

Peningkatan Nilai Tambah Produksi Nira Aren di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan melalui Transfer Teknologi Pengolahan Gula Semut

Dessy Maulidya Maharani, Agung Cahyo Legowo, Agung Nugroho*

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

*Corresponding Author e-mail: anugroho@ulm.ac.id

Received: Desember 2023; Revised: Juni 2024; Published: Maret 2025

Abstrak: Kabupaten Hulu Sungai Selatan (HSS) merupakan salah satu sentra penghasil nira aren di Provinsi Kalimantan Selatan. Saat ini usaha gula aren di Kabupaten HSS belum dilakukan secara serius oleh masyarakat setempat. Semakin meningkatnya gaya hidup masyarakat modern yang cenderung lebih memilih pemanis alami yang lebih sehat dengan mengganti konsumsi gula tebu telah mendorong meningkatnya potensi ekonomi gula aren. Peningkatan permintaan pasar terhadap gula aren dalam bentuk gula semut belum mampu dibarengi dengan pasokan yang mencukupi dikarenakan keterbatasan sarana produksi dan implementasi teknologi yang lebih efisien. Program ini ditujukan untuk menjawab permasalahan tersebut dengan mitra kelompok masyarakat petani dan perajin gula aren di Kabupaten HSS. Metode yang digunakan berupa diseminasi dan transfer teknologi proses, mesin produksi, dan kecakapan manajerial. Terdapat sepuluh tahapan yang dilakukan dimulai dari *focus group discussion* dengan mitra, perencanaan pola diseminasi, pemahaman konsep produk, transfer pengetahuan dan ketrampilan produksi, transfer pengetahuan dan ketrampilan pengemasan, pelatihan berbasis manajemen, pendampingan, evaluasi, perencanaan pengembangan, dan standarisasi produk dan proses. Penggunaan mesin produksi memberikan dampak terhadap percepatan waktu proses hingga 50% sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja. Dampak lainnya adalah dihasilkannya produk gula semut aren dengan mutu yang lebih baik, yaitu warna dan aroma yang lebih netral/alami, kadar air lebih rendah, serta tekstur yang lebih seragam. Mutu dan penampilan produk mampu memenuhi standar kelayakan untuk dipasarkan sebagai gula semut dengan kelas premium. Melalui transfer teknologi ini pihak mitra merasakan manfaat yang besar.

Kata kunci: Arenga pinnata, indek glikemik, gula semut, nilai tambah, pemberdayaan masyarakat.

Enhancing the Added Value of Arenga pinnata Sap Production in Hulu Sungai Selatan Regency by Utilizing Granulated Palm Sugar Processing Technology

Abstract: Hulu Sungai Selatan Regency (HSS) is one of the largest palm sap production centers in South Kalimantan Province. Currently, the palm sugar business in HSS has not been carried out seriously by the local community, so it has not had a significant economic impact. The natural sugar business from palm oil has enormous economic potential, especially with the increasing lifestyle of modern society, which wants a healthy natural sweetener with a low glycemic index to replace cane sugar. Market demand for original ant sugar products shows an increasing trend but has not been fully met due to production facilities. This program was designed to address the problems that occur in the community groups of palm sugar farmers and craftsmen in the HSS Regency palm center, which includes aspects of process technology, managerial, and production equipment. The method offered was to transfer process technology, small industry management, and palm sugar production machines to palm sap-producing centers. There were ten stages carried out starting from focus group discussions with partners, planning dissemination patterns, understanding product concepts, transfer of knowledge and production skills, transfer of knowledge and packaging skills, management-based training, mentoring, evaluation, development planning, and standardization of products and processes. The use of processing machines was able to speed up processing time by up to 50%, which can increase labor efficiency. The resulting product also showed good quality with a more neutral or natural color and aroma, lower water content, and a uniform texture. The quality and appearance of the product really fulfilled its suitability for being marketed as premium-quality ant sugar. Through this technology transfer, partners experienced a great benefit.

Keywords: Arenga pinnata, glycemic index, granulated palm sugar, added value, community empowerment.

