

Inovasi Teknologi Pengeringan Gula Aren Kristal Dengan Siklus Termal Di Kec. Salawu, Kab. Tasikmalaya

Aripin^{1*}, Yaya Sunarya², Rahmat Rizal³, Irwan Muhammad Ridwan³, Eko Sujarwanto³

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi

³Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi

*e-mail korespondensi: aripin@unsil.ac.id

Abstract

Community service activities have been carried out regarding training on the use of crystal sugar drying ovens in Salawu District, Tasikmalaya Regency. The number of participants in the activity was 10 members of the CV Putra Siliwangi group. The training was implemented from July 15 to 16, 2025. This activity was carried out using training, practice, and mentoring methods. The training method was carried out by providing procedures for drying crystal palm sugar using an automatic drying oven. The practical method was carried out by directly practicing the use of an automatic drying oven. Technical assistance was carried out by placing student mentors to monitor partner activities from August 20 to September 2, 2025. The results of the questionnaire showed that participants' interest in this activity was categorized as very good, especially for aspects of using tools and media to facilitate community understanding, activities that have an impact on economic welfare, skills for the community, encouraging the community to follow up, and solutions to partner problems. The results showed that participants were still not able to independently operate the drying oven perfectly because there were still activities that were not optimal in controlling the drying oven combustion, which resulted in defective palm sugar of less than 5% and water content below 3%. For this reason, it is necessary to provide regular assistance in the operation of the drying oven and repairs to the combustion of briquettes and the flow of hot air through the pipes of the combustion system. The technical obstacles to the activity are as follows: the connecting cable from the control system to the sensor in the combustion chamber passes through the combustion chamber, resulting in cable heating and consequently error sensor readings, and it takes more than 30 minutes to prepare the briquette fuel to burn and when replacing new briquette fuel to produce a flame in the combustion chamber so that the intensity of the flame is not continuous in producing hot air for drying crystal palm sugar.

Keywords: Drying oven; crystal sugar; automatic temperature; charcoal briquettes; thermal cycle

Abstrak

Telah dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang pelatihan penggunaan oven pengering gula kristal di Kec. Salawu, Kab. Tasikmalaya. Jumlah peserta kegiatan adalah 10 orang anggota kelompok CV Putra Siliwangi. Pelaksanaan pelatihan adalah dari tanggal 15 sampai 16 Juli 2025. Kegiatan ini dilakukan dengan metode pelatihan, praktek, dan pendampingan. Metode pelatihan dilakukan dengan memberikan tatacara pengeringan gula aren kristal menggunakan oven pengering otomatis. Metode praktek dilakukan dengan mempraktekan langsung penggunaan oven pengering otomatis. Pendampingan secara teknis dilakukan dengan menempatkan pendamping mahasiswa untuk memantau kegiatan mitra dari tanggal 20 Agustus sampai 2 September 2025. Hasil angket menunjukkan bahwa ketertarikan peserta dalam kegiatan ini terkatagori sangat baik terutama untuk aspek menggunakan alat dan media untuk memudahkan pemahaman masyarakat, aktivitas yang berdampak pada kesejahteraan ekonomi, keterampilan bagi masyarakat, mendorong masyarakat untuk menindaklanjuti, dan solusi masalah mitra. Hasil menunjukkan bahwa peserta masih belum mampu secara mandiri untuk mengoperasikan oven pengering dengan sempurna karena masih ditemukan kegiatan yang belum optimal menghasilkan pengontrolan terhadap pembakaran oven pengering, yang menghasilkan gula aren cacat kurang dari 5% dan kadar air di bawah 3%. Untuk itu perlu dilakukan pendampingan secara berkala dalam operasi oven pengering dan perbaikan-perbaikan pada pembakaran briket dan aliran udara panas melalui pipa dari sistem pembakaran. Hambatan teknis kegiatan adalah sebagai berikut: kabel penghubung dari sistem kontrol ke sensor di ruang pembakaran melewati ruang pembakaran, sehingga terjadi pemanasan kabel dan akibatnya pembacaan sensor error, dan perlu waktu lebih dari 30 menit untuk mempersiapkan bahan bakar briket terbakar dan pada saat penggantian bahan bakar briket baru untuk menghasilkan nyala api di ruang pembakaran sehingga intensitas nyala api tidak kontinyu dalam menghasilkan udara panas untuk pengeringan gula aren

kristal.

