sehingga harga pangan relatif mahal, maka perlu adanya kemandirian pangan dan energi, sehingga suatu wilayah/lokasi dapat memproduksi sendiri pangan (termasuk gula dan mi) dan energi dengan teknologi yang sederhana yang dapat diaplikasikan di pedesaan.
- b. Permasalahan utama pengolahan sagu di Papua terutama disebabkan mutu sagu yang masih dibawah standar mutu, pemasaran pati sagu yang masih terbatas, dan harga pati sagu yang masih fluktuatif (mahal).
- c. Mutu sagu masih rendah (dibawah standar SNI) disebabkan oleh faktor kualitas air, teknologi sederhana/ tradisional, peralatan manual dan bahan bakar mahal.
- d. Pemasaran sagu masih terbatas karena terbatasnya pemanfaatan baik produk olahan maupun hasil samping oleh home industri pati sagu, teknologi pengemasan belum baik, promosi/ Gerai/ Outlet belum ada dan distribusi pati sagu masih terbatas di Papua Barat.
- e. Harga pati sagu dan produk olahan dari sagu masih mahal, sehingga perlu teknologi produksi yang efisien dengan *supply* dan *demand* seimbang. Oleh karena itu, perlu model pengembangan Agroindustri sagu terpadu di sentra sagu di Papua Barat.
- f. Propinsi Papua Barat mempunyai potensi yang cukup besar (510.213 hektar luas sagu) untuk mengembangkan bioindustri sagu berkelanjutan.

Usaha ini telah mulai giat dilakukan sebagai tanaman primadona yang dapat meningkatkan perekonomian dan tingkat kesejahteraan rakyat di Papua Barat.

- g. Untuk mencapai kemandirian pangan dan energi diperlukan model pertanian bioindustri sagu skala pedesaan karena terbatasnya peralatan dan sarana produksi dan transportasi, sehingga diperlukan teknologi yang tepat guna (mudah, murah dan ramah lingkungan).

### **1.3. Tujuan Kegiatan**

Feasibiliti studi ini bertujuan untuk melakukan kajian ilmiah tentang transformasi invensi berbasis sagu menjadi inovasi yang berorientasi entrepreneurship. Uraian tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

- a. Melakukan kajian potensi dan ketersediaan sumber daya hayati sagu sebagai bahan baku untuk industri;
- b. Malakukan analisis skala prioritas produk hilir berbasis sagu yang memiliki prospek cerah dan menguntungkan dari segi bisnis untuk dikembangkan;
- c. Melakukan analisis aspek *legal standing* produksi, teknik produksi, dan pemasaran produk;
- d. Melakukan analisis aspek pasar dan aspek keuangan
- e. Mempelajari ketersediaan infrastruktur pendukung sebagai faktor penentu kesinambungan suplai bahan baku dan distribusi produk;
- f. Melakukan analisis ketersediaan sumber daya manusia dan kebutuhan pelatihan;

- g. Mempelajari sistem tataniaga dan pemasaran produk

#### **1.4. Outcome Kegiatan**

Outcome dari kegiatan ini adalah: 1) meningkatkan nilai tambah sumber daya sagu melalui transformasi invensi berbasis sagu menjadi inovasi untuk menumbuhkan dan mengembangkan usaha mikro berbasis sagu dalam rangka mengakselerasi terwujudnya ketahanan pangan, serta menjadi alat strategis kemajuan pembangunan ketahanan pangan di Papua Barat. 2) Menawarkan model yang dapat dilakukan untuk menjamin ketersediaan sumberdaya sagu dalam bentuk pati sagu yang berkualitas. (3) Hilirisasi produk berbasis sagu yang bernilai ekonomi tinggi dengan mendesain produk dan kemasan yang sesuai selera, menarik, dan aman dalam mempertahankan kualitas produk. 4) Kekuatan dan nilai jual, serta sustainability produk yang dihilirisasi sangat ditentukan oleh *legal standing* produksi dalam bentuk izin edar, barcoding dan sertifikat halal. 5) produk dari produsen diperlukan model distribusi yang dapat menjembatani antara produsen dan konsumen agar sustainability produksi dan distribusi produk sampai ke konsumen lebih terjamin. 6) pelatihan dan kegiatan percontohan merupakan salah satu hal yang perlu dikembangkan untuk meningkatkan kapasitas building. 7) Rantai pasok produk perlu tertata baik agar tidak timbul kesenjangan antara produsen dan konsumen

## **BAB II. POTENSI KOMODITAS SAGU**

Anugrah Tuhan Yang Maha Esa yang diberikan kepada Bangsa Indonesia pada umumnya dan Tanah Papua pada khususnya berupa kekayaan tumbuhan penghasil karbohidrat yang tinggi yaitu tanaman sagu, perlu dikelola dan dimanfaatkan secara bijaksana untuk kemakmuran masyarakat Papua pada khususnya dan bangsa Indonesia pada umumnya. Potensi yang besar pada komoditas sagu perlu mengalami transformasi agar menjadi sesuatu yang bermakna dan memiliki nilai ekonomi tinggi.

Tanaman sagu ditemukan tumbuh di negara-negara Asia Tenggara, Oceania, dan kepulauan Pasifik pada 10° Lintang Selatan dan 10° Lintang Utara (Ishizuka *et al.*, 1996), 90° sampai 180° Bujur Timur, dan altitude sampai 1000 meter diatas permukaan laut (Bintoro, 1999). Potensi sumber daya hayati sagu di level masyarakat pemilik hak ulayat belum dimanfaatkan secara optimal ditandai dengan : (1) banyak tegakan sagu yang siap panen tetapi tidak dipanen dan akhirnya mati, (2) pemanfaatan sagu oleh masyarakat setempat masih rendah, (3) pemanfaatan sagu oleh petani dan industri rumah tangga dengan cara pengolahan tradisional karena belum tersedia alat pengolahan sagu yang lebih modern, dan (4) pemasaran tepung pati sagu masih sulit karena belum terbentuk tataniaga yang memadai.

Perencanaan perlindungan dan pengelolaan sumber daya alam hutan sagu sebagaimana pasal 5 UU LH no 32 tahun 2009 meliputi inventarisasi potensi dan ketersediaan hutan sagu, jenis yang dimanfaatkan, bentuk penguasaan, pengetahuan pengelolaan, bentuk kerusakan

dan konflik yang ditimbulkan akibat pengelolaan. Pemanfaatan sumber daya alam hutan sagu sebagaimana dimaksudkan dalam pasal 12 UU LH no 32 tahun 2009 yaitu pemanfaatan sumber daya alam dilaksanakan berdasarkan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dengan mempertimbangkan kelanjutan proses dan fungsi lingkungan hidup, keberlanjutan produktivitas lingkungan hidup dan keselamatan, mutu hidup dan kesejahteraan.

## **2.1. Potensi Sagu Di Dunia**

Pati sagu dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan makanan, bahan baku industri, dan produk sampingan. Jong (2005) menyebutkan pati sagu dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan (food), bukan bahan makanan (non food), hidrolisis, dan industri fermentasi. Produksi tanaman sagu selain pati yaitu pelepah dan bagian luar empulur dari batang dapat digunakan sebagai pulp dan bahan untuk pembuatan kertas (Kasim *et al.* 1995).

Pati sagu sebagai sumber bahan makanan telah berlangsung sejak dahulu di sebagian daerah di Indonesia seperti Papua, Maluku, dan Sulawesi. Tidak diketahui dengan pasti dan tidak ditemukan data yang menjelaskan sejak kapan penduduk di beberapa daerah di Indonesia mengenal tanaman sagu sebagai sumber karbohidrat dan menggunakan sebagai bahan makan pokok. Sebagian penduduk di tiga pulau tersebut menggunakan pati sagu sebagai bahan makan pokok di samping beras. Wahid (1988) menyebutkan bahwa sebagian besar penduduk di Irian Jaya (Papua) dan Maluku menggunakan pati sagu sebagai bahan makanan pokok. Selanjutnya Ariani *et al.* (2005) mengungkapkan pola makan sagu penduduk di

Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Maluku, dan Papua. Pati sagu selain digunakan sebagai bahan makanan pokok juga dibuat berbagai macam kue tradisional seperti bagea, cendol sagu, sinole, pappeda, lempeng sagu, sagu gula, sagu asar, dan sagu tumbuk (Rusliana, 1979). Penelitian belakangan ini menunjukkan bahwa pati sagu dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan mi (Purwani *et al.*, 2005; Haryadi, 2005) dan bihun (Suryani dan Haryadi, 1998).

Potensi pati sagu sebagai bahan baku industri telah banyak diungkapkan me-lalui berbagai macam penelitian. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjuk-kan bahwa pati yang dihasilkan oleh tanaman sagu dapat dikonfersi menjadi etanol (Pranamuda *et al.*, 1995), alkohol (Haska, 1995), siklodekstrin (Solichien, 1995), sirup glukosa (Sarungallo dan Murtiningrum, 2005), dan pembuatan plastik biodegradasi (Okasaki *et al.*, 2005). Di samping pati sagu bagian lain dari tanaman sagu dapat dijadikan *pulp* dan bahan untuk pembuatan kertas (Kasim *et al.*, 1995). Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pati sagu dapat dimanfaatkan oleh berbagai macam industri seperti industri makanan, industri pakan ternak, farmasi, industri plastik, dan industri kertas.

Produk sampingan dari tanaman sagu yaitu sebagai pakan ternak, sebagai pupuk organik, bioherbisida, dan biogas. Produk sampingan berupa empulur muda dapat digunakan sebagai komponen pakan ternak. Nggobe (2005) menye-butkan produk sampingan (*by product*) sagu setelah melalui proses fermentasi dapat digunakan sebagai pakan ternak. Selanjutnya dikatakan potensi tanaman sagu menghasilkan produk sampingan sebesar

375 kg per pohon. Produk sampingan yang lain seperti ampas hasil ekstraksi pati dapat berfungsi sebagai pupuk organik setelah mengalami dekomposisi. Bintoro (1995) menyebutkan bahwa residu empulur sagu dapat digunakan sebagai pupuk hijau setelah mengalami dekomposisi. Rumawas (1996) menyebutkan bahwa bahan buangan dari industri pengesthak sagu berupa dinding sel dan serat (selulosa, hemiselulosa, dan lignin) dapat digunakan sebagai kompos. Selanjutnya Bujang (1996) menyebutkan bahwa ampas sagu dapat dijadikan kompos. Perkembangan penelitian belakangan ini ke arah pemanfaatan hasil sampingan tanaman sagu yang merupakan bahan buangan industri pengesthak sagu dapat digunakan sebagai bioherbisida dan biogas. Utami *et al.* (2005) mengungkapkan bahwa bahan buangan (*sago waste*) dapat menghambat pertumbuhan gulma *Mikania micrantha* HBK bila digunakan sebagai mulsa. Selanjutnya (Doelle, 1998) mendokumentasikan bahwa bahan buangan dari hasil ekstraksi tanaman sagu dapat dijadikan biogas melalui fermentasi anaerob, diperkirakan 1 m<sup>3</sup> bahan buangan dapat menghasilkan 1 m<sup>3</sup> biogas yang mengandung 70% methane dan 30% CO<sub>2</sub>.

## **2.2. Potensi Sagu Di Indonesia**

### **2.2.1. Potensi Sumber Daya Genetik (SDG) Sagu**

Berbagai penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa SDG sagu di Indonesia pada umumnya dan Tanah Papua pada khususnya memiliki keragaman yang tinggi. Analisis genom SDG sagu berdasarkan penanda molekuler genom kloroplas (cpDNA) dan genom inti (Gen *Wx*) menunjukkan bahwa tanaman sagu di Indonesia beragam. Keragaman penotipe



tanaman sagu yang tinggi yang terdeteksi pada hasil analisis genom memiliki relevansi dengan keragaman morfologi yang banyak diungkapkan oleh para peneliti tanaman sagu. Relevansi keragaman penotipe yang dibangkitkan oleh penanda molekuler genom kloroplas dan genom inti dengan keragaman morfologi yang telah diungkapkan oleh para peneliti tanaman sagu yaitu sama-sama mengungkapkan bahwa tanaman sagu di Indonesia beragam, tetapi tingkat keragaman berdasarkan penanda penotipe lebih rendah penotipe keragaman berdasarkan penanda morfologi. Matanubun *et al.* (2005) mengungkapkan bahwa variasi tanaman sagu di Papua sangat besar berdasarkan karakter morfologi yaitu secara keseluruhan terdapat 96 varietas yang dijumpai dari delapan lokasi (Waropen, Salawati, Wasior, Inanwatan, Onggari, Sentani, Kaureh, dan Windesi) di Papua. Yamamoto (2005) menjumpai tiga varietas tanaman sagu di Kendari Sulawesi Tenggara. Selanjutnya Ehara *et al* (2000) menjumpai 11 varietas di Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, dan Ambon Utara berdasarkan karakteristik morfologi.

Topik penelitian cpDNA yang dikembangkan pada tanaman sagu menunjukkan bahwa cpDNA tanaman sagu bervariasi yaitu dijumpai 10 haplotipe di seluruh Indonesia. Berdasarkan analisis cpDNA menunjukkan bahwa hanya 10 type atau jenis sagu yang ada di seluruh Indonesia sejak dahulu kala. Tujuh penotipe terdapat di Tanah Papua dan tiga penotipe<sup>14</sup>terdapat selain Papua dan dua <sup>14</sup>penotipe<sup>14</sup> yang dijumpai terdapat pada beberapa pulau (*sharing haplotype*). Berdasarkan karakteristik cpDNA yang sangat konservatif, maka variasi cpDNA yang terdeteksi mencerminkan keadaan

ratusan atau ribuan tahun yang lalu. Bila diprediksi terjadi migrasi tanaman sagu sejak dahulu kala dari suatu pulau ke pulau lainnya melalui berbagai macam cara maka hanya dua haplotipe (H02 dan H07) yang mengalami migrasi (Abbas *et al.* 2010).

Berpedoman pada banyaknya haplotipe yang dijumpai di beberapa tempat pengambilan sampel tanaman sagu, maka Papua merupakan pusat keragaman tanaman sagu karena di Papua ini ditemukan jumlah haplotipe paling banyak dan terdapat populasi alami. Hedrick (1983) mengungkapkan bahwa keragaman hayati dengan jumlah yang besar terdapat pada populasi alami (*natural population*). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa tanaman sagu yang ada di Papua merupakan populasi alami (bukan populasi pendatang). Bila berbicara mengenai sumber keragaman, maka pulau Papua, Sulawesi dan Kalimantan merupakan sumber keragaman tanaman sagu karena di pulau tersebut dijumpai spesifik haplotipe. Vendramin *et al.* (1999) mengungkapkan bahwa banyaknya jumlah haplotipe mencerminkan tingginya variasi atau keragaman pada suatu populasi dan Mengoni *et al.* (2003) mendokumentasikan bahwa perbedaan haplotipe kloroplas pada tiap-tiap populasi mencerminkan perbedaan *genetic entity* (sumber variasi).

Berdasarkan penanda molekuler kodominan dengan menggunakan gen *Wx* genom inti menunjukkan bahwa tingkat heterozigositas tanaman sagu pada berbagai populasi di Indonesia bervariasi dilihat dari sisi perbandingan nilai heterozigot dengan homosigot. Keragaman heterozigot gen *Wx* relevan dengan kualitas dan kuantitas produksi pati tanaman yang juga beragam.

Total penotipe sagu yang terdeteksi di seluruh Indonesia sesuai dengan penanda gen *Wx* yaitu sebanyak 14 genotipe yang diberi nama G01, G02, G03, G14). Sebanyak 13 genotipe terdapat di Papua yang menunjukkan bahwa tanah Papua memiliki SDG sagu paling banyak dan beragam berdasarkan kemampuannya menghasilkan pati (Abbas *et al.* 2012). Genotipe spesifik dijumpai di Serui (G04) dan Palopo Sulawesi Selatan (G09). Sebanyak tiga penotipe (G05, G11, dan G13) terdistribusi pada dua populasi, sedang penotipe yang lain terdistribusi pada lebih dari dua populasi. Genotipe yang paling banyak ditemukan pada populasi (*sharing*) yaitu genotipe G01 kemudian diikuti oleh penotipe G06. Sesuai dengan marker cpDNA dan marker gen *Wx* menunjukkan Tanah Papua paling kaya SDG sagu.

### **2.2.2. Potensi Agronomi**

Keuntungan mengembangkan tanaman sagu ditinjau dari segi agronominya yaitu: (a) dapat tumbuh di areal rawa dan gambut yang umumnya tanaman tidak dapat tumbuh, (b) toleran terhadap pH rendah, dan konsentrasi Al, Fe, dan Mn yang tinggi, (c) dapat dipanen kapan saja setelah mencapai umur kira-kira 8 – 10 tahun, (d) dapat dipanen secara terus menerus tanpa memperbaharui pertanaman karena terbentuk banyak anakan, (e) mempunyai kemampuan menghasilkan karbohidrat yang tinggi persatuan luas dan waktu, dan (f) relatif tidak diperlukan pemeliharaan yang intensif seperti halnya dengan tanaman palawija dan sayur-sayuran. Potensi tersebut menunjukkan kepada kita kelebihan yang luar biasa yang dimiliki oleh komoditas sagu.

