

## Penerapan Inovasi Teknologi Pengolahan Gula Semut di Desa Gantarang, Kabupaten Sinjai

Muh. Ichwan K<sup>1\*</sup>, Suardi Bakri<sup>1</sup>, Herawaty<sup>1</sup>, Syahidah<sup>2</sup>, Makkarennu<sup>2</sup>, Muh. Syahid<sup>3</sup>

Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar<sup>1\*</sup>

Departemen Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin<sup>2</sup>

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin<sup>3</sup>

muhichwank.dty@uim-makassar.ac.id<sup>1\*</sup>

---

### Abstrak

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Gantarang, Kecamatan Sinjai Tengah, Kabupaten Sinjai, yang rawan bencana longsor. Tujuannya adalah meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi gula semut melalui teknologi pengolahan modern dan efisien untuk mendorong kesejahteraan masyarakat. Mitra kegiatan adalah KTH Lestari yang sebelumnya hanya memproduksi gula batok secara manual dengan kualitas rendah dan waktu lama. Program memperkenalkan diversifikasi produk berupa gula semut aren dengan bantuan alat seperti tungku hemat energi, mesin kristalisasi, dan pengering, yang mampu mempercepat proses produksi hingga 50%. Evaluasi melalui *pre test* dan *post test* menunjukkan peningkatan signifikan, seperti pengetahuan tentang gula semut dari 36,4% menjadi 100%, pemahaman alat produksi dari 45,4% menjadi 100%, dan teknik pencegahan fermentasi dari 18,1% menjadi 72,7%. Minat produksi harian meningkat, serta pemahaman potensi ekonomi gula semut naik dari 36,3% menjadi 54,5%. Program juga mendorong inovasi produk seperti sirup aren dan penggunaan media digital, di mana 54,5% peserta mulai tertarik pada pemasaran *online*. Secara keseluruhan, program ini memperkuat kemampuan teknis dan kewirausahaan masyarakat berbasis komoditas lokal, mendukung ketahanan ekonomi di wilayah rawan bencana.

Kata Kunci: Gula Aren; Gula Batok; Gula Semut; Kosabangsa; Sinjai; Sirup Aren.

---

### Abstract

*This community service program was conducted in Gantarang Village, Sinjai Tengah District, Sinjai Regency—an area prone to landslides. The aim was to improve both the quality and quantity of palm sugar production through the adoption of modern and efficient processing technologies, ultimately enhancing community welfare. The program's partner was KTH Lestari, a local producer that previously relied on manual methods to make low-quality gula batok (molded palm sugar) with lengthy processing times. The initiative introduced product diversification in the form of gula semut (granulated palm sugar), supported by tools such as energy-efficient stoves, crystallization machines, and drying equipment, which accelerated the production process by up to 50%. Evaluation through pre- and post-tests revealed significant improvements: knowledge of gula semut rose from 36.4% to 100%, understanding of production equipment increased from 45.4% to 100%, and awareness of fermentation prevention techniques climbed from 18.1% to 72.7%. Daily production interest grew, and participants' understanding of the economic potential of gula semut increased from 36.3% to 54.5%. The program also encouraged product innovation, including palm syrup and digital media utilization, with 54.5% of participants beginning to explore online marketing. Overall, the initiative strengthened the community's technical skills and entrepreneurial capacity based on local commodities, supporting economic resilience in a disaster-prone area.*

*Keywords: Palm Sugar; Molded Palm Sugar; Granulated Palm Sugar; Kosabangsa; Sinjai; Palm Syrup*

---

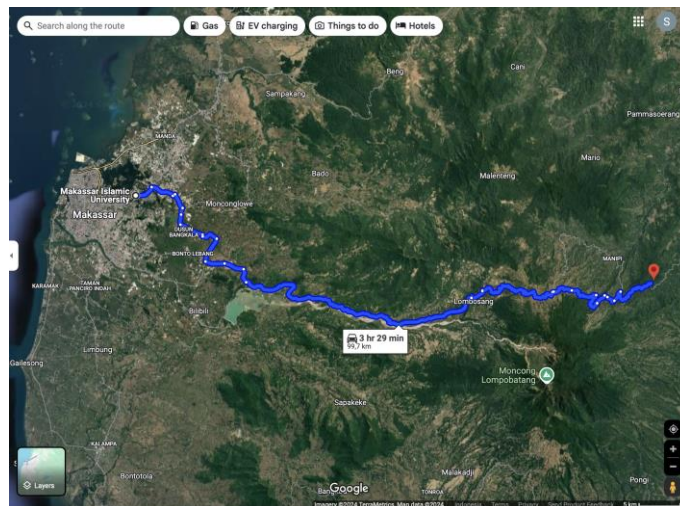
## 1. Pendahuluan

Kelompok Tani Hutan (KTH) Lestari di Desa Gantarang, Kecamatan Sinjai Tengah, Kabupaten Sinjai, merupakan mitra utama dalam program pengabdian masyarakat ini. KTH Lestari memiliki potensi besar dalam pengelolaan gula aren karena terdapat 10 kelompok tani (KT) dengan total 100 petani yang tersebar di tiga dusun: Dusun Mattirowalie, Dusun Barue, dan Dusun Bontolaisa. Setiap petani rata-rata mampu menghasilkan 30 liter nira per hari, sehingga total produksi gula aren mencapai 300 kg per hari atau 9 ton per bulan. Potensi ini menjadikan KTH Lestari sebagai

aktor penting dalam upaya meningkatkan produktivitas dan kualitas gula aren di Desa Gantarang.