Kata Kunci: Oven pengering; gula kristal; suhu otomatis; briket arang; siklus termal

Accepted: 2025-09-22

Published: 2025-10-17

PENDAHULUAN

Kabupaten Tasikmalaya adalah salah satu daerah yang mempunyai produk gula aren. Data tiga tahun terakhir, luas areal tanaman aren di Kab. Tasikmalaya adalah 2.626 Ha dengan produksi gula aren 2.436 ton (Nengsih dkk, 2024). Kec. Salawu merupakan daerah penghasil gula aren terbesar yang mencapai 30% dari total produksi gula aren Kab. Tasikmalaya. CV Putra Siliwangi adalah mitra usaha yang memproduksi gula aren di Kec. Salawu. CV Putra Siliwangi membina 105 orang petani aren dan kemudian petani memproduksi gula aren cetak. Hasil produksi gula aren cetak dari petani ditampung di CV Putra Siliwangi dan kemudian produk diversifikasi menjadi gula aren kristal. Pada tahun 2022, kapasitas produksi gula kristal 8,2 ton, tahun 2023 meningkat menjadi 9,4 ton dan tahun 2024 produksi terus meningkat menjadi 14,6 ton (Thoriq dkk, 2022). Saat ini, permintaan pasar gula kristal aren mencapai 27,1 ton/tahun atau hampir 2 kali lipatnya. Wilayah pemasaran adalah PT. Agro Indah Raya – Bogor, PT. Natura Indoland – Tanggerang, Cydwich – Bandung, Lina Cookies – Bandung, Imah Babaturan – Bandung, Deva Suplier – Bandung, Sinar Berkat -Tasikmalaya, Qinimart -Tasikmalaya.

Hasil produksi gula aren kristal belum bisa memenuhi permintaan gula aren kristal untuk konsumsi industri sebesar 22,1 ton/tahun. Berdasarkan hal tersebut, CV Putra Siliwangi mempunyai rencana pengembangan produksi gula aren kristal dengan kapasitas sebesar 20 ton/tahun. Namun untuk memproduksi gula aren kristal harus melalui proses pengeringan yang mempengaruhi jumlah produksi dan mutu produk. Saat ini proses pengeringan menggunakan oven pengering yang berbahan bakar Liquified Petroleum Gas (LPG). Oven pengering mempunyai panjang 100 cm, lebar 60 cm dan tinggi 120 cm. LPG dari tabung gas mengalir melalui selang dan menghasilkan nyala api di dalam ruang pengering. Untuk mengatur temperatur di dalam ruang pengering, katup dioperasikan secara manual untuk membuka dan menutup aliran gas ke nyala api. Kapasitas pengumpanan ruang oven pengering adalah 60 kg untuk satu kali proses pengeringan. Dari 60 kg bahan baku gula aren yang dikeringkan dalam oven pengering, itu menghasilkan gula aren kristal kering kualitas jual sebanyak 47 kg dan gula aren kristal cacat karena berubah warna dan terbakar sebanyak 12 kg. Dalam satu kali proses produksi CV Putra Siliwangi mengalami kerugian sekitar 12 kg gula aren kristal cacat bila menggunakan oven pengering saat ini karena kondisi gula aren kristal yang cacat ini tidak bisa dijual atau dipasarkan. Adanya sebagian gula aren kristal cacat berubah warna dan terbakar disebabkan oleh proses pengeringan yang tidak menghasilkan distribusi aliran udara panas yang merata pada setiap rak pengering (Sulastri dkk, 2018; Soolany dkk, 2023). Itu sebagai akibat dari pengaturan suhu secara manual dengan membuka dan menutup aliran LPG ke nyala api.

Perkiraan berdasarkan informasi yang dibuat oleh mitra menunjukkan bahwa untuk mengeringkan 60 kg bahan baku gula aren kristal selama 8 – 10 jam, empat tabung gas LPG dengan kapasitas 3 kg diperlukan setiap hari. Komponen biaya bahan bakar dalam produksi gula kristal bisa sangat besar sehingga tidak efisien. Oven pengering gula kristal ini tidak ekonomis bagi CV Putra Siliwangi, karena penggunaan bahan bakar gas akan menjadi beban perusahaan.

Atas dasar analisis situasi yang diuraikan di atas, maka ditemukan permasalahan mitra adalah:

- a. Merubah orientasi sumber energi pengeringan dalam oven pengering dari gas LPG ke briket arang. Briket arang mempunyai kalor tinggi berkisar antara 4.728,873 cal/g sampai 5.602,18 kal/g (Shobar dkk, 2020); Mirna dkk, 2025) dan sehingga dapat menghasilkan panas

pembakaran yang cukup untuk menghasilkan pengeringan gula kristal. Kec. Salawu terdapat 16 unit usaha pengolahan kayu setengah jadi secara perorangan. Pengolahan kayu menghasilkan limbah sisa dalam bentuk serbuk kayu dari hasil penggergajian. Perkiraan jumlah rata-rata limbah serbuk kayu adalah 32 kubik per hari. Oleh karena itu, limbah serbuk kayu dapat dimanfaatkan untuk briket arang sebagai bahan bakar oven pengering.

