Jurnal Hilirisasi IPTEKS Vol. 6 No 3. 2023
Website. http://hilirisasi.lppm.unand.ac.id/
e-ISSN: 2621-7198

DISEMINASI TEKNOLOGI FERMENTASI UNTUK PERBAIKAN MUTU TEPUNG SAGU SERTA PENGENALAN PRODUK INOVASI TEPUNG MOSAS

Nurmiati*), Periadnadi dan Ika Thalia Nissa
Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas

*) Email Korespondensi: nurmati@sci.unand.ac.id

ABSTRAK

Sagu sebagai salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat paling potensial dalam mendukung program ketahanan pangan di Indonesia. Kepulauan Mentawai memiliki potensi distribusi sagu terbesar di Provinsi Sumatera Barat dengan laju produksi paling tinggi mencapai 469/ton namun kemajuan yang dicapai ternyata belum cukup meningkatkan kualitas fisik mutu tepung sagu yang dihasilkan, sehingga mutu tepung sagu Mentawai dinilai belum cukup baik. Kegiatan ini bertujuan untuk memanfaatkan teknologi fermentasi untuk perbaikan mutu tepung sagu serta pengenalan produk inovasi tepung MOSAS (*Modified Sagu Starch*). Kegiatan lapangan yang dilaksanakan di Kecamatan Siberut Selatan ini melibatkan dosen dan mahasiswa (S1 dan S2) Departemen Biologi-Unand. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk survei usaha industri rumahan pengolahan sagu yang diikuti dengan penyuluhan cara-cara perbaikan proses pengolahan sagu. Secara mikrobiologis-fermentasi atau pemasaman dalam skala Laboratorium, mutu tepung sagu dapat diperbaiki melalui penggunaan mikroorganisme lokal dalam perubahan fisik yakni pemucatan warna tepung. Upaya pendekatan mikrobiologis lanjutan melalui mikroorganisme pemasam potensial, sekaligus dapat memodifikasi pati sagu menjadi produk *MOSAS (Modified Sago Starch*) melalui peningkatan *swelling power* dan *solublelity* pati sagu. Hal ini dapat menjadi solusi tepat dan mudah yang dapat diterapkan dalam pengelolaan tepung sagu skala kecil/rumahan, guna meningkatkan mutu dan kuantitas produksi tepung sagu. Pemilihan lokasi produksi dan perbaikan kondisi pengelolaan melalui sanitasi dan sumber air dalam proses ekstraksi adalah salah cara perbaikan mutu yang terpenting dalam menentukan pengembangan pengelolaan tepung sagu Mentawai yang berkualitas, bersih dalam produksi ramah lingkungan. Teknologi fermentasi bisa dijadikan sebagai usaha perbaikan mutu sagu Mentawai.

Kata Kunci: *sagu, Mentawai, fermentasi, tepung sagu, mosas*

Dissemination of Fermentation Technology for Improving the Quality of Sago Flour and Introducing Innovation Products of Mosas Flour

ABSTRACT

Sago is one of the most potential carbohydrate-producing food crops to support food security programs in Indonesia. The Mentawai Islands have the largest potential for sago distribution in West Sumatra Province with the highest production rate reaching 469/ton, but the progress achieved has apparently not been sufficient to improve the physical quality of the sago flour produced, so the quality of Mentawai sago flour is considered not good enough. This activity aims to utilize fermentation technology to improve the quality of sago starch as well as the introduction of innovative MOSAS (Modified Sago Starch) flour products. This field activity carried out in South Siberut District involved lecturers and students (S1 and S2) Department of Biology-Unand. The activity was carried out in the form of a survey of sago processing home industry businesses followed by counseling on ways to improve the sago processing process. By microbiological fermentation or acidification on a laboratory scale, the quality of sago flour can be improved through the use of local microorganisms in physical changes, namely lightening the color of the flour. Efforts to advance microbiological approaches through potential acidifying microorganisms can also modify sago starch into MOSAS (Modified Sago Starch) products by increasing the swelling power and solubleness of sago starch. This can be an appropriate and easy

solution that can be applied in small-scale/home-based sago starch management, in order to increase the quality and quantity of sago starch production. Choosing a production location and improving management conditions through sanitation and water sources in the extraction process is one of the most important quality improvement methods in determining the development of quality, clean Mentawai sago starch management in environmentally friendly production. Fermentation technology can be used as an effort to improve the quality of Mentawai sago.