Mitra menghadapi berbagai permasalahan yang membutuhkan solusi. Permasalahan utama adalah daerah mereka merupakan wilayah rawan bencana, terutama bencana longsor yang menimbulkan korban jiwa dan harta. Dengan kondisi yang rawan bencana, maka usaha perekonomian yang dapat dilakukan sangat terbatas. Di sisi lain, potensi aren sangat melimpah di wilayah ini sehingga masyarakat bergantung pada hasil usaha gula aren sebagai pendapatan utama disamping usaha perkebunan yang hanya dapat memberikan hasil sekali dalam satu tahun. Namun demikian petani aren menghadapi permasalahan dalam proses produksinya yaitu masih menggunakan metode tradisional sehingga membutuhkan waktu lama (6–8 jam) dan menghasilkan kualitas gula yang tidak stabil dan belum mampu memenuhi standar nasional SNI Gula Palma (SNI 3743-2021), yang menjadi kendala utama dalam memperluas pasar produk. Keterbatasan akses terhadap teknologi modern dan kurangnya pengetahuan dalam pemasaran digital juga menjadi tantangan yang dihadapi oleh mitra dalam mengoptimalkan potensi produksi dan distribusi gula aren.

Dalam rangka memberikan solusi atas permasalahan tersebut, Universitas Islam Makassar (UIM) melalui program Kosabangsa yang didanai oleh Kemenristekdikti, dengan pendampingan dari Universitas Hasanuddin, melaksanakan pendampingan kepada mitra. Program ini bertujuan meningkatkan kapasitas petani aren dalam mengolah nira menjadi gula aren berkualitas sesuai SNI dan juga memberikan upaya dalam mengurangi terjadinya bencana dengan melakukan penanaman bibit aren bersama masyarakat. Telah diketahui bahwa aren merupakan salah satu tanaman konservasi karena perakarannya dapat mengikat tanah. Di samping itu, penanaman aren juga akan menjamin keberlangsungan bahan baku gula aren. Pendampingan melibatkan introduksi teknologi inovatif seperti tungku hemat energi dan mesin kristalisasi yang merupakan temuan tim pendamping kegiatan dari Universitas Hasanuddin. Tujuan ini selaras dengan Nota Kesepahaman (MoU) antara pihak universitas dan mitra, yang menekankan pentingnya penguatan kapasitas mitra melalui pendekatan inovatif dan berkelanjutan.



Gambar 1. Jarak antara Kampus Universitas Islam Makassar dengan Desa Gantarang Kec. Sinjai Tengah, Kabupaten Sinjai

Lokasi pengabdian di Desa Gantarang berjarak 99,7 km dari kampus Universitas Islam Makassar (Gambar 1), yang menggambarkan komitmen tim dalam mendukung pengembangan mitra di daerah terpencil. Selain pengenalan teknologi, program ini juga mencakup pelatihan strategi

pemasaran digital dan penguatan manajemen KT, yang diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, kualitas produk, dan daya saing gula aren di pasar nasional maupun internasional.

## 2. Latar Belakang

Tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan salah satu komoditas lokal yang memiliki nilai ekonomis tinggi serta potensi besar untuk mendukung ketahanan pangan. Hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan. Nira aren digunakan sebagai bahan baku gula aren, buahnya diolah menjadi kolang-kaling, batangnya menghasilkan pati, dan daunnya sering dimanfaatkan sebagai bahan baku kerajinan (Cunningham *et al.*, 2017; Pitopang *et al.*, 2021). Karena manfaatnya yang beragam, tanaman ini dikategorikan sebagai Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK), yang perannya signifikan dalam mendukung ekonomi masyarakat pedesaan.

Nira aren adalah bahan utama dalam pembuatan gula aren, yang memiliki nilai indeks glikemik lebih rendah dibandingkan gula pasir. Selain sebagai pemanis alami, gula aren mengandung mineral seperti kalium, magnesium, dan fosfor yang memberikan manfaat kesehatan tambahan (Maryani *et al.*, 2021). Namun, kualitas gula aren sangat dipengaruhi oleh teknik pengolahan dan kadar air dalam produk akhirnya. Untuk mempertahankan kualitas, nira harus segera dipanaskan untuk mencegah fermentasi yang dapat menyebabkan perubahan rasa dan tekstur gula (Hebbbar *et al.*, 2018; Syahidah *et al.*, 2021).

Produksi gula aren telah diatur melalui Standar Nasional Indonesia (SNI 3743-2021), yang menetapkan aspek mutu fisik, kimia, dan mikrobiologi. Namun, tantangan di tingkat petani adalah keterbatasan teknologi yang sering menyebabkan kualitas gula tidak stabil. Penelitian menunjukkan bahwa modernisasi teknologi, seperti penggunaan mesin pengkristal otomatis dan tungku hemat energi, dapat meningkatkan efisiensi produksi dan stabilitas kualitas gula (Darma *et al.*, 2020; Vi *et al.*, 2022).

Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan tanaman aren. Pada tahun 2023, total luas area tanaman aren mencapai 37.434 hektar dengan produksi gula aren sebesar 106.486 ton per tahun. Sebagian besar produksi berasal dari Pulau Jawa, diikuti oleh Sumatera, Sulawesi, dan Kalimantan (Suri *et al.*, 2024). Namun, pemanfaatan aren masih terkonsentrasi pada produk tradisional, sehingga pengembangan diversifikasi produk seperti sirup aren dan bioetanol perlu diprioritaskan (Elbersen & Oyen, 2010).