How to Cite: Maharani, D. M., Legowo, A. C., & Nugroho, A. (2025). Peningkatan Nilai Tambah Produksi Nira Aren di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan melalui Transfer Teknologi Pengolahan Gula Semut. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(1), 236–245. <https://doi.org/10.36312/linov.v10i1.1688>



<https://doi.org/10.36312/linov.v10i1.1688>

Copyright© 2025, Maharani et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Lahan perkebunan aren di Provinsi Kalimantan Selatan tercatat lebih dari 2300 ha (Infokom Kalsel, 2022). Dari luasan itu, produksi nira diperkirakan mencapai 3.200 ton per tahun. Sekitar 10% dari lahan perkebunan aren di Kalimantan Selatan berada di Kabupaten Hulu Sungai Selatan (HSS) dengan luas lahan mencapai 250 ha dengan produksi nira lebih dari 350 ton per tahun (Sidik et al., 2022). Sebagai salah satu sentra tanaman aren, Kabupaten HSS dengan luas wilayah lebih dari 1.800 km² memiliki topografi dengan dominasi berupa dataran rendah yang menjadi jalur beberapa sungai besar di Kalimantan Selatan. Hal ini menjadi salah satu faktor yang mendukung wilayah Kabupaten HSS memiliki kesesuaian alam sebagai habitat tanaman aren.

Nira aren mengandung kadar gula yang cukup tinggi yaitu sekitar 10-15% (Victor & Orsat, 2018). Hal tersebut membuat nira aren sangat mudah dan cepat terfermentasi (Sukmana et al., 2022). Proses fermentasi dapat terjadi sejak nira keluar dari tandan bunga aren. Oleh karena karakteristiknya tersebut, nira aren harus secepatnya diolah agar tidak terurai menjadi alkohol dan asam organik. Nira yang baru menetes dari tandan bunga mempunyai derajat keasaman (pH) sekitar 7, tetapi karena pengaruh keadaan sekitarnya cairan itu mudah mengalami kontaminasi oleh mikroba dan terjadi proses fermentasi sehingga terjadi penurunan pH dan mutu nira (Apriyantono et al., 2002). Salah satu indikator penurunan mutu adalah menurunnya kadar gula dalam nira yang diperpanjang selama penyimpanan. Menurunnya kadar gula menyebabkan menurunnya rendemen ketika diproses menjadi produk pemanis alami (Huzaifah et al., 2017). Solusi yang dapat digunakan untuk masalah tersebut adalah dengan melakukan proses produksi gula sedekat mungkin dengan kebun aren.

Budidaya tanaman aren di Kabupaten HSS berikut produksi nira dan produk turunannya dilakukan oleh para petani dan perajin secara tradisional. Tanaman aren tumbuh dan sebagian sengaja ditanam di kebun dan pekarangan mereka (Noor et al., 2016). Selain itu budidaya aren juga mulai dikembangkan secara lebih profesional oleh beberapa kalangan, salah satunya yang dilakukan oleh Pondok Pesantren Ibnu Atthailah yang berlokasi di Desa Kapuh, Kecamatan Simpur, Kabupaten HSS. Pondok pesantren memiliki sekitar 5 ha lahan aren dengan populasi tanaman mencapai 1000 batang. Lebih dari 50% populasi aren yang ada sudah memasuki masa produksi dengan produksi harian lebih dari 300 liter. Saat ini produksi nira oleh petani maupun pondok pesantren lebih banyak dipasarkan dalam bentuk produk gula merah dan minuman aren. Masyarakat lokal menebutnya sebagai lahang. Proses produksi gula merah dan lahang dilakukan secara tradisional menggunakan peralatan proses sederhana. Sementara itu pemasaran juga masih berfokus pada pasar lokal di wilayah Kab. HSS. Dengan kondisi tersebut, nilai tambah yang dihasilkan dari bisnis ini masih cukup rendah, yaitu sekitar 10% (Ratna et al., 2018).

Program ini bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah dari bisnis produksi nira aren di Kabupaten HSS melalui pendekatan transfer teknologi proses produksi gula semut dan perbaikan manajemen usaha. Bentuk produk gula semut dipilih dengan didasarkan pada analisis nilai tambah usaha yang mana mampu menghasilkan nilai yang lebih tinggi (Puspasari et al., 2024). Hal ini diipengaruhi oleh faktor segmentasi pemasaran. Gula merah dan minuman lahang sebagian besar segmen pasarnya adalah masyarakat menengah ke bawah. Sementara itu, pasar gula semut didominasi oleh kalangan menengah ke atas yang semakin perhatian terhadap kesehatan dan kebugaran tubuh (Suhartin et al., 2023).