Keywords: *sago, Mentawai, fermentation, mosas*

PENDAHULUAN

Sagu sebagai salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat paling potensial dalam mendukung program ketahanan pangan di Indonesia. Sebagaimana daerah pesisir penghasil sagu di Indonesia, Kepulauan Mentawai memiliki potensi distribusi sagu terbesar di Provinsi Sumatera Barat dengan luas areal perladangan sagu sekitar 1.472 ha yang tersebar di sepuluh kecamatan, salah satunya diantaranya Siberut Selatan (158 ha) dengan laju produksi paling tinggi yaitu 469/ton (BPS, 2021). Tingginya sebaran tanaman sagu di Kepulauan Mentawai ini dipengaruhi oleh adanya kegiatan dalam memenuhi kebutuhan pangan pokok dan sebagian lagi diproduksi untuk dijual di pasaran dalam bentuk endapan tepung sagu basah yang diletakkan di dalam sebuah tempat penyimpanan sehingga sering disebut sebagai tepung sagu *tampin* atau disimpan dalam karung. Sagu sendiri merupakan salah satu bentuk kearifan lokal masyarakat asli Mentawai yang berperan penting sebagai komoditi bahan pangan pokok utama dan dinilai berpotensi dalam mendukung upaya pemenuhan stabilitas ketahanan pangan di Kepulauan Mentawai (Erwin, 2017).

Besarnya potensi pengembangan sagu hingga saat ini masih mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah Kepulauan Mentawai, khususnya pada pencapaian pengembangan sektor industri berbasis perkebunan sagu (Mentawai Kita, 2022). Potensi tersebut menyebabkan sagu mampu mendukung diversifikasi pangan dalam kaitannya dengan ketahanan pangan di Kepulauan Mentawai sesuai dimensi ketahanan pangan, yaitu: (1) ketersediaan pangan, (2) jangkauan/akses penduduk terhadap pangan, (3) stabilitas pasokan dan cadangan pangan, dan (4) pemanfaatan pangan (berkaitan dengan budaya pemanfaatan pangan) (FAO, 2003). Namun, hal tersebut tidak akan berarti jika tidak diiringi dengan pengelolaan produksi tepung sagu secara benar.

Pengelolaan produksi tepung sagu Kepulauan Mentawai khususnya di Kecamatan Siberut Selatan saat ini telah mengalami sedikit kemajuan pada penggunaan peralatan ekstraksi tepung sagu secara semi modern. Hanya saja, di balik kemajuan yang dijalankan ternyata belum cukup meningkatkan kualitas fisik mutu tepung sagu yang dihasilkan, sehingga kualitas tepung sagu Mentawai dinilai belum cukup baik. Penemuan di lapangan menunjukkan kondisi fisik tepung sagu yang tersedia di Kecamatan ini terdiri dari dua jenis dengan karakteristik yang cukup berbeda yaitu tepung sagu basah dan kering. Kenyataannya, kualitas tepung dalam sagu yang diperoleh sangat mudah mengalami penurunan kualitas setelah pasca produksi dan hanya bertahan dalam waktu singkat, paling lama 2 bulan. Keadaan ini tentunya berdampak pada menurunnya nilai kualitas mutu tepung sagu Mentawai di mata konsumen dan mempersempit peluang untuk mendistribusikan tepung sagu di luar

Mentawai. Selama ini kegiatan pengelolaan sagu menimbulkan kontradiktif, di satu sisi sagu memiliki potensi yang besar dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan dan industri lainnya, namun di sisi lain perkembangannya belum didukung secara maksimal oleh pihak terkait, sehingga wajar perkembangan pengelolaan sagu sulit untuk berkembang.