Kabupaten Sinjai, khususnya Desa Gantarang di Kecamatan Sinjai Tengah, memiliki luas lahan aren sebesar 38,80 hektar dengan produksi nira mencapai 3.000 liter per hari. Potensi ini setara dengan produksi gula aren sebanyak 300 kilogram per hari. Sayangnya, kualitas gula yang dihasilkan masih rendah, seperti mudah meleleh atau berjamur, yang menunjukkan perlunya penerapan teknologi yang lebih modern.

Pengembangan industri gula aren sangat strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional, terutama mengingat defisit gula nasional yang mencapai 2,7 juta ton per tahun. Substitusi gula pasir dengan gula aren dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada impor. Selain itu, gula aren dapat diolah menjadi produk bernilai tambah seperti sirup organik dan pemanis alami untuk pasar internasional (Baeyens *et al.*, 2015; Suliyanto *et al.*, 2019).

Untuk mengatasi kendala kualitas dan kuantitas produksi di Desa Gantarang, introduksi teknologi modern seperti tungku hemat energi, mesin pengering, dan mesin pengkristal menjadi sangat penting. Selain meningkatkan kapasitas produksi, teknologi ini juga membantu menghasilkan gula

aren dengan standar kualitas yang lebih tinggi (Rumokoi, 2004). Pendampingan petani melalui pelatihan teknologi dan strategi pemasaran digital juga diperlukan untuk memperluas akses pasar produk lokal ini (Simbolon *et al.*, 2021)

Program Kosabangsa yang dilaksanakan oleh Universitas Islam Makassar (UIM) bekerja sama dengan Universitas Hasanuddin bertujuan untuk mendukung kelompok tani di Desa Gantarang. Fokusnya tidak hanya pada pengenalan teknologi, tetapi juga peningkatan kapasitas manajemen kelompok tani serta pengembangan strategi pemasaran berbasis teknologi. Dengan pendekatan ini, diharapkan kesejahteraan petani dapat meningkat, dan produksi gula aren dapat memenuhi kebutuhan domestik sekaligus mengurangi ketergantungan pada impor (Kusumanto, 2016).

### **3. Metode Pelaksanaan**

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Gantarang, Kec. Sinjai Tengah, Kabupaten Sinjai, sebuah wilayah rawan bencana, terutama bencana longsor yang telah memakan korban jiwa dan kerugian harta benda. Pemilihan desa ini sebagai lokasi kegiatan didasarkan pada potensi aren yang besar serta kebutuhan peningkatan kapasitas para petani dalam mengelola usaha gula aren sebagai alternatif usaha di wilayah ini. Program berlangsung selama tiga bulan, yaitu dari September hingga November 2024. Metode pelaksanaan yang digunakan dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi pengrajin gula aren di Desa Gantarang dilakukan melalui dua tahapan, yaitu tahapan sosialisasi dan implementasi kegiatan.

#### *3.1 Sosialisasi Kegiatan*

Tahapan awal kegiatan adalah sosialisasi program Kosabangsa terkait inovasi pengolahan gula aren. Dalam kegiatan ini dihadiri oleh anggota Kelompok Tani Aren yang ada di Desa Gantarang yaitu KTH Lestari. Dalam sosialisasi ini dijelaskan inovasi yang akan diterapkan beserta kelebihanannya dibandingkan dengan cara pengolahan yang digunakan oleh masyarakat selama ini. Masyarakat sangat antusias karena mereka sangat ingin meningkatkan produksi dan juga memperbaiki kualitas gula aren produksi mereka.

#### *3.2 Implementasi Kegiatan*

Implementasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa pelatihan dan pengukuran capaian kegiatan.

##### *3.2.1 Materi Kegiatan Pelatihan*

Pembuatan materi pelatihan dilakukan dalam penyiapan *slide* presentasi yang dibawakan dalam kegiatan pelatihan dimana dalam pelatihan ini diberikan materi mengenai persiapan penyadapan, perlakuan nira setelah penyadapan, pemasakan nira, kristalisasi gula semut, pengeringan dengan alat pengering inovatif dan pengemasan.

##### *3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan*

Kegiatan dibagi ke dalam beberapa langkah, yaitu

- 1) Pelatihan yang meliputi pemberian materi kepada peserta yang merupakan petani pengolah gula aren yang tergabung dalam KTH Lestari;
- 2) *Hands-On*, di mana peserta secara langsung aktif dalam praktik penggunaan alat atau mesin inovatif pengolah gula semut, yang meliputi tungku dan wajan hemat energi dan mampu

mempercepat proses evaporasi air dari nira, mesin kristalisasi gula semut, dan pengering hemat energi;

- 3) Evaluasi hasil pelaksanaan pelatihan dimana masyarakat dengan inisiatif sendiri terus melakukan praktik pembuatan gula semut.

### 3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan, pelaksana melakukan pendekatan pengukuran luaran kegiatan menggunakan:

- 1) Kuesioner, dan atau
- 2) *Interview*

Pelaksanaan pengukuran capaian kegiatan meliputi dua, yaitu:

#### 3.3.1 *Pra Test*

Untuk mengukur capaian kegiatan pelatihan pengolahan gula semut pada KTH Lestari, dilakukan pengukuran dengan menggunakan *pre test* dan *post test*. *Pre test* dilaksanakan sebelum pelatihan untuk mengidentifikasi pengetahuan awal peserta tentang produksi gula semut. Setelah pelatihan, *post test* dilakukan untuk mengevaluasi peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta (Degorio & Langub, 2025).

