

---

*Increasing the Productivity of Sugar Palm Farming in Tomohon City  
through Appropriate Technology Innovation and Intercropping  
Diversification*

Peningkatan Produktivitas Usahatani Aren di Kota Tomohon Melalui  
Inovasi Teknologi Tepat Guna dan Diversifikasi Tumpangsari

**Inneke Victor<sup>\*1</sup>, Karen Pontoan<sup>2</sup>, Ronald Rachmadi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Universitas Katolik De La Salle Manado

E-mail: [ivictor@unikadelasalle.ac.id](mailto:ivictor@unikadelasalle.ac.id)<sup>1</sup>, [kpontoan@unikadelasalle.ac.id](mailto:kpontoan@unikadelasalle.ac.id)<sup>2</sup>,  
[rrachmadi@unikadelasalle.ac.id](mailto:rrachmadi@unikadelasalle.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstract**

*This community service activity aims to improve the productivity and sustainability of sugar palm farming in Tomohon City through appropriate technological and managerial approaches. The methods included socialization, training, mentoring, and technology implementation. Interventions involved introducing hygienic sap containers that improved sap quality ( $pH > 6$ ), and improved stoves that reduced cooking time by approximately 20 minutes while producing cleaner palm sugar. Crop diversification through intercropping systems (pak choi, corn, eggplant, and chayote) provided additional income of IDR 300,000–1,200,000. Furthermore, financial management training enhanced the partners' capacity, with 92% of farmers able to record simple financial transactions and plan their farm expenses. The results of the activity indicate that the integration of technology and farmer capacity building have a significant impact on production efficiency, increased income, and the long-term sustainability of sugar palm farming.*

**Keywords:** *Palm Sugar, Palm Farming, Palm Sap Tapping Container, Biomassa Stove*

**Abstrak**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usahatani petani aren di Kota Tomohon melalui pendekatan teknologi tepat guna dan manajerial. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan penerapan teknologi. Intervensi dilakukan dengan memperkenalkan wadah sadapan higienis yang meningkatkan kualitas nira dengan indikator  $pH > 6$ , serta perbaikan tungku pemasakan yang mempercepat proses ± 20 menit dan menghasilkan gula semut yang lebih bersih. Diversifikasi tanaman melalui sistem tumpangsari (pakcoy, jagung, terong, dan labu siam) juga diterapkan, sehingga memberikan tambahan pendapatan Rp300.000 - 1.200.000. Selain itu, pelatihan manajemen keuangan berhasil meningkatkan kapasitas petani mitra dengan 92% telah mampu menyusun pencatatan keuangan dan merencanakan biaya usahatani. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa integrasi teknologi dan peningkatan kapasitas petani berdampak nyata terhadap efisiensi produksi, peningkatan pendapatan, dan keberlanjutan usahatani aren.

**Kata kunci:** *Gula Aren, Usahatani Aren, Wadah Sadapan Nira, Tungku Kayu Bakar*

## 1. PENDAHULUAN

Pohon aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan jenis tanaman palma dengan multifungsi yang mendukung ketahanan pangan dan ekonomi pedesaan. Tanaman ini dapat tumbuh di berbagai kondisi lahan dan cocok untuk sistem tumpangsari (Mahmud et al., 2021; Sebayang, 2019). Nira sebagai produk utama dari pohon aren biasanya diolah menjadi gula aren, yang kaya senyawa bioaktif seperti antioksidan dan fenolik (Victor & Orsat, 2018). Sulawesi Utara, khususnya Kota Tomohon, memiliki potensi besar sebagai sentra aren meskipun produktivitasnya masih tergolong rendah (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021; Manambangtua et al., 2018).

Kelurahan Kayawu yang terletak di Kecamatan Tomohon Utara merupakan salah satu daerah di Kota Tomohon yang dikenal dengan produksi gula aren dan telah menjadi sumber penghidupan utama bagi para petani aren setempat. Salah satu kelompok petani aren di wilayah tersebut menjadi mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini. Selain dari produksi gula aren, petani aren mitra dapat juga menjual nira masak kepada pabrik dan UMKM gula aren yang ada di Kota Tomohon. Namun potensi ini belum diiringi dengan praktik budidaya usahatani dan pengolahan yang memadai seperti pada Gambar 1 yang menggambarkan kondisi eksisting mitra.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. (a) Salah satu lokasi mitra (b) Tungku pemasakan (c) Wadah sadapan nira

Kelompok petani aren mitra menghadapi permasalahan tidak stabilnya kualitas nira sadapan akibat penggunaan wadah sadapan yang tidak higienis seperti bambu dan jeriken terbuka yang rentan terhadap kontaminasi mikroba sehingga mempercepat fermentasi dan menurunkan mutu nira (Mubarak et al., 2023; Victor et al., 2023). Permasalahan lain yang dihadapi mitra adalah penggunaan tungku tradisional yang dibuat dengan menggali lubang dan menyusun batu sebagai penyangga wajan. Meskipun metode ini murah dan mudah dibuat, tungku semacam ini memiliki berbagai keterbatasan, seperti distribusi panas yang tidak merata, konsumsi kayu bakar yang tinggi, serta produksi asap dan debu dalam jumlah besar. Kondisi tersebut tidak hanya menurunkan mutu nira hasil pemasakan, tetapi juga berdampak negatif terhadap kesehatan petani (Ajis et al., 2015; Darmanto et al., 2016). Permasalahan lain adalah pemanfaatan lahan yang belum optimal. Sebagian besar petani aren belum menerapkan tumpangsari, meskipun lahan di sekitar aren memungkinkan penanaman tanaman lain seperti jagung, terong, pakcoy, dan labu siam yang berpotensi meningkatkan pendapatan keluarga (Sarjiyah & Setiawan, 2020). Manajemen usahatani petani aren mitra juga masih lemah. Manajemen usahatani petani aren mitra juga masih lemah. Mereka belum melakukan perencanaan usaha maupun pencatatan keuangan yang dapat membantu keberlanjutan usahatani. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa pencatatan dan analisis keuangan pada sebagian besar petani masih rendah karena kurangnya pengetahuan dan pendampingan yang memadai (Hariyani, 2023; Pertiwi & Wulandari, 2022).