Sagu (*Metroxylon* sp.) mempunyai daya adaptasi yang tinggi pada lahan marginal dan lahan kritis yang tidak memungkinkan pertumbuhan optimal bagi tanaman pangan dan tanaman perkebunan. Karakteristik bioekologi sagu demikian ini, merupakan potensi sangat berarti dalam memanfaatkan lahan marginal dan lahan kritis yang cukup luas di Indonesia, menunjang ketahanan pangan dalam negeri dan sumber bahan baku industri serta dapat berperan sebagai tanaman konservasi.

Budidaya tanaman pada umumnya mencakup pemilihan bahan tanaman, persemaian, penyiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan pemberantasan hama dan penyakit. Pemilihan bahan tanaman untuk budidaya sagu umumnya menggunakan anakan (*sucker*) sebagai bahan tanaman (Schuiling 1995) dengan pertimbangan memiliki sifat sama dengan induknya. Semai dari biji yang berasal dari satu pohon sagu sangat beragam dalam hal vigoritasnya, derajat pendurian, dan kemampuan menghasilkan tunas (Jong 1995). Di samping itu proses perkecambahan biji sagu diperlukan waktu yang cukup lama. Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh Ehara *et al.* (2001) menunjukkan bahwa per-kecambahan biji diperlukan waktu antara 35 sampai 80 hari.

Persemaian perlu dilakukan baik bahan tanaman yang menggunakan anakan maupun bahan tanaman yang menggunakan biji. Anakan yang telah dipisahkan dari rumpunnya perlu ditumbuhkan dahulu di pembibitan sampai terbentuk akar baru, kemudian dipindahkan ke lahan pertanaman untuk meningkatkan persentase jumlah tanaman yang tumbuh di lapang. Nuyim (1995) mengungkapkan anakan yang digunakan sebagai bibit memiliki persentase tumbuh yang tinggi bila tidak

dibuang daun tuanya. Pembibitan dapat dilakukan di lahan yang berair dengan sirkulasi air yang baik dan dapat juga dengan menggunakan polybag. Pembibitan di kantong plastik yang dapat dilakukan menyerupai dengan pembibitan yang dilakukan pada kelapa sawit (Flach 2005). Anakan yang akan digunakan sebagai bibit sudah mempunyai dua sampai tiga pelepah daun dan memiliki rizome atau akar rimpang minimal berukuran 5 cm (Abbas et al. 2013).

Penyiapan lahan pertanaman tanaman sagu perlu dilakukan pembersihan lahan, dibuatkan jalur-jalur pertanaman atau ajir, dan dibuatkan lubang tanam. Jarak tanam untuk tanaman sagu yang pernah diteliti yaitu jarak tanam segi empat 4.5, 7.5, 10.5, dan 13.5 meter (m) menghasilkan pertumbuhan tinggi batang tidak berbeda nyata (Shoon *et al.* 1995). Jarak tanam sebaiknya disesuaikan dengan tipenya. Tipe tanaman sagu yang memiliki kanopi besar dan melebar sebaiknya menggunakan jarak tanam yang lebih besar, sebaliknya tipe yang memiliki kanopi kecil sebaiknya menggunakan jarak tanam yang lebih sempit. Menurut Tan (1982) jarak tanam yang dianjurkan yaitu 10 m x 10 m. Selanjutnya Bintoro (1999) mengungkapkan bahwa tanaman sagu dapat ditanam dengan jarak tanam 6 m x 6 m sampai 10 m x 10 m.

Penanaman dilakukan setelah lubang tanam dan bibit telah siap. Bibit yang tidak menggunakan polybag harus diperlakukan dengan ekstra hati-hati karena akan berdampak pada tingkat pertumbuhan yang rendah dilapang. Nuyim (1995) menggunakan anakan tanaman sagu dengan ukuran bongkol 2.5 sampai 7.0 cm untuk perbanyak. Bibit yang menggunakan polybag lebih

aman dan tingkat pertumbuhan yang tinggi di lapang seperti halnya pada tanaman kelapa sawit.

Pemeliharaan menyangkut penyiangan, pembatasan jumlah anakan, pemupukan, serta pemberantasan hama dan penyakit. Tanaman sagu yang tumbuh secara alami tidak pernah dilakukan penyiangan, tetapi untuk memaksimalkan pertumbuhan perlu dilakukan penyiangan seperti halnya yang dilakukan pada tanaman kelapa sawit. Penyiangan yang dilakukan pada tanaman kelapa sawit umumnya diterapkan penyiangan secara parsial yaitu hanya bagian lingkaran po-hon tanaman yang disiangi untuk menghemat biaya penyiangan. Pembatasan jumlah anakan perlu dilakukan khususnya pada tipe tanaman sagu yang menghasilkan banyak anakan. Bintoro (1999) mengungkapkan bahwa jumlah anakan yang baik dipertahankan dalam satu rumpun sagu yaitu sebanyak empat dengan posisi menempati empat arah dari pohon induk. Pemupukan pada tanaman sagu umumnya tidak dilakukan oleh masyarakat, tetapi kebun sagu yang dikelola secara intensif dilakukan pemupukan untuk memacu pertumbuhan yang maksimal. Siong (1995) mengungkapkan bahwa pemupukan P dan K pada lahan gambut yang penting untuk pertumbuhan tanaman sagu, tetapi pemupukan dengan N tidak berpengaruh. Pemberantasan hama dan penyakit perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya penghambatan pertumbuhan atau kematian akibat serangan hama dan penyakit. Hama yang dijumpai menyerang tanaman sagu yaitu *Botronyopa* spp., *Coptotermes* spp., *Rhynchophorus* spp., babi hutan dan monyet. Larva *Botronyopa* spp. menyerang daun muda tanaman sagu yang masih menggulung, *Coptotermes* spp. membor

bagian pangkal tanaman sagu pada stadia *russet* (bongkol), dan *Rhynchophorus* spp. meletakkan telur pada tanaman dengan cara membor jaringan tanaman sagu (Flach 1997). Sampai sekarang belum dijumpai laporan yang mengungkapkan adanya penyakit yang menyerang tanaman sagu. Gejala penyakit fisiologis dijumpai pada Pusat penelitian tanaman sagu di Sungai Talau Serawak, Malaysia yaitu pada daun tanaman sagu terdapat bercak kuning, ukuran bongkol mengecil, dan jumlah daun sedikit (Flach 1997).

Pengetahuan masyarakat Papua tentang budidaya sagu diperoleh secara turun temurun dan kebanyakan berhubungan dengan mitos. Budidaya sagu yang dipraktikkan masyarakat meliputi pemilihan jenis sagu berproduksi tinggi, pemilihan bibit, cara tanam, dan pemeliharaan tanaman. Pemilihan bibit didasarkan atas kriteria tertentu menurut asal pengambilan dan tinggi tanaman. Bibit biasanya diambil dari tunas yang berasal dari pangkal batang (bukan dari tunas akar), tunas dari pohon yang siap panen, dan tunas yang terletak di atas permukaan tanah. Tunas yang umum digunakan adalah yang berasal dari pohon yang siap untuk dipanen. Hal ini dilakukan untuk menghindari kerugian sebagai akibat pelukaan yang terjadi pada saat pengambilan tunas. Menurut persepsi masyarakat setempat, luka pada pohon induk pada saat pengambilan tunas akan mengganggu proses metabolisme sehingga menurunkan produksi pati.

Keberhasilan penanaman sagu di lapangan, masyarakat Papua menggunakan perlakuan khusus terhadap bibit yang akan ditanam. Perlakuan ini berbeda-beda antar kelompok masyarakat. Masyarakat Taminabuan tidak melakukan perendaman karena bibit

yang diambil umumnya sudah membentuk akar serabut baru. Sementara masyarakat Inanwatan dan Wandamen melakukan perendaman karena sebagian akar serabut dari bibit dipotong. Perendaman dilakukan untuk merangsang tumbuhnya akar serabut baru.

Penanaman dilakukan pada lubang yang berdiameter 20–30 cm dengan kedalaman lubang 25–35 cm. Jarak tanam yang digunakan berkisar antara 4 m x 4 m sampai 10 m x 10 m. Sebelum penanaman, lubang tanam diisi dengan daun matoa atau daun paku-pakuan. Daun-daunan ini berfungsi sebagai sumber bahan organik bagi tanaman sagu. Setelah bibit diturunkan ke dalam lubang, lubang ditutup dengan tanah sebatas bagian atas bongkol tanaman.

### **2.2.3. Potensi Produksi**

Potensi tanaman sagu sebagai penghasil pati yaitu dapat mencapai 200 – 220 kg/pohon (Jong 1995). Produksi pati kering dari tanaman sagu di Maluku mencapai 345 kg/pohon (Bintoro 1999). Jenis sagu unggul Papua memiliki kemampuan menghasilkan pati kering antara 300 – 500 kg/pohon. Bila jarak tanam 9 m x 9 m maka terdapat 123 rumpun/ha, sehingga didapat 49 ton pati sagu per hektar (ha) dengan asumsi setiap pohon rata-rata menghasilkan pati 400 kg/pohon setelah jangka waktu delapan sampai sepuluh tahun. Selanjutnya akan dihasilkan 49 ton/ha per tahun dengan asumsi hanya satu pohon yang dapat di panen per rumpun per tahun. Sungguh luar biasa potensi tanaman sagu sebagai penghasil karbohidrat yang tinggi yang selama ini merupakan komoditas yang dikesampingkan atau belum tergarap secara maksimal.



#### **2.2.4. Potensi Tegakan**

Tegakan sagu alami dan semi budidaya banyak dijumpai di daerah Ambon dan Seram, serta Papua. Schuiling (1995) mengungkapkan pusat keragaman tanaman sagu terdapat di Maluku dan New Guinea. Flach (1997) berpendapat bahwa New Guinea (Papua-Indonesia dan Papua New Guinea) sebagai pusat diversitas *M. Sagu* Rottb. McClatchey *et al.* (2005) percaya bahwa *M. Sagu* Rottb. Endemik di Papua New Guinea, New Britain, dan pulau-pulau di Maluku.

*Metrxylon* sp ditemukan tersebar luas di Asia Tenggara, Melanesia, dan beberapa pulau di Mikronesia dan Polinesia (McClatchey *et al.* 2005). Berdasarkan data yang ada menunjukkan bahwa sekitar 2.250.000 hektar hutan sagu dan 224.000 hektar kebun sagu terdapat di dunia, diperkirakan seluas 1.250.000 hektar hutan sagu dan 148.000 hektar kebun sagu tersebar di Indonesia dan diperkirakan bahwa di Papua terdapat 1.200.000 hektar hutan sagu dan 14.000 hektar kebun sagu (Flach 1997). Distribusi luas areal tegakan sagu di Indonesia tidak merata. Pulau Papua memiliki luas areal sagu terbesar dibanding dengan pulau lainnya (Tabel 1). Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa 92% areal sagu berada di pulau Papua dan 8% areal sagu berada di pulau-pulau lainnya di Indonesia. Jumlah tersebut jauh lebih kecil dibanding dengan yang dilaporkan oleh Bintoro *et al.* (2014) yaitu luas areal sagu di Papua yaitu sejumlah 4.749.424 hektar dan luas areal sagu di Papua Barat yaitu sejumlah 510.213 hektar. Rincian dan distribusi areal sagu di berbagai daerah di provinsi Papua dan Papua Barat disajikan pada Tabel 2.

**Table 1 Distribusi tegakan sagu di Indonesia**

Pulau	Daerah	Luas areal (ha)
Papua	Jayapura	36.670
	Merauke	342.273
	Mamberamo	21.537
	Sarmi, Waropen dan Biak	25.133
	Pulau Salawati	6.137
	Bintuni, Manokwari	86.237
	Inanwatan, Sorong	498.642
	Fak-Fak	389.840
	<b>Jumlah</b>	<b>1.406.469</b>
Maluku	Seram	19.494
	Halmahera	9.610
	Bacan	2.235
	Buru	848
	Pulau Aru	9.762
	<b>Jumlah</b>	<b>41.949</b>
Sulawesi	Sulawesi Selatan	8.159
	Sulawesi Tengah	13.981
	Sulawesi Utara	23.40
	<b>Jumlah</b>	<b>45.540</b>
Kalimantan	Kalimantan Barat sampai Selatan Tenggara	2.795
	Jawa Barat	292
Sumatera	Bengkalis, Riau Kepulauan	2.795
	<b>Total</b>	<b>1.528.917</b>

Kertopermono, 1996

**Table 2. Distribusi areal sagu di Provinsi Papua dan Papua Barat**

Provinsi	Distrik	Luas Areal (Ha)
Papua	Asmat	949,959
	Biak Numfor	0
	Bovendiguel	42,673
	Dgiyai	20,992
	Intan Jaya	109,725
	Jayapura	74,908
	Jayawijaya	0
	Keerom	0
	Kepulauan Yapen	0
	Lanny Jaya	0
	Mappi	818,178
	Mamberamo Raya	371,504
	Merauke	1,232,151
	Mimika	382,189
	Nabire	219,362
	Nduga	576
	Paniai	0
	Pegunungan Bintang	0
	Puncak	59,809
	Puncak Jaya	93,827
Sarmi	144,321	
Supiori	0	
Tolikara	25,611	
Waropen	152,509	

	Yahukimo	51,031
	Yalimo	0
	Kota Jayapura	0
	<b>Jumlah</b>	<b>4,749,325</b>
Papua Barat	Fak-Fak	34,485
	Kaimana	70,765
	Manokwari	5,868
	Maybrat	0
	Raja Ampat	3,052
	Sorong	30,014
	Sorong Selatan	148,004
	Tambrau	0
	Teluk Bintuni	212,353
	Teluk Wondama	5,672
	Kota Sorong	0
	<b>Jumlah</b>	<b>510,213</b>
Tanah Papua	<b>Total</b>	<b>5,259,538</b>

**Sumber:** Bintoro et al., 2014

### **2.2.5. Potensi Agroindustri Berbasis Sagu**

Pengembangan komoditas sagu dari sektor hulu sampai hilir akan mendorong tumbuhnya berbagai macam industri. Agroindustri yang dapat tumbuh dan berkembang sejalan dengan perkembangan komoditas sagu adalah: (1) industri pembibitan yaitu pembibitan konvensional dan pembibitan melalui teknik kultur jaringan, (2) industri mekanisasi pertanian yaitu memungkinkan berkembangnya alat parut sagu, alat ekstraksi pati sagu, dan alat pengering pati sagu, (3) industri pangan yaitu industri berbagai macam produk kuliner (makanan berbahan baku sagu), (4) industri pakan yaitu pakan ikan dan ternak, (5) industri biofuel yaitu industri fermentasi melalui pembuatan metanol dan etanol serta gula cair, (6) industri serat yaitu pembuatan kertas, dan (7) industri properti yaitu bahan bangunan untuk lantai rumah dari kulit bagian luar (Abbas, 2015).

#### **2.2.5.1. Industri Perkebunan Sagu**

Industri perkebunan sagu yang dikelola secara profesional akan berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi penunjangnya. Salah satu teknologi penunjang yang sedang dikembangkan adalah teknologi pembibitan konvensional dan non konvensional. Teknologi pembibitan konvensional yang sedang dikembangkan yaitu pembibitan dengan menggunakan polybag. Kelebihan pembibitan dengan menggunakan polybag adalah transportasi bibit ke lapang mudah dilakukan, daya tumbuh bibit setelah mengalami transplanting sangat tinggi, pengawasan mudah dilakukan. Penampilan pembibitan yang menggunakan bahan tanaman dari saker yang ditumbuhkan dalam

polybag disajikan pada Gambar 1. Pembibitan dengan system polybag mudah dan cocok diadopsi oleh industr perkebunan sagu, seperti halnya yang diterapkan pada industry perkebunan kelapa sawit (Abbas, 2015).