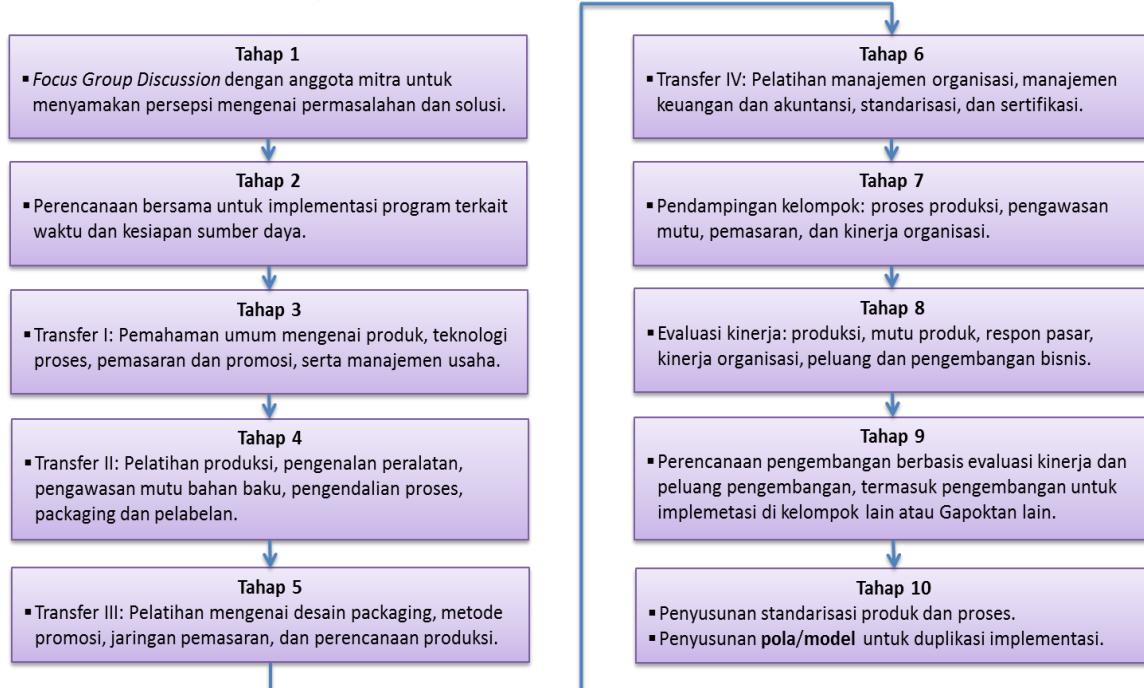
Konsumsi gula semut diyakini dan dilaporkan memiliki kebaikan yang lebih dibandingkan gula tebu (Huzaifah et al., 2017). Gula semut lebih bersahabat bagi para orang tua terutama yang menderita diabetes. Hal ini dikarenakan gula semut memiliki indeks glikemik yang lebih rendah daripada gula tebu. Terlihat adanya perubahan tren dan budaya konsumsi minuman, terutama dari kopi, dari penggunaan gula tebu menjadi gula semut. Dari fenomena tersebut membuat gula semut memiliki harga jual yang jauh lebih tinggi dibandingkan gula merah (Ratna et al., 2018). Dengan demikian, konversi nira aren menjadi gula semut menghasilkan nilai tambah yang lebih tinggi. Selain itu, gula semut juga memiliki keunggulan lain jika dibandingkan dengan gula merah yang berbentuk padat yaitu lebih awet karena kadar air yang lebih rendah serta lebih praktis dalam pengemasan dan penggunaannya karena berbentuk kristal (Ramadhani et al., 2023).

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pemberdayaan berbasis masyarakat ini dimulai dari bulan Agustus hingga November 2023 berlokasi di Desa Kapuh, Kecamatan Simpur, Kabupaten HSS. Terdapat sepuluh tahapan yang dilakukan dimulai dari *focus group discussion* (FGD) dengan mitra untuk memberikan kesamaan persepsi serta mendapatkan informasi yang lebih aktual dari permasalahan yang dihadapi mitra. Hasil FGD selanjutnya menjadi dasar dalam penyesuaian rencana kerja berikutnya, termasuk penyesuaian bentuk teknologi dan tingkat kedalaman materi pelatihan manajemen. Tahap berikutnya adalah transfer pengetahuan dan ketrampilan produksi melalui implementasi mesin dan teknologi yang telah direncanakan. Setelah masyarakat mitra menguasai proses produksinya, maka selanjutnya perlu ditransfer pengetahuan dan ketrampilan dalam menyiapkan kemasan dan labelnya. Setelah itu dilanjutkan dengan pelatihan berbasis manajemen, meliputi manajemen organisasi, keuangan, akuntansi, standarisasi, dan sertifikasi. Pendampingan, evaluasi, dan perencanaan pengembangan menjadi tahapan selanjutnya guna memastikan usaha berjalan sesuai rencana dan target. Skema tahapan kerja disajikan pada Gambar 1.