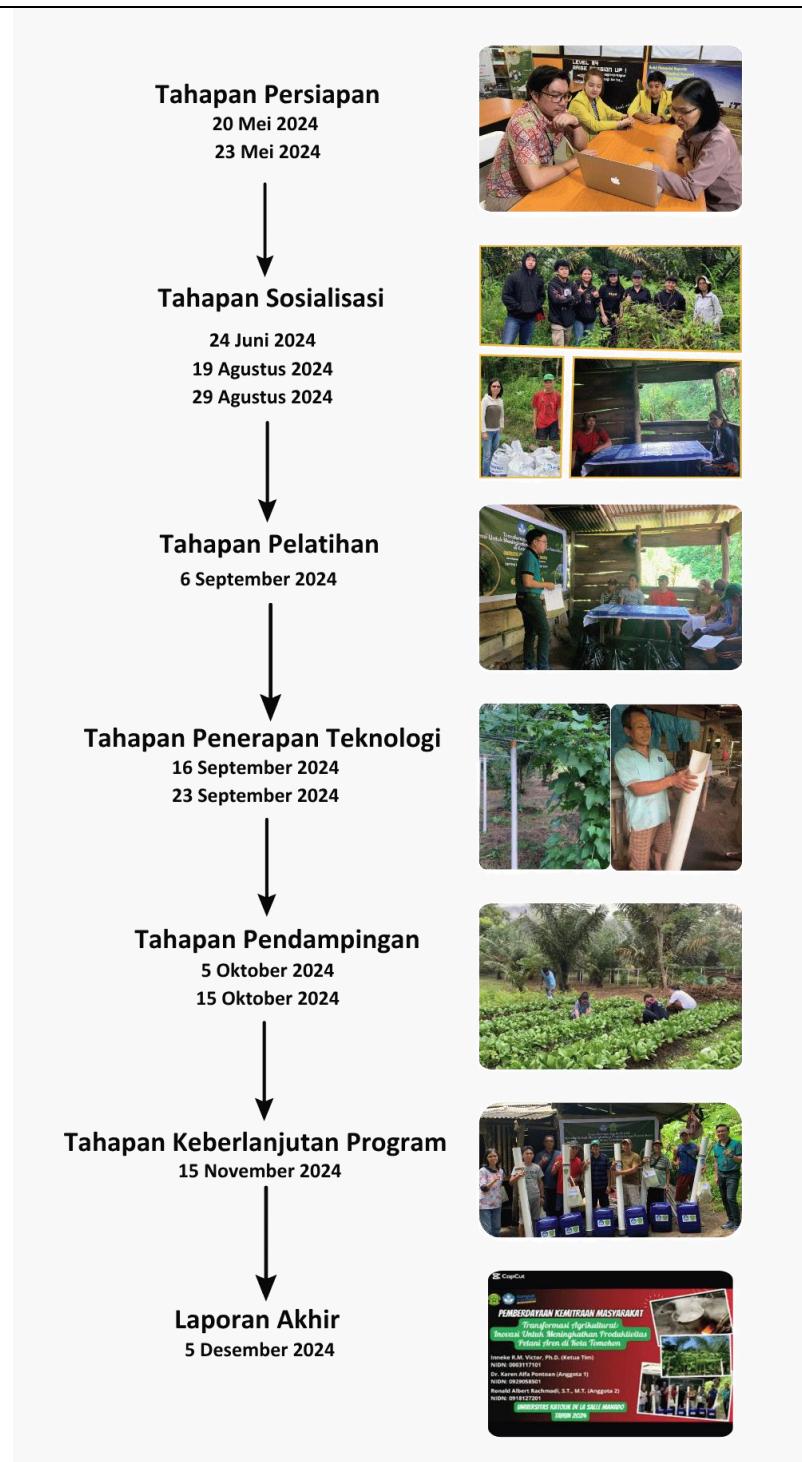
Karena itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini membantu memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui intervensi pengadaan wadah sadapan yang lebih higienis, perbaikan tungku, penerapan sistem tumpangsari dengan tanaman aren, dan pelatihan manajemen usahatani. Solusi ini menjadi pilihan karena terbukti dapat mendukung peningkatan kapasitas petani di Indonesia, seperti pengembangan teknologi tepat guna tungku biomassa yang efisien (Almuzakkir et al., 2021; Darmanto et al., 2016), penerapan sistem tumpangsari di berbagai wilayah (Buana, 2019; Jamidi et al., 2022; Sarjiyah & Setiawan, 2020), maupun pelatihan manajemen usaha untuk petani (Elfahmi et al., 2021; Hariyani, 2023).

Dengan solusi tersebut diharapkan terjadi peningkatan kualitas produk baik nira sadapan maupun gula aren, efisiensi proses pemasakan nira menjadi gula aren, menunjang ketahanan ekonomi keluarga petani aren secara berkelanjutan sehingga tujuan utama kegiatan PkM ini untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan petani aren di Kota Tomohon dapat tercapai.