Gambar 1. Pembibitan yang memakai bahan tanaman dari saker dan menggunakan polybag (Abbas, 2019)

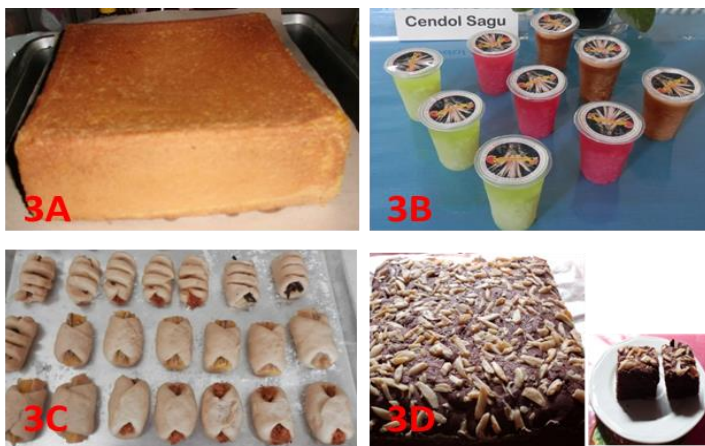
#### **2.2.5.2. Industri Pengolahan Sagu**

Industri penunjang pengolahan tepung sagu yang dapat berkembang akibat perkembangan komoditas sagu adalah industri mekanisasi pertanian. Beberapa prototipe mesin-mesin ekstraksi penunjang pengolahan pati yang telah dikembangkan adalah mesin parut empulur sagu, mesin ekstraksi pati sagu, dan mesin pengering pati sagu. Ketiga prototipe jenis mesin tersebut sudah siap untuk

diadopsi oleh industry mekanisasi pertanian dan sudah siap untuk dikembangkan dalam skala luas karena sudah mengalami beberapa pengujian. Berkaitan dengan industri pengolahan pati sagu dijelaskan lebih rinci di Bab lain

### **2.2.5.3. Industri Pangan Berbasis Sagu**

Berbagai macam produk pangan berbasis sagu yang sedang dikembangkan dan sudah siap untuk diadopsi oleh industri pengolahan bahan makanan berbasis sagu adalah cake, roti, brownist, cendol, nugget, pempek, pizza, papeda instant, dan berbagai macam kue kering. Prototipe produk kuliner tersebut sudah sesuai dengan selera masyarakat, sudah siap untuk diproduksi skala besar, dan sudah siap untuk bersaing dengan produk kuliner yang berbahan baku sumber karbohidrat lain. Kelebihan utama produk kuliner yang berbasis sagu adalah indeks glukemiknya yang rendah sehingga gula darah di dalam darah tidak berlebihan sesaat setelah dikonsumsi, sehingga terindikasi aman dikonsumsi bagi penderita penyakit gula. Persoalannya adalah industri kuliner di daerah belum berkembang sehingga masih kesulitan dalam mengembangkan dalam skala besar. Prototipe produk pangan berbasis sagu yang telah dikembangkan disajikan pada Gambar 2, 3, 4 dan kemasannya disajikan pada Gambar 5.



Gambar 2. Prototipe produk pangan berbasis sagu yang telah dikembangkan. Cake sagu (3A), Cendol sagu (3B), Roti sagu (3C), dan Brownis sagu (3D) (Abbas, 2019)



Gambar 3. Prototipe produk pangan berbasis sagu yang telah dikembangkan (Abbas, 2019)





Gambar 4. Penampilan prototype gula cair berbasis sagu (Abbas, 2019)



Gambar 5. Desain kemasan produk pangan yang telah dikembangkan (Abbas, 2019)

#### **2.2.5.4. Industri Pakan Berbasis Sagu**

Produk sampingan ekstraksi pati sagu berupa ampas sagu dapat diubah menjadi bahan pakan ikan dan ternak. Prototipe pakan ikan yang telah dikembangkan adalah pakan ikan bentuk pelet. Penampilan prototype pakan ternak dan ikan bentuk pelet yang sedang dikembangkan disajikan pada Gambar 6 dan Gambar 7. Pakan ikan yang telah dikembangkan ini diperlukan industri yang dapat mengadopsi untuk mengembangkan dengan skala besar. Di samping itu, juga dikembangkan jamur sagu yang dapat memanfaatkan ampas sagu sebagai media tumbuhnya. Bibit unggul dari jamur sagu telah dikembangkan dan siap digunakan oleh industry budidaya jamur sagu. Penampilan jamur yang dikembangkan untuk pemanfaatan limbah ampas sagu disajikan pada Gambar 8.



Gambar 6. Penampilan pakan ternak berbasis limbah sagu (Abbas, 2019)



Gambar 7. Prototipe pakan ikan yang telah dikembangkan dan siap untuk diadopsi oleh industri pakan dengan sedikit penyempurnaan (Abbas, 2019).



Gambar 8. Penampilan jamur sagu yang dikembangkan untuk memanfaatkan limbah ampas sagu (Abbas, 2019)

### **2.2.6. Potensi Agrobisnis**

Diperkirakan lahan marginal basah (gambut) di Indonesia seluas 24.6 juta ha, telah dimanfaatkan sekitar 3.3 juta ha untuk pertanaman dan yang belum termanfaatkan seluas 21.3 juta ha, bila 25% saja dari luas lahan gambut yang belum termanfaatkan ditanami tanaman sagu (sekitar 5.3 juta ha), maka akan menghasilkan 137.5 juta ton pati sagu setelah periode delapan tahun dan seterusnya akan dihasilkan 137.5 juta ton per tahun dalam waktu yang terus menerus karena memiliki anakan yang banyak dalam satu rumpun. Jong (2005) memprediksi harga pati sagu sebesar US\$200 per ton atau setara dengan Rp 2.000 000 (dua juta rupiah) per ton bila nilai satu (1) US\$ sama dengan Rp 10.000 (sepuluh ribu rupiah). Jika produksi 137.5 juta ton pati sagu dijual sesuai dengan harga tersebut, maka akan diperoleh uang sebanyak US\$27.500.000.000 (dua puluh tujuh milyar lima ratus juta dollar Amerika) atau 275 triliun rupiah per tahun setelah periode panen pertama.

Satu pohon batang sagu dalam satu rumpun sagu dengan kriteria produksi tinggi diperjual belikan oleh masyarakat dengan harga tertinggi saat ini yaitu satu juta rupiah. Harga tersebut dapat ditingkatkan dengan tidak menjual dalam bentuk batang, tetapi dijual dalam bentuk tepung. Rata-rata sagu unggul menghasilkan tepung pati kering sebanyak 400 kilogram (kg) per pohon. Harga pasar tepung sagu kering saat ini di Manokwari adalah Rp20.000. Harga tersebut merupakan harga yang sangat mahal karena melampaui harga tepung terigu yang harganya Rp15.000 per kilogram di Manokwari. Harga

tepung pati sagu kering asal Selat Panjang di Jawa yaitu Rp5.000. Harga tersebut terlalu murah untuk diterapkan di Papua. Jika ditetapkan harga tepung pati sagu kering dengan harga yang moderat dan pantas untuk wilayah Papua adalah Rp10.000 per kg, maka dalam satu pohon **sagu bernilai Rp 4.000.000** (empat juta rupiah) termasuk upah tenaga kerja. Misal upah tenaga kerja untuk memotong, mengestrak dan mengeringkan pati sagu dinilai dengan harga Rp1.000.000 per pohon, maka diperoleh nilai tambah sebesar Rp2.000.000,- per pohon

Pengembangan inovasi sagu khususnya pengolahan pati sagu menjadi berbagai macam produk kuliner dapat meningkatkan nilai tambah satu batang sagu sebesar Rp50.000.000 (lima puluh juta rupiah). Angka tersebut merupakan angka yang fantastis dan sulit dipercaya tanpa diikuti bukti konkrit dan kalkulasi yang nyata. Inovasi yang telah dikembangkan dari pati sagu yaitu *Cake* yang terbuat dari pati sagu dengan harga Rp100.000 per buah adalah wajar dan pantas (Gambar 9). *Cake/Brownist* dari sagu itu menggunakan tepung sagu sebanyak 400 gram ditambah dengan bahan lainnya. Harga bahan komponen penyusun kue (telur, margarin, baking powder, dan gula pasir) sebanyak Rp29.000 dan upah tenaga kerja dan biaya lainnya Rp20.000 untuk membuat satu cake. Jadi total ongkos membuat satu kue adalah Rp49.000 sehingga harga tepung sagu 400 g meningkat menjadi Rp51.000 atau tepung sagu meningkat harganya menjadi Rp127.500 per kg. Jika harga Rp127.500 dikalikan dengan 400 kg tepung pati kering yang dihasilkan oleh satu batang sagu, maka akan diperoleh nilai tambah sebanyak **Rp51.000.000** (lima

puluh satu juta rupiah) untuk satu batang pohon sagu (Abbas, 2015).



Gambar 9. Inovasi produk kuliner berbahan baku sagu dan desain kemasannya (Abbas, 2019)

### 2.3. Potensi Sagu di Papua

Sagu mempunyai peranan sosial, ekonomi, dan budaya yang cukup penting di Propinsi Papua karena merupakan bahan makanan pokok bagi masyarakat terutama yang bermukim di daerah pesisir. Pertanaman sagu di Papua cukup luas, namun luas areal yang pasti belum diketahui. Flach

(1983) memperkirakan luas hutan sagu di Papua mencapai 980.000 ha dan kebun sagu 14.000 ha, yang tersebar pada beberapa daerah, yaitu Salawati, Teminabuan, Bintuni, Mimika, Merauke, Wasior, Serui, Waropen, Membramo, Sarmi, dan Sentani. Hutan sagu merupakan komunitas yang terdiri atas campuran tanaman sagu dan tanaman bukan sagu. Proporsi tanaman sagu dalam hutan sagu bervariasi antara kurang dari 30% sampai 90% (Haryanto dan Pangloli 2001). Hal ini menyulitkan dalam memperoleh data yang pasti mengenai luas daerah penyebaran sagu di Papua. Kabupaten yang memiliki hutan sagu dan sagu semi budidaya paling luas di Papua dan Papua Barat adalah Kabupaten Sorong Selatan. Potensi dan pengelolannya sesuai dengan makalah yang dipresentasikan oleh Bupati Sorong (Ihalauw, 2015) sebagai berikut:

### **2.3.1. Potensi Sagu di Sorong Selatan**

Wilayah Kabupaten Sorong Selatan sebagian besar masih ditutupi oleh berbagai jenis hutan, dan hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan sebagai lahan budidaya. Secara ekologi vegetasi hutan alam di Kabupaten Sorong Selatan tergolong hutan hujan tropis dataran rendah. Dalam kawasan hutan alam ini terdapat hamparan hutan sagu. Kabupaten Sorong Selatan mempunyai potensi hutan sagu yang cukup luas. Hutan sagu yang terdapat dan tumbuh pada hutan rawa, dan bercampur dengan beberapa jenis pohon lainnya. Disebut hutan sagu karena mendominasi luasan areal-areal tertentu. Kawasan hutan sagu di wilayah Kabupaten Sorong Selatan terdiri dari rawa sagu, hutan sagu dan hutan sagu campuran.

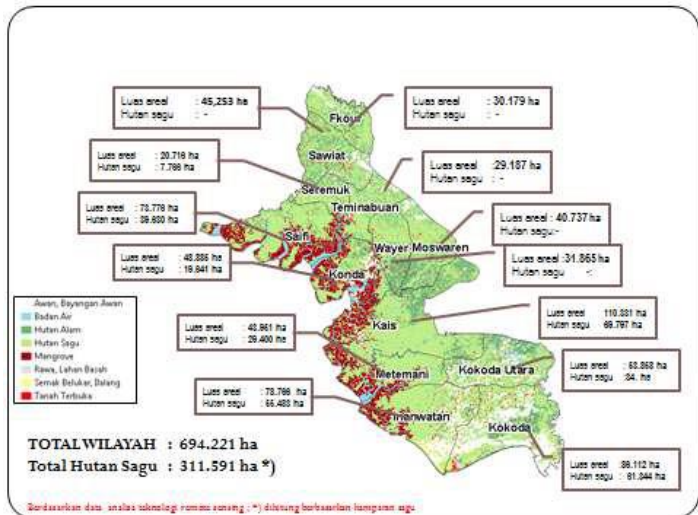
Sagu mempunyai peranan cukup penting bagi penduduk di Kabupaten Sorong Selatan, selain untuk memenuhi kebutuhan pangan, sagu telah merupakan bagian dari budaya masyarakat Papua. Pemanfaatan tanaman sagu dimulai dari daun sebagai atap rumah, lidi menjadi sapu, kulit batang

menjadi lantai rumah, pelepah sagu sebagai dinding rumah, dan yang paling penting adalah pati sebagai sumber karbohidrat. Hutan sagu juga merupakan tempat berburu hewan dan ikan serta bagian dari mas kawin untuk pernikahan. Penduduk juga mengumpulkan ulat sagu dan jamur sagu untuk dikonsumsi.

Luas areal sagu di Kabupaten Sorong Selatan mencapai 311.591 Ha, atau sekitar 44.88% dari luas wilayah Kabupaten Sorong Selatan. Potensi sagu tersebut tersebar pada delapan distrik yaitu distrik Seremuk, distrik Saefi, distrik Konda, Kais, Metamani, Inanwatan, Kokoda, dan Kokoda Utara (Gambar 2). Kerapatan rata-rata rumpun sagu fase BMT (Belum Masak Tebang) adalah 87 pohon/Ha, fase MT (Masak Tebang) adalah 68 pohon/Ha, dan fase LMT (Lewat Masak Tebang) adalah 18 pohon/Ha. Total populasi rumpun sagu adalah 42,6 rumpun, sedangkan populasi sagu fase BMT, fase MT, dan fase LMT masing-masing adalah 27 juta pohon, 21,1 juta pohon, dan 5,5 juta pohon.

Rata-rata diameter batang setinggi dada (cm) dan tinggi bebas pelepah (m) di wilayah Sorong Selatan masing-masing adalah 41,4 cm dan 10,7 m dan menghasilkan estimasi kandungan pati sagu per pohon sebesar 159,5 kg berat basah. Hasil ini masih sangat rendah dibandingkan data perkebunan sagu dari Kabupaten Meranti yang dapat mencapai 400 kg per pohon. Jadi hasil di Sorong Selatan ini masih dapat ditingkatkan dengan pengelolaan hutan yang baik, misalnya melalui pengaturan drainase, penjarangan dan lain-lain. Rata-rata potensi pati sagu per hektar adalah 10,9 ton per hektar. Hasil inipun masih sangat rendah dibanding dengan data hasil penelitian sebelumnya yang berkisar antara 15-25 ton per hektar.





Gambar 10. Peta luas areal sagu di Kabupaten Sorong Selatan (Sumber: Ihalauw, 2015)

Nilai ekonomi potensi pati sagu tersebut setara dengan 16 trilyun dengan asumsi harga pati sagu basah Rp. 5.000,-/kg. Potensi yang sangat besar di Sorong Selatan tersebut lebih banyak hilang sia-sia tanpa adanya pemanfaatan yang memadai. Potensi pati sagu bersifat berkelanjutan tanpa adanya penanaman baru, karena pada jangka waktu 0-2 tahun berikutnya sagu fase BMT akan menjadi sagu fase MT yang siap untuk dipanen dan begitu pada waktu-waktu selanjutnya. Jadi biaya produksi untuk tanaman sagu jauh lebih murah dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya, misalnya padi, singkong, jagung, gandum dan lain-lain yang bersifat semusim.

Jenis hutan sagu baik berupa rawa, campuran maupun homogen dapat ditemukan di Kabupaten Sorong Selatan. Jenis sagu yang ditemukan pun beraneka ragam. Perbedaan jenis sagu dapat terlihat dari umur terinisiasinya bunga, warna daun muda, tekstur kulit batang, kerapatan duri, produksi pati, dan

warna pati. Pengenalan jenis sagu penting dilakukan dalam kegiatan penataan hutan sagu. Salah satu kegiatan yang termasuk di dalam kegiatan penataan yaitu pembibitan. Bibit-bibit yang disiapkan untuk penyisipan pada pancang-pancang tanam yang masih kosong. Bibit tersebut diambil dari rumpun sagu dengan produksi tinggi. Beberapa jenis sagu unggul di Kabupaten Sorong Selatan adalah Fasampe, Fanke, Fafion, Fakreit, Llik, Fasinan, Falia, Fanomik, Faglewa, Fablein, Fasangka, dan Fasai (Dewi *et al.* 2016)

## **2.3.2. Pengelolaan Berkelanjutan Hutan Sagu di Sorong Selatan**

### **2.3.2.1. Pemanfaatan Hutan Sagu di Sorong Selatan**

Masyarakat di Sorong Selatan dan di sebagian besar daerah di Papua dan Papua Barat telah terbiasa mengambil batang sagu untuk dimanfaatkan patinya dari hutan atau dusun sagu. Batang-batang sagu yang terletak di pinggir jalan atau dekat dengan sungai saja yang dimanfaatkan, sehingga banyak batang sagu di dalam hutan yang tidak termanfaatkan selama turun-temurun. Satu keluarga hanya memerlukan sekitar beberapa batang sagu saja selama satu tahun. Dengan demikian, potensi produksi jutaan ton pati sagu yang ada di hutan-hutan alam di tanah Papua terbuang sia-sia. Petani sagu di sana hanya menjual pati sagu untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka, sehingga mereka tidak mengupayakan untuk bisa menjual pati sagu dalam jumlah besar. Pengenalan produk-produk turunan pati sagu, yang dapat menghasilkan uang diharapkan dapat menjadi pendorong pengembangan sagu di tanah Papua.

Secara umum pengolahan sagu di Kabupaten Sorong Selatan dilakukan secara tradisional, dimulai dengan penebangan pohon sagu menggunakan kapak atau gergaji mesin (*chain saw*). Empulur sagu ditokok dengan alat pangkur atau alat penokok sagu. Mereka biasa menokok batang sagu di

dusun sagu dan kemudian melakukan ekstraksi pati sagu secara sederhana di dekat sumber air di dusun/hutan sagu atau dekat aliran sungai. Alat ekstraksi pati yang digunakan berupa pelepah sagu dan kain penyaring. Biasanya, lama menokok satu batang sagu bervariasi dari satu sampai dengan dua minggu. Pemerintah daerah telah memberi bantuan mesin parut dengan jumlah yang terbatas.