Pendekatan yang digunakan adalah kuesioner dan wawancara individu. *Pre test* ini bertujuan untuk mengukur pengetahuan peserta mengenai aspek-aspek produksi gula semut, seperti pemilihan nira aren, teknik pengolahan, dan pemahaman alat pengolahan modern. Kuesioner terdiri dari pertanyaan tertutup (*closed-type*) untuk mendapatkan data kuantitatif dan pertanyaan terbuka (*open-type*) untuk memperoleh informasi kualitatif yang lebih mendalam. Wawancara dilakukan untuk menggali tantangan yang dihadapi peserta dan harapan mereka terhadap pelatihan.

Data *pre test* dan *post test* dianalisis dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Untuk analisis kuantitatif, perbandingan antara jawaban *pre test* dan *post test* digunakan untuk menilai peningkatan pengetahuan. Analisis kualitatif dilakukan dengan mengelompokkan hasil wawancara berdasarkan tema, seperti pemahaman produk, penerapan teknik baru, dan penggunaan alat pengolahan. Peningkatan pengetahuan peserta diukur berdasarkan perbedaan jawaban yang lebih tepat di *post test* dibandingkan *pre test* (Tremblay *et al.*, 2020). Dengan menggunakan metode ini, dapat dilihat sejauh mana pelatihan berhasil meningkatkan kapasitas peserta dalam pengolahan gula semut.

#### 3.3.2 *Post Test*

Untuk mengukur capaian pelatihan, *post test* dilaksanakan setelah kegiatan untuk mengevaluasi perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta. Pendekatan yang digunakan adalah kuesioner dan wawancara individu, dengan pertanyaan yang bersifat tertutup (*closed-type*) untuk mendapatkan data terstruktur, serta beberapa pertanyaan terbuka (*open-type*) untuk menggali pemahaman lebih mendalam.

Teknik analisis data *post test* dilakukan dengan membandingkan hasil *pre test* dan *post test*. Data kuantitatif dianalisis dengan menghitung persentase perubahan jawaban, sementara data kualitatif dikelompokkan berdasarkan tema untuk melihat peningkatan pengetahuan tentang alat, teknik

pengolahan, dan pemasaran gula semut. Hasil *post test* ini digunakan untuk menilai dampak pelatihan dan merencanakan langkah tindak lanjut yang tepat.

#### 4. Hasil dan Diskusi

##### 4.1 Hasil Analisis Data

Pengambilan data dilakukan melalui *pre test* dan *post test* yang bertujuan untuk mengukur perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Kuesioner ini diberikan kepada 11 orang anggota KTH Lestari yang mewakili seluruh peserta pelatihan. Data yang terkumpul mencakup aspek pengetahuan tentang gula semut aren, teknik pengolahan, alat yang digunakan, serta strategi pemasaran produk.

Data yang terkumpul dari *pre test* dan *post test* menunjukkan perubahan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan peserta pelatihan. Pada *pre test*, sebagian besar peserta belum mengetahui atau kurang memahami beberapa aspek pengolahan gula semut aren, seperti teknik mencegah fermentasi nira aren, penggunaan alat pengolahan modern, serta pemasaran produk. Namun, setelah mengikuti pelatihan, peserta menunjukkan peningkatan pengetahuan yang cukup besar pada semua aspek yang diuji. Hal ini terlihat dari perbedaan jumlah peserta yang menjawab dengan pemahaman yang lebih baik pada *post test* dibandingkan dengan *pre test*.

Berikut adalah data perbandingan hasil *pre test* dan *post test* dalam bentuk tabel untuk menggambarkan perubahan pengetahuan peserta:

Tabel 1. Hasil *Pre Test* dan *Post Test*

No	Pertanyaan	<i>Pre Test</i> (%)	<i>Post Test</i> (%)
1	Apakah Anda mengetahui gula semut aren?	36,4% mengetahui	100% mengetahui
2	Apakah Anda sudah pernah terlibat dalam proses pembuatan gula aren?	45,4% mengetahui	100% mengetahui
3	Seberapa sering Anda memproduksi/terlibat dalam produksi gula aren?	<ul style="list-style-type: none"> <li>45,4% setiap hari.</li> <li>27,2% belum pernah membuat.</li> <li>27,4% sisanya membuat gula aren seminggu dan sebulan sekali.</li> </ul>	72,7% menyatakan ingin memproduksi setiap hari.
4	Apakah Anda mengetahui alat apa saja yang diperlukan untuk mengelola nira aren menjadi gula semut?	45,4% mengetahui	100% mengetahui
5	Seberapa besar pengetahuan Anda tentang cara memilih nira aren berkualitas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>45,4% sangat baik.</li> <li>18,1% cukup baik.</li> <li>9,09% kurang mengetahui.</li> <li>27,2% tidak mengetahui.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>63,6% sangat baik.</li> <li>27,2% cukup baik.</li> <li>9,09% kurang mengetahui.</li> </ul>
6	Apakah Anda sudah mengetahui teknik untuk mencegah fermentasi nira untuk meningkatkan kualitas gula aren ?	18,1% mengetahui	72,7% mengetahui
7	Apakah Anda pernah mendengar atau menggunakan alat pengolahan modern untuk produksi gula semut?	18,1% mengetahui	100% mengetahui