## 2. METODE

Untuk merealisasikan tujuan tersebut, kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan pendekatan kolaboratif antara tim pelaksana PkM dan kelompok petani aren mitra. Implementasi solusi dilakukan melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, hingga tahap keberlanjutan program (Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, 2025), sebagai alur pelaksanaan Pkm (Gambar 2) yang telah terbukti telah berhasil dilaksanakan dalam kegiatan-kegiatan pengabdian. Sebagai contoh, sosialisasi partisipatif terbukti mampu memperkuat pemahaman petani terhadap inovasi teknologi dan mendorong keberlanjutan implementasi program pertanian (Sriati et al., 2020). Selain itu, pelatihan dan pendampingan langsung terbukti meningkatkan adopsi teknologi pertanian (Saribanon et al., 2024) serta memperkuat kapasitas manajemen kelompok tani melalui perencanaan usaha dan penguatan organisasi (Muktasam et al., 2022).

Kegiatan PkM ini dilaksanakan selang bulan Mei – Desember 2024 di perkebunan petani aren di Kelurahan Kayawu Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara. Kelompok mitra adalah petani aren yang beranggotakan 10 orang petani pria dengan rentang usia antara 20 hingga 63 tahun. Namun dalam pelaksanaan kegiatan terdapat 3 (tiga) istri petani yang terlibat untuk mendukung usahatani mereka. Latar belakang pendidikan mitra cukup beragam, mulai dari lulusan Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), hingga tingkat tertinggi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Setiap anggota kelompok memiliki lahan penyadapan sendiri yang tersebar di beberapa lokasi yang berbeda. Kapasitas produksi nira harian anggota petani mitra bervariasi, berkisar antara 30 hingga 100 liter per petani, tergantung pada jumlah pohon yang dapat disadap dan produktivitas masing-masing pohon. Produk akhir utama yang dihasilkan oleh sebagian besar petani mitra adalah gula batu (gula cetak), sementara hanya 3 (tiga) orang petani yang telah memproduksi gula semut dengan melibatkan peran istri petani dalam proses pembuatannya. Selain memproduksi produk akhir gula batu dan gula semut, sebagian petani mitra juga menjual nira masak sebagai bahan baku kepada pelaku UMKM dan pabrik pengolahan gula aren di Kota Tomohon. Dari hasil wawancara dengan Tim PKM, diketahui bahwa pendapatan petani dari hasil penyadapan nira berkisar antara Rp2.000.000 hingga Rp5.000.000 per bulan, tergantung pada volume produksi dan jenis produk yang dihasilkan/dijual.



Gambar 2. Alur Pelaksanaan PkM

Berikut deskripsi tahapan yang telah dilaksanakan.

#### 1. Tahapan Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan diskusi tim PkM dan observasi lapangan dan wawancara dengan petani aren di wilayah mitra untuk mengidentifikasi kebutuhan mereka. Berdasarkan temuan lapangan kemudian disusun rencana intervensi yang disepakati bersama mitra yang mencakup bentuk pelatihan, teknologi tepat guna yang dibutuhkan serta waktu pelaksanaan kegiatan.

---

## 2. Tahapan Pelaksanaan

### a) Sosialisasi

Mengingat lokasi penyadapan para petani yang tersebar, pendekatan pada tahap ini dilakukan secara individual, yaitu dengan mendatangi petani aren di tempat usaha mereka masing-masing. Pada kegiatan sosialisasi ini petani mitra diberikan informasi tentang higienitas penyadapan, pentingnya kebersihan alat-alat produksi, efisiensi tungku, dan pemahaman tentang usahatani yaitu diversifikasi tanaman dengan sistem tumpangsari.

### b) Pelatihan

Pada tahap pelatihan para petani mitra dikumpulkan di lahan kebun aren ketua kelompok petani mitra untuk mendapatkan pelatihan secara kolektif. Pelatihan ini meliputi cara membersihkan wadah nira dengan baik, menjaga kebersihan alat-alat produksi gula aren, dan melakukan manajemen usahatani yang baik. Untuk manajemen usahatani, khususnya untuk manajemen keuangan, tahapan pendampingan dan evaluasi awal dilakukan pada waktu yang sama dengan tahapan pelatihan. Pada pelatihan manajemen keuangan petani diberikan keterampilan pencatatan, pembukuan sederhana dan pengelolaan pendapatan dan pengeluaran dari usahatani mereka.

### c) Penerapan Teknologi

Pada tahap ini tim PkM kembali mengunjungi petani secara individu untuk mengimplementasikan teknologi yang diperkenalkan yang disesuaikan dengan kondisi lapangan. Inovasi yang diterapkan yaitu menggunakan wadah sadapan baru yang lebih mudah dibersihkan, memperbaiki tungku biomassa untuk mempercepat waktu pemasakan dan mengurangi polusi debu, serta melakukan praktik budidaya tumpangsari dengan tanaman lain seperti pakcoy, jagung, terong, dan labu siam untuk memanfaatkan lahan mereka.

### d) Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dan evaluasi untuk aspek produksi yaitu dengan memberikan bimbingan penerapan penggunaan sadapan yang higienis dan melakukan evaluasi kualitas nira, efisiensi perbaikan tungku dan hasil awal budidaya tumpangsari tanaman dilakukan oleh tim PkM dengan mengunjungi petani mitra di lokasi mereka masing-masing. Untuk aspek manajemen usahatani khususnya manajemen keuangan, tahap pendampingan dan evaluasi telah dilakukan bersamaan dengan tahap pelatihan sehingga petani mitra dapat berdiskusi dan belajar bersama dengan rekan mereka.

