

Teknologi Tepat Guna Pembuatan Gula Aren Kristal Di Desa Mabodo Kecamatan Kontunaga Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara

Asranudin^{1*}, Holilah¹, Muh. Syukri Sadimanatara¹, La Karimuna², Wa Ode Ernawati Harfi³, Josaphat³

¹Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

³Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Wuna, Muna

Email: asranudin86@gmail.com

Abstract

Southeast Sulawesi is a region that rich in various agricultural products including cocoa commodities which are widely known to foreign countries. Southeast Sulawesi is divided into two regions, namely the land divided into nine and the islands divided into eight administrative regions. Muna is the Southeast Sulawesi archipelago rich in various agricultural products, especially from sugar palm plants. Specifically, palm sugar is abundant in Mabodo with a plant density of 30m² so that it has the potential to develop various diversified products. The technology transfer applied to PPTTG activities was a method or process of palm sugar processing into organic crystal sugar. The purpose of the PPTTG was to apply appropriate technology through the stages of Participatory Rural Appraisal (PRA), participatory Technology Development, community development, Persuasive to Educational. To maintain the existence of PPTTG in Mabodo Village, product assistance was carried out such as design and registration of trademark IPRs, packaging. Packaging of product distribution licenses and product socialization to local government stakeholders. In this activity, it can be seen that all the women who are members of “Kelompok Usaha Nira Sejahtera Mabodo” have been skilled in crystallizing of the roomie manually or with crystallizers. This success has opened the gap for the presence of new MSME centers that produce a variety of palm-based diversified products. Eventhough their entrepreneurial spirit was intrigued through their curiosity to process other parts of the sugar palm plant into food products or crafts of high economic value that will sustain the family economy. The sustainability of the technology and products of PPTTG activities requires evaluation and assistance for the next few years that can bring Mabodo Village to become the Aren Tourism Area.

Keywords: technology, PPTTG, palm, crystal.

Abstrak

Sulawesi Tenggara merupakan wilayah yang kaya berbagai hasil pertanian bahkan diantaranya komoditi kakao telah dikenal luas hingga mancanegara. Sultra terbagi menjadi dua wilayah yaitu daratan yang terbagi 9 dan kepulauan yang terbagi 8 wilayah administratif. Kabupaten Muna adalah wilayah kepulauan Sultra yang kaya berbagai hasil pertanian khususnya dari tanaman aren. Aren adalah tanaman palma yang hampir seluruh bagian tanamannya dapat diolah menjadi komponen pangan maupun kerajinan. Secara spesifik, nira aren melimpah di desa Mabodo dengan kerapatan tanaman mencapai 30m² sehingga berpotensi dikembangkan berbagai produk diversifikasi. Alih teknologi yang diterapkan pada kegiatan PPTTG ini adalah metode atau proses pengolahan nira aren menjadi gula kristal organik. Tujuan dari PPTTG ini adalah menerapkan teknologi tepat guna melalui tahapan *Participatory Rural Appraisal* (PRA), *Participatory Tecnology Development*, *Community development*, Persuasif hingga Edukatif. Untuk menjaga eksistensi dari PPTTG di Desa Mabodo, dilakukan pendampingan produk seperti desain dan pendaftaran HKI merek dagang, pembuatan kemasan, pendampingan ijin edar produk dan sosialisasi produk kepada stakholder pemerintah daerah. Dalam pengabdian ini terdapat

menunjukkan bahwa semua ibu-ibu yang tergabung dalam Kelompok Usaha Nira Sejahtera Mabodo telah terampil mengkristalkan nira secara manual maupun dengan bantuan kristalisator. Keberhasilan ini telah membuka celah akan hadirnya sentra UMKM baru yang memproduksi berbagai produk diversifikasi basis aren. Bahkan jiwa wirausaha mereka tergugah melalui keingintahuan mereka mengolah bagian lain tanaman aren menjadi produk pangan atau kerajinan yang bernilai ekonomi tinggi yang akan menopang ekonomi keluarga. Keberlanjutan teknologi dan produk kegiatan PPTTG ini membutuhkan evaluasi dan pendampingan hingga beberapa tahun kedepan yang bisa membawa Desa Mabodo menjadi Kawasan Wisata Aren.