No	Pertanyaan	Pre Test (%)	Post Test (%)
8	Seberapa sering Anda mengalami kendala dalam produksi gula semut secara manual?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 81,8% tidak mengalami kendala.</li> <li>• 9,09% sering.</li> <li>• 9,09% kadang-kadang.</li> </ul>	100% merasa pelatihan memberikan pengetahuan baru untuk mengatasi kendala tersebut.
9	Apakah Anda sudah mengetahui teknik pengawetan agar lebih tahan lama?	0% mengetahui	54,5% mengetahui
10	Seberapa besar peran teknologi menurut Anda dalam mempermudah pengolahan gula semut?	9,09% menjawab sangat besar.	72,7% menjawab sangat besar.
11	Apakah Anda mengetahui cara pengemasan yang higienis untuk pengemasan gula semut?	9,09% mengetahui	100% mengetahui
12	Apakah Anda sudah memasarkan produk gula semut aren secara mandiri?	0%	63,6% menyatakan tertarik untuk coba pemasaran mandiri dalam waktu dekat.
13	Apa media utama yang Anda gunakan untuk pemasaran gula semut?	0%	54,5% menyatakan ingin menjajaki media <i>online</i> untuk pemasaran.
14	Apakah Anda mengetahui teknik diversifikasi produk dari nira aren selain gula semut?	0% mengetahui	100% mengetahui
15	Seberapa besar pengetahuan Anda tentang potensi ekonomi gula semut aren?	36,3% kurang mengetahui. 63,6% tidak tahu.	54,5% memiliki pemahaman cukup baik.
16	Apakah Anda pernah mengikuti pelatihan/sosialisasi terkait produk gula semut aren?	36,3% pernah 63,6% belum pernah	100% pernah mengikuti pelatihan/sosialisasi
17	Apakah Anda mengalami kesulitan dalam memperoleh bahan baku nira aren berkualitas?	Sebagian besar mengalami kesulitan.	Sebagian besar masih kesulitan, hanya saja sudah mengetahui solusi yang bisa diterapkan.
18	Apakah Anda mengetahui bagaimana cara pengolahan yang lebih higienis untuk gula semut?	Sebagian besar sudah mengetahui.	100% mengetahui
19	Apakah Anda sudah memiliki pasar yang stabil untuk produk gula semut aren?	0%	Belum ada perubahan, namun sudah mengetahui strategi pemasaran dan potensi pasar yang dapat dicoba.
20	Apa kendala terbesar yang Anda hadapi dalam produksi gula semut aren?	Kurang alat yang memadai.	Sudah terselesaikan.

Sumber : Data penulis, 2024

Berdasarkan data kuantitatif yang terdapat pada Tabel 1, terlihat adanya peningkatan yang sangat signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Pada pertanyaan mengenai pengetahuan tentang gula semut aren hanya 36,36% peserta yang mengetahui pada *pre test*, namun setelah pelatihan, 100% peserta mengetahui hal tersebut. Peningkatan juga terlihat pada teknik mencegah fermentasi nira aren, yang meningkat dari 18,18% menjadi 72,72%, serta penggunaan alat pengolahan modern, yang meningkat dari 18,18% menjadi 100%.

Peningkatan yang signifikan dalam sebagian besar aspek menunjukkan keberhasilan pelatihan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta. Salah satu penjelasan untuk ini adalah

keberhasilan pelatihan dalam menyampaikan informasi yang relevan dan aplikatif, seperti teknik pengolahan yang efisien, penggunaan alat yang tepat, serta cara-cara higienis dalam pengemasan. Selain itu, pengenalan kepada teknologi modern dalam pengolahan gula semut juga terlihat memberikan dampak positif yang signifikan, mengingat peran teknologi yang cukup besar dalam mengurangi waktu dan meningkatkan efisiensi produksi.

Namun demikian, tantangan selanjutnya yang butuh solusi segera adalah belum adanya pasar yang stabil untuk produk gula semut. Hal ini harus segera ditindaklanjuti karena kemampuan dan pemahaman masyarakat dalam memproduksi gula semut telah meningkat ditambah dengan adanya mesin inovatif pengolahan gula semut. Dari sisi kualitatif, hasil wawancara dan umpan balik peserta menunjukkan bahwa meskipun pengetahuan mereka tentang teknik produksi dan pemasaran telah meningkat, mereka masih merasa perlu untuk berlatih lebih lanjut dalam mengaplikasikan ilmu yang didapat. Sebagian besar peserta merasa terbantu dengan adanya alat pengolahan modern yang dihadirkan dalam pelatihan, namun mereka membutuhkan lebih banyak pengalaman dalam menggunakan alat tersebut untuk melihat hasil yang optimal. Selain itu, masyarakat juga harus lebih selektif dalam menyeleksi nira sebagai bahan baku gula semut karena kualitas nira ini merupakan titik kritis dalam produksi gula semut.

#### *4.2 Hasil Penilaian Implementasi Penerapan Teknologi Inovasi Gula Aren*

Berdasarkan hasil *pre test* dan *post test* yang dilakukan terhadap anggota KTH Lestari, terlihat adanya peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan dan kapasitas mereka mengenai pengolahan dan pemasaran gula semut aren. Dari 11 peserta yang mengikuti pelatihan, awalnya hanya 4 orang yang memiliki pengetahuan dasar tentang gula semut aren. Setelah pelatihan, seluruh peserta memahami apa itu gula semut aren, termasuk potensinya sebagai komoditas bernilai tinggi. Hal ini menjadi perubahan mendasar karena pengetahuan dasar mengenai produk yang diolah menjadi landasan penting untuk meningkatkan kapasitas produksi dan daya saing di pasar.