### e) Keberlanjutan Program

Untuk memastikan keberlangsungan program, Tim PkM membangun kolaborasi antara petani mitra, UMKM lokal dan mahasiswa. Mahasiswa dilibatkan dalam aspek pemasaran hasil usahatani gula aren maupun hasil tumpangsari tanaman, agar dapat meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha petani aren di Kota Tomohon.

## 3. Tahapan Akhir

Kegiatan PKM ini diakhiri dengan penyusunan laporan akhir dan output kegiatan yang mendokumentasikan proses pelaksanaan, capaian serta rencana keberlanjutan sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada pemberi hibah dan juga dapat menjadi referensi untuk pengembangan program selanjutnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, telah dilakukan beberapa langkah solusi untuk aspek produksi dan aspek manajemen, seperti yang telah disepakati dengan mitra yang dinyatakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Solusi dan Capaian Kegiatan PkM

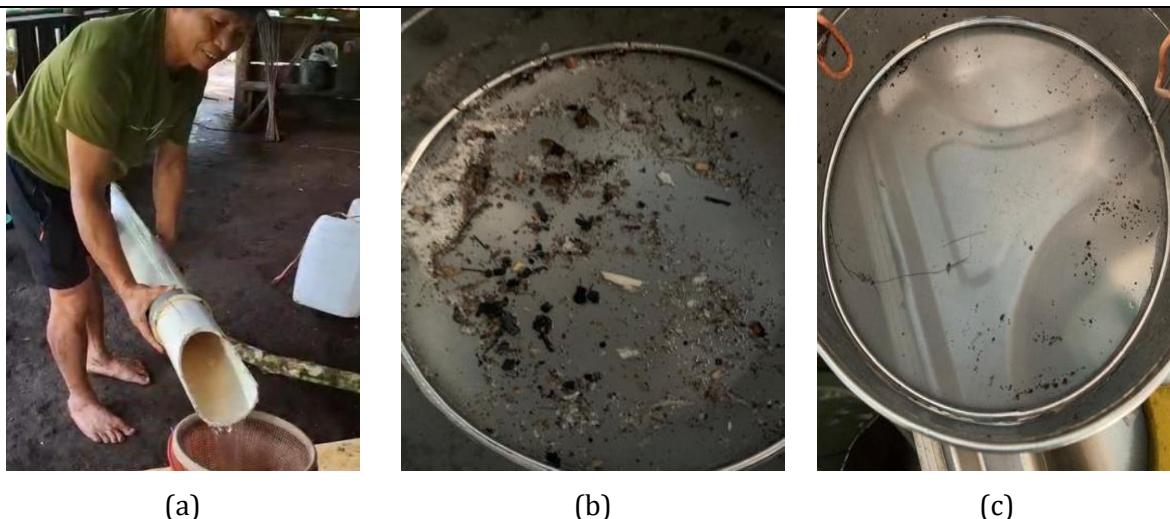
Permasalahan	Solusi	Bentuk Kegiatan	Indikator Keberhasilan	Realisasi Capaian
Aspek Produksi				
Kurangnya tingkat pemahaman dan keterampilan serta penguasaan teknologi anggota mitra dalam menjaga higienitas pengolahan nira aren.	Memberikan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan untuk menjaga higienitas produksi dan alat-alat produksi.	Sosialisasi, pelatihan dan pendampingan	Meningkatnya pengetahuan, pemahaman dan keterampilan mitra tentang higienitas produksi.	92 %
Tidak stabilnya kualitas nira sadapan yang dihasilkan oleh mitra.	Merancang dan membuat wadah nira sadapan yang lebih mudah dibersihkan sehingga kualitas nira sadapan tetap terjaga. Melatih mitra menggunakan wadah sadapan dengan baik.	Pelatihan	Mitra memiliki dan menggunakan wadah nira sadapan yang higienis.	100 %
Pemasakan nira aren menggunakan tungku yang memberikan panas yang tidak stabil, menimbulkan polusi asap dan debu selama proses pemasakan nira.	Memperbaiki tungku sehingga penggunaan kayu bakar lebih efisien dan proses pemasakan lebih higienes.	Pelatihan dan pendampingan	Mitra menggunakan tungku pemasakan yang lebih efisien di 2 (dua) lokasi.	95%
Aspek Manajemen Usahatani				
Kurangnya pengetahuan dan keterampilan anggota mitra untuk melakukan budidaya tumpangsari.	Memberikan pemahaman dan pengetahuan tentang usahatani yang dapat memberikan pendapatan tambahan.	Sosialisasi dan pelatihan	Meningkatnya pengetahuan dan pemahaman mitra tentang usahatani.	100 %

Lahan di sekitar tanaman aren yang dibiarkan kosong.	Memberikan pelatihan dan pendampingan kepada mitra tentang diversifikasi tanaman/sistem tumpangsari.	Pelatihan dan pendampingan	Mitra memiliki tanaman tumpangsari	100 %
Rendahnya pengetahuan dan keterampilan anggota mitra terhadap pengelolaan keuangan.	Memberikan pelatihan dan pendampingan pengelolaan keuangan standar.	Pelatihan dan pendampingan	Mitra mampu menyusun rencana keuangan dengan melakukan pencatatan transaksi harian.	92%

### Aspek Produksi

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan tentang higienitas pengolahan nira dilaksanakan kepada 10 petani aren dan 3 isteri petani sebagai mitra kegiatan. Materi yang diberikan meliputi cara menjaga kebersihan alat sadap, penggunaan wadah sadapan yang higienis, dan praktik sanitasi dalam pemasakan nira. Setelah pelatihan dan pendampingan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa 12 dari 13 peserta (92%) telah memahami dan mulai menerapkan prinsip-prinsip higienitas dalam proses produksi seperti sudah mengganti wadah sadapan, dan membersihkan wadah dan peralatan produksi secara rutin. Capaian ini mencerminkan keberhasilan pendekatan edukatif yang dilakukan oleh Tim PkM untuk meningkatkan kesadaran pentingnya kualitas nira maupun produk akhir (gula cetak dan gula semut).