Kata Kunci: teknologi, PPTTG, aren, kristal.

PENDAHULUAN

Desa Mabodo merupakan salah satu wilayah dari tujuh desa di Kecamatan Kontunaga Kabupaten Muna. Luas wilayah Kontunaga mencapai 50,88 Km² dengan kepadatan jumlah penduduk 164 jiwa/Km². Desa Mabodo memiliki luas wilayah 11,23 Km² atau setara 22% total wilayah Kontunaga, dengan jumlah penduduk 2.146 jiwa (Pemerintah Desa 2019). Kawasan Kontunaga telah ditetapkan sebagai Kawasan Perdesaan Prioritas Nasional (KPPN) selain kecamatan Kolono Timur dan Wakatobi di Provinsi Sulawesi Tenggara (KEMENDESA 2017). Berbagai tanaman pertanian dan perkebunan dikembangkan oleh masyarakat tak terkecuali tanaman aren. Sejak lama aren telah tumbuh subur secara alami di kawasan Mabodo, meskipun ada juga yang sengaja dibudidayakan. Pemanfaatan tanaman aren di seluruh kab Muna didominasi oleh fermentasi nira menjadi alkohol, meskipun di beberapa daerah membuat gula cetak aren. Sedangkan potensi lain yang pernah diolah adalah ekstraksi pati aren yang saat ini tidak lagi dieksplorasi karena akan berdampak buruk terhadap potensi lain yang bersifat jangka panjang.

Aren dapat dikategorikan sebagai tanaman seribu manfaat, karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Misalnya dari batang dapat dimanfaatkan menjadi tiang, balok atau papan untuk bangunan, piring, sendok dan berbagai kerajinan seperti batang kelapayang saat ini telah diekspolarasi menjadi berbagai produk turunan. Daun dan lidi aren dapat digunakan untuk membuat berbagai jenis sapu, piring saji, taplak meja anyam, pembungkus makanan. Nira aren dapat diversifikasi melalui proses fermentasi menjadi alkohol, dan cuka (Vicktor, 2015). Sedangkan tanpa fermentasi dapat dijadikan sebagai sumber minuman isotonik, gula cair, gula cetak dan gula kristal seperti pada pengabdian ini (Heriyani, 2016). Selanjutnya ijuk aren memiliki potensi yang bernilai ekonomi tinggi seperti sapu, sikat, isian jok kursi atau kendaraan, atap bangunan vila atau rumah, tali untuk pengikat atau membuat ikatan yang bernilai estetika tinggi. Provinsi Bali merupakan daerah dengan tingkat pemanfaatan ijuk aren sangat tinggi. Hal tersebut karena gedung-gedung pure atau vila dan restoran dilengkapi dengan ijuk aren. Yang terakhir adalah buah aren atau kolang kaling yang dapat dijadikan sebagai isian pengganti nata (Effendi, 2010).

Berbagai potensi pengembangan basis aren telah dijelaskan di atas, meskipun masih banyak lagi potensi yang bisa dikembangkan yang belum ditemukan. Dalam sudut pandang potensi aren, pengembangan sentra UMKM baru di kawasan ini sangat besar, sebab kawasan Kontunaga-Mabodo bahkan seluruh Kabupaten Muna sampai Muna Barat ditumbuhi tanaman aren. Secara khusus nira aren yang saat ini telah menambah income bagi masyarakat memberikan dampak positif secara ekonomi namun berdampak negatif secara sosial. Fermentasi nira menjadi minuman alkohol tinggi telah meningkatkan berbagai konflik akibat mabuk atau gangguan kesadaran yang disebabkan oleh Kameko (nama daerah minuman fermentasi nira aren). Perputaran ekonomi Kameko sangat cepat dan hal inilah yang menyulitkan bagi petani pengolah untuk membuat inovasi produk lain. Di beberapa daerah yang fermentasi nira menjadi minum beralkohol, akademisi kerap menemukan penolakan karena alasan kesulitan menerapkan teknologi yang berbasis metode. Namun di beberapa pertemuan dari

tim pengabdian dengan pemerintah Kecamatan, Desa dan kelompok ibu-ibu di Desa Mabodo sangat terbuka untuk di adakan alih teknologi pengolahan nira menjadi gula kristal.



