



Pemanfaatan Tanaman Sagu (*Metroxylon Sp.*) oleh Kelompok Tani Hutan (KTH) Mandiri Sejati sebagai Sumber Ketahanan Pangan di Desa Loleo Kota Tidore Kepulauan

Nurhikmah^{1*}, Reyna Ashari¹, Laswi Irmayanti¹, Andi Ridha Yayank Wijayanti², Muhammad Rhafly Husen³

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun

²Program Studi Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat

³Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun

*Email: nurh8884@gmail.com

ABSTRACT: *Non-timber forest products (NTFPs) are natural resources that are widely available in Indonesia and are used by the community as their livelihood. NTFPs that have a high social, economic, and cultural role in the community are sago palms (Metroxylon sp.). Sago is a carbohydrate-producing plant that has the potential to support the national food security improvement program. People in Tidore Islands, North Maluku generally consume sago as a daily food source. The development of sago in Tidore Islands is carried out by many parties, including the Tidore Islands Forest Management Unit (FMU), Forestry Department of North Maluku Province. Tidore Islands FMU assists and fosters three Forest Farmer Groups (FFG) that utilize NTFPs in the Forest Area, FFG Mandiri Sejati in Loleo Village is one of them and specifically utilizes sago. The purpose of this study was to determine the utilization and processing stages of sago in Loleo Village, Central Oba District. This research was conducted in Loleo Village from September to October 2021. Information related to the utilization and processing of sago was obtained through interviews with FFG members. The results showed that the main part of sago used was the stem which was processed traditionally and semi-mechanically to produce the final product of sago flour. The processing stages are sago cutting, grating the stem, filtering the sago grater, settling to obtain sago essence, and packaging the sago flour. Sago flour is still traditional and does not have a trademark as identity and differentiator from similar products on the market.*

Keywords: *Forest farmer group, Non timber forest product, Sago.*

DOI: 10.24259/jhm.v14i1.21812

1. PENDAHULUAN

Hutan Indonesia memiliki potensi hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang tinggi, namun dalam hal pemanfaatan masih kurang optimal. Salah satu penyebabnya karena pengusaha hutan selama ini cenderung terorientasi pada hasil hutan kayu (Utami dkk, 2017). HHBK merupakan sumberdaya alam yang banyak terdapat di Indonesia dan keberadaannya dimanfaatkan sebagai mata pencaharian oleh masyarakat (Nono dkk, 2017). Nugroho dkk (2015) menyatakan bahwa HHBK seperti sagu, rotan, madu, damar, gaharu, getah, bahan obat-obatan, dan jenis lainnya merupakan sumber penghidupan bagi jutaan masyarakat hutan. Hal ini juga dibenarkan oleh Silalahi dkk (2019), yang mengungkapkan bahwa banyak masyarakat yang menggantungkan hidupnya terhadap hasil hutan bukan kayu untuk memenuhi kebutuhan maupun menjadi mata pencaharian masyarakat.

Salah satu jenis HHBK yang memiliki peranan sosial, ekonomi, dan budaya yang cukup tinggi yaitu sagu (Kanro dkk, 2003). Sagu dapat tumbuh dan beradaptasi pada lahan marginal seperti tanah gambut, tanah masam, air payau, dan area yang kandungan airnya banyak yang tidak memungkinkan tanaman lain dapat tumbuh (Yamamoto, 2015). Tanaman sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan salah satu tanaman penghasil karbohidrat yang sangat potensial dalam mendukung program peningkatan ketahanan pangan nasional (Djoefrie dkk, 2013; Ehara, 2009; Kanro dkk, 2003). Kandungan zat yang terdapat dalam sagu yaitu 94 gram karbohidrat, memiliki 355 kalori untuk setiap 100 gramnya, 0,2 gram protein, 0,5 gram serat, 10 mg kalsium, 1,2 mg besi, lemak, karoten, serta asam askorbat dalam jumlah yang kecil. Jadi mengkonsumsi sagu dapat membuat tubuh menjadi seimbang (Winarno, 2002).