Untuk menjaga kualitas nira saat penyadapan, tim PkM merancang dan memperkenalkan inovasi teknologi tepat guna yaitu wadah sadapan berbahan pipa paralon yang dimodifikasi untuk memudahkan pembersihan dan mengurangi risiko kontaminasi. Wadah ini membuat aliran nira dari mayang dapat langsung masuk ke dalam wadah dan bagian mulut wadah mudah untuk ditutup, sehingga mengurangi paparan terhadap udara luar, serangga, maupun air hujan. Selain itu bagian dalam pipa yang lebih mudah dibersihkan daripada menggunakan jeriken, sehingga lebih higienis. Berdasarkan observasi lapangan dan tanggapan mitra, penggunaan wadah ini meningkatkan efisiensi waktu untuk mengatur wadah ketika melakukan penyadapan, lebih mudah dibersihkan dan hasil nira sadapan yang lebih bersih yang terlihat dari berkurangnya serangga dan kotoran yang tersaring dari nira (Gambar 3).



Gambar 3. (a) Penggunaan inovasi wadah sadapan (b) Kotoran nira menggunakan wadah sadapan lama (c) Kotoran nira dengan menggunakan inovasi wadah sadapan

Analisis mutu nira yang dilakukan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kebersihan dan kesegaran nira. Sebelum penggunaan wadah sadapan pipa paralon, nira cenderung lebih cepat mengalami fermentasi yang ditandai dengan nilai pH yang rendah dan perubahan warna. Setelah penggunaan wadah sadapan pipa paralon, nilai pH nira lebih tinggi dan nira dapat bertahan lebih lama tanpa perubahan organoleptik yang signifikan (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan temuan dalam beberapa laporan penelitian yaitu nira yang ditampung dalam wadah tertutup menunjukkan kestabilan pH dan mutu sensorik yang lebih baik (Hadi et al., 2014; Mubarak et al., 2023).

Tabel 2. Kualitas mutu nira sebelum dan sesudah intervensi modifikasi wadah

Kualitas Nira	Bambu/jeriken	Inovasi wadah sadapan
pH	4 - 5	> 6
Warna	Agak keruh	Jernih

Penggunaan inovasi wadah sadapan ini tidak hanya meningkatkan mutu nira, tetapi juga meningkatkan kualitas produk akhir (gula cetak dan gula semut). Sebagaimana dilaporkan dalam berbagai program PkM sebelumnya, keberhasilan pengolahan produk dari nira sangat bergantung pada kualitas bahan baku dan kebersihan sistem penampungannya (Anggraini et al., 2021; St. Hatidja et al., 2025; Yamani et al., 2024). Oleh karena itu, intervensi inovasi wadah sadapan ini berkontribusi mendukung produksi gula aren yang lebih higienis dan efisien sehingga dapat meningkatkan nilai jual gula aren yang dihasilkan petani aren mitra.

Selain itu proses pemasakan nira masih menggunakan tungku tradisional yang memiliki banyak keterbatasan, seperti penyebaran panas yang tidak merata, konsumsi kayu bakar yang tinggi, serta menghasilkan banyak asap dan debu. Sebagai upaya menjawab permasalahan tersebut, tim PkM melakukan perbaikan tungku dengan pendekatan yang menyesuaikan kondisi lapangan yaitu tanpa mengubah keseluruhan struktur tungku. Perbaikan difokuskan pada peningkatan sirkulasi pembakaran agar pembakaran lebih efisien dan bersih. Hasil pengamatan menunjukkan adanya efisiensi waktu memasak yang meningkat, dengan durasi memasak berkurang hingga 20 menit, serta berkurangnya volume asap dan debu di sekitar tungku. Perbaikan tungku khususnya pada sistem pembakaran ini memperkuat temuan studi sebelumnya, yang menunjukkan bahwa modifikasi pada sistem pembakaran dapat meningkatkan efisiensi termal hingga 19,96% dan menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna sehingga lebih efisien dengan potensi penghematan (Ali et al., 2021; Arso, 2019). Selain itu, kecepatan

aliran udara serta pemilihan bahan bakar juga terbukti berpengaruh pada efisiensi dan kebersihan proses pemasakan (Ajis et al., 2015; Koehuan et al., 2022; Prasetiani et al., 2019).