Gambar 1. Produk Gula Kristal aren kemasan laminasi.

Pengalihan teknologi kepada masyarakat tidak jarang hanya sebatas jangka program pengabdian saja berjalan, sebab tim pengabdian tidak melakukan pendampingan yang maksimal. Oleh karena itu demi meningkatkan kepercayaan masyarakat, tim pengabdian pembentuk kelompok usaha yang beranggotakan ibu-ibu desa Mabodo, memberikan seperangkat bantuan alat pengkristal gula dan oven pengering. Selain itu agar produk yang dihasilkan dapat di pasarkan, tim pengabdian kemudian mendesain Brand yang di daftarkan di Kemenkumham dan membuat kemasan laminasi yang berkualitas seperti pada Gambar 1. Bahkan pendampingan pemasaran secara online, pembukuan hingga perijinan edar menjadi harapan bagi Kelompok Usaha Nira Aren Sejahtera Mabodo.

Edukasi kelompok usaha sasaran pengabdian PPTTG gula kristal dibagi menjadi edukasi bisnis dan edukasi pengetahuan. Edukasi pengetahuan yaitu memberikan penjelasan bahwa nira adalah sari tanaman yang sangat kaya komponen fitokimia dan nutrisi yang dapat di olah menjadi berbagai produk turunan yang bernilai ekonomi tinggi serta memberikan dampak kesehatan dari kandungan nira tersebut (Vicktor, 2017). Sedangkan secara bisnis, memberikan gambaran tentang perputaran ekonomi gula kristal yang telah meningkatkan pendapatan masyarakat di beberapa wilayah penghasil gula kristal atau gula semut seperti di wilayah Poerwokerto dan Sragen Jawa Tengah yang mana produk mereka telah memasuki pasar ekspor. Kegiatan PPTTG ini diharapkan dapat merubah pola pikir masyarakat untuk berwirausaha dan memberikan efek domino terhadap potensi lain tanaman aren yang bisa dikembangkan menjadi sumber ekonomi baru, bagi seluruh masyarakat desa Mabodo atau sekecamatan Kontunaga dan lebih besar lagi yaitu menjadi Kawasan wisata aren yang pertama di Indonesia.

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu. Kegiatan PPTTG dilaksanakan di Desa Mabodo Kecamatan Kontunaga, Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara selama 8 bulan mulai dari bulan April – Nopember 2019. Tempat kegiatan PPTTG berjarak 150 Km dari Universitas Halu Oleo. **Khalayak Sasaran.** Sasaran alih teknologi pada kegiatan PPTTG adalah ibu PKK dan Ibu petani aren di Desa Mabodo Kecamatan Kontunaga. Jumlah peserta yang terlibat dalam kegiatan ini adalah masing-masing 10 orang ibu PKK dan Ibu Petani aren, sehingga total peserta 20 orang.

Metode Pengabdian. Untuk mencapai tujuannya kegiatan PPTTG inidilakukan melalui beberapa pendekatan, antara lain: Model Participatory Rural Appraisal (PRA) yang menekankan keterlibatan masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi program kegiatan, Participatory Tecnology Development yang memanfaatkan teknologi tepat guna yang berbasis pada ilmu pengetahuan dan kearifan budaya lokal. Community development yaitu pendekatan yang melibatkan masyarakat secara langsung sebagai subyek dan obyek

pelaksanaan kegiatan diseminasi kepada masyarakat. Persuasif yaitu pendekatan yang bersifat himbauan dan dukungan tanpa unsur paksaan bagi masyarakat untuk berperan aktif dalam kegiatan ini. Edukatif yaitu pendekatan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan sebagai sarana transfer ilmu pengetahuan dan pendidikan untuk pemberdayaan masyarakat. Secara teknis, pelaksanaan kegiatan PPTTG adalah persiapan, pelaksanaan kegiatan, evaluasi dan monitoring kegiatan.