Kesulitan pengolahan sagu di Kepulauan Mentawai dalam mengembangkan dan meningkatkan kualitas mutu fisik tidak terlepas dari keterbatasan kapasitas yang dimiliki, baik dari segi kapasitas diri dan kapasitas pendukung usaha. Saat ini, masyarakat produsen sagu di Mentawai berfokus pada pengelolaan sagu secara tradisional dan menjalankan usaha pengelolaan sagu sebagai rutinitas harian dengan mengesampingkan kualitas dan kuantitas produk, sehingga kualitas produk cenderung sulit untuk ditingkatkan.

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan teknik pengolahan sagu yang dapat mempengaruhi secara langsung terhadap optimalisasi perkembangan produktivitas kualitas, kuantitas dan mampu meningkatkan daya saing produk tepung sagu Kepulauan Mentawai. Pengolahan tepung sagu dan produk turunannya untuk dapat di ditingkatkan mutunya dengan memanfaatkan teknologi fermentasi dengan melibatkan mikroorganisme lokal yang ada pada proses pengolahan sagu tersebut.

METOGOLOGI

Kegiatan ini dilaksanakan di Kecamatan Siberut Selatan, Kabupaten Kepulauan Mentawai Provinsi Sumatera Barat. Kegiatan ini melibatkan dosen dan mahasiswa (S1 dan S2) Departemen Biologi Unand. Kegiatan dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu:

Survei

Survei dilakukan pada usaha industri rumahan pengolahan sagu yang berada di wilayah Kecamatan Siberut Selatan (Nurmiati dkk. 2019, Efrizal dkk. 2020).) dan dilakukan kajian terkait dengan melakukan wawancara dengan narasumber terhadap pengelolaan sagu yang dilakukan oleh masyarakat setempat. setelah itu dilakukan dugaan identifikasi masalah yang sangat mempengaruhi rendahnya kualitas sagu yang dihasilkan. Melalui kegiatan survei ini nantinya diharapkan mampu menemukan upaya yang bermanfaat dalam menekan peningkatan kualitas dan kuantitas dalam pengelolaan tepung sagu di Kepulauan Mentawai.

Penyuluhan

Tahapan kegiatan pertama yaitu melakukan penyuluhan dengan metode sosialisasi (Syaiful dkk, 2018). Metode sosialisasi dilakukan saat survei dengan menjelaskan cara-cara perbaikan pengolahan dengan memperhatikan sanitasi air perendaman dan lingkungan serta mutu sagu yang diperoleh dengan teknik fermentasi yang telah dilakukan dalam skala laboratorium.

Pengolahan

Proses pengolahan pati sagu secara mikrobiologis dilakukan di laboratorium dengan menggunakan mikroorganisme lokal dari pengolahan pati sagu (Nurmiati, dkk. 2022), hasil dari analisis laboratorium ini disosialisasikan ke Masyarakat untuk perbaikan mutu dari tepung sagu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan Kondisi Fisik Tepung Sagu di Kepulauan Mentawai