Dampak dari perbaikan ini sangat dirasakan oleh petani mitra, terutama karena dengan perbaikan tungku ini membantu mereka menjaga kebersihan produk akhir gula semut yang dipasarkan ke beberapa apotek di Kota Tomohon. Visualisasi pemasakan nira dengan tungku yang telah diperbaiki, hasil gula semut dan kebersihan gula semut yang dihasilkan ditampilkan pada Gambar 4.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4. (a) Tungku pemasakan nira aren yang telah diperbaiki

(b) Pengolahan gula semut (c) Hasil gula semut (d) Uji kebersihan gula semut

### Aspek Budidaya Manajemen Usahatani Aren

Penerapan sistem tumpangsari menjadi salah satu strategi yang diimplementasikan untuk mengatasi keterbatasan produktivitas lahan dan meningkatkan pendapatan petani aren. Selama ini, lahan di sekitar pohon aren umumnya dibiarkan kosong karena keterbatasan pengetahuan petani mitra mengenai teknik dan manfaat tumpangsari. Untuk mengatasi hal tersebut, tim PkM melaksanakan sosialisasi dan pendampingan untuk memperkenalkan prinsip dasar tumpangsari untuk dibudidayakan berdampingan dengan aren. Strategi ini terbukti berhasil sebagaimana juga dilaporkan oleh Jamidi et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penyuluhan dan pelatihan langsung mampu meningkatkan pemahaman petani terhadap tumpangsari.

Sistem tumpangsari menjadi pilihan karena dapat memberikan hasil panen jangka pendek sambil menunggu mayang yang dapat disadap dengan memanfaatkan lahan sekitar pohon aren yang masih banyak dibiarkan. Berdasarkan hasil observasi petani mitra berhasil menanam tanaman tumpangsari di lahan aren. Tanaman yang dipilih meliputi jagung, terong, pakcoy dan labu siam, dengan mengatur jarak tanam agar tidak mengganggu pohon aren (Gambar 5).

Dari hasil panen tanaman tumpangsari, selain untuk konsumsi keluarga, jagung untuk pakan ternak ayam mereka, petani mitra juga mendapatkan pendapatan tambahan sekitar Rp

300.000-Rp 1.200.000 per siklus tanam untuk hasil tanaman yang dijual. Hasil tanaman tumpangsari ini berdampak positif terhadap pendapatan rumah tangga petani mitra, sehingga menumbuhkan motivasi petani mitra untuk memanfaatkan lahan secara lebih produktif. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan model tumpangsari (Buana, 2019) dan kegiatan pengabdian dengan intervensi teknik tumpangsari jagung dan kedelai yang mampu meningkatkan efisiensi lahan (Jamidi et al., 2022). Beberapa petani mitra juga memanfaatkan lahan di sekitar tempat produksi/pemasakan untuk menanam rempah seperti jahe, kunyit, cabai rawit, dan daun bawang. Meski sederhana, langkah ini menunjukkan adanya kesadaran petani untuk memanfaatkan lahan dan mengurangi pengeluaran rumah tangga. Pendekatan ini didukung oleh temuan Sarjiyah & Setiawan (2020) yang mengemukakan bahwa kombinasi tanaman hortikultura dalam sistem tumpangsari mampu meningkatkan pendapatan petani kecil, bahkan pada lahan sempit.



(a)

(b)

Gambar 5. Tanaman sekitar tanaman aren (a) Tanaman jagung (b) Tanaman labu siam

Salah satu permasalahan lainnya yang diintervensi dalam kegiatan PkM ini adalah kurangnya pemahaman petani terhadap pengelolaan keuangan. Untuk itu dilakukan pelatihan dan pendampingan manajemen keuangan sederhana kepada mitra secara bersama-sama. Kegiatan ini mencakup pencatatan pendapatan dan pengeluaran, perencanaan belanja usahatani, serta simulasi pembukuan sederhana (Gambar 6). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 92% peserta mengalami peningkatan pemahaman dalam mengatur keuangan usaha, yang tercermin dalam kemampuan menyusun rencana keuangan dan melakukan pencatatan transaksi harian secara mandiri.



Gambar 6. Pelatihan dan pendampingan manajemen keuangan

Kegiatan ini sejalan dengan pendekatan yang digunakan oleh Pertiwi & Wulandari (2022) dan Hariyani (2023), yang menekankan pentingnya pencatatan keuangan dan pelatihan manajerial sebagai fondasi keberlanjutan usahatani. Temuan serupa juga terlihat dalam program PKM di Garut (Elfahmi et al., 2021), yang menunjukkan peningkatan motivasi dan pemahaman petani setelah mengikuti pelatihan. Hal ini sejalan dengan pendapat Elfahmi et al. (2021), Mulasih et al. (2025), dan Reinette & Mantur (2019) yang menegaskan bahwa keberhasilan usahatani tidak hanya ditentukan oleh keterampilan teknis, tetapi juga oleh kapasitas manajerial, sehingga pelatihan seperti ini menjadi bagian penting dari strategi pemberdayaan petani untuk aspek ekonomi.

Dengan demikian intervensi untuk aspek manajemen usahatani yang dilakukan pada kegiatan PKM ini telah bermanfaat bagi petani aren mitra seperti diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan kegiatan dan dampak budidaya dan manajemen usahatani aren

Jenis Kegiatan	Tanaman yang ditanam	Manfaat
Tumpangsari di lahan aren	Jagung, terong, labu siam, pakcoy	Pendapatan tambahan, konsumsi keluarga, efisiensi lahan (Rp 300.000- Rp 1.200.000)
Tanaman rempah sekitar areal produksi/pemasakan	Jahe, kunyit, cabai, daun bawang, kemangi	Konsumsi keluarga, efisiensi belanja, pemanfaatan lahan
Pelatihan manajemen	-	Peningkatan pemahaman usahatani dan pencatatan keuangan

Sebagai bentuk keberlanjutan kegiatan, Tim PKM melibatkan mahasiswa dan dosen dalam mempromosikan hasil panen tumpangsari, khususnya komoditas labu siam dan pakcoy yang dibudidayakan di antara tanaman aren, pada kegiatan *LaSalle Market Place* di Unika De La Salle Manado pada 5 Desember 2024 (Gambar 7). Hasil panen ini tidak hanya menjadi bukti keberhasilan integrasi tanaman sela, tetapi juga mencerminkan meningkatnya kapasitas petani dalam diversifikasi usahatani. Selain memperluas akses pasar, kegiatan ini juga memperkuat sinergi antara dunia akademik dan masyarakat. Keterlibatan mahasiswa dalam proses pemasaran menjadi sarana pembelajaran yang mempertemukan teori dan praktik lapangan secara nyata.