Di sisi keterlibatan dalam proses pembuatan gula aren, terjadi peningkatan yang cukup besar. Sebelum pelatihan, hanya 5 dari 11 peserta yang pernah terlibat dalam pembuatan gula aren, sementara setelah pelatihan, seluruh peserta telah mendapatkan pengalaman dalam proses produksi. Banyak peserta yang merasa termotivasi dan tertarik untuk memulai atau meningkatkan produksi gula aren. Mereka menunjukkan minat yang tinggi dalam mencoba menerapkan teknik-teknik yang diajarkan secara bertahap, seperti pemilihan bahan baku nira aren yang berkualitas, serta pengolahan yang higienis dan efisien.

Pengetahuan tentang alat dan teknik pengolahan gula semut juga mengalami peningkatan yang signifikan. Pada *pre test*, hanya 5 peserta yang mengetahui alat dasar yang diperlukan untuk pengolahan gula aren. Setelah pelatihan, seluruh peserta memahami fungsi dan pentingnya alat-alat ini dalam mempermudah dan mempercepat proses produksi. Selain itu, para anggota KT juga mendapatkan pemahaman baru mengenai teknik mencegah fermentasi nira yang akan diolah gula semut aren. Sebelumnya, hanya 2 orang yang mengetahui teknik mencegah fermentasi ini, sementara setelah pelatihan, sebanyak 8 orang telah memahami konsep dasarnya dan potensi penerapannya dalam meningkatkan kualitas produk. Para peserta juga menyadari pentingnya teknologi dalam proses pengolahan dan pengemasan yang higienis dua aspek yang menjadi perhatian utama dalam pelatihan. Sebelum pelatihan, hanya 1 orang yang menyadari peran



teknologi dalam mempermudah proses pengolahan, sementara kini 8 orang menganggap teknologi sebagai bagian penting dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi.

Selain aspek produksi, pelatihan ini juga memperkaya pemahaman peserta tentang pemasaran dan potensi ekonomi gula semut aren. Sebelum pelatihan, semua peserta belum pernah memasarkan produk gula aren secara mandiri dan sebagian besar hanya mengandalkan pasar lokal sebagai media penjualan. Namun, setelah pelatihan, sebanyak 7 orang tertarik untuk mencoba pemasaran mandiri, bahkan sebagian besar dari mereka ingin menggunakan media *online* sebagai sarana pemasaran baru. Pengenalan terhadap strategi pemasaran digital, seperti penggunaan media sosial dan platform jual beli *online*, membuka wawasan baru bagi para peserta mengenai cara menjangkau konsumen yang lebih luas. Meskipun mereka belum memiliki pasar yang stabil, pelatihan ini telah membekali mereka dengan dasar-dasar strategi pemasaran yang bisa mereka kembangkan ke depannya.

Pemahaman peserta tentang diversifikasi produk dari nira aren juga mengalami kemajuan pesat. Sebelum pelatihan, tidak ada peserta yang mengetahui produk turunan dari nira aren selain gula semut. Kini, seluruh peserta mengerti tentang teknik diversifikasi produk, yang membuka peluang bagi mereka untuk mengembangkan produk yang lebih variatif dan berpotensi memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Hal ini juga disertai dengan pemahaman yang lebih baik mengenai potensi ekonomi dari gula semut aren, di mana 6 orang kini memahami potensi tersebut dengan cukup baik, sementara sisanya masih berada dalam tahap awal pemahaman.

Pada akhirnya, pelatihan ini tidak hanya membekali peserta dengan keterampilan teknis, tetapi juga dengan wawasan dan perspektif yang lebih luas tentang pengembangan bisnis gula aren secara menyeluruh. Dalam hal pengadaan bahan baku, kendala ini masih menjadi tantangan bagi sebagian besar anggota KTH Lestari, tetapi pelatihan memberikan beberapa alternatif solusi yang dapat diterapkan untuk memperoleh bahan baku berkualitas secara lebih berkelanjutan. Di samping itu, pelatihan ini menekankan pentingnya pengolahan yang higienis dan menggunakan teknik pengawetan untuk memperpanjang masa simpan produk, yang sebelumnya tidak diketahui oleh para peserta.

#### *4.3 Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Produksi Gula Semut*

Sebelum adanya program pendampingan dan pelatihan terkait pengolahan gula semut aren, proses produksi di kalangan anggota KTH Lestari masih sangat terbatas pada gula aren dalam bentuk padat atau blok. Produk yang dihasilkan pun hanya sebatas gula aren tradisional, yang mengandalkan cara-cara manual dalam proses pengolahan. Hasilnya, meskipun ada permintaan, kualitas dan kuantitas produksi masih terbatas, karena proses pengolahan yang dilakukan secara konvensional membutuhkan waktu yang lama dan tenaga yang besar. Selain itu, proses produksi yang menggunakan alat-alat sederhana juga membuat efisiensi waktu dan hasil produksi menjadi kurang optimal. Dalam hal ini, diversifikasi produk dari nira aren sangat minim, sehingga potensi nilai tambah dari komoditas tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan.