Indikator Keberhasilan. Indikator keberhasilan kegiatan PPTTG ini adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan mengingat produk diversifikasi nira selain dibuat gula cetak atau gula kristal
2. Kemampuan memahami dan mengingat faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas nira aren
3. Kemampuan menangani nira segar sampai nira dikentalkan untuk dikristalisasi
4. Kemampuan mengoperasikan semua alat yang terlibat dalam kegiatan dan menghasilkan produk gula aren kristal yang terdaftar ijin edar PIRT
5. Kemampuan menghasilkan varian gula aren kristal
6. Kemampuan mengoperasikan sosial media sebagai media promosi gula aren kristal dan kemampuan menjual produk
7. Kemampuan mengemukakan rencana usaha selain gula aren kristal yang berbasis pada tanaman aren
8. Serah terima seperangkat alat produksi gula aren kristal

Metode Evaluasi. Evaluasi pelaksanaan PPTTG akan dilakukan pengukuran melalui metode pre test pada awal kegiatan dan post test diakhir kegiatan setelah proses praktik pembuatan gula aren kristal berakhir. Namun evaluasi yang penting adalah bagaimana meningkatkan jiwa entrepreneur ibu-ibu sasaran PPTTG untuk bisa membentuk kelompok-kelompok baru yang akan mengolah nira atau bagian yang lain dari tanaman aren.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan Program Penerapan Teknologi Tepat Guna (PPTTG) yang diselenggarakan di Desa Mabodo Kecamatan Kontunaga Muna mengikuti tahap-tahap berikut ini:

Persiapan PPTTG



Gambar 2. Tahap Sosialisasi Pelaksanaan PPTTG 2019 di Balai Desa Mabodo.

Penyelenggaraan program penerapan teknologi tepat guna (PPTTG) di Desa Mabodo merupakan program yang sangat baik bagi perkembangan desa tersebut. Sebab potensi tanaman aren yang sangat melimpah, sehingga umumnya masyarakat bergantung terhadap aren melalui penyedapan nira. Belum adanya alih teknologi tepat guna berbasis aren di Desa Mabodo sehingga masyarakat melakukan fermentasi nira menjadi minuman beralkohol yang disebut kameko. Secara ekonomi nira telah memberikan dampak nyata, melalui testimoni beberapa warga bahwa kameko telah lama menjadi penopang ekonomi sehari-hari. Namun secara sosial budaya, kameko menyebabkan berbagai penyakit sosial akibat pengaruh alkohol. Tidak sedikit pertikaian disebabkan kondisi tidak sadarkan diri. Dalam segi medis, penggunaan alkohol sangat berpengaruh terhadap kesehatan hati dan berbagai organ terkait. Kameko memiliki kandungan alkohol sekitar 15% yang dapat menyebabkan berbagai penyakit gangguan fungsi hati seperti perlemakan hati (*fatty liver*), hepatitis alkoholik (*alcoholic hepatitis*) dan sirosis (*cirrhosis*) (Gibson, 1996). Oleh karena itu, dalam tahap persiapan ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, telah menjadi kesepakatan bersama bahwa komitmen masyarakat untuk mengkonversi nira menjadi produk lain secara perlahan-lahan telah disepakati.

Proses panen nira di Desa Mabodo dilakukan pada pagi dan sore hari, dimana waktu penyadapan dilakukan duabelas jam sebelumnya yaitu sore untuk panen esok hari dan penyadapan pagi hari untuk panen sore hari. Selain itu, wadah yang digunakan tidak dipastikan ada kontaminasi bakteri yang dapat mem fermentasi nira menjadi alkohol bahkan oksidasi menjadi cuka atau asam asetat (Yunita et al., 2017). Oleh karena itu, pada tahap persiapan ini dilakukan edukasi untuk memastikan bahwa wadah sadap harus bersih sehingga nira yang diperoleh benar-benar segar dan bebas kontaminan. Proses edukasi yang dilakukan pada tahap persiapan ini adalah mengumpulkan seluruh ibu-ibu PKK dan ibu petani aren serta bapak-bapak penyadap untuk mengikuti workshop yang diadakan oleh tim PPTTG. Workshop tersebut menjelaskan tentang metode penanganan pascapanen nira aren. Pada kegiatan ini adalah menjelaskan tentang alur produksi gula kristal sejak dari panen nira, sortasi pengotor, inaktivasi enzim atau bakteri, suhu dehidrasi, waktu dehidrasi, proses karamelisasi, batas karamelisasi dan teknik kristalisasi karamel (Heriyani, 2016). Selain itu juga dijelaskan pada tahap mana proses dievisifikasi rasa atau aroma dilakukan untuk menghasilkan berbagai varian rasa seperti yang disepakati yaitu original, jahe dan kayu manis. Proses persiapan juga mengajarkan bagaimana memperpanjang umur simpan gula kristal melalui proses pengeringan menggunakan oven blower serta kadar air yang baik untuk gula tersebut. Dalam proses ini juga dilakukan pemutaran video youtube tentang tehnik produksi gula kristal dari beberapa daerah di Jawa Tengah dan Barat dan jenis produk yang beredar. Pada awal kegiatan ini diberikan kuisioner sebagai pre test yang berfungsi mengukur keaktifan peserta.