- b. Melengkapi oven pengering dengan siklus termal. Kontrol suhu otomatis sudah digunakan pada mesin kristalisasi gula aren (Aripin dkk, 2025), evaporator gula aren cair (Aripin dkk, 2025) dan oven pengeringan gula aren kristal (Aripin dkk, 2018; Mutmainah dkk, 2023) untuk menahan suhu konstan. Pemanasan terdistribusi merata pada setiap rak di dalam oven pengering, sehingga tidak berakibat pada cacat produk karena perubahan tekstur, warna dan terbakar.

Tujuan kegiatan ini adalah memberikan pengetahuan dan praktek penggunaan oven pengering otomatis dalam rangka untuk mereduksi cacat produk gula aren kristal selama proses pengeringan.

METODE

1. Kegiatan Persiapan

Kegiatan persiapan dilaksanakan pada tanggal 2 Juli 2025 terdiri dari:

- a. Observasi awal dilakukan dalam menganalisis masalah yang dihadapi oleh mitra dalam pengeringan gula aren kristal.
- b. Persiapan program meliputi penyusunan jadwal kegiatan yang disepakati bersama dan susunan acara pelatihan, dan menyiapkan perlengkapan penyelenggaraan pelatihan.
- c. Rapat pemantapan materi dan pengecekan kebutuhan kegiatan bersama tim pengabdian.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan penggunaan oven pengering gula aren kristal adalah tanggal 15 dan 16 Juli 2025 dan diberikan kepada 10 orang anggota kelompok CV Putra Siliwangi, Kec. Salawu, Kab. Tasikmalaya. Pelaksanaan kegiatan ini menggunakan metode pelatihan dan metode praktek (*learning by doing*) dengan memberikan materi tentang persiapan dan praktek penggunaan oven pengering gula aren kristal. Tahapan pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

2.1 Pelatihan Teori

Kegiatan pelatihan teori terdiri dari:

- a. Solusi yang dibutuhkan untuk kondisi existing terkait pengeringan gula aren kristal.
- b. Pengeringan gula aren kristal berdasarkan standar mutu dari SNI.
- c. Perbedaan proses pengeringan gula kristal yang dilakukan secara manual dan otomatis.
- d. Produk gula aren kristal cacat karena hangus dan terbakar.
- e. Pengaruh penggunaan bahan bakar briket terhadap kualitas produk pengeringan yang dihasilkan beserta taksiran jumlah pengeringan, waktu pengeringan dan biaya yang dibutuhkan.

2.2 Pelatihan Praktek

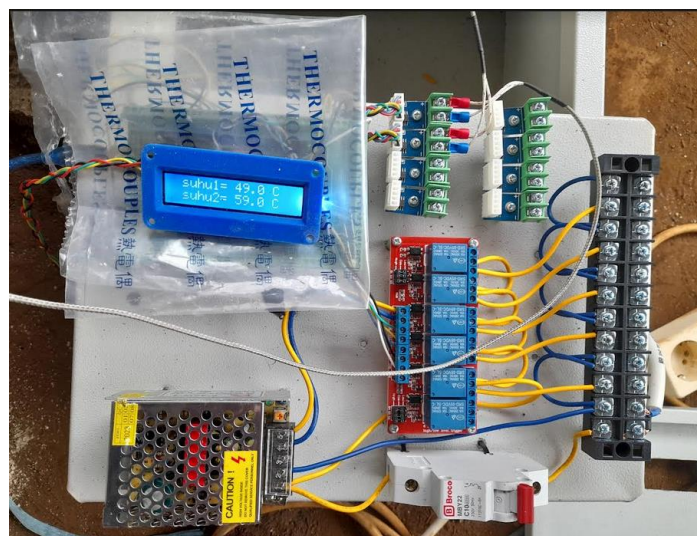
Gambar 1 dan 2 menunjukkan berturut-turut mesin oven pengering, sistem pembakaran briket dan perangkat kontrol oven pengering gula kristal. Mesin oven pengering gula kristal terdiri dari tiga bagian utama yaitu ruang pembakaran, ruang pengering dan modul kontrol rangkaian. Ruang pembakaran terdiri atas dua bagian utama yaitu tungku pembakaran dan pipa saluran pemanas. Tungku pembakaran berada di bagian belakang ruang pengering. Mesin oven pengering mempunyai lima tungku pembakaran. Pipa saluran pemanas terbuat dari pipa tembaga dan berjumlah lima buah yang terhubung dari tungku pembakaran ke ruang pengering. Sumber panas dari ruang tungku pembakaran dialirkan melalui pipa-pipa pemanas menuju ruang pengeringan. Udara panas melalui pipa-pipa panas akan ditiup menggunakan blower diarahkan ke rak-rak