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Program Kosabangsa "Implementasi Teknologi Tepat Guna dalam Rangka Kemandirian Ekonomi di Daerah Rawan Bencana Desa Gantarang"

Dalam kegiatan ini, digunakan dua jenis mesin utama yang mendukung proses pengolahan gula aren secara lebih efisien. Mesin pertama adalah tungku dan wajan hemat energi yang berfungsi untuk melakukan proses evaporasi terhadap nira aren. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam nira sehingga dapat diproses lebih lanjut. Perlu dicatat bahwa tungku dan wajan ini merupakan hasil inovasi dari tim pendamping yang dirancang khusus untuk efisiensi bahan bakar dan waktu produksi.

Mesin kedua yang digunakan adalah mesin kristalisasi, yang berfungsi untuk mengubah cairan gula hasil evaporasi menjadi kristal gula aren atau yang dikenal dengan gula semut. Mesin ini memungkinkan proses kristalisasi dilakukan secara lebih merata dan konsisten, menghasilkan produk akhir yang lebih halus dan memiliki daya tarik lebih tinggi di pasar.

Seperti terlihat pada Gambar 2, kegiatan pelatihan ini memperlihatkan secara langsung proses penggunaan kedua alat tersebut dalam mengolah nira menjadi gula semut. Peserta dilatih secara praktik untuk mengoperasikan tungku dan wajan hemat energi dalam proses perebusan nira, serta menggunakan mesin kristalisasi untuk menghasilkan bentuk akhir gula semut yang lebih halus.

Setelah pelaksanaan program pelatihan dan pendampingan, terjadi perubahan signifikan dalam hal diversifikasi produk dan penerapan teknologi dalam pengolahan gula semut aren. Salah satu hasil yang paling mencolok dari program ini adalah terbentuknya variasi produk baru berupa gula semut. Gula semut adalah bentuk produk gula aren yang lebih halus, mudah dikemas, dan menarik dari sisi pemasaran, seperti yang juga didokumentasikan pada Gambar 2. Diversifikasi produk ini menjadi langkah penting dalam meningkatkan nilai jual gula aren, karena konsumen kini dapat memilih produk dalam bentuk yang lebih praktis dan memiliki potensi untuk diekspor atau dijual di pasar dengan harga yang lebih tinggi (Fitriwati *et al.*, 2023).

Salah satu aspek penting dalam pelatihan ini adalah pengenalan alat dan teknologi tepat guna dalam pengolahan gula semut. Sebelum program pendampingan dilaksanakan, masyarakat masih mengandalkan metode tradisional dalam proses pemasakan nira, yang membutuhkan waktu cukup

lama, yakni sekitar 6–8 jam. Proses manual ini menuntut ketelitian tinggi dan sering kali menghasilkan produk dengan kualitas yang tidak konsisten.

Melalui pelatihan ini, peserta dikenalkan dengan alat modern yang dirancang khusus untuk mempercepat dan menstabilkan proses produksi. Alat ini mampu memangkas durasi pemasakan hingga separuhnya, menjadi sekitar 3–4 jam. Tak hanya efisien dari sisi waktu, penggunaan alat ini juga memberikan hasil yang lebih baik dari segi mutu: tekstur gula semut menjadi lebih halus, warnanya lebih cerah, dan rasanya lebih konsisten, selaras dengan standar pasar. Inovasi ini tertuang dalam produk kemasan bermerek "GOLMA", seperti diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Produk Gula Aren "GOLMA" yang Sudah Dikemas

Penerapan teknologi tepat guna ini membawa dampak yang positif terhadap kuantitas dan kualitas produksi. Dengan pengurangan waktu pemasakan, para produsen dapat menghasilkan lebih banyak gula semut dalam waktu yang lebih singkat, sehingga meningkatkan kapasitas produksi mereka. Di samping itu, efisiensi yang tercipta memberikan peluang bagi anggota KTH Lestari untuk meningkatkan volume produksi mereka, yang pada gilirannya akan meningkatkan pendapatan mereka, terutama jika mereka dapat menjangkau pasar yang lebih luas dan diversifikasi produk mereka.

Dengan adanya teknologi tepat guna ini, para anggota KTH Lestari kini memiliki kapasitas untuk memproduksi gula semut dengan kualitas yang lebih baik, lebih cepat, dan dengan hasil yang lebih banyak. Meskipun saat ini mereka baru memulai untuk memanfaatkan alat tersebut, penerapan teknologi ini diyakini akan terus berkembang dan dapat menjadi solusi jangka panjang bagi tantangan yang selama ini mereka hadapi dalam proses produksi gula aren. Teknologi ini tidak hanya menguntungkan dalam hal efisiensi waktu dan kualitas, tetapi juga memberikan kesempatan bagi mereka untuk memperkenalkan produk yang lebih inovatif kepada konsumen.

## 5. Kesimpulan

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi gula semut di Desa Gantarang dengan memperkenalkan teknologi pengolahan modern. Berdasarkan analisis data kuantitatif, penggunaan teknologi yang tepat seperti tungku hemat energi dan mesin pengkristal mampu mempercepat proses produksi dan meningkatkan kapasitas produksi hingga dua kali lipat. Selain itu, pengeringan nira yang lebih efisien membantu menjaga kualitas gula semut agar lebih tahan lama dan sesuai dengan standar SNI, meningkatkan daya saing produk di pasar.

Secara kualitatif, pelaksanaan pengabdian ini terbukti efektif karena memberikan dampak langsung terhadap peningkatan keterampilan dan pengetahuan petani dalam mengelola produksi gula semut dan produk turunannya, seperti sirup aren. Proses pelatihan yang dilakukan tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga membuka peluang bagi petani untuk memasarkan produk mereka ke pasar yang lebih luas, baik secara langsung maupun melalui *platform e-commerce*.