Persiapan dimulai dengan pelaksanaan FGD dengan anggota mitra untuk menyamakan persepsi mengenai permasalahan dan solusi. Metode dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui *participatory technology development* yang memanfaatkan teknologi berbasis pada ilmu pengetahuan dan kearifan budaya local (Sastro & Rusdiana, 2022). Metode ini dibangun melalui dialog untuk mencapai saling pengertian dalam transfer pengetahuan dan teknologi. Penentuan audiens atau sasaran yang ingin diberikan penyuluhan dan pelatihan ditentukan berdasarkan kesesuaian antara permasalahan pada mitra dengan kesiapan teknologi yang dimiliki oleh perekayasa. Sasaran yang dipilih adalah mitra usia produktif berprofesi sebagai pembuat gula merah yang berada di wilayah sentra produksi nira aren.

Persiapan dilakukan bersama-sama oleh dosen dan mahasiswa dan pihak mitra untuk implementasi program terkait waktu dan kesiapan sumber daya.



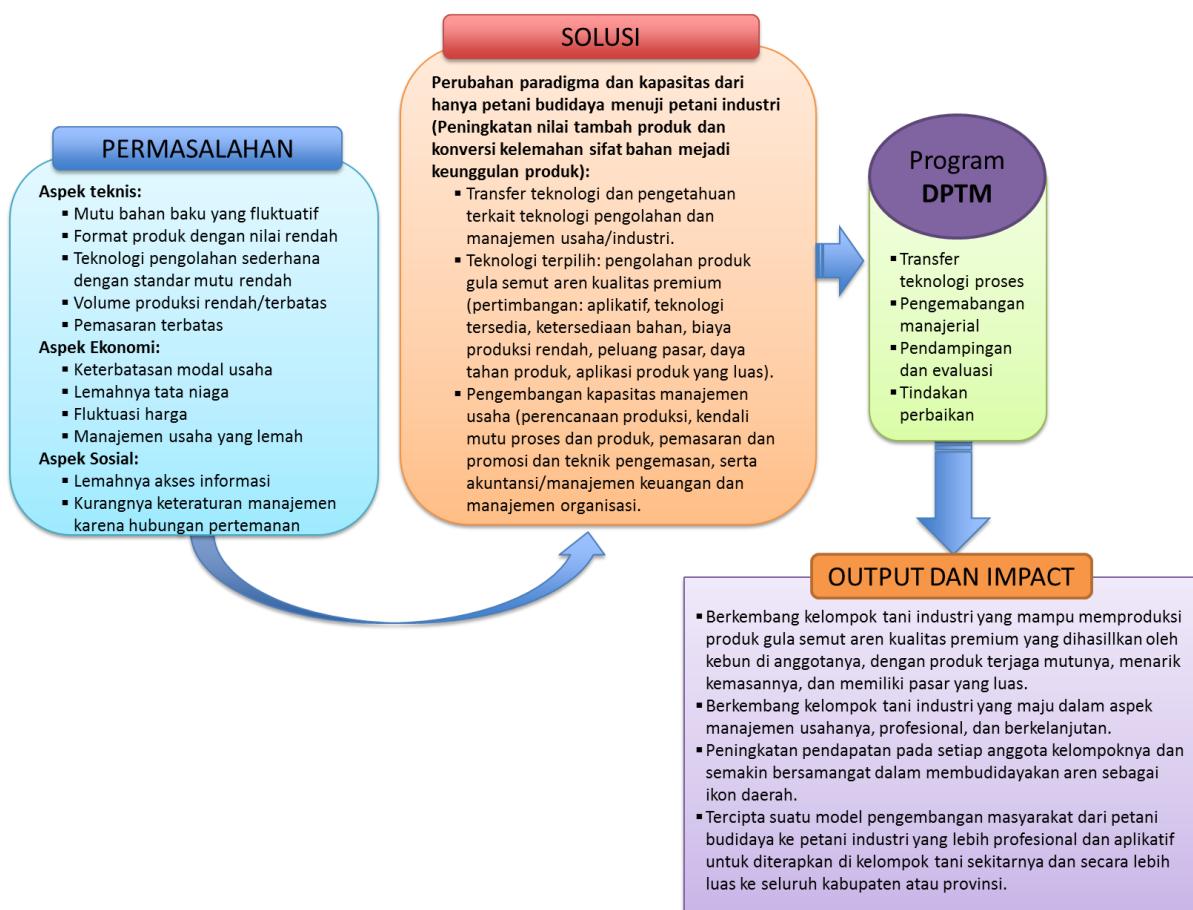
Gambar 1. Tahapan pelaksanaan pemberdayaan berbasis masyarakat.