### **2.3.2.2. Industri Sagu di Sorong Selatan**

Kabupaten Sorong Selatan memiliki hutan sagu berupa rawa sagu, hutan sagu homogen dan campuran. Hutan sagu yang berupa rawa memiliki sagu dengan produktivitas rendah, sehingga pemberian izin usaha hutan sagu ada di daerah hutan sagu homogen dan campuran. Saat ini tercatat dua perusahaan yang menanamkan modalnya, yaitu: PT Austindo Nusantara Jaya Agri Papua (ANJ-Agri) Papua dan PT Perhutani telah mendapatkan hak usaha hutan sagu. Luas area yang menjadi hak usaha PT ANJ-Agri Papua yaitu seluas 40.000 Ha, sedangkan PT Perhutani seluas 16.055 Ha. Perusahaan lain yang akan berinvestasi di daerah ini adalah PT. Total Jaya Agung, di Distrik Kokoda dan Kokoda Utara, 40.000 Ha. (Tahap Persiapan) dengan demikian, luas hutan sagu yang telah diberikan izin kepada pihak swasta yaitu seluas 96.055 Ha. Sisa luas hutan sagu yang masih belum diberikan izin kepada swasta seluas 65.902 Ha.

### **2.3.2.3. Pengembangan Sagu di Sorong Selatan**

Usaha percepatan pengembangan industri berbasis pati sagu mensyaratkan budidaya sagu secara berkelanjutan. Beberapa tahapan yang perlu dilakukan untuk mendapatkan kontinuitas bahan baku yaitu: (a) sosialisasi produk-produk turunan yang dapat dihasilkan dari pati sagu sehingga masyarakat tertarik untuk memanfaatkan tanaman sagu, (b) transfer pemahaman terutama kepada tokoh-tokoh adat mengenai pentingnya penataan hutan sagu demi keberlanjutan

hutan dan (c) penjelasan dan pelatihan budidaya sagu untuk penataan hutan sagu. Hal tersebut dimaksudkan agar penerapan budidaya tanaman sagu mampu mempertahankan kontinuitas produksi dan kelestarian lingkungan. Untuk mendapatkan tujuan tersebut, masyarakat asli pemilik dusun sagu harus diberi masukan dan pemahaman mengenai budidaya tanaman sagu yang baik.

Dasar kegiatan budidaya tanaman sagu yaitu pemilihan bibit, persemaian, pengaturan jarak tanam, penanaman, pembersihan gulma, penjarangan anakan, dan penentuan waktu panen. Tahapan budidaya yang dapat dilakukan pada awal penataan hutan sagu alami yaitu dengan penjarangan dan pengaturan jarak tanam. Kegiatan pemilihan bibit dan persemaian dapat dilakukan bersamaan dengan kegiatan penataan, sehingga bibit yang telah disemai selama 3-4 bulan dapat ditanam di pancang-pancang yang masih belum ada rumpun sagunya setelah pengaturan jarak tanam.

Penataan diperlukan dalam budidaya sagu dalam kawasan hutan sagu alami. Hutan sagu alami, baik yang homogen maupun campuran, memiliki jarak tanam yang tidak teratur karena tumbuh secara alami tanpa dilakukan penanaman. Jarak tanam yang tidak teratur dan berada di kondisi yang lembab ataupun terkadang terendam menyebabkan kesulitan dalam hal pemanenan. Penataan hutan sagu alami dilakukan dengan menjarangkan atau memangkas anakan sagu yang terlalu rapat, sehingga dalam satu rumpun hanya tersisa beberapa pokok sagu dengan fase umur berbeda. Penjarangan dimulai dari tepi jalan atau sungai hingga masuk ke dalam hutan. Setelah dilakukan penjarangan rumpun sagu, petani sagu di sekitar dusun sagu dapat dengan mudah mengetahui di mana batang sagu dewasa yang telah siap panen.

Pelatihan budidaya sagu akan memberikan keterampilan bagi petani sagu. Petani sagu diharapkan akan memelihara tanaman sagu mereka yang telah dilakukan penataan sebelumnya. Kegiatan pemangkasan anakan sagu dilakukan

secara berkesinambungan sekitar 3-4 bulan sekali, sehingga jumlah anakan dalam satu rumpun sagu dapat terkontrol dengan baik. Selain itu, gulma juga tidak terlalu rimbun jika pemeliharaan kebun dilakukan secara berkala.

Kemudahan panen, peningkatan produktivitas, kontinuitas dan berkurangnya tempat nyamuk endemik malaria bersarang merupakan beberapa keuntungan yang akan diperoleh setelah dilakukan penataan hutan menjadi kebun sagu. Jalan panen memberikan kemudahan untuk aktivitas panen batang sagu..

Pengembangan teknologi terapan untuk industri pengolahan sagu yang diprogramkan adalah: Insentif dan kemudahan investasi industri pengolahan pangan berbasis sagu; Pengembangan pasar produk olahan sagu; pengembangan industri pati sagu skala besar; *Pilot project* Pembinaan dan Pendampingan kepada poktan untuk pengembangan industri pati sagu skala kecil menengah; *Pilot project* Penataan areal sagu dengan pendampingan budidaya sagu untuk peningkatan produktivitas sagu; Pendirian SMK pertanian berbasis sagu; Pendirian pendidikan tinggi pertanian berbasis sagu; Peningkatan SDM berbasis sagu; Pendirian Laboratorium Lapangan Sagu; Pendirian Pusat Penelitian Teknologi pengolahan dan diversifikasi produk sagu; Pembenahan sarana pelabuhan; Pembenahan sarana jalan; Pembentukan kelembagaan pengelolaan sagu; Pengembangan industri bioetanol; Sosialisasi media (tv dan media massa lokal, radio, komik).

Secara umum formula strategi pengembangan sagu di Kabupaten Sorong Selatan dijabarkan sebagai berikut : (a) Dibutuhkan dukungan payung hukum oleh pihak legislatif dalam pengembangan sagu ini agar pihak eksekutif memiliki landasan hukum; (b) Perlunya penguatan bahan baku disisi hulu yang dilakukan oleh Dinas Pertanian dan Perkebunan; (c) Penguatan Koperasi yang dilakukan oleh Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi; (d) Peningkatan sumber daya manusia dengan melakukan pelatihan dan percontohan serta

pendampingan; (e) Peningkatan kapasitas produksi agar pati sagu tersedia di pasar dan terbentuk lembaga pengumpul untuk membeli produk dari petani sagu; (f) Peningkatan standarisasi produk pati sagu dan melakukan diversifikasi produk olahan berbasis sagu; (g) Peningkatan iklim usaha dan investasi; dan (h) Peningkatan infrastruktur penunjang skala industri.

#### **2.3.2.4. Dukungan Regulasi**

Dalam upaya pengembangan sagu telah tersedia beberapa landasan hukum yang mengatur tentang komoditi sagu. Tercatat lebih kurang lima Undang-Undang, tiga Peraturan Pemerintah, tiga Peraturan Presiden, dan tujuh Peraturan Menteri yang mengatur tentang sagu. Meski dari sisi perundangan sudah tersedia dan banyak yang memberi dukungan, namun industri sagu yang berdiri belum berkembang. Dalam operasionalnya banyak hambatan dan kendala dalam upaya mewujudkan industri sagu terutama di Kabupaten Sorong Selatan. Hambatan dan kendala tersebut berupa aspek teknis maupun non teknis yang terjadi dilapangan.

Di sisi lain, banyak ditemui hukum dan kebijakan tidak harmonis dan tidak sinkron. Disharmonis regulasi (perkebunan, kehutanan, lingkungan, tata ruang, otonomi daerah) menghasilkan tumpang tindih otoritas sehingga pemerintah sulit untuk melakukan perlindungan, perencanaan, pengelolaan, pengawasan, penegakan hukum dan pemulihan.

Lambatnya perkembangan industri sagu ini bisa jadi karena komoditas sagu ini terlalu banyak yang mengurus sehingga tidak ada satu instansipun yang bertanggung jawab dari hulu sampai hilir. Masing-masing instansi bekerja secara parsial sehingga bila suatu program gagal dalam pelaksanaannya tidak ada instansi yang bertanggung jawab. Disamping itu kurangnya komitmen dan konsistensi kebijakan dari pemerintah dalam mengembangkan sagu sehingga dalam perjalanan kegiatan sagu mengalami pasang surut. Dari

peraturan perundang-undangan yang ada dan dikategorikan sebagai dasar hukum pengembangan komoditas sagu bersifat umum, tidak ada satupun peraturan perundang-undangan yang dikhususkan untuk pengembangan komoditas sagu.

#### **2.4. Prospek Pengembangan Tanaman Sagu**

Tanaman sagu memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan di Indonesia sebab memiliki banyak keuntungan yang tidak ditemukan pada tanaman lainnya. Tanaman sagu dapat tumbuh pada lahan marginal basah (*wetland*) dan lingkungan yang tanaman produktif lainnya tidak dapat tumbuh dan menghasilkan produksi sebagaimana mestinya. Habibie (1983) menyampaikan bahwa tanaman sagu merupakan komoditas masa depan yang harus dikembangkan dan digunakan sebagai tanaman penghasil karbohidrat untuk tujuan yang banyak. Keuntungan mengembangkan tanaman sagu ditinjau dari segi agronomisnya yaitu: (a) dapat tumbuh di areal rawa dan gambut (Flach 1986; dan Watanabe 1986) yang umumnya tanaman tidak dapat tumbuh, (b) toleran terhadap pH rendah, dan konsentrasi Al, Fe, dan Mn yang tinggi (Tan 1982), (c) dapat dipanen kapan saja setelah mencapai umur kira-kira 8-10 tahun relatif mudah didistribusikan dan dipasarkan, (d) dapat dipanen secara terus menerus tanpa memperbaharui pertanaman akibat terbentuknya banyak anakan (Watanabe 1986), (e) mempunyai kemampuan menghasilkan karbohidrat yang tinggi persatuan luas dan waktu. Potensi tanaman sagu sebagai penghasil pati yaitu dapat mencapai 200 – 220 kg/pohon (Jong 1995). Selanjutnya Bintoro (1999) melaporkan bahwa produksi pati kering dari tanaman sagu di Maluku mencapai 345 kg/pohon. Bila jarak tanam

9 m x 9 m maka terdapat 123 pohon/ha, sehingga bila dibulatkan didapat 42 ton pati sagu per hektar (ha) setelah jangka waktu delapan sampai sepuluh tahun yang selanjutnya akan dihasilkan 42 ton/ha per tahun (dengan asumsi hanya satu pohon yang dapat di panen per rumpun per tahun). Sungguh luar biasa potensi tanaman sagu sebagai penghasil karbohidrat yang tinggi yang selama ini merupakan komoditas yang dikesampingkan atau belum tergarap secara maksimal, dan (f) tidak diperlukan pemeliharaan yang intensif seperti halnya dengan tanaman palawija dan sayur-sayuran. Tanpa dilakukan pemupukan dapat tumbuh dengan baik, sehingga dapat menghemat biaya pemupukan yang akan berdampak pada penghematan devisa negara untuk subsidi pupuk.

Bila dilihat dari rasio antara *benefit* dan *cost* (B/C rasio), tanaman sagu memiliki B/C rasio yang tinggi karena biaya pemeliharaan yang rendah dibanding tanaman palawija dan hortikultura. Diperkirakan lahan marginal basah (gambut) di Indonesia seluas 24.6 juta ha, telah dimanfaatkan sekitar 3.3 juta ha untuk pertanaman dan yang belum memanfaatkan seluas 21.3 juta ha, bila 25% saja dari luas lahan gambut yang belum dimanfaatkan ditanami tanaman sagu (sekitar 5.3 juta ha), maka akan menghasilkan 137.5 juta ton pati sagu setelah periode delapan tahun dan seterusnya akan dihasilkan 137.5 juta ton per tahun dalam waktu yang terus menerus karena memiliki anakan yang banyak dalam satu rumpun. Jong (2005) memprediksi harga pati sagu sebesar US\$200 per ton atau setara dengan Rp 2.000 000 (dua juta rupiah) per ton bila nilai satu (1) US\$ sama dengan Rp 10.000 (sepuluh ribu rupiah). Jika produksi 137.5 juta ton pati sagu dijual sesuai dengan harga



tersebut, maka akan diperoleh uang sebanyak US\$27.500.000.000 (dua puluh tujuh milyar lima ratus juta dollar Amerika) atau 275 triliun rupiah per tahun setelah periode panen pertama (Abbas 2015).

Tanaman sagu merupakan tanaman yang menghasilkan anakan yang banyak dan terus menerus, maka juga menghasilkan pati sagu yang terus menerus setelah melewati priode waktu panen pertama. Karunia Tuhan yang dilimpahkan ke bangsa Indonesia berupa lahan gambut dan lahan rawa yang selama ini disebut sebagai lahan marginal basah dipre-diksi akan mendatangkan bencana yang dahsyat bila tidak dikelola dengan baik dan akan mendatangkan keuntungan yang besar bila dikelola dengan bijaksana.

## BAB III. PRODUK HILIR POTENSIAL BERBASIS SAGU

### 3.1. Komposisi Pati Sagu

Tepung sagu kaya dengan karbohidrat namun miskin gizi lainnya. Protein, vitamin, dan mineral yang terdapat dalam tepung sagu sangat sedikit. Kandungan gizinya secara lengkap disajikan pada Tabel 3.

Table 3 Kandungan Gizi tiap 100 gram Sagu Kering setara dengan 355 kalori

No	Kandungan gizi	Jumlah kalori
1	Karbohidrat (pati)	94 gram
2	Protein	0,2 gram
3	Lemak	Dalam jumlah kecil
4	Serat	0,5 gram
5	Kalsium	10 mg
6	Besi	1,2 mg
7	Karoten	Dalam jumlah kecil
8	Tiamin	Dalam jumlah kecil
9	Asam askorbat	Dalam jumlah kecil

Sagu memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, kalsium, dan zat besi yang tinggi. Dengan kandungan tersebut, sagu berpotensi dijadikan sebagai bahan baku sirup glukosa yang dapat meningkatkan nilai tambah sagu. Pati sagu mengandung 27% amilosa dan 73% amilopektin. Perbandingan komposisi kadar amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi sifat pati. Semakin

tinggi kadar amilosa maka pati bersifat kurang kering, kurang lekat dan mudah menyerap air (higroskopis). Pati sagu memiliki granula yang berbentuk elips agak terpotong dengan ukuran granula sebesar 20-60  $\mu\text{m}$  dan suhu gelatinisasinya berkisar 60-72°C. Sedangkan menurut Wirakartakusumah *et al.*, (1986) suhu gelatinisasi pati sekitar 72-90°C. Pati sagu bersifat multiguna. Kecuali untuk keperluan yang amat khusus, pati sagu dapat menjadi substitusi kebanyakan pati lain. Sifat fisikokimia pati sagu dari beberapa daerah di Indonesia terlihat pada Tabel 4 dan 5.

Table 4. Sifat fisiko kimia dan fungsional pati sagu dari beberapa daerah di Indonesia

No	Sifat fisiko kimia & fungsional	Unident ify	Riau	Jabar	Kalsel	Sulut	Papua
1	Kadar pati (% bk) :	96,69 <sup>1)</sup>	92,93	96,12	94,39	94,06	92,37
	Amilosa (%)		26,43	26,19	24,57	24,25	24,22
	Amilopektin (%)		73,57	73,82	75,44	75,76	75,79
2	Kadar lemak (% bk)	0.33 <sup>2)</sup>	0.38	0.51	0,26	0,96	0.75
3	Kadar protein (% bk)	0.63 <sup>2)</sup>	1,92	1,82	2,00	2,61	2,11

1) Ansharullah (1997), 2) Arbakiya et al (1990), 3) Swinkels (1985) Sumber : Yuliasih, 2008

Table 5. Data karakteristik mutu pati sagu dari beberapa daerah di Indonesia

No	Standar mutu	Persyaratan SNI 01-3729-1995	Riau	Jabar	Kalsel	Sulut	Papua
1	Kadar air (%)	Maks 13	12.03	14.08	13.50	14.42	12.04
2	Kadar abu (% bk)	Maks 0.5	0.30	0.20	0.15	0.11	0.37
3	Kadar serat kasar (% bk)	Maks 0.1	1.20	1.06	1.00	0.76	0.46
4	Kadar gula pereduksi (ppm)	-	0.32	3.71	1.13	1.57	0.30
5	pH	4.5 – 6.5*)	5.16	4.14	4.01	4.17	6.41

\*) SIRIM standard MS 470 1992; Sumber: Yuliasih, 2008

Granula pati sagu terdapat pada bagian empulur batang sagu dalam bentuk sel sel (*pith*). Pertumbuhan batang sagu dapat dihitung berdasarkan jumlah ruas-ruas bekas daun. Periode pertumbuhan pohon sagu diperkirakan 135–141 bulan atau 11,25-11,75 tahun dengan jumlah ruas bekas daun diperkirakan 207 ruas (Flach, 1993). Bentuk dan komposisi granula pati sagu dibandingkan jenis pati yang lainnya mendekati pati ubi kayu, sedangkan ukuran granula pati kentang (Swinkels, 1985 di dalam Van Beynum dan Roels, 1985). Hasil penelitian Ahmad *et al* (1999), menunjukkan bahwa komposisi kimia pati sagu dari Asia Tenggara dalam kisaran yaitu kadar air 10.6 – 20%, abu 0,06 – 0.43%, lemak kasar 0.8 – 0.13%, serat 0.26 – 0.32% dan protein

kasar 0.19 – 0.25%. Sagu kering yang ada dipasaran, pada umumnya dengan kandungan pati diatas 80% ( syarat mutu tepung sagu menurut SII. 0231-79 adalah kadar pati minimum 80%, serat kasar maksimum 0,5%, abu maksimum 1,5%, air maksimum 14% dan tidak mengandung logam berbahaya). Pemakaian glukosa dalam negeri, peningkatannya tiap tahun rata-rata sebesar 7,7% (Anonim, 2004).