Ke depan, kerjasama antara Universitas Islam Makassar, Universitas Hasanuddin dan KTH Lestari akan terus dijalin untuk memastikan keberlanjutan dan pengembangan usaha ini. Pengembangan lanjutan meliputi peningkatan kapasitas produksi, diversifikasi produk, serta pencarian pasar baru yang lebih luas, termasuk kolaborasi dengan industri pengolahan pangan untuk meningkatkan nilai tambah produk gula semut aren.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada DRTPM-LLDIKTI yang telah mendanai program Kosabangsa ini sesuai dengan kontrak Nomor 013/E5/PG.02.00/KOSABANGSA/2024 Tanggal 6 September 2024, dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam Tim KOSABANGSA UIM-UNHAS. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pemerintah dan masyarakat Desa Gantarang Kec. Sinjai Tengah Kab. Sinjai, atas kerjasamanya sehingga program ini dapat berlangsung dengan sukses.

### Daftar Pustaka

- Baeyens, J., Kang, Q., Appels, L., Dewil, R., Lv, Y., & Tan, T. (2015). Challenges and opportunities in improving the production of bio-ethanol. *Progress in Energy and Combustion Science*, 47, 60–88.
- Cunningham, A. B., Ingram, W., Kadati, ., & Maduarta, I. M. (2017). Opportunities, barriers and support needs: micro-enterprise and small enterprise development based on non-timber products in eastern Indonesia. *Australian Forestry*, 80(3), 161–177.
- Darma, R., Amandaria, R., Akzar, R., Arsyad, M., Tenriawaru, A. N., &, & Dirpan, A. (2020). Energy and land conservation: Brown sugar processing with appropriate technology. *Journal of Advanced Science and Technology*, 29(8s), 1707–1717.
- Degorio, J. M., & Langub, M. K. C. (2025). Enhancing Physics Education Through Comic Strips: A Development Research Study. *International Journal of Instruction*, 18(2), 637–652.
- Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura, (2017). Potensi Aren Kabupaten Sinjai.
- Elbersen, H. W., & Oyen, L. P. A. (2010). *Sugar palm (Argenia pinnata). Potential of sugar palm for bio-ethanol production*.
- Fitriwati, Makkarennu, & Syahid, M. (2023). Development of strategic plan for palm sugar agro-industry using SWOT analysis and business model canvas: Case study in Lombo Village, Sidrap District. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1230/1/012002>
- Hebbar, K. B., Pandiselvam, R., Manikantan, M. R., Arivalagan, M., Beegum, S., & Chowdappa, P. (2018). Palm sap—quality profiles, fermentation chemistry, and preservation methods. *Sugar Tech*, 20(6), 621–634.
- Kusumanto, D. (2016). Analisis Peluang Pengembangan Industri Gula Aren dalam Mendukung Swasembada Gula Nasional. *Jurnal Pertanian Tropik*, 3(2), 150–170.
- Maryani, Y., Rochmat, A., Khastini, R. O., Kurniawan, T., & Saraswati, I. (2021). Identification of Macro Elements (Sucrose, Glucose and Fructose) and Micro Elements (Metal Minerals) in the Products of Palm Sugar, Coconut Sugar and Sugar Cane. *Joint Proceedings of the 2nd and the 3rd International Conference on Food Security Innovation (ICFSI 2018-2019)*, 9,

- 271–274. <https://doi.org/10.2991/absr.k.210304.051>
- Permenkes No. 30 Tahun 2013, (2013). Pencantuman Informasi kandungan gula, garam, dan lemak serta pesan kesehatan untuk Pangan Olahan dan Pangan Siap Saji.
- Pitopang, R., Atmoko, A. T., Yusran, Wardah, Mertosono, S. R., & Ramawangsa, P. A. (2021). Plant diversity in agroforestry system and its traditional use by three different ethnics in Central Sulawesi Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 886(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/886/1/012058>
- Rumokoi, F. M. (2004). Energy-Efficient Stoves for Rural Communities: Applications in Palm Sugar Processing. *Renewable Energy Journal*, 12(2), 67–74.
- Simbolon, S. B., Supriana, T., & Lindawati. (2021). Marketing strategy of brown sugar from palm oil in Serdang Bedagai District. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782(2). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/2/022012>
- Suliyanto, Novandari, W., & Suwaryo. (2019). How to Improve the Competitiveness of Palm Sugar? the Role of Technical Innovation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 255(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/255/1/012054>
- Suri, P. I., Zevaya, F., & Parkhurst, H. (2024). Potensi Dan Prospek Industri Gula Aren Di Indonesia. *Journal of Islamic Economics and Finance*, 2(2), 251–264.
- Syahidah, Makkarennu, Caroline, A., Rizaldy, A. A., Syahid, M., Fitriwati, & Syahwiah, A. (2021). Identification of the potential and palm sap characteristics for palm sugar business development in Lombo Village, Sidrap Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 886(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/886/1/012055>
- Tremblay, M. C., Fortin, J. M., & Grant, C. . (2020). Effects of a health data analytics course on the healthcare professionals' data skills: A randomized controlled trial. *BMC Medical Education*, 20(1), 112.
- Vi, T., Mg, B., Nd, L., Va, K., & Vm, G. (2022). *IMPROVING THE EFFICIENCY OF CRYSTALLIZATION IN THE SUGAR INDUSTRY : ALTERNATIVE TECHNOLOGIES AND IMPURITY CONTROL. 1*, 12–20.