(a)



(b)

Gambar 7 (a) Hasil panen labu siam dipasarkan pada *LaSalle Market Place*

(b) Hasil panen pakcoy

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah berhasil meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani aren mitra melalui inovasi teknologi tepat guna, diversifikasi tanaman dengan sistem tumpangsari, dan penguatan manajemen usahatani.

- Inovasi wadah sadapan menggunakan modifikasi pipa paralon menghasilkan nira dengan pH > 6, yang menunjukkan indikator peningkatan kualitas bahan baku.
- Perbaikan tungku pemasakan menghasilkan efisiensi waktu pemasakan ±20 menit serta produk gula semut yang lebih cerah dan minim jelaga.
- Penerapan sistem tumpangsari dengan tanaman seperti pakcoy, jagung, terong dan labu siam berhasil memanfaatkan lahan kosong di sekitar tanaman aren dan menghasilkan tambahan pendapatan antara Rp 300.000-Rp 1.200.000, selain untuk kebutuhan keluarga.
- Pelatihan manajemen keuangan meningkatkan kapasitas petani aren mitra dengan 92% peserta mampu menyusun pencatatan keuangan sederhana dan merencanakan kebutuhan biaya usahatani.

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan yang terintegrasi antara penerapan teknologi dan penguatan manajemen terbukti efektif meningkatkan produktivitas usahatani petani aren. Model kegiatan ini dapat direplikasi di daerah lain yang memiliki karakteristik usahatani aren yang serupa, terutama di wilayah dengan potensi nira yang tinggi namun efisiensinya masih rendah.

Petani aren mitra disarankan untuk melanjutkan praktik diversifikasi tanaman dengan sistem tumpangsari dan melakukan pencatatan keuangan untuk keberlanjutan usahatani mereka. Selain itu disarankan adanya dukungan dari pemerintah daerah terutama pada akses permodalan dan perluasan pasar untuk meningkatkan daya saing usahatani petani aren.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia yang telah membiayai Program Pengabdian Masyarakat skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PkM) tahun 2024, LLDikti Wilayah XVI, Unika De La Salle Manado, dan semua pihak yang terlibat sehingga kegiatan ini terlaksana dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ajis, A. A., Widiharsa, F. A., & Ma'ruf, Moch. (2015). Analisa Efisiensi Termal Tungku Biomassa Menggunakan Bahan Bakar Kayu Bakar. *Transmisi*, XI(1), 9–18. <https://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmt/article/view/4535>
- Ali, A., Iqbal, T., Cheema, M. J. M., Afzal, A., Yasin, M., Haq, Z. U., Malik, A. M., & Khan, K. S. (2021). Development of a low-cost biomass furnace for greenhouse heating. *Sustainability*, 13(9), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su13095152>
- Almuzakkir, Muhammad, & Setiawan, A. (2021). Performance Test of a Household Rocket Stoves Fired with Coconut Frond, Coconut Shell and Bamboo. *International Journal of Research and Review*, 8(1), 59–64. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20210107>
- Anggraini, R., Ulfa, M., Achmad, E., Paiman, A., Khabibi, J., & Ratna Puri, S. (2021). PPM Pelatihan Pembuatan Gula Semut Dari Nira Pohon Aren (*Arenga pinnata*) Pada Wilayah UPTD KPHP Unit XIII Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Karya Abdi*, 5(3), 145–153. <https://online-journal.unja.ac.id/JKAM/article/view/17203/12961>