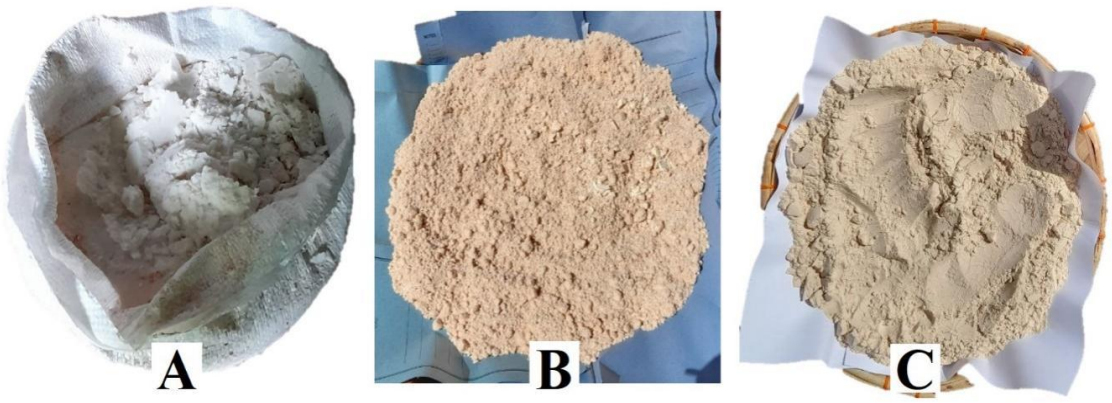
Pengelolaan ekstraksi tepung sagu di Kecamatan Siberut Selatan yang berlokasi di pinggiran sungai, masih menggunakan gabungan prinsip semi modern dan tradisional, untuk teknik ekstraksi pati sagu telah dilakukan dengan bantuan mesin dan untuk teknik pengeringan masih dilakukan dengan cara tradisional yaitu dengan menjemur di bawah sinar matahari dengan waktu yang cukup lama, hal ini yang mempengaruhi rendahnya kualitas tepung sagu yang berasal dari Kepulauan Mentawai. Temuan yang diperoleh di lokasi bahwa masyarakat cenderung menyediakan tepung sagu dalam bentuk segar/basah, namun, tidak jarang juga tersedia dalam bentuk kering (ketika ada permintaan).



Gambar 1. Lokasi Usaha Pengolahan Tepung Sagu: A. Tempat Penghancuran Empulur Sagu, B. Bak Ekstraksi Empulur Sagu, C. Pati Sagu Segar

Karakteristik tepung sagu segar dan kering yang ditemui tentunya memiliki perbedaan. Tepung sagu basah hasil isolasi pati (amylum) kasar melalui pencucian yang ditemui di lapangan memperlihatkan karakteristik berupa berwarna putih, bersih, lembab, bertekstur licin, masir dan sedikit berbau masam. Kekurangan dari tepung sagu basah ini mudah berubah warna menjadi kecokelatan, menjadi masam dengan tekstur berubah menjadi gumpalan-gumpalan kecil, sesaat setelah dikeringkan beberapa jam.

Sedangkan, untuk tepung kering dihasilkan melalui proses pengeringan di bawah sinar matahari langsung dalam beberapa hari. Iklim setempat pada bulan-bulan basah tentunya menjadi kendala utama proses pengeringan. Lamanya waktu pengeringan tentunya berdampak langsung pada kualitas tepung, di mana tingkat kemasaman tepung menjadi meningkat, warna semakin mencokelat, di samping perubahan tekstur yang makin menggerendel (membentuk bongkahan).



Gambar 2. Tepung Sagu; A. Segar (Setelah Ekstraksi) B. Segar Setelah Didiamkan Beberapa Jam dan C. Kering, di Lapangan

Karakteristik kualitas fisik tepung sagu kering terlihat jauh berbeda dibandingkan dengan tepung basah, tepung sagu kering memiliki warna lebih kecokelatan (akibat proses *browning: enzymic dan non-enzymic)* dan karena melalui proses penjemuran tepung basah membentuk gumpalan lebih besar dan menjadi keras (Gambar 2). Hal ini tentunya memerlukan proses penggilingan kembali untuk menjadi tepung. Tepung sagu kering yang ditemui di lapangan bertekstur halus, sedikit berbau apek dengan warna kecokelatan dan kualitas seperti ini juga tidak lagi dijual untuk dikonsumsi. Namun tepung sagu kering dari kualitas yang terjaga ini masih memiliki daya tahan selama 5 bulan saja, setelah itu tepung cenderung mengalami penurunan kualitas berupa *moldy* (tepung memiliki bau khas sedikit berjamur dan berdedak), karena bagaimanapun tepung yang berasal dari pati pada dasarnya bersifat higroskopis. Jadi dalam masa penyimpanan tepung kering, memang sangat diperlukan penjagaan terhadap kelembaban dari tepung yang bersifat menyerap kelembaban.