Pada tahapan pelaksanaan metode yang digunakan dalam kegiatan ini berupa ceramah, diskusi, pelatihan, dan demonstrasi. Adapun Kegiatan yang dilakukan adalah: pelatihan pemahaman umum mengenai produk, teknologi, proses, pemasaran dan promosi, serta manajemen usaha; perancangan dan pembuatan alat produksi gula semut; uji coba alat produksi gula semut; pelatihan produksi gula semut aren, pengenalan peralatan, pengawasan mutu bahan baku, pengendalian proses pengemasan dan pelabelan; pelatihan mengenai desain pengemasan, metode promosi, jaringan pemasaran, dan perencanaan produksi; serta pelatihan manajemen organisasi, manajemen keuangan dan akuntansi, standarisasi dan sertifikasi.

Evaluasi dilakukan pada keseluruhan pelaksanaan program. Evaluasi dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada seluruh peserta kegiatan. Kuesioner dibagikan setelah kegiatan kepada 15 orang peserta. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan kuantitatif. Pertanyaan yang diberikan dalam kuesioner berupa pertanyaan terbuka dan tertutup. Pertanyaan terbuka berupa pertanyaan mengenai: peningkatan efisiensi waktu pengolahan, peningkatan rendemen, dan peningkatan keteraturan manajemen usaha. Pertanyaan tertutup terdiri dari lima aspek yaitu: kepuasan terhadap pelaksanaan, kebutuhan terhadap program, pelayanan personil, pengetahuan personil, dan keikutsertaan. Adapun aspek pertanyaan tertutup untuk pengolahan gula semut menggunakan mesin adalah: pemahaman terhadap alat dan proses produksi, kemudahan proses dan penggunaan alat, kualitas produk yang dihasilkan, peningkatan omset, peningkatan pengetahuan mitra, serta kesesuaian antara mesin dan produk terhadap kebutuhan mitra. Jawaban pertanyaan berupa pilihan yang akan dikonversi dalam bentuk skor 1 sampai 4, dengan kriteria 1: sangat tidak setuju; 2: tidak setuju; 3: setuju; dan 4: sangat setuju.

HASIL DAN DISKUSI

Mitra merupakan petani aren yang telah memiliki dasar pengetahuan dan ketrampilan mengenai proses pengolahan nira aren menjadi gula merah dan minuman lahang. Namun demikian, masih ditemukan berbagai kendala produksi dan pemasaran, serta rendahnya nilai tambah yang dihasilkan. Kegiatan observasi permasalahan dilakukan terhadap aspek teknis, ekonomi, dan sosial. Pada aspek teknis, ditemukan beberapa kelemahan seperti mutu bahan dan produk yang fluktuatif, teknologi pengolahan yang masih sederhana, serta pemasaran yang terbatas. Permasalahan lain di ranah ekonomi meliputi lemahnya tata niaga, fluktuasi harga, modal usaha, serta manajemen usaha yang masih perlu banyak perbaikan. Dari berbagai permasalahan yang teridentifikasi, selanjutnya disusun rencana penyelesaian permasalahan dengan bertitik berat terhadap tiga hal yaitu teknologi proses produksi, manajemen usaha, dan pemasaran. Hasil analisis masalah dan solusi yang ditempuh secara sistematis disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka solusi berdasarkan identifikasi permasalahan.

Dari sisi teknologi, mesin produksi gula semut yang disiapkan memiliki kapasitas 20 liter. Kapasitas mesin disesuaikan dengan kebutuhan mitra. Komponen mesin terdiri dari bagian motor penggerak dengan kekuatan 1 HP, gear box beserta transmisi, unit kelistrikan, frame penyangga, body penutup, unit pengaduk, wajan pengolah, serta unit pemanas menggunakan kompor gas. Kelebihan mesin yang digunakan dibandingkan tungku pemanas yang dimiliki mitra adalah suhu yang digunakan dalam proses pemasakan nira dapat dikontrol dengan mudah sehingga dapat menghasilkan produk gula semut berkualitas, waktu pemasakan lebih cepat,

serta rendemen yang lebih banyak. Kegiatan pelatihan dan mesin yang ditransfer kepada mitra disajikan pada Gambar 3.