pengering. Blower pipa-pipa pemanas ditempatkan di dua sisi luar dari pipa-pipa pemanas dan berfungsi mendorong agar terjadi konveksi paksa sehingga mampu membawa udara panas menuju gula kristal yang dikeringkan. Hal ini juga bertujuan proses pengeringan dapat terjadi secara higienis karena tidak ada volatil matter yang tertup dan mengenai bahan yang dikeringkan.

Rangkaian mikrokontroler ATmega32L merupakan rangkaian proses utama di dalam sistem pengontrol suhu. Rangkaian relay merupakan saklar otomatis yang akan mengatur blower untuk mendorong udara panas dari tungku pembakaran ke ruang pengering, sesuai dengan perintah yang diberikan oleh mikrokontroler ATmega32L. Saat suhu ruang pengeringan lebih tinggi dari suhu yang diinginkan, maka mikrokontroler memberikan perintah agar blower mati. Saat suhu lebih rendah dari suhu yang diinginkan, mikrokontroler memberikan perintah agar blower menyala kembali.



Gambar 1. Oven pengering, sistem pembakaran briket dan perangkat kontrol oven pengering gula kristal.



Gambar 2. Perangkat kontrol suhu oven pengering gula kristal.



Gambar 3. Pelaksanaan kegiatan pelatihan penggunaan oven pengering gula aren kristal.

Tabel 1. Data ketercapaian pelaksanaan kegiatan pelatihan pengeringan gula aren kristal menggunakan oven otomatis.

Item pernyataan	Skor	Kategori
Materi kegiatan pengabdian disampaikan dengan metode yang jelas oleh narasumber	3,12	Baik
Kegiatan pengabdian menggunakan alat dan media untuk memudahkan pemahaman masyarakat	3,53	Sangat baik
Kegiatan pengabdian mendukung masyarakat melakukan aktivitas yang berdampak pada kesejahteraan ekonomi	3,56	Sangat baik
Kegiatan pengabdian memberikan bekal keterampilan bagi masyarakat	3,70	Sangat baik
Kegiatan pengabdian mendorong masyarakat untuk menindaklanjuti	3,44	Sangat baik
Kegiatan pengabdian mampu memberikan solusi atas masalah yang dihadapi mitra	3,62	Sangat baik
Pelaksanaan pengabdian dilaksanakan dengan memperhatikan K3	3,32	Baik
Frekuensi pendampingan yang dilakukan oleh tim pengabdian dirasakan sudah sesuai	3,41	Baik
Peningkatan kemandirian masyarakat mitra	3,37	Baik
Hasil pengabdian dapat dimanfaatkan masyarakat	3,64	Sangat baik

Tabel 2. Hasil pengolahan instrumen monev terkait keterampilan peserta dalam pelatihan pengeringan gula aren kristal menggunakan oven otomatis.