Tanaman sagu memiliki banyak manfaat. Hampir semua bagian tanaman sagu mempunyai manfaat tersendiri. Batangnya dapat dimanfaatkan sebagai tiang atau balok jembatan atau bahkan dapat dibuat pati. Di samping itu, pati sagu juga dapat diolah menjadi kue dan bahan baku untuk pembuatan spirtus atau alkohol. Sampai sekarang pemanfaatan sagu di Indonesia masih dalam bentuk pangan tradisional, misalnya dikonsumsi sebagai makanan pokok dalam bentuk papeda. Selain itu juga digunakan sebagai campuran produk mie, soun, roti, bakso dan dalam pembuatan kue-kue tepung sagu, misalnya akusa, bagea atau aneka kue sagu, di samping itu juga sebagai bahan baku untuk pembuatan sirup dengan fruktosa tinggi dan etanol. Daun dari pohon sagu digunakan sebagai atap rumah, pelepah untuk dinding rumah, dan ampasnya dapat dimanfaatkan sebagai pulp untuk pembuatan kertas atau pakan ternak (Haryanto dan Pangloli 1992; Batseba *et al.* 2000). Serat sagu dapat dibuat hardboard atau bricket bangunan bila dicampur semen, dapat pula digunakan sebagai perekat atau lem kayu lapis.

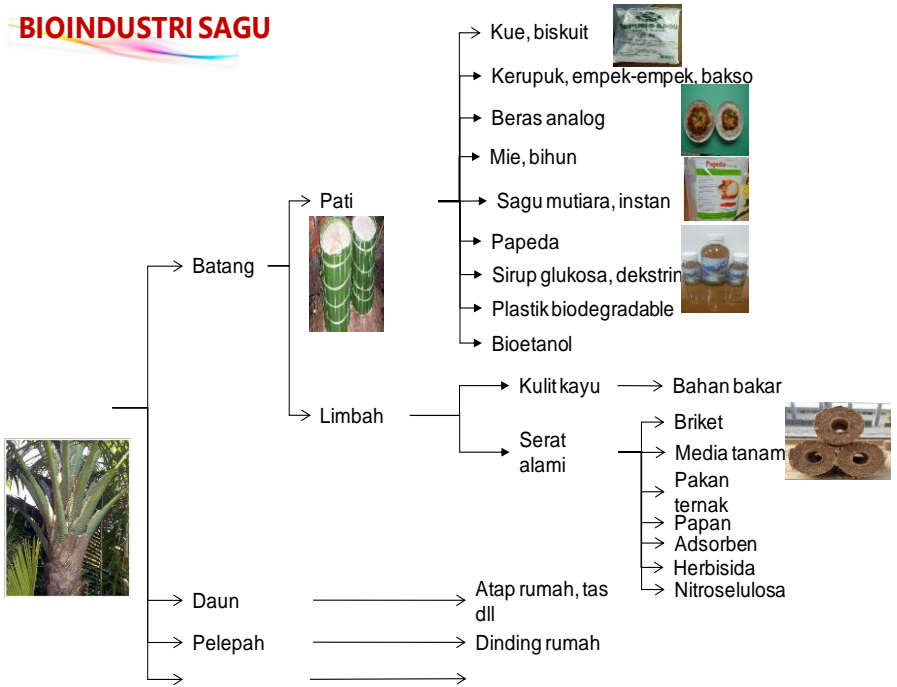
Pemanfaatan tanaman sagu untuk pengembangan Agrobioindustri dapat dilihat pada pohon industri sagu (Gambar 1). Penggunaan pati sagu untuk bahan

tradisional atau campuran tepung terigu dalam pembuatan kue yang umumnya diproduksi dalam skala industri kecil. Kandungan pati yang cukup tinggi dari pati sagu memungkinkan dipergunakan sebagai:

- a. Bahan baku untuk produksi gula cair
- c. Bahan baku industri alkohol
- d. Bahan baku industri tekstil
- e. Bahan baku industri lem untuk *plywood*

Pengembangan energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan serta bahan yang dijadikan untuk pengembangan energi bukan merupakan bahan makanan pokok sehingga tidak menyebabkan persaingan nantinya. Limbah padat sagu merupakan salah satu sumberdaya yang dapat dimanfaatkan untuk dikembangkan menjadi salah satu sumber energi biomassa.

# BIOINDUSTRI SAGU



Gambar 11. Diagram pohon produk hilir berbasis sagu

Bahan baku sagu yang baik bila dipanen pada umur 7-10 tahun, atau bila ujung batang mulai membengkak disusul keluarnya selubung bunga dan pelepah daun yang paling ujung mulai memedek. Tinggi pohon 10 – 15 m, diameter 60 – 70 cm, tebal kulit luar 10 cm, dan tebal batang yang mengandung sagu 50 – 60 cm. Ciri pohon sagu siap panen pada umumnya dapat dilihat dari perubahan yang terjadi pada daun, duri, pucuk dan batang. Cara penentuan pohon sagu yang siap panen adalah sebagai berikut :

- a. Tingkat Wela/putus duri, yaitu suatu fase dimana sebagian duri pada pelepah daun telah lenyap. Kematangannya belum sempurna dan kandungan acinya masih rendah, tetapi dalam keadaan terpaksa pohon ini dapat di panen.
- b. Tingkat Maputih, ditandai dengan menguningnya pelepah daun, duri yang terdapat pada pelepah daun hampir seluruhnya lenyap, kecuali pada bagian pangkal pelepah masih tertinggal sedikit. Daun muda yang terbentuk ukurannya semakin pendek dan kecil. Pada tingkat ini sagu jenis *Metroxylon rumphii* Martius sudah siap dipanen, karena kandungan acinya sangat tinggi.
- c. Tingkat Maputih masa/masa jantung, yaitu fase dimana semua pelepah daun telah menguning dan kuncup bunga mulai muncul. Kandungan acinya telah padat mulai dari pangkal batang sampai ujung batang merupakan fase yang tepat untuk panen sagu ihur (*Metroxylon sylvester* Martius)
- d. Tingkat siri buah, merupakan tingkat kematangan terakhir, di mana kuncup bunga sagu telah mekar dan bercabang menyerupai tanduk rusa dan buahnya mulai terbentuk. Fase ini merupakan saat yang paling tepat untuk memanen sagu jenis *Metroxylon longisipium* Martius

### **3.2. Mekanisme Penentuan Panen**

- a. Pembersihan untuk membuat jalan masuk ke rumpun dan pembersihan batang yang akan di



potong untuk memudahkan penebangan dan pengangkutan hasil tebangan.

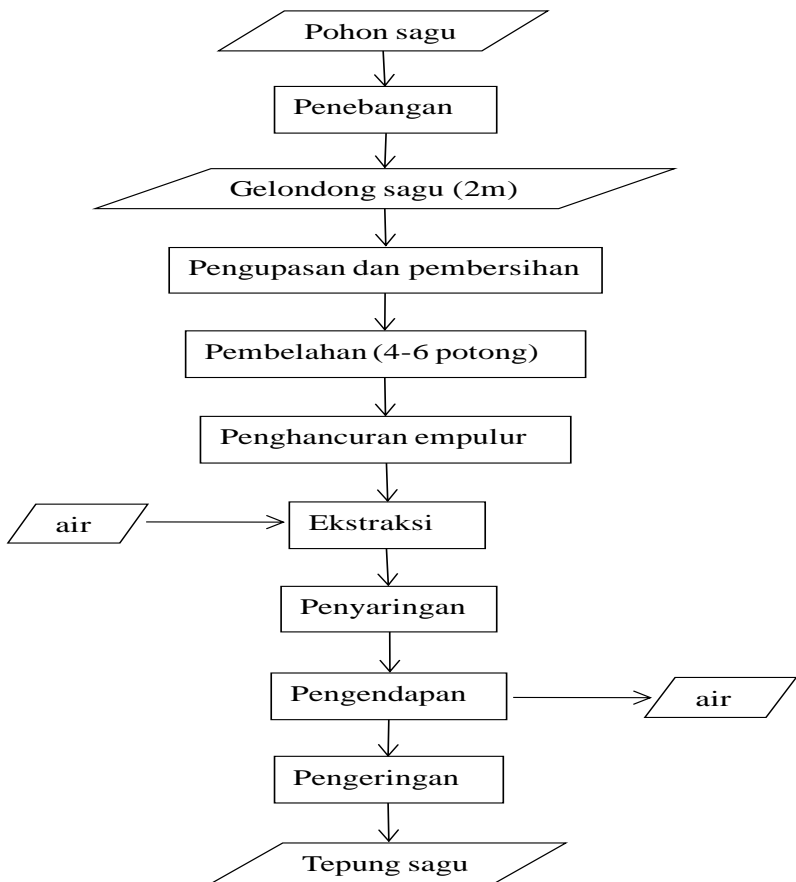
- b. Sagu dipotong sedekat mungkin dengan akarnya. Pemotongan menggunakan kapak/mesin pemotong (gergaji mesin).
- c. Batang dibersihkan dari pelepah dan sebagian ujung batangnya karena acinya rendah, sehingga tinggal gelondongan batang sagu sepanjang 6 – 15 meter. Gelondongan dipotong – potong menjadi 1-2 meter untuk memudahkan pengangkutan. Berat 1 gelondongan adalah  $\pm$  120 kg dengan diameter 45 cm dan tebal kulit 3,1 cm.

Penanganan pascapanen yang dilakukan oleh masyarakat belum tuntas menyebabkan pati yang telah diekstrak tidak dapat bertahan lama dan umumnya menimbulkan bau yang tidak sedap. Pati dengan kadar air yang tinggi menyulitkan dalam pengangkutan karena sebagian besar yang terangkut adalah air dan hanya sebagian kecil pati sagu. Misalnya kita mengangkut pati sagu dengan berat 2 ton yang berkadar air 45-50% (kadar air pati dalam tumang), maka sesungguhnya yang terangkut adalah hanya satu ton pati dan yang satu ton lainnya adalah air. Pati yang telah diekstrak sebaiknya dikeringkan sampai mencapai kadar air 8 – 10% agar tidak mudah terserang oleh mikro organisme dan pati dapat bertahan lama tanpa menyebabkan penurunan kualitas. Kelebihan pati sagu yang telah dikeringkan yaitu di samping dapat bertahan lama, juga memudahkan dalam pengangkutan dan pengolahan tepung sagu menjadi berbagai macam produk pangan.

Pati sagu dibuat dari empulur batang sagu. Pohon sagu yang telah dirubuhkan dipotong hingga tersisa batang saja. Batang dikuliti untuk mendapatkan empulur yang mengandung tepung. Empulur yang dihasilkan diparut menggunakan pangkur, yaitu silinder kayu berpaku, gir sepeda roda belakang, pegas, dan rantai atau tali yang berfungsi sebagai *belt*. Kemudian parutan tersebut diperas dengan alat pres untuk mengeluarkan pati dari empulur. Setelah pemerasan selesai, dilakukan penyaringan untuk membuang serat-serat kasar dari empulur. Hasil saringan diendapkan untuk memisahkan pati sagu dari air. Langkah selanjutnya adalah pengeringan, pengepakan, dan penyimpanan atau distribusi ke konsumen.

Hasil pati setinggi 25 ton/ha/th dilaporkan di perkebunan sagu intensif di Batu Pahat, Malaysia (Flach 1977). Doelle (1998) juga sampai pada angka 25 ton/ ha. Ishizaki (1998) pun menunjukkan angka yang sama untuk superioritas sagu dibanding komoditas penghasil pati lain. Penelitian-penelitian terbaru memperlihatkan kemampuan beberapa jenis sagu menghasilkan lebih dari 700 kg pati kering per pohon (Yamamoto 2004). Dengan demikian, secara teoritis, setiap hektar dengan 100 pohon dapat menghasilkan 70 ton pati kering sagu. Tetapi karena beberapa alasan, hasil optimistis yang konsisten mungkin tidak setinggi itu. Dari perkebunan sagu yang sehat tetapi dikelola semi-intensif di Riau, rata-rata hasil pati kering 10 t/ha/th biasa diperoleh. Perbaikan teknik budi daya dan pengendalian kehilangan dalam proses panen dan pengolahan, hasil itu masih dapat ditingkatkan menjadi 15 t/ha/th. Unit pengolahan sagu berkapasitas sekitar 1-2 batang per hari dan berpotensi meningkatkan pendapatan

3-4 kali lipat dibanding cara produksi pati sagu konvensional yang dikerjakan oleh masyarakat lokal. Kajian awal menunjukkan bahwa pabrik mini berpotensi meningkatkan pendapatan 2-3 kali lebih tinggi dibanding cara konvensional. Besarnya pendapatan dipengaruhi oleh cara pengelolaannya (Mulyono et al., 2015).



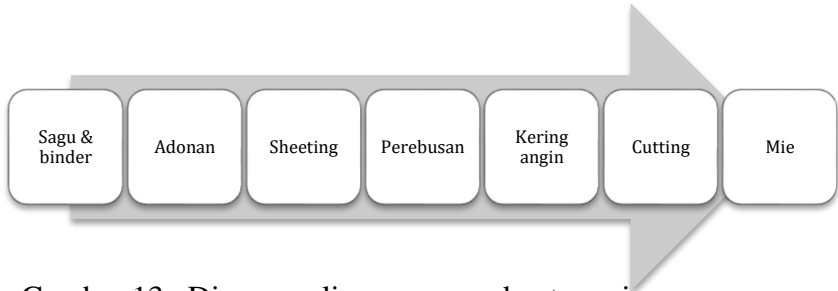
Gambar 12. Bagan alir proses produksi pati sagu

### **3.3. Produk hilir berbasis pati sagu**

Proses pengolahan pati sagu di Papua Barat disamping untuk papeda, juga sudah dimanfaatkan untuk biskuit, cake, brownis dan sebagainya. Satu pohon batang sagu dalam satu rumpun sagu dengan kriteria produksi tinggi diperjual belikan oleh masyarakat dengan harga tertinggi saat ini yaitu satu juta rupiah. Pengembangan teknologi sagu khususnya pengolahan pati sagu menjadi berbagai macam produk kuliner dapat meningkatkan nilai tambah satu batang sagu sebesar Rp50.000.000 (lima puluh juta rupiah). Angka tersebut merupakan angka yang pantastis dan sulit dipercaya tanpa diikuti bukti konkrit dan kalkulasi yang nyata. Inovasi yang telah dikembangkan dari pati sagu yaitu Cake yang terbuat dari pati sagu dengan harga Rp100.000 per buah. Cake/Brownis dari sagu itu menggunakan tepung sagu sebanyak 400 gram ditambah dengan bahan lainnya. Harga bahan komponen penyusun kue (telur, margarin, baking powder, dan gula pasir) sebanyak Rp29.000 dan upah tenaga kerja dan biaya lainnya Rp20.000 untuk membuat satu cake. Jadi total ongkos membuat satu kue adalah Rp49.000 sehingga harga tepung sagu 400 g meningkat menjadi Rp51.000 atau tepung sagu meningkat harganya menjadi Rp127.500 per kg. Jika harga Rp127.500 dikalikan dengan 400 kg tepung pati kering yang dihasilkan oleh satu batang sagu, maka akan diperoleh nilai tambah sebanyak Rp51.000.000 (lima puluh satu juta rupiah) untuk satu batang pohon sagu (Abbas, 2015).