Ada banyak faktor yang menjadi pembatas dan berkaitan dengan kurang baiknya kualitas pati sagu yang dihasilkan pada pengelolaan sagu di lokasi ini, secara tidak langsung ditemukan faktor penting yang dapat menjadi pembatas diantaranya masih minimnya informasi yang dimiliki oleh masyarakat mengenai tingkat standarisasi sanitasi terutama sumber air pengolahan sagu dalam pengelolaan produk bahan pangan. Hal ini sejalan dengan penggunaan kualitas air yang digunakan untuk perendaman dan ekstraksi sagu, air yang digunakan memiliki kualitas yang kurang baik seperti air rawa/gambut dan tentunya juga tidak memenuhi standarisasi sanitasi karena dekatnya tempat pengolahan bahan pangan ini dengan peternakan yang menggunakan sumber air

yang sama, sehingga hal ini dapat mempengaruhi terjadinya risiko kontaminasi dalam proses dan produk.

Anthonysamy dkk., (2004) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan kualitas pati sagu yang dihasilkan diantaranya, kualitas air ekstraksi, metode ekstraksi (pemurnian pati), kesegaran batang, kualitas umur sagu dan adanya aktivitas enzimatis polifenol oksidase yang terdapat pada batang dalam sagu. Kebersihan air yang digunakan dalam pengolahan sagu menjadi hal penting, karena air yang tidak bersih dapat menjadi sumber kontaminasi proses yang tidak diinginkan selama proses. Suseno dkk., (2016) menyatakan kecenderungan adanya kontaminasi dari luar menjadi salah satu faktor terjadinya aktivitas enzimatis sehingga mempengaruhi dan menurunkan kualitas mutu sagu.

Selanjutnya kualitas jenis air yang digunakan pada dasarnya mempengaruhi kualitas fisik dari tepung sagu. ketika proses ekstraksi tepung sagu tersebut. Pada proses pengolahan yang dilakukan secara konvensional, air yang digunakan berupa air dari sumber air alam setempat yang umumnya berasal dari air gambut atau air genangan yang cenderung berwarna coklat kehitaman. Air yang mengandung asam humat ini justru jelas meningkatkan intensitas warna kecokelatan tepung segar hasil isolasi yang paling kurang masih mengandung bahan polifenol dari batang sagu sendiri. Jika ditinjau dari segi permasalahan, kualitas tepung yang dipengaruhi kualitas air, perlu diantisipasi dengan penggunaan air bebas asam humat seperti air gambut/rawa yang selama ini digunakan.

Upaya yang Dapat Dilakukan dalam Meningkatkan Kualitas Tepung Sagu dan Turunannya

1. Tepung Sagu

Berakar dari permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan produksi tepung sagu di Kepulauan Mentawai, tentunya dibutuhkan suatu terobosan upaya inovatif yang lebih ekonomis dan mudah diterapkan dan menjadi solusi mengatasi permasalahan tersebut. Pendekatan secara mikrobiologis melalui teknik pengelolaan yang tepat dengan memanfaatkan mikroorganisme memfermentasi/pemasam potensial dapat menjadi alternatif selain bersifat *bleaching* dalam peristiwa *Browning-enzymic* maupun - *non enzymic*. Pemasaman secara fermentasi dalam waktu tertentu dalam tujuan *bleaching* tanpa merubah sifat pati, pada dasarnya dapat memperbaiki kualitas mutu tepung sagu.

2. Produk Modified Sago Starch (MOSAS)

Modifikasi pati sagu atau MOSAS merupakan produk turunan tepung sagu. Melalui teknik fermentasi lanjutan, sifat pati sagu dapat diperbaiki melalui peningkatan tingkat gelasi pati sagu dengan memanfaatkan isolat bakteri indigenous bersifat potensial fermentatif dalam menghasilkan asam seperti bakteri asam laktat. Proses ini mudah dalam pengerjaannya dan dapat dikontrol dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan selama fermentasi berlangsung, sehingga dapat memberikan hasil fermentasi yang lebih baik sesuai dengan karakteristik produk yang diinginkan. Berdasarkan hasil optimasi waktu pemanenan proses fermentasi MOSAS dilakukan selama 66 jam dengan perlakuan berbagai variasi dosis starter (Nurmiati dkk., 2022).