Item pertanyaan	Skor	Katagori
Mengoperasikan oven pengering gula aren kristal	85,32	Baik
Pengontrolan suhu oven pengering	81,04	Baik
Membuat ketepatan suhu pemasakan	78,68	Kurang
Produksi gula aren kristal cacat kurang dari 5%	74,75	Kurang
Pengontrolan pembakaran briket dalam ruang pembakaran	76,27	Kurang
Pengeringan 600 kg gula aren kristal dalam satu minggu	84,12	Baik
Menjaga keselamatan kerja selama operasi pemasakan	83,43	Baik
Produksi gula aren kristal dengan kadar air kurang dari 3%	77,67	Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 3 menunjukkan pelaksanaan kegiatan pelatihan penggunaan oven pengering gula aren kristal. Tabel 1 menunjukkan data pendapat peserta yang mengikuti pelatihan pengeringan gula aren kristal menggunakan oven otomatis. Skor rata-rata jawaban angket dari 10 orang peserta menunjukkan bahwa semua item pernyataan angket dijawab dengan katagori baik dan sangat baik. Ada tujuh aspek pernyataan yang dijawab dengan katagori sangat baik. Pertama adalah aspek yang berkaitan dengan penggunaan alat dan media untuk memudahkan pemahaman masyarakat dalam mengeringkan gula aren kristal. Udara panas dari sistem pembakaran ditiup oleh blower melalui pipa yang terhubung ke ruang pengeringan. Udara panas mengalir dan terdistribusi ke seluruh ruangan rak oven pengering. Perpindahan panas ini melalui aliran udara panas. Makin tinggi suhu udara pengering, makin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan (Jamal dan Lewi, 2020). Untuk item pernyataan mendukung masyarakat melakukan aktivitas yang berdampak pada kesejahteraan ekonomi, masyarakat memandang bahwa pengeringan merupakan bagian dari produksi gula aren kristal sebagai pengembangan usaha bisnis gula aren yang ada saat ini di CV Putra Siliwangi. Saat ini pengeringan gula kristal dilakukan menggunakan oven pengering dengan kapasitas 80 kg satu kali pengeringan dengan sumber panas dari pembakaran LPG. Penggunaan LPG untuk oven pengering menjadi beban mitra usaha karena biaya pembelian LPG yang fluktuatif, risiko ketersediaan pasokan yang terbatas, serta potensi kenaikan harga yang tidak terduga. Ketika ada perubahan dalam penggunaan sumber panas dari pembakaran briket untuk oven pengering, itu sebagai langkah penghematan biaya operasi produksi gula aren kristal. Disamping itu, briket menghasilkan panas tinggi dan kontinu dengan nilai kalor briket berkisar dari sekitar 3.000-7.000 kal/g (Tampubolon dkk, 2023), serta merupakan alternatif energi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Masyarakat mitra sebelumnya sudah mengeringkan gula aren kristal dalam skala terbatas. Ketika ada oven pengering berbahan bakar briket menambah kapasitas pengeringan dari 80 kg menjadi 320 kg untuk satu kali proses produksi. Itu jelas bahwa dengan adanya peningkatan kapasitas pengeringan, itu berakibat pada peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat mitra.

Skor tinggi juga terjadi pada pemberian bekal keterampilan bagi peserta. Peserta memandang bahwa oven pengering otomatis adalah proses pembaharuan dalam produksi gula aren kristal, karena sebelumnya masyarakat mitra mengeringkan gula aren kristal hanya menggunakan oven sederhana berbahan bakar LPG dan tidak otomatis. Pengolahan gula aren kristal yang selama ini dikerjakan menghasilkan gula aren kristal cacat karena perubahan tekstur dan terbakar yang disebabkan oleh ketidakstabilan suhu pengeringan (Mar'atuzzahwa dkk, 2022), kadang suhu naik

dan turun secara drastis sehingga menghasilkan kualitas produk gula aren kristal jauh dari standar dan tidak laku dipasarkan. Dengan adanya pengatur suhu secara otomatis dalam oven pengering, kestabilan suhu pengeringan mereduksi produk gula aren kristal cacat dari 20% menjadi 1%. Ini berarti bahwa ada peningkatan produksi gula aren kristal secara signifikan. Dalam proses pengeringan ini masyarakat mitra memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru terkait proses penahanan suhu dalam ruang oven pengering yang melibatkan rangkaian pengontrol suhu, penambahan dan pengurangan nyala api pembakaran dengan membuka dan menutup blower secara otomatis (Aripin dkk, 2025). Skor tinggi selanjutnya adalah peserta tertarik untuk mendorong tindak lanjut menggunakan oven pengering dalam produksi gula aren kristal. Ketertarikan ini muncul dari hasil pengolahan gula aren kristal dimana produksi bertambah menjadi 320 kg dengan presentasi cacat hanya 1%. Dengan dasar ini peserta berpandangan bahwa penggunaan oven pengering otomatis akan meningkatkan produksi gula aren kristal di masa depan dan akan memenuhi jumlah permintaan produk gula aren kristal dari konsumen.