Kegiatan transfer pengetahuan dan ketrampilan proses produksi gula semut dilakukan dengan metode ceramah dan praktik langsung pengolahan menggunakan mesin yang disediakan (Muhani et al., 2023). Pada tahap ini peran aktif dari mitra sangat diharapkan terutama berupa umpan balik dari mitra selaku pengguna dan pelaku langsung guna penyempurnaan teknologi yang diintroduksi (Khilau et al., 2023). Selain pelatihan, pendampingan dilakukan guna memastikan bahwa mitra mampu memanfaatkan teknologi yang diintroduksi sekaligus mampu merasakan manfaat dan peningkatan yang diharapkan. Dari hasil evaluasi dan perbaikan, mesin produksi telah sesuai dengan kebutuhan mitra dan mampu memberikan dampak peningkatan nilai tambah kepada mitra.



Gambar 3. Pelatihan produksi gula semut menggunakan mesin pengolah.

Produk gula semut yang dihasilkan belum memiliki merk dan label. Mitra bersama-sama membuat desain label kemasan yang berisikan merk dan informasi produk gula semut. Adapun perbaikan manajerial dilaksanakan dengan metode ceramah. Mitra diberikan pemahaman akan arti pentingnya dan dampak dari pengelolaan sumber daya yang baik. Mitra diberikan ketrampilan dalam mengelola dan melakukan pencatatan keuangan, rekaman proses, catatan penggunaan bahan baku, mesin, dan juga catatan pemasaran.

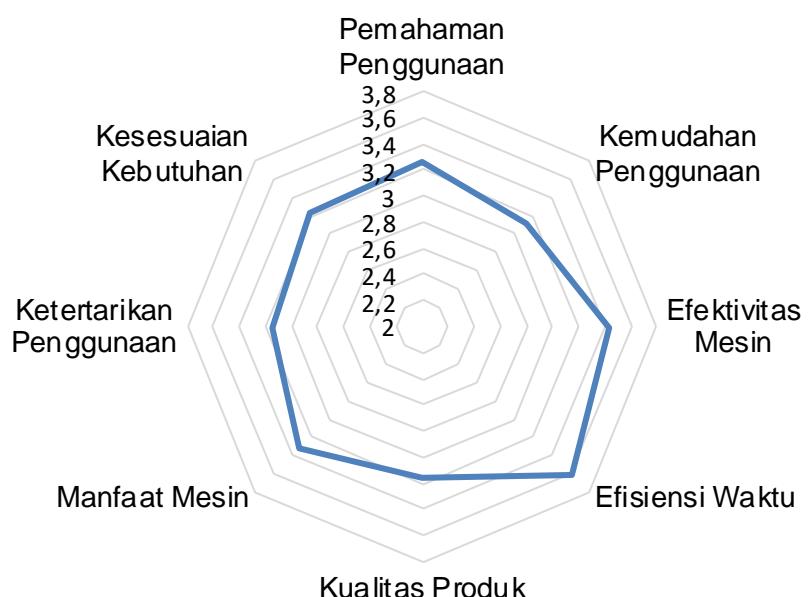
Tabel 1. Kinerja program pada aspek teknis dan ekonomi.

Aspek	Parameter	Nilai
Teknis	Peningkatan efisiensi waktu pengolahan	50%
	Peningkatan rendemen	12,5%
	Peningkatan mutu produk	30%
Ekonomi	Peningkatan nilai tambah	50%
	Peningkatan tata kelola bisnis	50%



Gambar 4. Produk gula semut hasil produksi mitra.

Evaluasi pelaksanaan dilakukan dari berbagai macam segi antara lain evaluasi peningkatan kapasitas mitra, evaluasi proses/pengolahan gula semut, dan evaluasi pelaksaaan program. Dalam evaluasi pelaksanaan program didapat peningkatan dari segi teknis dan ekonomi. Peningkatan dalam aspek teknis dengan penggunaan mesin pengolah tersebut mampu mempercepat waktu proses hingga 50% (Tabel 1), sehingga dapat meningkatkan efisiensi tenaga kerja. Sebelum adanya introduksi teknologi waktu yang digunakan untuk membuat produk adalah lebih dari 6 jam. Setelah menggunakan alat waktu yang digunakan lebih singkat di kisaran 4 jam yang terdiri dari 2 jam proses penurunan kadar air (perebusan) dan 1 jam proses kristalisasi gula (Cahya Ramadhani et al., 2023). Respon penerimaan atas adanya transfer mesin pengolah gula semut dianalisis berdasarkan masukan anggota mitra melalui kuesioner. Adapun hasil evaluasi yang diperoleh disajikan pada Gambar 5. Terlihat bahwa respon anggota mitra untuk keseluruhan aspek teknis cukup baik dan yang terpenting adalah pada nilai kesesuaian dengan kebutuhan kelompok dengan nilai yang baik (3,22 dari skala 4).