Proses modifikasi pati sagu terjadi dari lisis asam organik oleh bakteri indigenous pemasam selama fermentasi berlangsung, asam organik mampu mengganggu struktur ikatan polimer amilosa dan amilopektin yang terdapat pada pati melalui reaksi hidrolisis konversi pati. Menurut Subagio (2006) Rosida dkk., (2019) bahwa adanya asam mampu mendegradasi dinding sel pati sehingga terjadi liberasi granula pati atau pelepasan granula pati, proses liberasi granula pati akan menyebabkan terjadinya perubahan karakteristik dari pati yang dihasilkan berupa meningkat nya viskositas, daya rehidrasi dan kelarutan pati.

Modifikasi pada pati sagu bertujuan untuk memperbaiki karakteristik pati yang dihasilkan sehingga dapat meningkatkan sifat fisikokimia pati sagu agar dapat diaplikasikan secara luas sesuai kebutuhan, meningkatkan daya saing produk serta berperan dalam diversifikasi pangan sebagai pensubstitusi tepung terigu. Ada beberapa aspek fisik yang mengalami perubahan akibat adanya proses modifikasi hal ini tentunya berpengaruh pada mutu fisik pati sagu modifikasi yang dihasilkan, sehingga dilakukan analisis pada beberapa aspek fisik sesuai dengan SNI 7622:2011 Tepung Modifikasi *MOCAF (Modified Cassava Flour)* (Badan Standarisasi Nasional, 2011) dengan tujuan produk yang dihasilkan sudah memenuhi standar sebelum diaplikasikan secara luas. Penerimaan kualitas mutu fisik *MOSAS* dinilai melalui uji organoleptik pada parameter warna, tekstur dan aroma. Kualitas tepung terbaik dilanjutkan untuk pengujian sifat fisikokimia tepung yang terdiri atas derajat putih dan kadar pati, dilanjutkan pengamatan perubahan bentuk granula pati pada setiap perlakuan *MOSAS.*



Gambar 3. Tepung *MOSAS (Modificated Sagu Starch)* Hasil Fermentasi dengan Berbagai Dosis Starter

Banyak cara telah dilakukan dalam usaha pengembangan kualitas dari tepung sagu sendiri, termasuk produk dari turunan tepung sagu itu sendiri, salah satu diantaranya melalui modifikasi pemasaman atau fermentasi. Fermentasi menggunakan mikroba pemasam merupakan salah satu cara yang efektif, mudah dikontrol dan aman bagi lingkungan. Pengembangan produk sagu melalui diversifikasi produk sagu dilakukan dengan cara memodifikasi pati sagu setelah proses ekstraksi yang juga melalui fermentasi bakteri pemasam/pemfermentasi. Peningkatan kualitas fisik mutu sagu ini dicapai melalui peningkatan *swelling power* dan *solublelity* yang dikenal dengan produk *Modified Sago Starch (MOSAS).* Produk *MOSAS* juga telah dicanangkan selama ini sebagai substitusi tepung terigu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan di lapangan tentang proses produksi pengolahan tepung sagu dan dari penyuluhan dan peragaan yang telah dilakukan kepada Masyarakat produsen sagi di kecamatan Siberut Selatan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) pengelolaan sagu di Kepulauan Mentawai masih membutuhkan pendampingan yang cukup serius, intens dan berkelanjutan dalam mengembangkan dan meningkatkan kualitas hasil produksi tepung sagu; (2) memperbaiki kondisi tempat pengelolaan dengan memperhatikan sanitasi dan sumber air selama proses ekstraksi dan isolasi berlangsung juga dapat menjadi solusi utama untuk upaya pengembangan pengelolaan tepung sagu di Kepulauan Mentawai; (3) upaya pendekatan secara mikrobiologis dengan memanfaatkan mikroorganisme potensial dalam memodifikasi pati sagu dapat menjadi salah satu solusi tepat dan mudah yang dapat diterapkan dalam pengelolaan tepung sagu skala rumahan guna untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas dari tepung sagu.