Selanjutnya, peserta pelatihan juga berpandangan sangat baik terhadap aspek yang memberikan solusi atas masalah yang dihadapi mitra. Meskipun saat ini masyarakat mengeringkan gula aren kristal dengan pemasakan oven tidak otomatis berbahan bakar LPG, tetapi masyarakat masih penasaran dengan pengeringan menggunakan oven yang otomatis. Masyarakat berpandangan bahwa pengeringan gula kristal dengan oven tidak otomatis berbeda hasilnya dengan gula aren kristal dengan pemanasan oven pengering otomatis, sehingga gula kristal mempunyai cacat jauh lebih kecil sehingga produksi gula aren kristal menjadi praktis dan produksi yang dikembangkan dapat mencapai pemasaran untuk gula kristal ini lebih luas. Aspek pengeringan gula aren kristal penting untuk meningkatkan kualitas dan memperpanjang masa simpan produk (Syska dkk, 2023) dengan mengurangi kadar air (Ramadiati dkk, 2025), mengatasi masalah kelembaban, dan mencegah kerusakan akibat jamur atau bakteri, yang sering dihadapi mitra usaha gula aren. Gula aren yang tidak dikeringkan dengan baik sangat rentan terhadap pertumbuhan jamur dan bakteri karena kandungan airnya yang tinggi, sehingga mempercepat kerusakan dan mengurangi umur simpan. Aspek kemampuan mendorong kemandirian masyarakat mitra juga berkategori sangat baik. Pelatihan ini mengajarkan teknik pengeringan gula aren kristal yang benar, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik, konsisten, dan memiliki umur simpan lebih lama. Gula aren kristal berkualitas tinggi akan lebih diminati pasar dan dapat dijual dengan harga lebih baik. Pelatihan juga dapat menumbuhkan inovasi dalam teknik pengeringan lebih baik, sehingga masyarakat mitra menjadi lebih adaptif dan kreatif dalam produksi gula aren kristal berkualitas baik. Peserta tidak ragu dengan pelatihan ini dan menganggap bahwa pelatihan ini bermanfaat untuk mendorong usaha gula aren cair menjadi berkembang. Itu didasarkan pada kenyataan bahwa peserta sudah mempunyai pengetahuan dan pengalaman dalam pengeringan gula aren kristal dengan teknologi pengeringan sebelumnya. Ketika ada inovasi dalam pengeringan gula secara otomatis, peserta merasa tertarik dan termotivasi untuk mengembangkan gula aren kristal dalam rangka untuk memperluas usaha produksi gula aren kristal.

Tabel 2 menunjukkan hasil pengolahan instrumen monev terkait keterampilan peserta dalam pengeringan gula aren kristal menggunakan oven pengering otomatis. Itu dapat dilihat bahwa jawaban pernyataan bervariasi kategori kurang (di bawah 80%) dan baik (di atas 80%). Untuk yang berkategori kurang, peserta masih kesulitan dalam mengatur ketepatan suhu pengeringan gula aren kristal dalam rentang dari 50-80°C, karena itu mungkin blower di ruang pembakaran tidak menutup secara sempurna ketika intensitas nyala api naik dan tidak terbuka secara sempurna ketika intensitas nyala api turun. Kesulitan lain dari peserta selama pelatihan adalah menghasilkan gula aren kristal cacat kurang 5%. Kesulitannya bukan dari pengaturan suhu karena itu sudah dilakukan dengan penahanan suhu melalui blower pembakaran, kemungkinannya disebabkan oleh kelembaban udara lingkungan. Kelembaban yang terlalu tinggi dapat menghambat proses

pengeringan dan menyebabkan gula aren mengkristal dengan tidak sempurna. Aspek keterampilan pada pengontrolan pembakaran briket juga berkategori kurang. Ini mungkin dikaitkan dengan volume bahan bakar briket yang digunakan untuk menghasilkan nyala api untuk memanaskan logam tembaga sebagai medium alir udara panas pengeringan gula aren kristal. Itu perlu diketahui bahwa menyalakan bahan bakar briket dalam ruang pembakaran sampai mendapatkan nyala api optimum membutuhkan waktu selama 30 menit. Ketika briket sudah tidak menghasilkan nyala api, kemudian ditambahkan bahan bakar briket baru, itu perlu waktu lagi untuk mendapatkan nyala api optimum. Disamping itu, keterlambatan penambahan bahan bakar briket baru terjadi ketika nyala api berkurang, karena penggantian bahan bakar briket baru di ruang pembakaran tidak dilakukan secara otomatis, sehingga intensitas nyala api yang dihasilkan dari ruang pembakaran tidak kontinyu. Peserta juga masih belum mampu melakukan pengeringan sampai menghasilkan gula aren kristal mencapai kadar air di bawah 3%. Ini mungkin disebabkan oleh udara panas belum terdistribusi secara optimal keseluruh rak oven pengering. Hanya beberapa titik yang dapat dijangkau oleh udara panas optimal, sehingga berakibat pada berkurangnya pelepasan uap air dari gula aren kristal. Faktor lain adalah bahwa butiran-butiran gula aren kristal yang diletakkan dalam loyang melebihi ketebalan normal sekitar 0,5 – 1 cm (Ramadiati dkk, 2025; Syska dan Ropiudin, 2023), sehingga berpengaruh terhadap pembentukan kadar air gula aren kristal. Jumlah peserta untuk keterampilan berada antara 78 - 80% dari peserta keseluruhan, yang berarti ketercapaian kegiatan pelatihan pengeringan gula aren kristal dengan oven pengering otomatis berkategori baik. Hasil yang dicapai menunjukkan bahwa peserta pelatihan sudah mampu mempraktekan sendiri wawasan dan keterampilan yang diperoleh selama pelatihan. Tabel 2 menunjukkan dampak sosial yang timbul pada mitra sebelum dan setelah kegiatan pengabdian.