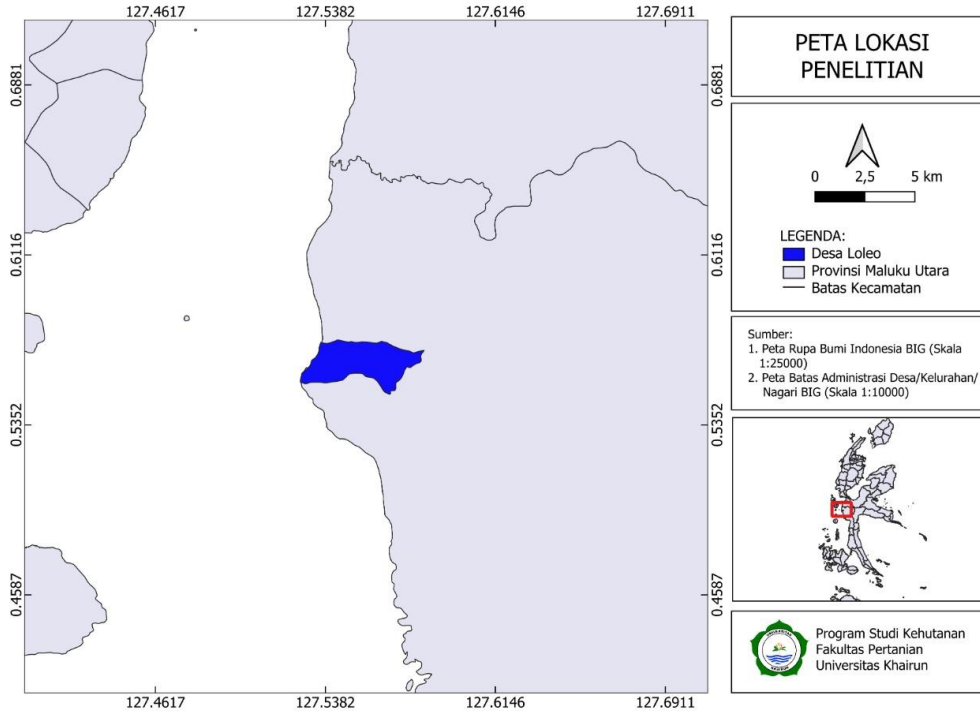
Berdasarkan kandungan zat yang terdapat dalam sagu, maka tidak bisa dipungkiri bahwa sagu memiliki peran dalam kehidupan manusia. Hal ini dapat menjadi alasan mengapa sagu perlu untuk dikelola dan dikembangkan guna memenuhi kebutuhan dan menjadi sumber pendapatan. Hasil penelitian Ripaldi (2021) mengemukakan bahwa hasil produksi sagu di Desa Pincara Kabupaten Luwu Utara mampu mendukung perekonomian terutama para pelaku usaha sagu dengan kisaran Rp2.500.000-Rp3.500.000 tergantung hasil produksi yang dilakukan.

Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Tidore Kepulauan Dinas Kehutanan Provinsi Maluku Utara memiliki peran dalam pengembangan sagu. KPH Tidore Kepulauan membina beberapa Kelompok Tani Hutan (KTH) dari beberapa Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK), salah satunya yaitu sagu (*Metroxylon* sp.) Jumlah KTH binaan KPH Tidore Kepulauan yaitu 3 KTH, salah satunya adalah KTH Mandiri Sejati. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, pengelolaan sagu oleh KTH Sagu Mandiri Sejati umumnya masih bersifat tradisional atau masih mengikuti teknik yang dilakukan secara turun temurun oleh orangtua mereka. Hal ini menjadi dasar penelitian dilakukan untuk mengetahui bagaimana pemanfaatan tanaman sagu yang berada di KTH Mandiri Sejati Desa Loleo Kecamatan Oba Tengah dalam rangka pelestarian hasil hutan bukan kayu.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Loleo Kecamatan Oba Tengah Kota Tidore Kepulauan. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan September hingga Oktober 2021. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui data primer dan data sekunder. Data primer dilakukan dengan menggunakan teknik wawancara mendalam (*indepth interview*) pada anggota KTH Mandiri Sejati. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 30% dari jumlah anggota KTH, sehingga diambil 8 orang sebagai sampel penelitian. Data yang diperlukan berupa data pemanfaatan sagu dan proses pengolahan sagu. Sedangkan data sekunder dilakukan melalui studi dokumen, data-data dari instansi, serta jurnal-jurnal terkait dengan penelitian