Gambar 5. Grafik respon mitra dari adanya transfer mesin pengolah gula semut.

Produk yang dihasilkan juga memiliki mutu yang baik dengan warna dan aroma yang lebih netral atau alami, kadar air yang lebih rendah, serta tekstur yang seragam (Gambar 4). Kualitas dan penampilan produk sangat memenuhi kelayakan

untuk dipasarkan sebagai gula semut (Puspasari et al., 2024). Rendemen produk meningkat sebanyak 12,5%. Hal ini berhubungan dengan stabilitas proses pemasakan mulai dari pengadukan hingga suhu yang digunakan dapat meminimalkan produk bernilai rendah berupa kerak dari gula yang gosong maupun yang menempel di bagian pemasakan. Dalam pendampingan mengenai penggunaan mesin dan teknologi pengolahan gula semut didapatkan bahwa rata-rata mitra paham akan metode dan teknologi yang digunakan dengan nilai pemahaman sebesar 3,5 dari skala 4. Selain paham akan metode yang digunakan mitra juga merasakan kemudahan, metode sesuai dengan kebutuhan, kualitas yang dihasilkan, serta mesin yang mudah dioperasikan.

Kepuasan pelaksanaan	3,5
Keinginan keikutsertaan kembali	3,8
Kebutuhan terhadap pelaksana	3,7
Pengetahuan personal	3,6
Pelayanan personal	3,4

Gambar 6. Tingkat keberhasilan program berdasarkan survei kepuasan.

Dalam hal peningkatan omzet terlihat masih belum dirasakan dampaknya dengan nilai yang didapat sebesar 2,2 dari skala 4. Hal ini disebabkan karena periode evaluasi yang cukup dekat sehingga dampak terhadap omzet belum optimal (Tang et al., 2021). Oleh sebab itu sangat diperlukan keberlanjutan dalam pendampingan bagi mitra dalam usaha peningkatan omzet tersebut (Hasbia & Firdamayanti, 2023). Namun jika dikaitkan dengan nilai tambah yang didapat maka dapat dibandingkan antara nilai jual produk gula aren dengan gula semut. Peningkatan aspek ekonomi sangat tidak diragukan karena dengan adanya diversifikasi produk dari gula aren menjadi gula semut maka nilai jual produk meningkat sebesar 50%. Grafik hasil evaluasi transfer teknologi proses produksi gula semut menggunakan mesin pengolah tersaji pada Gambar 6. Secara umum, pemberdayaan berbasis masyarakat ini dinilai berhasil oleh mitra. Hal tersebut terlihat dari nilai terhadap kepuasan pelaksanaan di angka 3,5; keinginan keikutsertaan kembali sebesar 3,8; kebutuhan terhadap pelaksana sebesar 3,7; pengetahuan personal 3,6; serta pelayanan personal sebesar 3,4 dari skala 4.

KESIMPULAN

Transfer pengetahuan dan teknologi proses produksi gula semut pada kelompok produsen nira di Kabupaten Hulu Sungai Selatan berhasil meningkatkan nilai tambah komoditas nira. Pola pendekatan yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan pada aspek teknis, ekonomi, dan sosial, identifikasi solusi, implementasi, evaluasi, dan pendampingan program. Solusi yang ditawarkan melalui penggunaan mesin pengolah gula semut mampu mempercepat waktu proses hingga 50%, meningkatkan rendemen dan mutu produk, serta memperbaiki nilai tambah hingga

50%. Transfer pengetahuan pada aspek manajemen juga mampu meningkatkan tata kelola usaha.

REKOMENDASI

Permintaan produk gula semut yang selama ini belum dapat terwadahi akan berpotensi untuk dapat dipenuhi. Dengan margin keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan pengolahan nira menjadi lahang, ada kemungkinan untuk meningkatkan portofolio produk gula semut menjadi lebih tinggi. Selanjutnya perlu promosi yang lebih giat lagi dan penyiapan sarana dan prasarana yang sesuai standar pengolahan pangan yang baik sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan bernilai tambah tinggi.