Tabel 3. Dampak sosial pada mitra sebelum dan setelah kegiatan pengabdian

Dampak sosial dan ekonomi	Mitra sebelum kegiatan	Mitra setelah kegiatan
Memberikan peningkatan volume gula aren kristal yang dikeringkan	Dalam satu kali pengeringan, volume yang dapat dikeringkan sebanyak 80 kg gula aren kristal	Angka peningkatan jumlah volume yang dikeringkan adalah 320 kg gula aren kristal.
Meningkatkan interaksi kekerabatan individu dalam masyarakat	Masyarakat individu jarang melakukan kerja gotong rong	Terjalin kerjasama dan komunikasi antar masyarakat individu setelah terbentuknya kelompok produksi gula aren kristal.

Faktor-faktor yang menghambat setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian:

- Kabel penghubung dari sistem kontrol ke sensor di ruang pembakaran melewati ruang pembakaran, sehingga terjadi kabel panas dan akibatnya pembacaan sensor eror.
- Perlu waktu lebih dari 30 menit untuk mempersiapkan bahan bakar briket terbakar dan pada saat penggantian bahan bakar briket baru untuk menghasilkan nyala api di ruang pembakaran sehingga intensitas nyala api tidak kontinyu dalam menghasilkan udara panas untuk pengeringan gula aren kristal.
- Ukuran pipa masukan udara panas oven pengering lebih besar dari ukuran pipa keluaran ruang pembakaran sehingga tidak terdistribusi secara sempurna, panas dalam ruang pengering tidak merata untuk keseluruhan rak, aliran panas dari ruang pembakaran sulit masuk ke ruang oven melalui pipa. Pipa penghubung dibuat untuk menyesuaikan ukuran pipa masukan ke oven pengering dan pipa keluaran ruang pembakaran, supaya udara panas merata dalam rak pengering dibuatkan saluran pipa dalam setiap rak, dan supaya udara panas mudah masuk pipa ke ruang pengering maka ditambahkan blower untuk meniup udara panas tersebut.

- d. Panas dalam ruang pengering tidak merata untuk keseluruhan rak. Saluran pipa diperbaiki dari ruang pembakaran ke ruang pengeringan, dan memperbaiki modul rangkaian yang terganggu dengan blower supaya ada keseimbangan antara buka dan tutupnya blower dan suhu dalam ruang pengeringan.
- e. Distribusi udara panas belum merata pada setiap rak oven pengering sehingga kadar air gula aren kristal bervariasi untuk setiap titik pada ruang pembakaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan dan pembahasan, maka kesimpulan adalah sebagai berikut:

- a. Pelatihan penggunaan oven pengering gula aren kristal bagi warga masyarakat Kec. Salawu, Kab. Tasikmalaya merupakan kegiatan yang memiliki kontribusi yang besar untuk meningkatkan peluang usaha dalam rangka pemberdayaan masyarakat dan peningkatan pendapatan masyarakat.
- b. Secara keseluruhan, penyerapan materi pelatihan oleh peserta dikategorikan terampil baik dalam memahami metode dan penggunaan oven pengering gula aren kristal.
- c. Dengan tujuan membawa kenangan positif kepada masyarakat Kec. Salawu, Kab. Tasikmalaya diakhir kegiatan, telah dihibahkan oven pengering gula aren kristal yang diperuntukan untuk UMKM dan diharapkan bisa dimanfaatkan sebagai fasilitas alat pengering gula aren kristal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Siliwangi yang telah mendanai kegiatan Program Pengabdian Kepada Masyarakat melalui Skema Program Penerapan Ipteks Berbasis Masyarakat (PPIBM) Tahun 2025 dengan kontrak 291/UN58.06/PM.01.09/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Aripin H, I. Taufikurrahman, Y. Sunarya, N. Busaeri, R. Rizal, and S. Sabchevski, (2025). Automatically On-Off Combustion Control for Holding Thermal in Palm Sugar Crystallization Machine, *Journal of Physics Conference Series*, Vol. 2942, No. 1, pp. 5 – 12.
- Aripin H, I. Taufiqurrahman, dan R. Rizal, (2025). Pelatihan Inovasi Teknologi Produksi Gula Aren Cair Berbasis Penahanan Termal Pada Vacuum Evaporator di UKM Sirin, Kec Salawu, Kab. Tasikmalaya, *BERNAS, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 6, No. 1, pp. 173–182.
- Aripin H., N. Hiron, E. Priatna, N. Busaeri, A. Andang, Suhartono, S. Sabchevski, (2018). Automated Temperature Control with Adjusting Outlet Valve of Fuel in the Process of Cooking Palm Sugar, *IOP Conference Series Material Science Engineering*, Vol. 336, No. 1, pp. 15 - 21.
- Hary Kurniawan A. A., K. Rizqia Septiyana dan H. N. Imam Adriansyah, (2020). Karakteristik Pengeringan Gula Semut Menggunakan Alat Pengering Tipe Rak Geometri Silinder, *Rona Teknik Pertanian*, Vol. 13, pp. 1–13.
- Jamal L, dan L. Lewi, (2020). Analisis Kinerja Dan Laju Pengeringan Pada Pengering Hybrid Dengan Variasi Sumber Energi Pemanas, *Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, pp. 148–153.
- Mar'atuzzahwa, D., I. M. S. Utama, dan I. P. S. Wirawan, (2022). Pengaruh Ketebalan dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik dan Sensoris Buah Naga Merah Kering, *Jurnal BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian)*, Vol. 11, No. 1, p. 50.
- Mirna, Noor Mirad Sari, dan Lusiyani, (2025). Karakteristik Briket Arang Dari Limbah Batubara Dan Tongkol Jagung Serta Laju Pembakaran, *Jurnal Sylva Scientiae*, Vol. 08, No. 1, pp. 18 – 31.