2.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Berdasarkan data yang terkumpul didapatkan informasi bentuk pemanfaatan dan proses pengolahan sagu oleh anggota KTH Mandiri Sejati.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi pemanfaatan sagu KTH Mandiri Sejati berada di Desa Loleo Kecamatan Oba Tengah Kota Tidore Kepulauan yang dibina oleh KPH Tidore Kepulauan. KPH Tidore Kepulauan meliputi KPHP Unit IX Oba Kota Tidore Kepulauan dan KPHP Gunung Sinopa Unit X Kota Tidore Kepulauan – Halmahera Tengah. Lokasi tersebut memiliki prospek dalam pemanfaatan sagu karena masyarakat umumnya memanfaatkan tanaman sagu sebagai makanan pokok.

3.2. Pemanfaatan Sagu Sebagai Sumber Pangan

Tanaman sagu merupakan tanaman yang dimanfaatkan sebagai sumber pangan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sagu berperan dalam upaya mengembangkan penganeekaragaman pangan di daerah untuk mendukung ketahanan pangan karena bahan baku tradisional tersedia secara spesifik lokasi. KTH Mandiri Sejati mengolah tanaman sagu salah satunya menjadi tepung sagu. Menurut Hengki (2003), tepung sagu berpotensi menjadi sumber pangan alternatif karena mengandung karbohidrat yang cukup tinggi serta adanya kemampuan substitusi tepung dalam industri. Tarigans (2001), kandungan karbohidrat dari sagu sekitar 85,9 g/100g bahan, lebih tinggi dibandingkan tanaman lainnya. Pendapat lain dikemukakan oleh Hariyanto (2011), yang menyatakan bahwa pemanfaatan tanaman sagu dapat berupa penyedia pati sagu yang digunakan untuk diversifikasi dan sekaligus berfungsi sebagai penjaga lingkungan. Di Desa Lolea Kecamatan Oba Tengah, masyarakat umumnya memanfaatkan tanaman sagu untuk diolah menjadi makanan pokok. Bentuk pemanfaatan dari tanaman sagu tersebut secara detail dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Bentuk pemanfaatan tanaman sagu di Desa Lolea Kecamatan Oba Tengah

No.	Pemanfaatan	Keterangan
1.	Bagian yang dimanfaatkan	Batang
2.	Bentuk Pemanfaatan	Pati
3.	Cara Pemanfaatan	Fermentasi
4.	Teknologi yang digunakan	Semi mekanis & tradisional
5.	Produk yang dihasilkan	Tepung sagu

Sumber: Data primer, 2021

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bagian tanaman sagu yang dimanfaatkan oleh anggota KTH yaitu bagian batang. Selain batang, petani juga kerap kali memanfaatkan daun untuk dibuat atap dan tikar. Namun, hal ini tidak diproduksi secara besar. Petani memanfaatkan daun sagu sesuai kebutuhan masing-masing dan tidak dikomersilkan. Sedangkan untuk batang, pemanfaatannya sudah cukup besar. Batang merupakan bagian terpenting karena merupakan tempat penyimpanan pati atau karbohidat. Batang sagu biasanya berbentuk silinder yang tingginya dari permukaan tanah hingga pangkal berkisar 10 – 15 m, dengan diameter pada bagian bawah mencapai 35 – 50 cm, bahkan bisa mencapai 80 – 90 cm. Masyarakat yang tinggal di sekitar hutan merasakan manfaat langsung dari tanaman sagu karena dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari, namun mereka belum mengenal teknik pengolahan yang modern. Untuk proses pamarutan, dilakukan secara semi mekanis, yaitu empulur batang sagu diparut dengan menggunakan mesin pamarut. Sedangkan untuk proses lainnya masih bersifat tradisional.

Selain teknologi yang masih tradisional, produk yang dihasilkan juga masih tergolong bahan pangan tradisional, misalnya tepung sagu untuk pembuatan *papeda* dan sagu lempeng. Sementara itu, menurut Rosida (2019), sagu dapat dibuat juga menjadi bahan pangan modern, misalnya menjadi roti, biskuit, mie, kerupuk, bihun, dan sebagainya. Diversifikasi produk seperti ini belum dilakukan oleh KTH Mandiri Sejati. Produk yang dihasilkan masih berupa tepung sagu. Hadirnya tepung sagu ini menjadi salah satu pilihan dari perwujudan bentuk diversifikasi pangan. Hal ini baik untuk menghambat agar konsumsi makanan tidak selalu beras dan terigu. Sagu, yang merupakan bahan baku lokal menjadi salah satu pilihan untuk meningkatkan ketahanan pangan kita dan agar tidak selalu megimpor terigu.