ACKNOWLEDGMENT

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas pendanaan kegiatan melalui skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat dengan kontrak nomor 977/UN8.2/AM/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., Aristyani, A., Nurhayati, Lidya, Y., Budiyanto, S., & Soekarto, S. T. (2002). Rate of browning reaction during preparation of coconut and palm sugar. *International Congress Series*, 1245(C), 275–278. [https://doi.org/10.1016/s0531-5131\(02\)00882-8](https://doi.org/10.1016/s0531-5131(02)00882-8)
- Hasbia, H., & Firdamayanti, E. (2023). Pengembangan Agroindustri Gula Semut Aren Kecamatan Suli Barat. *Wanatani*, 3(1), 37–51. <https://doi.org/10.51574/JIP.V3I1.156>
- Huzaifah, M. R. M., Sapuan, S. M., Leman, Z., Ishak, M. R., & Maleque, M. A. (2017). A review of sugar palm (*Arenga pinnata*): Application, fibre characterisation and composites. *Multidiscipline Modeling in Materials and Structures*, 13(4), 678–698. <https://doi.org/10.1108/MMMS-12-2016-0064/FULL/XML>
- Infokom Kalsel. (2022). Satu Data Banua. <https://data.kalselprov.go.id/dataset/data/1349>
- Khilau, W., Syarif, A. H., Hudallah, S., Azriansyah, Q., & Putri, I. L. (2023). Pemberdayaan UMKM Gula Aren Berbasis Kearifan Lokal di Desa Kota Jawa Kecamatan Way Khilau Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 311–320. <https://doi.org/10.61231/JP2M.V1I4.158>
- Muhani, N., Retnaningsih, A., Sariningsih, E., Rahmah, A., Meika, I. M., Rifda, S., & Zahrah, A. (2023). Pemberdayaan Masyarakat pada Industri Kecil Gula Aren. *Penerbit Tahta Media*. <http://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/56>
- Noor, S., Dharmono, D., & Muchyar, M. (2016). Struktur Populasi Tumbuhan Aren (*Arenga Pinnata Merr.*) di Sekitar Sungai Uyit Loksado Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. <https://repositori.ulm.ac.id/handle/123456789/16697>
- Puspasari, D., Rusli, Y. D., Nurhabibah, A., Wibawa, S., & Raharja, K. (2024). Peluang Kewirausahaan Melalui Pengembangan Ide Produk Gula Aren Bubuk Di Desa Sindangsari Purwakarta. *Faedah: Jurnal Hasil Kegiatan*

- Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(1), 38–49.
<https://doi.org/10.59024/FAEDAH.V2I1.682>
- Ramadhani, P., Dewi, E., & Hasan, A. (2023). Pembuatan Gula Semut dari Nira Aren (Arenga pinnata) Menggunakan Alat Kristalisator. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 21936–21941. <https://doi.org/10.31004/JPTAM.V7I3.9995>
- Ratna, R., Rifiana, R., & Hamdani, H. (2018). Analisis Pemasaran Gula Aren (Arenga Pinnata) di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Frontier Agribisnis*, 2(1).
<https://doi.org/10.20527/FRONTBIZ.V2I1.592>
- Sastro, G., & Rusdiana, Y. (2022). Pelatihan Pembuatan Gula Semut dalam Rangka Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Puraseda. *Jurnal Abdidas*, 3(1), 16–22. <https://doi.org/10.31004/ABDIDAS.V3I1.520>
- Sidik, A., Naemah, D., & Normela, D. (2022). Tingkat Penggunaan Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Aren (Arenga Pinnata Merr) di Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 5(5), 747–754.
<https://doi.org/10.20527/JSS.V5I5.6696>
- Suhartin, O., Astuti, D., & Astuti, J. (2023). Pemberdayaan Petani Gula Merah Aren di Desa Bonto Kassi Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(9), 6451–6456.
<https://doi.org/10.53625/JABDI.V2I9.4883>
- Sukmana, J. D., Suhada, A., Gusti Ayu Nyoman Danu Yanti, I., & Anam, H. (2022). Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar “Gula Reduksi” Nira Aren dengan Penambahan Kapur Sirih. *Journal of Authentic Research*, 1(1), 33–39. <https://doi.org/10.36312/JAR.V1I1.636>
- Tang, M., Gazali, A., & Jumarding, A. (2021). Strategi Peningkatan Produksi Gula Semut di Desa Mangkawani Kabupaten Enrekang. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(7), 1305–1310.
<https://doi.org/10.53625/JABDI.V1I7.452>
- Victor, I., & Orsat, V. (2018). Characterization of Arenga pinnata (Palm) Sugar. *Sugar Tech*, 20(1), 105–109. <https://doi.org/10.1007/S12355-017-0537-3/METRICS>