- Mutmainah, S., G. K. Organik, P. Gula, dan K. Gula, (2023). Proses produksi gula kelapa kristal di Koperasi Semedo Manise Sejahtera Banyumas, *Journal of Technology Food Process*, Vol. 3, No. 01, pp. 25 -34.
- Nengsih, P.R., D. Rochdiani, A. Yuniawan Isyanto, (2024). Analisis Kelayakan Finansial Agroindustri Gula Semut (Studi Kasus di Desa Cikuya Kecamatan Culamega Kabupaten Tasikmalaya), *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, **Vol. 11**, No. 1, pp. 161–168.
- Ramadiati, M., R. Yolanda Parapat, G. Rafael Haloho, dan V. Aprillia, (2025). Studi Analisis Resiko Produksi Gula Aren Di Pabrik Gula Semut Menggunakan Metode Hazop, *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, Vol. 2, No. 3, pp. 3064–4011.
- Shobar S, E. Sribudiani, dan S. Somadona, (2020). Characteristics of Charcoal Briquette from the Skin Waste of Areca catechu Fruit with Various Compositions of Adhesive Types, *Journal Sylva Lestari*, Vol. 8, No. 2, pp. 189-196.
- Soolany C, M. Pamikatsih, dan S. P. Sutisna, (2023). Desain dan Uji Performansi Alat Pengering Gula Semut Untuk Meningkatkan Kualitas Produksi Industri Rumahan, *Rona Teknik Pertanian*, Vol. 16, No. 2, pp. 175–182.
- Sulastri, Y., R. Widyasari, H. Kurniawan, K. Thaibah, K. Puncang, T. T. Guna, (2018). Peningkatan kualitas gula semut melalui introduksi mesin pengaduk di desa Kekait Kecamatan Gunung Sari Provinsi Nusa Tenggara Barat, *Rona Teknik Pertanian*, Vol. 1, pp. 530–536.
- Syska, K., N. S. Nuroniah, dan R. Ropiudin, (2023). Pendugaan Umur Simpan Gula Kelapa Kristal dalam Kemasan Vakum menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model Arrhenius, *Rona Teknologi Pertanian*, Vol. 16, No. 1, pp. 69–80.
- Syska K., dan R. Ropiudin, (2023). Karakteristik Pengeringan Dan Mutu Hedonik Gula Kelapa Kristal Menggunakan Pengering Tipe Rak Berputar Berenergi Limbah Termal Dan Biomassa, *Jurnal Agritechnology*, Vol. 16, No. 01, pp. 19–28.
- Tampubolon, S, E. Jumiathy, dan R. Yusuf Lubis, (2023). Pengaruh Nilai Kalor Terhadap Lamanya Waktu Pembakaran Briket Bioarang Biji Alpukat dan Biji Durian, *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, Vol. 7, No. 2, pp. 158–163.
- Thoriq, A., R. Kastaman, R. Mulya Sampurno (2022). Identifikasi Lokasi Potensial dan Prioritas Pengembangan Agroindustri Aren di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, **Vol. 9**, No. 2, pp. 25 - 29.