Menurut Ernawati, dkk (2018) bahwa sagu termasuk bahan pangan yang miskin akan protein. Hal ini sesuai dengan data Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang mengungkapkan bahwa kandungan protein yang dimiliki oleh tepung sagu sebesar 0,7 gram yang lebih rendah dari tepung beras dan jagung. Ditinjau dari kadar vitamin dan mineral, sagu juga memiliki kadar yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan makanan pokok lainnya. Menyadari potensi gizi sagu yang tidak selengkap dan sebaik bahan makanan pokok lain, sagu harus dikonsumsi bersama-sama dengan bahan lain yang memiliki kadar gizi yang baik.

3.3. Proses Pengolahan Sagu

Proses pengolahan sagu menjadi tepung sagu terdiri dari beberapa tahap, mulai dari tahap penebangan hingga pengemasan. Hal ini sejalan dengan penelitian Ripaldi (2021), yang menyatakan bahwa proses produksi dilakukan melalui penebangan pohon, pemotongan batang sesuai ukuran, pengangkutan, pembelahan batang, pamarutan, pemerasan, pengendapan, dan pengemasan dalam karung. Selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Keterangan:

- (a) Batang sagu siap tebang*
- (b) Pamarutan sagu*
- (c) Penyaringan sagu*
- (d) Pengendapan sagu*
- (e) Pengemasan sagu*

3.3.1 Penebangan

Tahap pertama dalam pengolahan sagu yaitu dengan melakukan penebangan menggunakan *chainsaw*. Pohon sagu yang bisa ditebang minimal memiliki tinggi 10 – 15 meter dan diameter 60 – 70 cm. Setelah ditebang, batang sagu kemudian dipotong menjadi beberapa bagian lalu setiap

bagiannya dibelah menggunakan kapak. Potongan batang sagu harus dijaga tetap basah agar tidak menyulitkan pengerjaan selanjutnya. Selain itu, pati yang diperoleh dari sagu kering juga akan lebih sedikit dibandingkan batang segar yang basah. Selain memperhatikan kondisi batang sagu, proses selanjutnya juga harus diperhatikan. Sagu yang baru ditebang sebaiknya diproses sesegera mungkin agar kualitas dapat terjaga. Hal ini didukung oleh penelitian Putri, dkk (2019) yang menyatakan bahwa isi sagu yang baik yaitu isi sagu yang baru ditebang lalu diproduksi. Jika sagu yang sudah ditebang dibiarkan beberapa hari, maka kualitasnya akan menurun karena perubahan warna sagu menjadi merah.

3.3.2 Pamarutan

Tahap selanjutnya yang dilakukan setelah sagu dibelah atau dikupas yaitu pamarutan. Sebelum diparut, sagu dipotong kembali menjadi empat hingga lima bagian sesuai dengan kemampuan alat parut yang digunakan. Mesin parut yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2(b). Berdasarkan penelitian Indra dan Sutanto (2016), menyatakan bahwa alat pamarut sagu portable yang dirakit sendiri diperoleh waktu rata-rata untuk 1 tual sagu adalah 4,14 menit. Sedangkan kapasitas pamarutan selama 1 jam diperoleh berat sebesar 600 kg. Hasil parutan berupa serpihan-serpihan seperti serbuk gergaji.

Banyaknya batang sagu yang diproduksi oleh KTH Mandiri Sejati berkisar antara 2 - 5 batang dalam waktu 1 minggu. 1 batang dapat menghasilkan 50 kg tepung sagu, sehingga dalam waktu 7 hari produksi sagu bisa mencapai 100 kg - 250 kg. Hal ini masih tergolong rendah jika disandingkan dengan produksi sagu yang berada di luar Maluku Utara.