Pelaksanaan kegiatan PPTTG

Pelaksanaan PPTTG ini adalah aplikasi ilmu yang telah diajarkan sebelumnya terkait prosedur teknis produksi gula aren kristal. Untuk pelaksanaan kegiatan PPTTG dan produk yang dihasilkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, dilakukan demo penggunaan seperangkat alat pengkristal yang meliputi kristalisator, oven dan perajang atau penghalus kristal gula. Penggunaan kristalisator pada prinsipnya hanya media pengenalan teknologi untuk memacu semangat peserta alih teknologi pengolahan gula aren kristal. Kristalisator bukan metode tunggal produksi gula kristal, sebab peserta tetap diajarkan proses manual kristalisasi karamel nira aren seperti yang dilakukan warga Sragen dan Poerwokerto Jawa Tengah. Tahap awal pada proses pemekatan nira adalah memastikan nira bebas dari pengotor atau matriks yang akan menurunkan kualitas gula kristal. Peserta melakukan penyaringan menggunakan kain halus yang bersih dan nira ditempatkan dalam loyang atau wajan kristalisator. Selanjutnya pemeriksaan pH (kertas pH) larutan nira yang menunjukkan rentang pH 6-7. Nira yang terlalu asam menunjukkan bahwa mikroba telah mengkontaminasi nira selama proses penyadapan, terutama bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan enzim yang mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat

(Susanto dan Saneto, 1994). Kondisi asam pun akan merangsang pertumbuhan yeast yang akan meningkatkan oksidasi gula. Gula kristal yang berasal dari yang terkontaminasi atau nira asam akan menghasilkan produk gula yang higroskopis/mudah menyerap molekul air atau gula akan mudah meleleh (Heryani, 2016). Winarno (1980) melaporkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi nira yaitu kandungan asam, alkohol, mikroba, suhu dan dan oksigen.



Gambar 3. Pelaksanaan Tahap 1 Pembuatan Gula Kristal.

Pada tahap ini, tim PPTTG menjelaskan potensi produk yang dapat dikembangkan yaitu gula cair. Gula cair basis nira adalah fluida hasil penguapan nira yang berwarna agak kuning coklat yang dapat dikemas seperti produk gula cair yang telah beredar. Sampai saat ini terdapat dua jenis produk gula basis nira yaitu gula kering (gula cetak dan kristal) dan gula cair. Gula nira memiliki kelebihan dibandingkan dengan gula basis tebu yaitu kandungan sukrosa dan komponen kimia lainnya (Heryani, 2016; Vicktor, 2017). Diversifikasi gula kristal dan gula cair akan meningkatkan potensi pengembangan IKM di Desa Mabodo, sebab varian produk yang diajarkan dapat dikerjakan oleh peserta, meskipun dengan modal kecil. Konsekuensi dari pelatihan ini adalah bagaimana melakukan pendampingan dari lini produksi, pengemasan dan desain serta perijinan dan pemasaran. Potensi pengembangan ekonomi baru didesa Mabodo berdasarkan data survey tim PPTTG menunjukkan bahwa kemampuan produksi nira per hari mencapai < 500 Liter. Pengembangan produk gula basis nira di Desa Mabodo penting dilakukan, sebab vegetasi tanaman aren yang sangat tinggi adalah investasi yang sangat besar yang akan