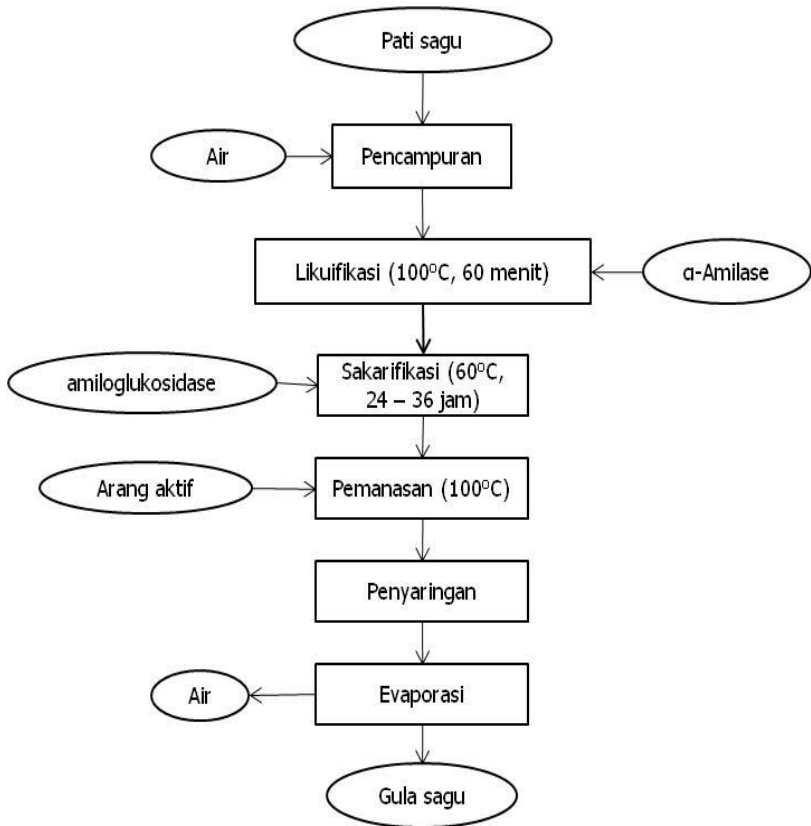
### 3.3.1 Pembuatan Mi Sagu

Garis besar pembuatan mi sagu disajikan pada Gambar berikut:



Gambar 13. Diagram alir proses pembuatan mie berbahan baku sagu

Mie dari sagu sudah lama berkembang di daerah Bogor yang diberi nama ‘mi gleser’. Pembuatan mi sagu pertama-tama dibuat adonan pati sagu dengan sebagian dijadikan bender atau perekat. Sering juga hidrokoloid (*Gum Arab*) sebesar 1% ditambahkan ke dalam formula untuk memperbaiki kualitasnya. Sekitar 10% dari jumlah pati digunakan sebagai binder yang dibuat dengan cara menambahkan air (75 mL) ke dalam pati dan dipanaskan hingga terbentuk gel. Sisa pati sagu ditambahkan perlahan-lahan sambil dihomogenkan sedemikian rupa sehingga adonan licin terbentuk. Sesudah itu ditekan dengan sistem hidraulik atau ekstrusi sehingga berbentuk mi, lalu dilakukan perebusan, angkat, tiris, langsung dimasak, atau di kemas basah, atau dikeringkan.

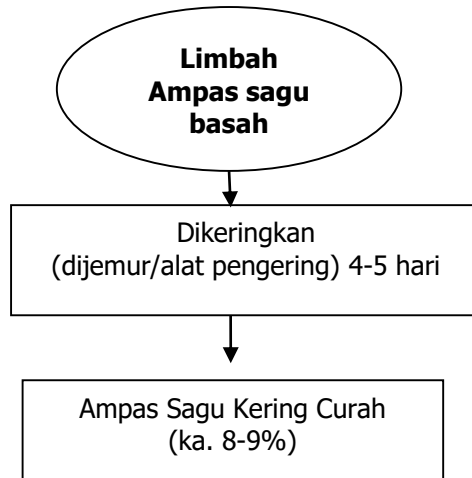


Gambar 14. Diagram alir pembuatan gula cair berbahan baku pati sagu

### 3.3.3. Proses pembuatan energy biomassa

Tahap pemanfaatan ampas sagu sebagai energi biomassa adalah: (i) Proses pengeringan ampas sagu, (ii) Uji coba pembuatan ampas sagu sebagai briket, (iii) Uji

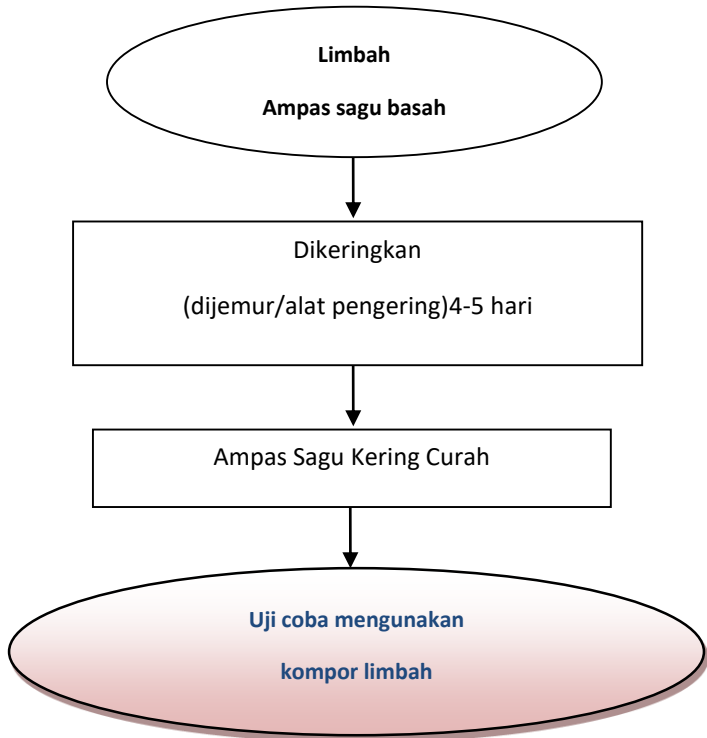
coba ampas sagu sebagai briket pada beberapa model tungku dan kompor. Proses pengeringan ampas sagu disajikan pada Gambar 15 dan Gambar 16:



Gambar 15. Diagram alir proses pengeringan ampas sagu

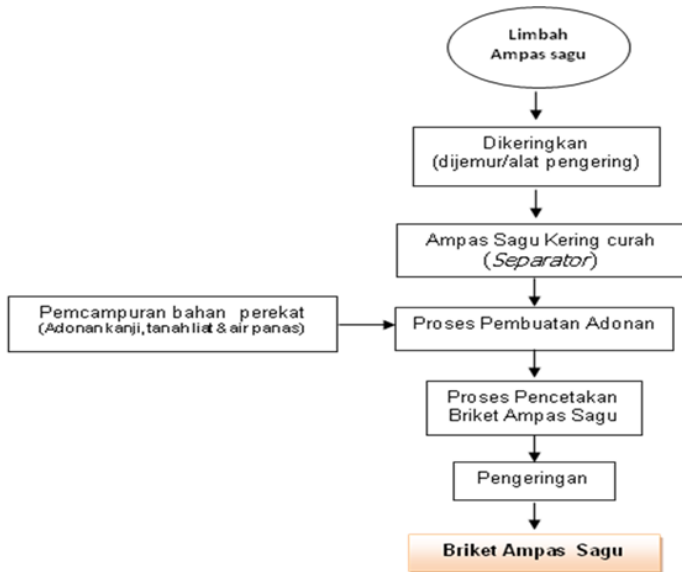
### 3.3.4. Sagu Curah Sebagai Bahan Bakar Kompor

Pengamatan yang dilakukan pada uji coba ampas sagu curah (Gambar 16) sebagai bahan bakar yaitu : (a) Spesifikasi kompor, (b) Kapasitas kompor (kg), (c) Waktu penggunaan (menit), (d) Suhu bara (°C) dan (e) Kemampuan mendidihkan air (menit) dalam jumlah tertentu.



Gambar 16. Diagram alir proses pemanfaatan limbah sugu curah.





Gambar 17. Diagram alir proses pembuatan briket ampas sagu

Disamping itu ampas sagu dan bagian buangan lainnya dari pohon sagu dapat diolah menjadi berbagai macam produk, di antaranya adalah: media tumbuh jamur sagu, jamur merang, dan jamur tiram. Sisa ampas hasil perombakan jamur merupakan media tanam yang baik untuk berbagai macam tanaman hias dan merupakan pupuk organik yang dapat menyuburkan tanaman.

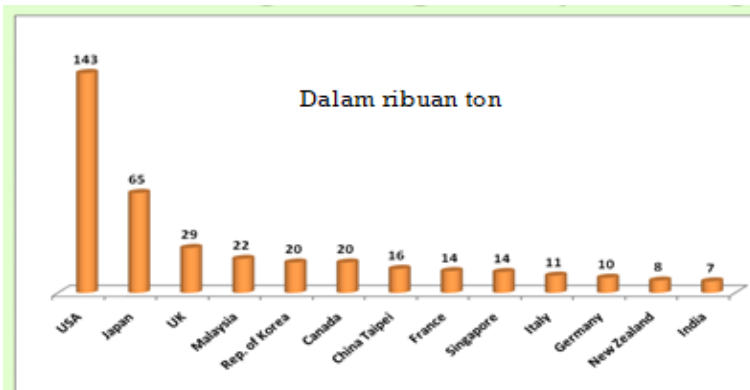
## **BAB IV. ANALISIS ASPEK PASAR**

Permintaan pati sagu dewasa ini cukup tinggi disebabkan kesadaran konsumen mengenai pangan sehat mulai menjadi prioritas. Sumber karbohidrat dari pati sagu memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibanding sumber karbohidrat yang berasal dari beras atau sumber lainnya (Hariyanto, 2015) sehingga saat dikonsumsi perlu waktu yang lebih lama dan secara beransur-ansur berubah menjadi glukosa, sehingga disinyalir baik dikonsumsi bagi orang yang memiliki masalah terhadap gula darah. Permintaan pati sagu di pasar domestik, menurut pengamatan kami masih termasuk tinggi asal pati sagu yang diperjual belikan dalam bentuk kering dengan kandungan air 8% sampai 10%. Pati sagu kering diperjual belikan dengan harga Rp20.000 per kilogram di Kota Manokwari, sedang pati sagu kering di diperjual belikan dengan Rp6.000 per 700 gram atau sekitar Rp9.000 per kilogram di Palopo Sulawesi Selatan. Haryanto (2015) mengungkapkan bahwa pati sagu diperjualbelikan dipusat penjualan pati sagu dengan harga Rp4.000 sampai Rp5.000 per kilogram di Cirebon, Pulau Jawa. Pasokan pati sagu di Cirebon berasal dari Selat Panjang, Riau. Variasi harga tersebut perlu disikapi dengan baik untuk dapat memenangkan persaingan pasar.

### **4.1. Pasar Internasional**

Permintaan pati sagu di Pasar Internasional juga tinggi. Negara maju yang paling banyak mengimpor tepung pati sagu adalah Amerika Serikat kemudian disusul oleh Jepang dan United Kindom (UK) (Haryanto, 2015;

<http://www.themegallery.com>). Negara-negara pengimpor pati sago disajikan pada Gambar 18. Melihat fenomena Gambar 18 menunjukkan bahwa Masyarakat di Negara industri lebih menyukai mengkonsumsi sumber karbohidrat asal pati sago, sedang kita cenderung untuk meninggalkannya. Pertanyaannya mengapa Negara maju tertarik mengkonsumsi tepung sago? Jawabannya adalah ada sesuatu yang dikandung dikandung tepung sago itu bernilai baik bagi kesehatan. Hipotesis itu, secara turun-temurun telah ddibuktikan oleh masyarakat Papua yang bermukim disekitar dusun sago dan menggunakan pati sago sebagai sumber karbohidrat bagi keluarga mereka jarang menderita sakit, ketika mereka beralih mengkonsumsi beras sebagai sumber karbohidrat utamanya menjadi lebih rentan terhadap penyakit atau keluhannya sering sakit-sakitan. Ahli Gizi Jepang pada Symposium Internasional Sago di Makassar pada tanggal 23 Juli 2016 menyampaikan bahwa anak-anak Jepang yang diberi treatment mengkonsumsi makanan yang terbuat dari tepung pati sago wajahnya menjadi mulus dan tidak alergi berupa bento-bentol pada muka mereka. Pelajaran yang bisa kita petik dari fenomena tersebut dapat disimpulkan bahwa di dalam tepung pati sago mengandung sesuatu yang berharga bagi kesehatan, tetapi sampai saat ini belum terungkap. Mungkin saja Negara maju sudah mengetahui, tetapi belum mau mempublikasikan karena akan berdampak pada penyesuaian harga kalau Negara-negara produsen pati sago diberitahu.



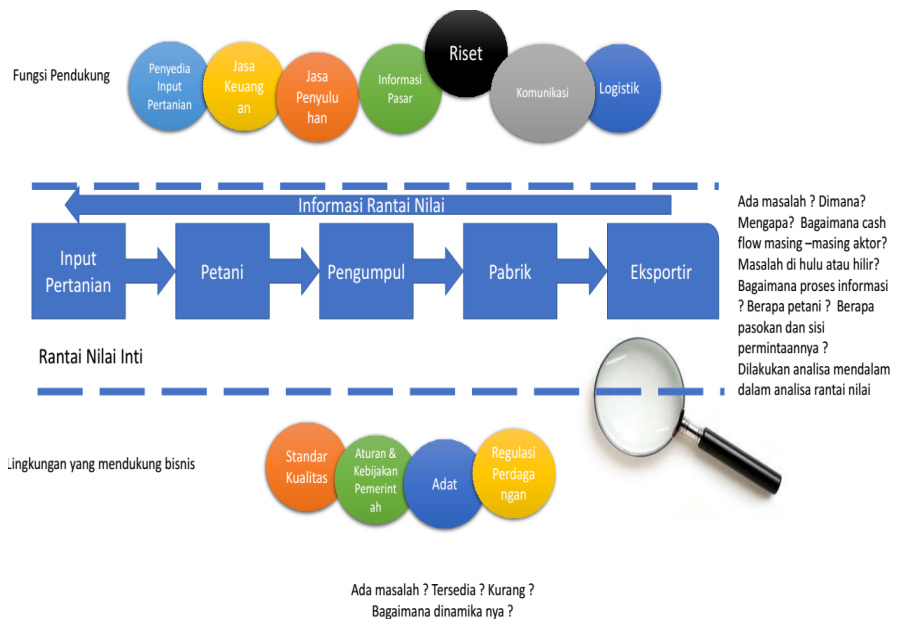
Gambar 18. Negara-negara di dunia yang mengimpor tepung sagu

#### 4.2. Rantai nilai

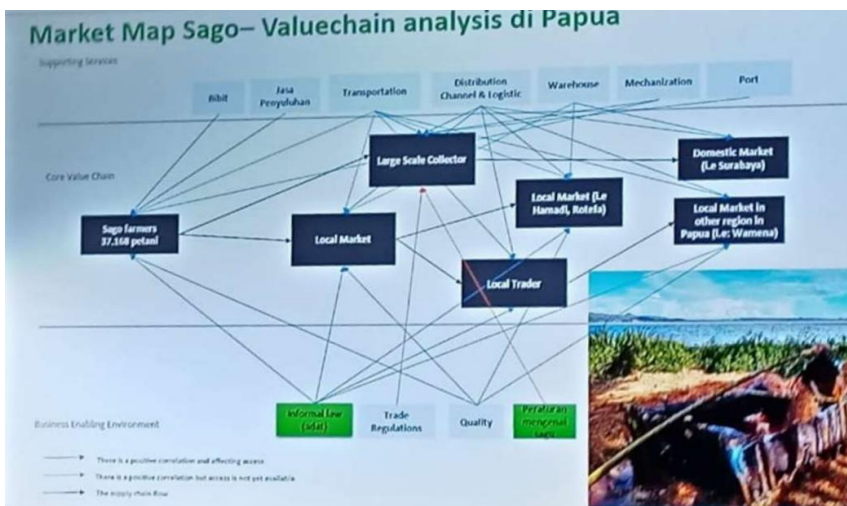
Inti dari rantai nilai adalah input pertanian, petani, pengumpul, pabrik atau industry, dan ekspor. Kelima komponen tersebut harus saling bersinergi untuk meningkatkan nilai suatu produk, termasuk produk-produk berbasis sagu. Komponen tersebut diperlukan suatu fungsi pendukung yaitu penyedia input pertanian, jasa keuangan, jasa penyuluhan, informasi pasar, riset and development (R & D), komunikasi, dan logistik. Selain fungsi pendukung juga diperlukan fungsi lingkungan pendukung bisnis yaitu standar kualitas, aturan dan kebijakan pemerintah, adat istiadat, dan regulasi perdagangan. Bagan alir dari rantai nilai disajikan pada Gambar 19.

Rantai nilai komoditas sagu di Papua di sajikan pada Gambar 20. Masyarakat pengolah sagu menjual sagu hasil olahannya ke pasar lokal, pedagang pengumpul dan pedagang lokal. Selanjutnya pedagang lokal dan pengumpul menjual ke

pasar lokal di Surabaya dan pasar lokal di berbagai daerah di Indonesia. Kualitas yang baik umumnya dikirim ke pasar lokal di Surabaya dan Jakarta. Inti dari value change adalah hutan sagu. Faktor pendukung rantai nilai pati sagu adalah bibit, jasa penyuluh, transportasi, cenel distribusi dan logistik, gudang, peralatan mekanisasi, dan pelabuhan. Faktor lingkungan yang mendukung bisnis sagu adalah informal law (adat), regulasi perdagangan (trade regulation), dan peraturan mengenai sagu (Gambar 19 dan 20).



Gambar 19. Model rantai nilai produk pertanian



Gambar 20. Model rantai pasok pati sago di Papua (Hendratmo, 2019)

### 4.3. Strategi pemasaran

Pemasaran produk pertanian diperlukan langkah sebagai berikut: 1) perencanaan, (2) akses pasar, (3) Promosi. Perencanaan menyangkut analisis pasar saat ini, analisis peluang dan masalah, sasaran pasar yang dituju, program kerja untuk memberikan layanan ke customer sebaik-baiknya, dan pengawasan. Akses pasar menyangkut kelembagaan petani dan pasar itu sendiri, lokasi pasar, transportasi yang digunakan, dan infrastruktur. Promosi produk menyangkut promosi penjualan, iklan produk pada berbagai media, hubungan masyarakat, dan pemasaran langsung.