3.3.3 Penyaringan

Setelah dilakukan pamarutan, tahap selanjutnya adalah melakukan penyaringan. Tempat penyaringan dapat dilihat pada Gambar 2(c). Serbuk hasil parutan ditampung di dalam sebuah bak yang dilengkapi dengan sebuah kipas untuk memutar air saat pencucian sagu. Air yang digunakan untuk menyaring harus bersih. Sumber air yang digunakan oleh masyarakat Desa Loleo berasal dari sumur. Setelah mencapai batas tertentu, air yang telah bercampur dengan pati akan keluar melalui sebuah pipa yang telah diberikan saringan. Menurut Limbongan dkk (2005), ekstraksi sagu menghasilkan bahan buangan dalam bentuk padat dan cair berupa air sisa ekstraksi pati sagu dan ampas.

3.3.4 Pengendapan

Tahap keempat yaitu pengendapan. Air yang keluar dari pipa hasil penyaringan telah berbentuk sagu yang cair yang kemudian ditampung di dalam sebuah bak penampungan (lihat Gambar 2(d)). Bak harus tertutup dan difermentasikan selama 25 hari sampai membeku dan menjadi sagu basah. Menurut Pranamuda dkk (2006), tepung sagu basah harus dijemur dan digiling dengan alat penggiling (grinder) lalu dimasukkan ke dalam karung-karung goni untuk siap dipasarkan.

3.3.5 Pengemasan

Tahap terakhir dari pengolahan sagu yaitu pengemasan. Sagu dikemas menggunakan anyaman yang terbuat dari daun sagu atau sering disebut tumang oleh masyarakat di Desa Loleo (lihat Gambar 1(e)). Sagu yang sudah dikemas diberikan beberapa buah lemon agar mengurangi aroma sagu yang kurang harum. Setelah itu ditutup menggunakan serbuk sagu dan dilapisi dengan daun sagu, serta dilapisi juga dengan batang sagu yang sudah dibelah. Sagu yang sudah dikemas didiamkan lagi selama 2 hari hingga menjadi tepung, yang disebut masyarakat sebagai tepung sagu *papeda*. Setelah itu, sagu diambil oleh tengkulak dan dipasarkan ke Kota Tidore. Hal ini sejalan dengan penelitian Suratiyah (2008), yang menyatakan bahwa sagu yang sudah dikemas kemudian disimpan dalam jangka waktu tertentu sebagai persediaan pangan rumah tangga dan sebagian lainnya dijual. Hal ini juga didukung oleh Nugroho & Octavia (2020), yang mengungkapkan bahwa sebagian tanaman dari HHBK dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan sendiri dan sebagian lainnya dijual guna menambah pendapatan rumah tangga.

Pengemasan sagu di Desa Lolea masih tergolong tradisional karena masih menggunakan daun sagu dan belum memiliki merek dagang. Menurut Reta dkk (2020), pengemasan sagu dengan menggunakan plastik polietilen akan memperpanjang umur simpan sagu karena mencegah serta melindungi produk dari kontaminasi terhadap mikroba. Pendapat lain dari Wiadnyani dkk (2019) mengungkapkan bahwa setelah dikemas, pemberian merek dagang juga sangat penting karena memiliki 2 fungsi utama, yaitu sebagai identitas bagi produk dan sebagai pembeda produk dalam bisnis yang dimiliki dengan para pesaing.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan tanaman sagu di Desa Loleo Kecamatan Oba Tengah berupa pemanfaatan bagian batang yang diolah secara