meningkatkan income bagi warga pengarajin nira. Secara sosial akan berdampak pada penurunan konversi nira menjadi minuman beralkohol yang berdampak negatif terhadap generasi masa depan mereka. Melalui kegiatan PPTTG ini diharapkan akan ada lagi pengabdian yang sama atau lainnya yang akan memberikan transfer teknologi diversifikasi dari berbagai potensi nira selain basis nira. Berbagai produk yang dapat diturunkan seperti minuman isotonik nira, berbagai kerajinan basis daun, lidi, batang, ijuk, nata depinna dan kolang-kaling. Bahkan lebih jauh dapat dieksploitasi melalui ekstraksi pati atau aci, namun berdampak negatif terhadap regenerasi tanaman aren (Heryani, 2016).

Produk gula aren kristal yang diperoleh selanjutnya dilakukan pengeringan. Pengeringan dapat dilakukan dengan mengandalkan matahari dan menggunakan oven seperti pada kegiatan ini. Pengeringan gula berfungsi untuk menurunkan kadar air mencapai <3%. Kandungan air yang tinggi dapat meningkatkan higroskopis gula sehingga memperpendek umue simpan. Selain itu, kandungan air yang tinggi akan merangsang pertumbuhan kontaminanseperti yeast (Irawan et al, 2009). Standar gula aren kristal atau gula semut memiliki tingkat keasaman yaitu pH 6,5 – 7,5 dan kadar brix 17% (Ho et al, 2008; Phaichamnan et al., 2010). Lay dan Bambang (2011) telah melaporkan bahwa kadar sukrosa gula semut atau gula kristal aren adalah 12-15%. Standar kadar komponen kimia terhadap gula semut sangat penting agar selama berada dipasar atau ditangan konsumen tidak ada komplain serta berkaitan dengan umur simpan gula kristal atau gula semut. Adapun standar acuan gula semut ditunjukkan pada Tabel 2.

Produk gula semut atau gula kristal yang dihasilkan pada kegiatan ini harus mengacuh pada standar SNI di atas. SNI berfungsi sebagai patokan kualitas produk yang akan meningkatkan kepercayaan konsumen, bahwa produk yang dihasilkan layak dimanfaatkan sesuai fungsi dan akan meningkatkan market share produk. Produk yang dihasilkan pada kegiatan ini diharapkan mendapat apresiasi positif dari konsumen sehingga pengembangan industri gula kristal di Desa Mabodo dapat terwujud. Saat ini telah banyak contoh yang mengembangkan potensi desa sehingga kehidupan warga masyarakat semakin baik. Nira hanya bagian kecil dari aren yang dapat di *scale up* menjadi produk bernilai ekonomi.

Tabel 2. Persyaratan mutu gula semut sesuai dengan SNI (SII 0268-85).

Komponen	Kadar
Gula (jumlah sukrosa dan gula reduksi) (%)	Minimal 80,0
Sukrosa (%)	Minimal 75,0
Gula reduksi (%)	Maksimal 6,0
Air (%)	Maksimal 3,0
Abu (%)	Maksimal 2,0
Bagian-bagian tak larut air (%)	Maksimal 1,0
Zat warna	Yang diijinkan
Logam berbahaya (Cu, Hg, Pb, As)	Negatif
Pati	Negatif
Bentuk	Kristal atau serbuk

Sumber (Dewan Standari Nasional, 1995).

Oleh karena itu, setelah kegiatan PPTTG ini berakhir pendampingan terus dilakukan agar semua potensi aren dapat dikembangkan. Salah satu pendampingan yang dilakukan oleh tim adalah pendampingan pengurusan perijinan PIRT dari dinas kesehatan.