## **BAB V. ANALISIS ASPEK USAHA**

### **5.1. Harga Pokok Produksi Dan Penjualan**

Kegiatan usaha yang berorientasi bisnis, penyusunan harga pokok produksi merupakan hal yang sangat penting. Harga pokok produksi adalah jumlah biaya produksi yang melekat pada persediaan barang jadi sebelum barang tersebut laku dijual, atau dengan kata lain harga pokok produksi adalah Biaya-biaya yang dikorbankan untuk memproses bahan-bahan (termasuk bahan bakunya) atau barang setengah jadi, sampai menjadi akhir untuk siap dijual. Sedangkan harga pokok penjualan memperhitungkan persediaan awal produksi jadi ditambah beban pokok produksi (harga pokok produksi) dan dikurangi dengan persediaan akhir produk. Harga pokok produksi adalah komponen dari harga pokok penjualan, sehingga untuk memperhitungkan besarnya harga pokok penjualan perlu diketahui besarnya harga pokok produksi.

Harga pokok produksi adalah biaya-biaya yang dikeluarkan mulai pada saat pengadaan bahan baku sampai dengan proses akhir produk yang siap untuk digunakan atau dijual. Biaya-biaya yang dimaksud mencakup biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead. Dalam hubungan dengan sifat kegiatan yang dilakukan, biaya dapat dibedakan atas biaya tetap yaitu biaya yang dalam batas-batas tertentu jumlahnya tetap dan biaya variabel yakni biaya yang jumlahnya berubah sebanding dengan volume perubahan. Selain kedua biaya itu terdapat biaya yang sifatnya semi variabel yaitu biaya yang jumlahnya berubah-ubah tetapi sebanding dengan volume kegiatan.

Bagi perusahaan perhitungan harga pokok produksi dapat digunakan sebagai dasar dalam hal berikut :

1. Untuk menentukan harga penjualan, harga pokok penjualan tidak dapat ditentukan sebelum harga pokoknya ditentukan terlebih dahulu.
2. Untuk menentukan laba atau rugi perusahaan. Laba dihitung dengan cara penjualan dikurangi dengan harga pokok penjualan. Padahal harga pokok penjualan baru dapat ditentukan setelah harga pokok ditentukan terlebih dahulu.
3. Untuk memberi penilaian didalam laporan keuangan yang berupa neraca. Harta dalam neraca yang berupa persediaan produk jadi harus dinilai, diberi harga. Dengan pemberian harga tersebut dapat diketahui kekayaan perusahaan. Penilaian atau pemberian harga tersebut informasinya dari harga pokok.
4. Untuk menentukan kebijakan perusahaan, misalnya memberi potongan harga pada saat menjual secara besar-besaran, dalam pengambilan kebijakan ini jangan sampai harga yang ditentukan berada di bawah harga pokok.
5. Untuk menentukan efisiensi perusahaan. Hal ini dapat dilakukan dengan membandingkan perkiraan penentuan harga pokok sebelum proses produksi dilaksanakan dengan perhitungan harga pokok setelah proses produksi dikerjakan.

Jika perusahaan dapat melakukan perhitungan harga pokok produksi yang benar dan tepat akan dapat membantu pihak manajemen dalam melakukan proses perencanaan, pengawasan dan pengendalian biaya produksi. Dengan adanya pengendalian terhadap biaya



produksi maka pihak manajemen dapat menentukan penyebab terjadinya penyimpangan atau kesalahan-kesalahan dalam menetapkan harga pokok produksi suatu produk sehingga tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai, tidak hanya dengan penjualan produk dalam jumlah besar tetapi dapat juga dilakukan dengan penekanan terhadap biaya produksi tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan. Pentingnya penetapan harga pokok produksi dalam penetapan harga jual yang tepat dan akurat dapat pula membantu perusahaan dalam bersaing di pangsa pasar, karena harga jual merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pemasaran sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai.

Dalam menentukan harga pokok produksi pada umumnya dilakukan dengan menggunakan metode full costing akan tetapi biasanya dengan dipertimbangkan teknis seperti untuk tujuan pengambilan keputusan, maka digunakan metode variabel costing.

Full costing merupakan metode penentuan harga pokok produksi yang memperhitungkan semua unsur biaya produksi ke dalam harga pokok produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead pabrik baik yang berperilaku variabel maupun tetap. Sedangkan Variabel costing merupakan metode penentuan harga pokok produksi yang hanya memperhitungkan biaya produksi yang berperilaku variabel ke dalam harga pokok produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead pabrik variabel. Jadi perbedaan pokok antara *metode full costing* dan *metode variabel costing* terletak pada perlakuan biaya overhead pabrik. Biaya overhead

pabrik pada *metode variabel costing* diperlukan periode biaya dan tidak merupakan bagian dari harga barang dalam proses dan harga pokok barang dihasilkan. Pada *metode full costing* semua merupakan biaya produksi.

Rencana industri pengolahan berbahan tepung sagu memiliki prospek yang cukup besar, mengingat ketersediaan sagu yang merupakan sumberdaya lokal banyak tersedia. Selain itu prospek pasar untuk produk berbahan sagu masih luas, sementara produk berbahan sagu yang ada di pasaran relatif masih kurang maik dari jumlah maupun jenis produk yang dihasilkan. Berbagai olahan dalam industri berbahan sagu dapat dihasilkan dengan mengkombinasikan bahan baku lain diantaranya produk makanan seperti berbagai jenis kue cake, kue kering, olahan bakso ikan maupun daging, krupuk dan lain sebagainya. Penetapan harga penjualan untuk produk industri berbahan sagu akan memperhitungkan keseluruhan biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi dengan tetap mempertimbangkan permintaan pasar dan persaingan harga dari produk-produk sejenis lainnya.

## **5.2. Kebutuhan Dana Investasi**

Investasi merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan dimasa mendatang. Dalam rencana pengolahan industri berbahan sagu diperlukan dana investasi yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan modal usaha. Direncanakan ivestasi dalam industri pengolahan sagu sebesar 300 juta rupiah. Penggunaan modal usaha dialokasikan untuk biaya pembelian peralatan industri berupa sarana produksi, sewa bangunan untuk pabrik

pengolahan, pembelian bahan baku dan biaya-biaya operasional lain yang diperlukan dalam kegiatan industri pengolahan sagu disajikan pada Tabel 6.

Table 6. Kebutuhan Sarana dan Prasarana Industri Sagu

<b>Uraian</b>	<b>Satuan/ unit</b>	<b>Harga Sat (Rp)</b>	<b>Nilai (Rp)</b>
Peralatan Produksi meliputi :			
- Mesin (Umur ekonomis 5 th)	1	25.000.000	25.000.000
- Peralatan pendukung	1	15.000.000	15.000.000
- Alat pengemasan	1	5.000.000	5.000.000
- Pemeliharaan mesin dan alat	1	5.000.000	5.000.000
Bahan baku sagu ( 1ton/bln)	12.000	10.000	120.000.000
Bahan lain	12	5.000.000	60.000.000
Transportasi	12	1.000.000	12.000.000
Promosi	12	500.000	6.000.000
Tenaga Kerja	4	2.900.000	11.600.000
Sewa Tempat	12	2.500.000	30.000.000
Lain-lain	1	10.000.000	10.000.000
<b>Total Biaya</b>			<b>299.600.000</b>

### 5.3. Proyeksi Keuangan (proyeksi arus kas masuk, pembiayaan, dan arus kas keluar)

Proyeksi keuangan industri pengolahan berbahan sagu dapat diketahui melalui *cash flow*. Laporan *cash flow* ( arus kas) adalah laporan keuangan tentang penerimaan dan pengeluaran kas dalam sebuah perusahaan atau industri pada waktu periode tertentu. Dengan adanya laporan *cash flow* akan dapat diketahui tentang keuangan dari perusahaan apakah sedang untung ataukah rugi.

Penerimaan kegiatan industri berbahan sagu diperoleh dari berbagai produk makanan berbahan sagu yang dihasilkan. Proyeksi produksi dan penerimaan per tahun dapat dilihat pada tabel 7.

Table 7. Jenis-jenis produk dan penerimaan industri sagu dalam satu tahun

Jenis Produk	Satuan/ unit	Harga Sat (Rp)	Nilai (Rp)
Cake sagu (per bln 5 x25)	1.500	80.000	120.000.000
Kue kering sagu ( per bln 5 x 25)	1.500	40.000	60.000.000
Bakso ikan/daging berbahan sagu (per bln 5 kg x 25)	1.500	70.000	105.000.000
Krupuk ikan/udang berbahan sagu per bln 5 kg x 25)	1.500	30.000	45.000.000
Total Penerimaan			330.000.000

Kegiatan usaha industri sagu direncanakan sesuai dengan umur ekonomi investasi selama lebih kurang lima tahun. *Discount rate* yang ditetapkan sebesar 12,00% yaitu sebesar tingkat suku bunga pada investasi rata-rata pemerintah. Biaya Operasional dan Bahan Baku akan meningkat secara ekonomi dengan memperhitungkan besarnya inflasi per tahun. Berdasarkan data BPS dan BI tahun 2019 besar inflasi nasional rata-rata per tahun selama 10 tahun terakhir (2009-2018) sebesar 5,94 % atau dibulatkan 6 %. Secara rinci perkiraan *cash flow* industri sagu selama umur ekonomis proyek dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. *Cash flow* industri sagu selama umur ekonomis

Tahun	PV Penerimaan	PV Biaya	Net PV
1	147.321.429	267.500.000	120.178.571
2	278.858.418	215.143.495	63.714.923
3	263.919.575	203.617.951	60.301.624
4	249.781.026	192.709.846	57.071.180
5	236.399.900	182.386.104	54.013.795
Jumlah	1.176.280.347	1.061.357.396	114.922.951

*Cash Flow* pada tahun pertama menunjukkan nilai negatif, karena biaya yang lebih besar dibandingkan penerimaan. Biaya terbesar terutama untuk pembelian mesin, peralatan pendukung produksi dan kebutuhan bahan baku yang digunakan dalam industri berbahan sagu. Pada tahun kedua sampai dengan tahun kelima *Cash Flow* telah bernilai positif. Pengeluaran terbesar terutama untuk kebutuhan bahan baku, sedangkan untuk menjaga mesin dan peralatan pendukung agar tetap produktif dalam menghasilkan produk dialokasikan biaya perawatan. Pendapatan bersih pada akhir umur ekonomis atau tahun kelima diproyeksikan sebesar Rp. 114.922.951,-

#### **5.4. Rasio-rasio keuangan**

Analisis yang digunakan untuk mengetahui kelayakan proyek atau usaha digunakan analisis kelayakan finansial yang meliputi analisis *Net Present Value* (NPV), *Interest Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (Net B/C) dan *payback period* (PP).

##### **a) *Net Present Value* (NPV)**

*NPV* merupakan suatu kriteria yang digunakan untuk mengukur apakah suatu investor layak atau tidak yang berasal dari perhitungan *Net Benefit* yang telah didiskon dengan menggunakan *Social Opportunity Coast of Capital* (*SOCC*) sebagai *discount factor*. *NPV* merupakan nilai sekarang dari arus kas yang ditimbulkan oleh investasi, sehingga nilai *NPV* dari usaha yang dijalankan haruslah memiliki nilai lebih besar dari 0 dengan demikian investasi yang dilakukan tidak akan menimbulkan kerugian. Perhitungan *NPV*

perlu ditentukan tingkat bunga yang relevan. Rumus menghitung NPV adalah sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}$$

Keterangan:

NPV	=	<i>Net Present Value</i>
t	=	Periode waktu
n	=	Umur proyek
B <sub>t</sub>	=	Benefit diterima pada tahun t
C <sub>t</sub>	=	Biaya dikeluarkan pada tahun t
i	=	Discoun Factor (tingkat bunga)

Kriteria kelayakan investasi berdasarkan NPV sebagai berikut:

NPV > 0, artinya suatu proyek sudah dinyatakan menguntungkan dan dapat dilaksanakan.

NPV < 0, artinya proyek tersebut tidak menghasilkan nilai biaya yang dipergunakan. Dengan kata lain, proyek tersebut merugikan dan sebaiknya tidak dilaksanakan.

NPV = 0, artinya proyek tersebut mampu mengembalikan persis sebesar modal faktor *opportunity cost* dari faktor produksi normal. Dengan kata lain, proyek tersebut tidak untung dan tidak rugi (BEP)

Perhitungan NPV pada akhir tahun proyek menunjukkan hasil sebesar Rp.114.922.951,00 yang berarti bahwa  $NPV >$  dari nol, sehingga dapat dikatakan bahwa proyek industri pengolahan sagu layak dan menguntungkan untuk dijalankan.

**b) *Interest Rate of Return (IRR)***

IRR adalah mencerminkan tingkat suku bunga maksimal yang dapat dibayar oleh proyek untuk investasi atau sumberdaya yang digunakan. Untuk menghitung IRR digunakan rumus sebagai berikut:

$$IRR = i + \frac{NPV}{NPV - NPV'} (i' - i)$$

Keterangan :

$i$  = *Discount rate* yang menghasilkan NPV positif

$i'$  = *Discount rate* yang menghasilkan NPV negatif

NPV = NPV yang bernilai positif

NPV' = NPV yang bernilai negative

Indikator IRR ialah suatu proyek dikatakan layak apabila IRR lebih besar dari pada tingkat suku bunga usaha di tahun tersebut dilakukan. Sebaliknya apabila lebih kecil maka proyek tersebut dianggap tidak layak.

- $IRR >$  DF proyek diterima
- $IRR <$  DF proyek ditolak



Hasil perhitungan IRR diperoleh nilai sebagai berikut :

$$\text{IRR} = 12 + \frac{(114.922.951)}{(114.922.951 - 54.822.970)} \times (25 - 12) = 36,86\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan IRR dengan tingkat bunga (Discount rate) berlaku sebesar 12,00% yaitu sebesar tingkat suku bunga pada investasi rata-rata pemerintah, menunjukkan Nilai IRR sebesar 36,66 % atau lebih besar dengan tingkat bunga berlaku. Dengan demikian proyek industri pengolahan sagu layak untuk diusahakan.

c) ***Benefit Cost Ratio (B/C)***

*Benefit Cost Ratio* merupakan perbandingan antara NPV total dari *benefit* bersih terhadap total dari biaya bersih. B/C menunjukkan manfaat bersih yang diperoleh setiap penambahan pengeluaran bersih. Semua aliran biaya dan manfaat selama umur ekonomis diukur dengan nilai uang sekarang, artinya dilakukan diskon nilai dikemudian hari dengan suatu diskon faktor. Untuk menghitung B/C ratio dapat digunakan formula berikut.

$$B/C = \sum \frac{PV \text{ Benefit}}{PV \text{ Cost}}$$

Keterangan :

B/C = *Benefit/Cost ratio*  
 PV *Benefit* = *Present Value* dari *benefit*  
 PV *Cost* = *Present Value* dari *cost*

Kriteria investasi berdasarkan Net B/C Rasio adalah :

- B/C > 1, maka, proyek menguntungkan
- B/C < 1, maka, proyek merugikan
- B/C = 1, maka, proyek tidak untung dan tidak rugi

Berdasarkan hasil perhitungan B/C diperoleh nilai sebesar 1,11 berarti nilai B/C lebih besar dari 1, sehingga proyek industri pengolahan sagu dinyatakan layak.

$$B/C = \frac{\text{Rp. 1.176.280.347,-}}{\text{Rp. 1.061.357.396,-}}$$

$$= \mathbf{1,11}$$

**d) Pay Back Period ( PBP)**

*Pay Back Period* adalah suatu periode yang diperlukan untuk dapat menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan aliran kas netto. Perhitungan suatu payback period dapat dilakukan menggunakan rumus berikut :

$$PBP = \frac{I}{Ab} \times 1 \text{ tahun}$$

Keterangan :

I = Nilai Investasi

Ab = Kas masuk bersih yang telah di *discount*

Indikator suatu usaha tersebut disebut layak apabila hasil dari *Pay Back Period* lebih kecil dari pada umur Usaha atau Proyek yang direncanakan. Jadi bisa dikatakan bahwa proyek tersebut membuahkan hasil yang mampu menutupi biaya atau investasi sebelum umur proyek tersebut berakhir atau mendekati akhir.

Dari hasil analisis, nilai aliran *cash netto* positif pada tahun ketiga dengan nilai sebesar Rp. 3.837.976,-, sedangkan pada tahun kedua nilai *cash netto* masih negatif sebesar Rp. -56.463.648,-. Hasil perhitungan *Pay Back Period* menunjukkan nilai sebesar 2 tahun 11,24 bulan, artinya tingkat pengembalian investasi pasar dapat dicapai pada tahun kedua lebih 11 bulan. Dengan demikian kegiatan usaha industri sagu dikatakan layak, karena waktu atau umur pengembalian investasi proyek industri sagu lebih rendah dibandingkan dengan umur investasi industri berbahan sagu yang mencapai lima tahun.