tradisional dan semi mekanis dengan produk yang dihasilkan masih berupa tepung sagu. Diversifikasi produk lain belum dilakukan oleh KTH Mandiri Sejati. Sedangkan untuk tahap pengolahan terdiri dari: tahap penebangan, pamarutan, penyaringan, pengendapan, serta pengemasan. Pengemasan yang dilakukan masih tergolong tradisional dan belum mempunyai merek dagang sebagai identitas dan pembeda dari yang lain. Untuk membangkitkan ketahanan pangan keluarga konsumsi sagu baiknya dikombinasi dengan bahan makanan sumber gizi lain seperti protein, lemak baik, dan vitamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Djoefrie, H.M.H.B., Syafruddin, S.A., Dewi, R.K., & Ahyuni, D. (2013). *Sagu, Mutiara Hijau Khatulistiwa yang dilupakan. Indonesia: Digreat Publishing.*
- Ernawati, E., Heliawati, dan Diansari, P. (2018). *Peranan Makanan Tradisional Berbahan Sagu sebagai Alternatif dalam Pemenuhan Gizi Masyarakat: Kasus Desa Laba, Kecamatan Masamba, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Vol. 14 (1).*
- Ehara, H. (2009). *Potency of sago palm as carbohydrate resource for strengthening food security program. Jurnal Agron. Indonesia 37(3): 209–219.*
- Hariyanto, B. (2011). *Manfaat Tanaman Sagu (Metroxylon sp) dalam Penyediaan Pangan dan dalam Pengendalian Kualitas Lingkungan. Jurnal Teknik Lingkungan Vol. 12 No. 2 Hal. 143 – 152.*
- Hengky, N. A. Lay. (2003). *Teknologi Pengembangan Sagu. Manado: Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain.*
- Indra, A & Sutanto, A. (2016). *Alat Pamarut Batang Sagu Portable. Jurnal Inovtek Volume 6, Nomor 2, hlm. 73 – 77.*
- Kanro, M.Z., Rouw, A., Widjono, A., Syamsuddin, Amisnaipa, & Atekan. (2003). *Tanaman Sagu dan Pemanfaatannya di Provinsi Papua. Jurnal Litbang Pertanian 22(3):116–124.*
- Limbongan, J., A. Hanafiah, & M. Nggobe. (2005). *Pengembangan Sagu Papua. Papua: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua.*
- Nono, Diba F, & Fahrizal. (2017). *Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu oleh Masyarakat di Desa Labian Ira'ang dan Desa Datah Diaan di Kabupaten Kapuas Hulu. Jurnal Hutan Lestari 5(1): 76–87.*



- Nugroho, A. C., Frans, T. M., Kainde, R. P., & Walangitan, H. D. (2015). *Kontribusi Hasil Hutan Bukan Kayu Bagi Masyarakat di Sekitar Kawasan Hutan (Studi Kasus Desa Bukaka)*. In *COCOS Vol. 6, No. 5*.
- Nugroho, N.P & Octavia D. (2020). *Inventarisasi Jenis Tanaman Penghasil Hasil Hutan Bukan Kayu di Hutan Nagari Paru Sijunjung Sumatera Barat*. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 17(1): 21-33.
- Pranamuda, M. Y. Tokiwa, & H. Tanaka. (2006). *Pemanfaatan Pati Sagu sebagai Bahan Baku Biodegradable Plastik*. Jakarta: Cipta Karya.
- Putri, A.K; Fitriani, & Satriadi T. (2019). *Pemanfaatan Pohon Sagu (Metroxilon sp) dan Kualitas Pati Sagu dari Desa Salimuran Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan*. *Jurnal Sylva Scienteeae Vol. 02 No. 6*.
- Ripaldi. (2021). *Potensi Usaha Sagu dalam Mendukung Perekonomian di Kecamatan Masamba Kabupaten Luwu Utara*. *Skripsi. Program Studi Manajemen Bisnis Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Institut Agama Islam Negeri Palopo*.
- Rosida, D.F. (2019). *Inovasi Teknologi Pengolahan Sagu*. Surabaya: CV.Mitra Sumber Rejeki.
- Silalahi, R.H., Sihombing B.H., & Sinaga P. (2019). *Potensi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Hutan Lindung Raya Humala Kabupaten Simalungun*. *Jurnal Akar Volume 1 Nomor 1*.
- Suratiyah, K. (2008). *Ilmu Usahatani*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tarigans, D.D. (2001). *Sagu. Memantapkan Swasembada Pangan*. *Warta Litbang Pertanian Vol.23 (5) Badan Litbang Pertanian*
- Utami S, Wardenaar E, & Idham M. (2017). *Studi Pemanfaatan Rotan oleh Masyarakat Dusun Kebak Raya di Kawasan Hutan Desa Suruh Tembawang Kecamatan Entikong Kabupaten Sanggau*. *Jurnal Hutan Lestari* 5(3): 578 – 582.
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia
- Yamamoto, Y. (2015). *Matter Production as a Basis of Starch Production in Sago Palm (Metroxylon sagu Rottb.)*. Former Faculty of Agriculture, Kochi University. *Proceedings of the 12th International Sago Symposium. Japan pp 1-5*.