Keberhasilan

Program Penerapan Teknologi Tepat Guna pengolahan nira aren menjadi gula kristal di Desa Mabodo kecamatan Kontunaga Kabupaten Muna yaitu melalui penyerahan paket teknologi yaitu kristalisator gula, oven pengering dan mesin penghalus gula. Paket teknologi tersebut akan membantu kelompok ibu-ibu petani aren dan PKK desa Mabodo yang tergabung dalam Kelompok Usaha Aren Sejahtera Mabodo terus berproduksi. Selain

itu, melalui kegiatan workshop yang diselenggarakan oleh tim PPTTG dengan tiga tema yaitu: 1. potensi aren, legalitas produk dan Hak kekayaan intelektual 2. Strategi pemasaran dan manajemen usaha UMKM dan 3. *Good manufacturing practice* (GMP) gula aren kristal telah membuka wawasan peserta PPTTG untuk berwira usaha basis tanaman aren selain gula aren kristal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pelaksanaan program penerapan teknologi tepat guna pengolahan nira aren menjadi gula kristal yang dilaksanakan di Desa Mabodo, kecamatan kontunaga kabupaten Muna sangat tepat sebab produksi nira aren yang sangat melimpah. Peserta PPTTG berharap pendampingan dapat terus dilakukan hingga produk gula aren kristal yang dihasilkan terproduksi secara masal dan menjadi ikon Desa Mabodo. Selain itu, petani sangat membutuhkan teknik penyadapan yang baik, sebab nira hasil sadap petani sangat asam dan bergas sehingga proses pengkristalan gula sangat sulit. Asam yang tinggi pada nira dalam kondisi panas akan mempercepat karamelisasi gula. Oleh keran itu pendampingan selanjutnya adalah melakukan edukasi kepada penyadap untuk menggunakan additive seperti metabisulfit untuk mencega aktivitas mikroba. Seluruh peserta PPTTG berharap program pengabdian yang relevan dengan pengolahan aren menjadi produk yang bernilai ekonomi dapat diterapkan di Desa Mabodo.

Saran

Dukungan dari pemerintah setempat sangat dibutuhkan agar teknologi yang diterapkan kepada masyarakat ini dapat berjalan kontinyu sampai proses pemasaran dapat berjalan lancar.

DAFTAR REFERENSI

- Effendi, D.S. (2010). Prospek Pengembangan Tanaman Aren (*Arenga pinnata Merr*) Mendukung Kebutuhan Bioetanol di Indonesia. *Perspektif*. 9(1).
- Gibson, J.M. (1996). Mikrobiologi dan Patologi Modern untuk Perawat, 22-23, EGC Penerbit Buku Kedokteran: Jakarta.
- Heriyani, H. (2016). Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk. Lambungmangkurat Press.
- Ho, C.W., Aida, M.W., Maskat, M.Y., & Osman, H. (2008). Effect Of Thermal Processing Of Palm Sap on Physico-Chemical Composition of Tradisional Palm Sugar. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(7): 989-995.
- Irawan, B., Rahmayani, E., & Iskandar, J. (2000). *Studi Variasi, Pemanfaatan, Pengolahan dan Pengelolaan Aren di Desa Racakalong, kecamatan Rancakalong*. Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Etnobotani IV. Cibinong.
- Lay A, Bambang H. (2011). Prospek Agroindustri Aren (*Arenga pinnata*). *Perspektif*. 10(01).
- Phaichamman, M., Posri, W., & Meenune, M. (2010). Quality Profile of Palm Sugar concentrate Produced in Songkhla Provinsi Songkhla province, Thailanf. *International Food Research Journal*, 17: 425-432.
- Susanto, T., & Saneto, B. (1994). Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu. Surabaya
- Yunita., Ismail, Y.S., & Maha, F.W. 2017. Potensi air nira aren (*Arenga pinnata Merr.*) sebagai sumber isolat bakteri asam asetat (BAA). *Bioleuser*, 1(3):134-138.
- Victor I, Orsat V. (2017). Characterization of *Arenga pinnata* (Palm) Sugar. *Sugar Tech*.
- Vicktor, I.R.M., (2015). *Processing Of Arenga Pinnata (Palm) Sugar. A Thesis. Department of Bioresource Engineering Faculty of Agricultural and Environmental Sciences. Macdonald Campus of McGill University Sainte-Anne-De-Bellevue, Québec, Canada.*
- Winarno. (1980). Pengantar Teknologi Pangan. Jakarta: PT. Gramedia.