Table 8. Cash Netto (Proceed) Industri Sagu Selama Umur Ekonomis Proyek

Tahun	PV Penerimaan (Rp)	PV Biaya (Rp)	Proceed (Rp)
1	147.321.429	267.500.000	-120.178.571
2	278.858.418	215.143.495	-56.463.648
3	263.919.575	203.617.951	3.837.976
4	249.781.026	192.709.846	60.909.156
5	236.399.900	182.386.104	114.922.951

## **BAB VI. KONDISI OBYEKTIF KOMODITAS SAGU DI PAPUA BARAT**

### **6.1. Aspek Pertanaman/Budidaya**

#### **6.1.1. Aspek Ekologis**

- a. Kondisi lingkungan tempat tumbuh sagu yang selalu tergenang membuat produktifitas menjadi sangat rendah,
- b. Peningkatan produktifitas dapat dilakukan dengan membuat parit drainase,
- c. Aksesibilitas rumpun sagu yang sulit, dapat dipermudah dengan membuat jalan primer dan jalan tersier dalam bentuk blok-blok pertanaman.

#### **6.1.2. Aspek Pemeliharaan**

- a. Jumlah anakan yang sangat banyak membuat produktifitas rendah, perlu dilakukan pembatasan jumlah anakan untuk meningkatkan produktifitasnya,
- b. Anakan yang tidak produktif sangat banyak, perlu dilakukan kasterasi,
- c. Sanitasi pertanaman yang kurang baik membuat produktifitas yang rendah, perlu perbaikan sanitasi,
- d. Dusun sagu belum dikelola dengan baik sehingga produktifitasnya rendah, perlu pengelolaan yang intensif untuk meningkatkan produktifitasnya,
- e. Jarak antara rumpun yang satu dengan yang lainnya tidak teratur membuat pemanfaatan lahan yang belum optimal, perlu penyulaman untuk meningkatkan produktifitas lahan,

- f. Dusun sagu masyarakat belum dikelola sebagai usaha mikro penghasil pati, perlu dikelola sebagai industri mikro atau rumah tangga penghasil pati,

## **6.2. Aspek Ekstraksi**

- a. Ekstraksi pati sagu yang dilakukan masyarakat sebagian masih tradisional dan sebagian sudah semi mekanik,
- b. Ekstraksi secara tradisional perlu waktu yang lama dan tenaga manusia yang banyak, perlu perhatian dari berbagai pihak agar mereka bisa mendapat peralatan pamarut empulur dan peralatan pemisahan pati dari serat kasar,
- d. Ekstraksi secara semi tradisional yaitu sebagian masyarakat sudah menggunakan alat parut, tetapi alat parut yang digunakan masih belum efisien, perlu bantuan peralatan ekstraksi yang lebih efisien dan alat pemsahan pati dari serat kasar yang memadai,
- e. Keterampilan ekstraksi pati masih bersifat tradisional, perlu dilengkapi dengan peralatan yang memadai dan pendampingan penggunaan peralatan,
- f. Sumber air yang digunakan untuk ekstraksi emulur sagu yang telah diparut kualitasnya rendah karena umunya masyarakat menggunakan sumber air langsung dari aliran sungai atau sumber air yang belum memenuhi standar air bersih,

### **6.3. Aspek Penanganan Pati**

- a. Pati hasil ekstraksi dibiarkan dalam keadaan basah, sehingga pati mengalami fermentasi membentuk asam yang menghasilkan bau tidak sedap, pati sagu perlu dikeringkan langsung setelah diekstraksi agar pati dapat bertahan lama tanpa mengalami fermentasi,
- b. Pati yang telah kering perlu diayak dan dihaluskan supaya mudah diolah menjadi berbagai macam bahan pangan,
- c. Pati sagu belum dilakukan pengemasan secara baik yang dapat menjaga dan memertahankan kualitas pati, serta menarik minat konsumen, sehingga perlu dilakukan pengemasan secara baik agar menarik konsumen dan kualitas pati dapat dipertahankan.

### **6.4. Produk hilir berupa Brownis dan Roti**

Komposisi brownis coklat, brownis keju, dan roti sagu bervaiasi yang dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan. Kadar air ketiga produk cookies tersebut berkisar antara 17,44 – 25,73%. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga produk tersebut tergolong dalam kelompok pangan berkadar air sedang (*intermediate moisture food*), yang mengindikasikan mudah mengalami kerusakan selama dalam penyimpanan. Kandungan lemak dan protein ketiga produk tersebut cukup tinggi sehingga sangat potensial untuk memenuhi kebutuhan gizi, dengan kandungan energi yang cukup tinggi (Tabel 9) Tampilan ketiga produk disajikan pada Gambar 21.

Table 9. Hasil analisis proksimat produk kue berbahan baku pati sagu

Parameter	Brownis Coklat Panggang	Brownis Keju Panggang	Roti Sagu
Kadar Air (%)	17,44 ± 0,38	20,20 ± 0,37	25,73 ± 0,59
Kadar Abu (%)	1,17 ± 0,04	0,83 ± 0,02	1,39 ± 0,01
Kadar Lemak (%)	25,89 ± 0,13	21,73 ± 0,08	17,49 ± 0,21
Kadar Protein (%)	5,86 ± 0,13	7,17 ± 0,12	6,15 ± 0,20
Kadar Karbohidrat Total (%)	49,65 ± 0,42	51,10 ± 0,11	48,23 ± 0,24
Energi Total (Kkal/100 g)	454,99 ± 2,37	424,53 ± 1,94	378,99 ± 3,35
Energi dari Lemak (Kkal/100 g)	232,97 ± 1,21	195,53 ± 0,70	157,42 ± 1,92





Gambar 21. Prototipe produk pangan yang telah diuji pada lingkungan terbatas

### 6.5. Aspek Pemasaran

- a. Distribusi pati hasil ekstraksi masyarakat masih sulit didistribusikan karena mengandung air yang tinggi atau sekitar 50%, perlu pengurangan kadar air pati sago sampai pada kadar air 8- 10%,
- b. Kualitas pati masih rendah karena telah mengalami fermentasi, perlu diperbaiki kualitasnya dengan cara pengeringan segera setelah diekstraksi,
- c. Pedagang pengumpul pati belum terbentuk, perlu ada pedagang pengumpul yang membeli langsung pati hasil ekstraksi masyarakat agar distribusinya menjadi lancar,
- d. Industri skala mikro atau rumah tangga belum terbentuk agar pati hasil ekstraksi masyarakat dapat dipertahankan kualitasnya dengan sentuhan

teknologi sederhana yaitu pengeringan dan pengemasan.

- e. Pati sagu yang sampai pada tingkat konsumen harganya masih relatif mahal dan belum bisa bersaing dengan produk pati dari Palopo, Sulawesi Selatan dan Selat panjang, Riau. Harga pati sagu di Jawa yang pusat penjualannya di Cirebon berkisar antara 4000 – 5000 rupiah per kilogram, sedangkan harga pati sagu kering asal Papua Barat yang sampai ke konsumen masih tinggi tinggi yaitu sekitar 20.000 per kilogram

#### **6.5. Aspek Kemasyarakatan**

- a. Berdasarkan penuturan berbagai elemen masyarakat sangat memerlukan ulur tangan dan sentuhan teknologi untuk meningkat produktifitas dusun sagu mereka,
- b. Mengingat pengelolaan dusun sagu masih bersifat tradisional, mereka mengharapkan ada sentuhan teknologi agar produktifitas lahan sagu mereka menjadi optimal,
- c. Sentuhan teknologi ekstraksi (alat tebang, alat ekstraksi termasuk ramas) sangat diharapkan,
- d. Sentuhan teknologi tepat guna konversi pati sagu menjadi bahan pangan siap saji sangat diharapkan,
- e. Masyarakat menghendaki agar pemasaran pati sagu hasil ekstraksi lebih mudah,
- f. Distribusi pati sagu dari sentra produksi ke kota dan berbagai tempat, masyarakat mengharapkan agar lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B. 2019. Potensi dan pemanfaatan sumber daya sago menuju kemandirian dan ketahanan pangan. Penerbit, Program Pascasarjana. 74p.
- Abbas, B., 2015. Komoditas Sago Merupakan Pilar Kedaulatan Pangan yang Perlu Dikelola dan dan Dikembangkan Secara Bijaksana dan Lestari untuk Kesejahteraan Masyarakat. Orasi Ilmiah. 45p
- Abbas, B., A. W.Rauf, F. H. Listyorin, and Munarti. 2014. Brief Description of Aspects of Biology, Ecology, Agronomy, and Prospects for Development of Sago Palm. *European Journal of Scientific Research* Vol. 120 (2):221-229.
- Abbas, B., A. W. Rauf, and F. H. Listyorin. 2013. Growth Ability of Sago Palm Suckers of Yebha Cultivar in the Nursery. *European Journal of Scientific Research* Vol. 115(4):544-550
- Abbas B, Y. Renwarin, M. H. Bintoro, Sudarsono, M.Surahman, H. Ehara. 2010. Genetic Diversity of sago palm in Indonesia based on chloroplast DNA (cpDNA) markers. *Journal of Biological Diversity* Vol. 11(3):112-117.
- Ariani M, Sayaka B, and Ariningsih E. 2005. Analysis the role of sago as a main food (how its consumption and alternative for the development). Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- Bintoro HMHD. 1995. To accelerate sago pith residue decomposition to be a green manure. *ISHS Acta*

- Horticulturae. <http://www.actahort.org/books/389/389-18.htm>.
- Bintoro HMHD. 1999. Pemberdayaan tanaman sago sebagai penghasil bahan pangan alternatif dan bahan baku agroindustri yang potensial dalam rangka ketahanan pangan nasional. Orasi ilmiah guru besar tetap ilmu tanaman perkebunan. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 70p.
- Bujang KB, Apun K, and Salleh MA. 1996. A study in the production and bioconversion of sago waste. Sixt International Sago Symposium. 197-203.
- Doelle, H.W. 1998. Socio-economic microbial process strategies for a sustainable development using environmentally clean technologies: sago palm a renewable resource. Mircen-Biotechnology Brisbane and Pacific Regional Network.
- Ehara H, Morita O, Komada C, and Goto M. 2001. Effect of physical treatment and presence of the pericarp and sarcotesta on seed germination in sago palm (*Metroxylon sago* Rottb.). Seed Sci and technol. 29:83-90.
- Ehara H, Naito H, and Mizota C. 2005. Environment factors limiting sago production and genetic variation in *Metroxylon sago* Rottb. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- Flach, M. 2005. A simple growth model for sago palm cv. Molat-Ambutrub and its implications for cultivation. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.

- Flach, M. 1997. Sago palm *Metroxylon sagu* Rottb. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. IPGRI. 76p.
- Flach M. 1986. Agronomy of sago based cropping system, a preliminary approach. The development of sago palm and its products. FAO/BPPT, Jakarta.
- Flach M. 1983. The Sago Palm. Domestication, exploitation, and product. FAO Plant Production and Protection. Rome. 85p.
- Habibie, JB. 1984. Opening address Minister of Research and Technology. The Expert Consultation the development of the sago palm and palm Product. Jakarta. BPPT and FAO. 6p.
- Haryadi. 2005. Potential used of sago starch for instant noodle production. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- Haryanto, B dan P. Pangloli. 2001. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius, Yogyakarta. 140p.
- Haska, N. 1995. Alcohol production from sago starch granules by simultaneous hydrolyzation and fermentation using a raw starch digesting enzyme from *Aspergillus* Sp. No. 47 and *Saccharomyces cereviceae* No. 32. ISHS Acta Horticultura. International Sago Symposium. <http://www.actahort.org/books/389/V>. International sago Symposium.
- Hedrick PW. 1983. Genetics of population. Pub. Arthur C. Bartlett. USA. 629p.
- Ihalauw, O. 2015. Potency of sago palm forest in South Sorong need to manage and utilize sustainability for increasing prosperity of community in South

- Sorong. Proceeding of the 12<sup>th</sup> International Sago Symposium.
- Ishizuka, K., S. Hisajima, and D.R.J. Macer. 1996. Traditional technology for environmental conservation and sustainable development in the Asian- Pacific Region. Proceedings of UNESCO. University of Tsukuba, Japan
- Jong, F.S. 1995. Research for the development of sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) cultivation in Sarawak, Malaysia. Dept. Agriculture, Kuching, Sarawak, Malaysia. 139p
- Kasim J, Tahir PMD, Shari H, and William T. 1995. Soda anthraquinone pulping of sago palm (*Metroxylon sagu* Rotb.) Fronds. <http://www.actahort.org/books/389/389-16.htm>.
- Kertopermono, A.P. 1996. Inventory and evaluation of sago palm (*Metroxylon* Sp) distribution. Sixt International Sago Symposium. Pekan Baru 9 – 12 Desember 1996. 59-68.
- Matanubun H and Maturbongs L. 2005. Sago palm potential, biodiversity and socio-cultural considerations for industrial sago palm development in Papua, Indonesia. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- McClatchey, W., H.I. Manner, and C.R. Elevitch. 2005. *Metroxylon amicarum*, *M. paulcoxii*, *M. sagu*, *M. salomonense*, *M. vitiense*, and *M. warburgii* (sago palm). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. [www.traditionaltree.org](http://www.traditionaltree.org). Diakses pada bulan Januari 2006

- Mengoni A, Gonelli C, Brocchini C, Galardi F, Pucci S, Gabrielli R, Bazzicalupo M. 2003. Chloroplast genetic diversity and biogeography in the serpentine endemic Ni-hyperaccumulator *Alyssum bertolonii*. *New Phytologist* 157:349-356.
- Nggobe M. 2005. The utilizing by product of sago as feed for poultry in Papua. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- Nuyim T. 1995. Preliminary investigation on the propagation techniques for sago palm (*Metroxylon sagu*) seedling production. ISHS Acta Horticulturae International Sago Symposium. [http://www. Actahort.org/ books/389](http://www.Actahort.org/books/389).
- Okasaki, M., S. Tadenuma, and M. Ohmi. 2005. Diverse utilization and industrial development of sago biomass. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- Pranamuda H, Kamogawa T, Ozawa T, and Tanaka H. 1995. Ethanol production from raw sago starch under un sterile condition. [http://www.actahort.org/ books/ 389/389-15.htm](http://www.actahort.org/books/389/389-15.htm).
- Purwani EY, Setiawaty Y, Setanto H, and Widaningrum. 2005. Development of transparent noodle to promote consumption of sago in Indonesia. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- Rumawas F, Astono A, Azis SA, and Ririhena RE. 1996. Utilizing sago press cake as compost. Sixt International Sago Symposium 165-169.

- Rusliana L. 1979. Sagu sebagai sumber pangan. *Kehutanan Indonesia* 6:12-14
- Sarungallo ZL and Murtiningrum. 2005. Production and characterization of glucose syrup of Papua sago starch. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- Schuiling DL. 1995. The variability of the sago palm and the need and possibilities for its conservation. *ISHS Acta Horticulturae* <http://www.actahort.org/books/389>.
- Shoon J, Siong K, Osman JHI. 1995. Effects of plant spacing on the growth and development of sago palm (*Metroxylon* Spp) on undrainage deep peat. <http://www.actahort.org/books/389/389-4.htm>.
- Siong K. 1995. The effects of soil applied NPK fertilizers on the growth of the sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) on undrained deep peat. *ISHS Acta Horticulturae*. <http://www.actahort.org/books/389/389-4.htm>.
- Solichien B. 1995. Sago starch as a substract for cyclodextrin production. <http://www.actahort.org/books/389/389-12.htm>.
- Suryani CL dan Haryadi 1998. Pemutihan dan pengikatan silang pati sagu dan penggunaannya untuk bahan substitusi pada pembuatan bihun. *Agritech* 18(4):20-23.
- Tan HT. 1982. Sago palm review. *Tropical Agriculture* 8(9):9-23.
- Utami KA, Bintoro MHD, Hariyadi, Syakir M, Yamamoto Y, Ehara H, and Saitoh K. 2005. The used of sago (*Metroxylon sagu* Rottb.) waste one



- month decomposition for controlling *Mikania micrantha* HBK. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.
- Vendramin GG, Degen B, Petit RJ, Anzidei M, Madaghiele A, and Ziegenhagens B. 1999. High level of variation at *Abies alba* chloroplast microsatellite loci Europe. *Molecular Ecology* 8:1117-1126.
- Wahid AS. 1988. Prospek pengembangan tanaman sago di Indonesia. *J. Litbang Pertanian* 7(4): 104-108.
- Watanabe H. 1986. A view on density management of sago palm in Batu Pahat, Malaysia. p71-74. *In* N. Yamada *et al.* (eds.) Sago. Sago Symposium Tokyo, Japan. May 20-23, 1985.
- Yamamoto Y, Yoshida T, Miyazaki A, Jong FS, Pasolon YB, and Matanubun H. 2005. Biodiversity and productivity of several sago palm varieties in Indonesia. Abstracts of The Eight International Sago Symposium in Jayapura, Indonesia. Japan Society for the Promotion Science.



Penerbit :  
Program Pascasarjana UNIPA  
Jalan Gunung Salju Amban,  
Manokwari, Papua Barat, Indonesia. 98314  
[www.pasca.unipa.ac.id](http://www.pasca.unipa.ac.id)