Perlu diadakan kegiatan penyuluhan terkait standarisasi kebersihan dan sanitasi pengelolaan ekstraksi tepung sagu yang baik dan benar, mengingat masih minimnya informasi mengenai standarisasi kebersihan dalam pengelolaan industri bahan pangan. Selain itu, diperlukan penyuluhan keberlanjutan tentang uji coba terkait upaya pendekatan mikrobiologis dalam meningkatkan kualitas tepung sagu dalam skala kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Departemen Biologi - Universitas Andalas serta pihak Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Andalas dan teristimewa kepada perangkat desa dan masyarakat Kecamatan Siberut Selatan (terutama desa Mailepet) yang telah ikut berpartisipasi dalam kegiatan survei pengelolaan tepung sagu. Serta pihak - pihak lain yang telah membantu berjalannya kegiatan penyuluhan serta pembuatan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anthonysamy, S.M., N.B., Saari, K., Muhammad, F.A. Bakar and R. Muse, 2004. Browning of sago *(metroxylon sagoo)* pith slurry as influenced by holding time, ph and temperature. *Journal of Food Biochemistry*. 28(2): 91–99.

Badan Pusat Statistik. 2021. Kabupaten Kepulauan Mentawai dalam angka. Tuapejat: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Mentawai

Efrizal, Nurmiati, Chairul, A. Agustien, Z. Syam, Suwirmen, Rusnam dan Deswati. 2020. Diseminasi teknologi pakan buatan alternatif untuk pengembangan budidaya ikan gurami intensif dalam upaya meningkatkan produktivitas perikanan di Kelurahan Limau Manis, Kecamatan Pauh Kota Padang. *Jurnal Hilisasi IPTEKS.* 3(1): 64-78.

Erwin. 2017. Ketahanan pangan rumah tangga dan wilayah berbasis pangan lokal sagu, keladi dan pisang di Kabupaten Kepulauan Mentawai. *Prosiding Seminar Nasional Perencanaan Pembangunan Inklusif Desa Kota*.

FAO. 2003. World Agriculture: Toward 2015/2030. Chapter 13. Earthscan. Rome.

Gunawan, S., H.W. Aparamarta., R. Darmawan., I.M. Zarkasie., and W. W. Prihandini. 2018. Effect of initial bacteria cells number and fermentation time on increasing nutritive value of sago flour. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*. 14(2): 246-250.

Mentawai Kita. 2021. Kemendikbud gelar festival dan sarasehan pemajuan masyarakat adat Desa Muntei. Diakses pada 11 Januari 2022 pukul 10.40: https://www.mentawaikita.com/baca/5796/kemendikbud-gelar-festival-dan-sarasehan-pemajuan-masyarakat-adat-desa-muntei

Nurmiati, O.Y. Prastika dan M.F. Fadhlan. 2019. Membantu nagari membangun di Aur Kuning, Kecamatan Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat. *Buletin Ilmiah Nagari Membangun*. 2(1): 202-210.

Nurmiati, P. Santoso, Periadnadi and I.T. Nissa. 2022. The existence and characterization of potential fermentative bacteria from fresh sago pith (metroxylon sagu rottb.). *International Journal of Progressive Sciences and Technologies.* 36(1): 46-467.

Suseno, D., M. Anja., dan C.S. Titi. 2016. Kinerja fermentasi sagu asam menggunakan starter cair dan padat dari isolat bakteri asam laktat indigenous. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 26(1): 111-124.

Syaiful. F.L., U.G.S. Dinata dan Ferido. 2018. Pemberdayaan masyarakat Nagari Sontang Kabupaten Pasaman melalui inovasi budidaya sapi potong dan inovasi pakan alternatif yang ramah lingkungan. *Buletin Ilmiah Nagari Membangun*. 1(3): 21-31.