- Arso, G. B. (2019). *Efisiensi Tungku Tipe Box Dengan Tungku Berbentuk Tabung Dengan Bahan Tanah Liat Dan Abu Sekam Padi* [Politeknik Negeri Jember]. <https://doi.org/https://sipora.polije.ac.id/23071/>
- Buana, B. J. D. (2019). *Optimalisasi Usahatani Sayur Tumpangsari di Desa Sukorambi Kecamatan Sukorambi Kabupaten Jember*. Universitas Jember.
- Darmanto, Priangkoso, T., & Awami, S. N. (2016). Modifikasi Tungku Untuk Meningkatkan Produktivitas Industri Rumah Tangga Gula Aren. *Momentum*, 12(1), 60–63.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2021). Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional 2020-2022. In *Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan*.
- Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. (2025). *Panduan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2025 Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi*.
- Elfahmi, R., Suherman, H., Andayani, K. V., Agus, & Harras, H. (2021). Pelatihan Manajemen Usaha Tani Dengan Fokus Petani Sebagai Entrepreneur Di Desa Ciwangi Kecamatan Blubur Limbangan Garut. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Mengabdi (JIMAWAbdi)*, 1(1), 35–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.32493/jmab.v1i1.10339>
- Hadi, S., Thamrin, Moersidik, S. S., & Bahry, S. (2014). Potensi dan Optimalisasi Produktivitas Nira Nipah (Nypa fruticans) Dari Metoda Penyadapan Tradisional ke Teknologi Non Konvensional. *Jurnal Bumi Lestari*, 14(2), 199–212. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/blje/article/view/18399/0>
- Hariyani, N. (2023). Efektivitas Pelatihan Literasi Keuangan bagi Rumah Tangga Petani. *Jurnal AgroSainTa: Widyaishwara Mandiri Membangun Bangsa*, 6(2), 37–44. <https://doi.org/10.51589/ags.v6i2.3134>
- Jamidi, Nasruddin, Irawan, D., & Pohan, M. A. A. (2022). Penyuluhan Teknik Peningkatan Produksi Melalui Sistem Tumpang Sari Jagung (Zea Mays, L) Dan Kedelai (Glycine Max. L. Merril). *Indonesian Journal of Community Engagement*, 2(1), 10–17.
- Koehuan, V. A., Milo, E., & Riwu, D. B. N. (2022). Studi Eksperimen Tungku Biomassa pada Proses Pengeringan Chip Umbi Porang Melalui Rumah Plastik Ultra-Violet (Solar Dryer) Sistem Hibrid. *ROTASI*, 24(4), 49–56. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.14710/rotasi.24.4.57-64>
- Mahmud, A., Harahap, D. E., Siregar, E. S., & Lubis, R. (2021). Study of Palm Plant Productivity (Arenga pinnata merr.) Based on Differences in Companion Plants. *Jurnal Pertanian Tropik*, 8(3). <https://doi.org/10.32734/jpt.v8i3.9176>
- Manambangtua, A. P., Hutapea, R. T. P., & Wungkana, J. (2018). Analisis Usahatani Aren (Arenga pinnata Merr) di Kota Tomohon, Sulawesi Utara. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 14(1), 85. <https://doi.org/10.20956/jsep.v14i1.3626>
- Mubarak, M. Z. S., Romdhani, A. M., & Mulyadi, M. N. (2023). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Pandan (Pandanus amaryllifolius) Terhadap pH Dan Respons Organoleptik Nira Siwalan (Borassus flabellifer) Selama Penyimpanan. *Journal of Tropical AgriFood*, 5(2), 67–72. <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/JTAF/article/view/12354/pdf>
- Muktasam, M., Sahidu, A., & Hayati, H. (2022). Penguatan Kapasitas Kelompok Tani Hortikultura dalam Pengembangan Bisnis Pembibitan di Desa Pendua Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Gema Ngabdi*, 4(3). <https://doi.org/10.29303/jgn.v4i3.295>
- Mulasisih, S., Sukardi, Noor, M. A., & Tohiroh. (2025). Analisis Sumber Daya Manusia Dalam Usaha Kecil Pertanian. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 3(1), 18–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.60023/rwtt1908>
- Pertiwi, Y. Z., & Wulandari, E. (2022). Faktor-faktor yang Berkaitan dengan Aktivitas Pencatatan dan Analisis Keuangan Berbasis Teknologi pada Usahatani Kentang di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. *Agrikultura*, 33(1), 89–96. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i1.38042>
- Prasetiani, C. F., Suwandi, & Iskandar, R. F. (2019). Pengaruh Jenis Biomassa dan Kecepatan Aliran Udara Terhadap Kinerja Kompor Gasifikasi Biomassa. *E-Proceeding of Engineering*, 6(2), 5217–5224.

- 
- <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/viewFile/9701/9569>
- Reinette, M., & Mantur, H. (2019). PKM Manajemen Usaha Dan Sistem Distribusi Hasil Pertanian Barito Di Desa Tumaratas Langowan. *Daya Sains : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 37–44. <http://ejournal.unima.ac.id/index.php/jds/article/view/1131>
- Saribanon, N., Ilmi, F., Firdaus Rafsanzani, M., Amarullah, & Siregar, Z. (2024). Peran Pendampingan Dalam Proses Adopsi Teknologi Pertanian Padi Organik di Desa Rahayu, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. *Populis : Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 9(1), 79–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.47313/pjsh.v9i1.3662>
- Sarjiyah, S., & Setiawan, A. N. (2020). Upaya Meningkatkan Produktifitas Lahan dengan Tumpangsari Jagung Manis dan Kacangan. *Proceeding of The URECOL*, 361–370.
- Sebayang, L. (2019). Keragaan Eksisting Tanaman Aren (Arenga pinnata Merr) di Sumatera Utara (Peluang dan Potensi Pengembangannya). *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 3(2 SE-Articles), 133–138. <https://doi.org/10.32734/jopt.v3i2.2967>
- Sriati, S., Malini, H., & Wulandari, S. (2020). Dinamika kelompok dan partisipasi petani dalam program pengembangan usaha agribisnis pedesaan di Kecamatan Sematang Borang Palembang. *Jurnal Penyuluhan*, 16(1), 147–158.
- St. Hatidja, Suryani, A., Rosmiati, Mariana, L., & Jamaluddin. (2025). Pkm Inovasi Produk dan Pengembangan Pasar Produk Olahan Nira Melalui Pemberdayaan Mompreneur di Kelompok Usaha Bollangi Desa Timbuseng Kab Gowa. *Celebes Journal of Community Services*, 4(1), 48–56. <https://ojs.stteamkop.ac.id/index.php/celeb/article/view/2037/1345>
- 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>
- Victor, I., Wikarsa, L., & Orsat, V. (2023). Identification of Changes in the Freshness of Palm (Arenga Pinnata) Sap. *Sugar Tech*, 25(1). <https://doi.org/10.1007/s12355-022-01181-9>
- Yamani, A., Basuki, S., & Rahmah, S. (2024). PKM Pengolahan Nira Dari Pohon Aren (Arenga Pinnata) Di Desa Munggu Raya Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 3(3), 651–657. <https://doi.org/10.20527/ilung.v3i3.10557>