

PENERAPAN TEKNOLOGI INDIRECT BED DRYER UNTUK PENINGKATAN
PRODUKSI KOPRA PUTIH DAN KEBERDAYAAN UMKM BERBASIS
KELAPA DI DESA MEKAR KARYA LAMPUNG TIMUR

Muhamad F. Arif^{1*}, Abdul Muhyi², Teny Sylvia³, Fina Maulidina⁴, Yoelsin
Ajupa Sitohang⁵, Nabila Rizki Ariyani⁶, Keysya Chalifah Ardiyanto Putri⁷

^{1,4,5,6,7}Program Studi Teknik Material, Fakultas Teknologi Industri, Institut
Teknologi Sumatera

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi
Sumatera

³Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Sumatera

Email Korespondensi: mf.arif@mt.itera.ac.id

Disubmit: 01 Mei 2026

Diterima: 30 Mei 2026

Diterbitkan: 01 Juni 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v9i6.25829>

ABSTRAK

Kelompok UMKM Mekar Jaya 4 di Desa Mekar Karya, Kabupaten Lampung Timur, belum memanfaatkan daging kelapa secara optimal akibat keterbatasan teknologi pengeringan, sementara metode pengasapan konvensional menghasilkan kopra bermutu rendah dan bernilai jual rendah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan keberdayaan mitra melalui penerapan teknologi indirect bed dryer berbasis biomassa, penguatan kapasitas produksi, dan pendampingan manajemen usaha secara partisipatif. Metode pelaksanaan meliputi focus group discussion, rancang bangun teknologi, pelatihan operasional, serta pendampingan dan evaluasi berkelanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan teknologi pengering berhasil diterapkan dan dioperasikan mandiri oleh mitra, meningkatkan mutu kopra putih, kapasitas produksi dan manajemen, serta level keberdayaan mitra. Pemanfaatan sabut kelapa sebagai bahan bakar pengering turut mendukung pendekatan circular economy dan zero waste. Kegiatan ini menghasilkan model pemberdayaan berbasis teknologi tepat guna yang berpotensi direplikasi pada UMKM pengolahan kelapa di wilayah lain.

Kata Kunci: Kopra Putih, *Indirect Bed Dryer*, UMKM, *Zero Waste*, Pengabdian
Kepada Masyarakat

ABSTRACT

Limited drying technology has constrained the utilization of coconut meat by the UMKM Mekar Jaya 4 group in Mekar Karya Village, East Lampung, while conventional smoking methods produce dark copra with unstable moisture content and low market value. This community empowerment program aimed to improve partner capacity through biomass-fueled indirect bed dryer technology, technical production training, and business management assistance using a participatory approach. The program was implemented through focus group discussions, technology design and deployment, training, and continuous

mentoring and evaluation. Results showed successful implementation of the drying system, independent operation by the partners, improved uniformity of white copra quality, and increased empowerment levels in production and management aspects. The use of coconut husk waste as drying fuel also supports a circular economy and zero-waste approach. This program offers an integrative technology-based empowerment model with replication potential for coconut-processing MSMEs.

Keywords: *White Copra, Indirect Bed Dryer, UMKM, Zero Waste, Community Empowerment.*

1. PENDAHULUAN

Kelapa merupakan salah satu komoditas strategis Indonesia dengan potensi ekonomi tinggi, baik dari sisi produksi maupun peluang pengembangan industri turunannya (Lubis et al., 2025). Komoditas ini tersebar luas di berbagai wilayah, termasuk di Kabupaten Lampung Timur yang dikenal sebagai salah satu sentra produksi kelapa. Namun demikian, tingginya produksi kelapa belum sepenuhnya diikuti dengan peningkatan nilai tambah di tingkat petani dan UMKM. Hal ini disebabkan karena pemanfaatan kelapa masih didominasi oleh produk primer serta pengolahan sederhana dengan teknologi terbatas, sehingga potensi ekonomi yang dihasilkan belum optimal (Anna Astrid Susanti & W, 2022; Sambodo et al., 2024). Dalam konteks ini, keterbatasan teknologi pascapanen menjadi salah satu faktor kunci yang menghambat peningkatan kualitas dan daya saing produk olahan kelapa.

Pada pengolahan kopra, metode pengasapan tradisional masih menjadi praktik yang paling umum digunakan oleh masyarakat. Metode ini relatif mudah dan tidak memerlukan investasi besar, namun memiliki sejumlah kelemahan mendasar (Rahmat et al., 2016). Proses pengeringan yang berlangsung dalam kondisi tidak terkontrol menyebabkan waktu pengeringan relatif lama, distribusi panas tidak merata, serta sulitnya menjaga kestabilan suhu dan kelembaban. Akibatnya, kopra yang dihasilkan memiliki mutu yang tidak seragam, ditandai dengan warna gelap, aroma asap yang kuat, serta kadar air yang fluktuatif (Mohanraj & Chandrasekar, 2008). Kondisi ini berimplikasi pada peningkatan kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*) yang menurunkan kualitas minyak kelapa serta mengurangi nilai jual produk di pasar (Mokhammad Subehi, SP Sri Wahyuningsih, 2025). Dengan demikian, metode tradisional tidak hanya berdampak pada kualitas produk, tetapi juga pada keberlanjutan usaha masyarakat.

Sebaliknya, kopra putih merupakan produk olahan kelapa dengan kualitas lebih tinggi yang dihasilkan melalui proses pengeringan terkontrol. Kopra putih memiliki kadar air rendah, umumnya berkisar 5-6%, warna yang lebih cerah, serta kandungan asam lemak bebas yang lebih rendah dibandingkan kopra asap (Lay & Maskromo, 2016). Karakteristik ini menjadikan kopra putih lebih sesuai untuk industri pangan dan kosmetik yang mensyaratkan standar mutu tertentu (Mustajib & Burhan, 2014). Selain itu, dari sisi ekonomi, kopra putih memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Di pasar domestik, harga kopra putih dilaporkan 20-40% lebih tinggi dibandingkan kopra asap, dan memiliki peluang ekspor yang lebih kompetitif karena memenuhi standar kualitas internasional (Rifaldi et al., 2025). Oleh karena

itu, peningkatan mutu melalui penerapan teknologi pascapanen yang tepat menjadi strategi penting untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk kelapa di tingkat UMKM (Saediman et al., 2023).

Salah satu teknologi yang berpotensi diterapkan pada skala UMKM adalah *indirect bed dryer*, yaitu sistem pengeringan tidak langsung yang memungkinkan proses pengeringan berlangsung lebih terkontrol dibanding metode tradisional. Teknologi ini dinilai lebih sesuai untuk pengolahan kopra putih karena mampu meningkatkan kestabilan mutu produk dan efisiensi proses pengeringan (Agustini & Rahman, 2014). Selain itu, teknologi ini dapat diintegrasikan dengan pemanfaatan biomassa lokal sebagai sumber energi alternatif, sehingga mendukung sistem produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji performa teknis sistem pengering dan kualitas kopra, sebagian besar studi masih berfokus pada aspek optimasi teknologi dalam kondisi laboratorium atau skala terkontrol (Nowacka et al., 2024). Sementara itu, kajian yang mengintegrasikan penerapan teknologi pengeringan dengan pemberdayaan UMKM, penguatan kapasitas manajerial, dan pemanfaatan biomassa lokal berbasis *zero waste* masih relatif terbatas. Padahal, keberhasilan adopsi teknologi pada skala UMKM tidak hanya ditentukan oleh performa alat, tetapi juga oleh kemampuan pengguna dalam mengoperasikan, mengelola, dan mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam sistem usaha mereka.

Kondisi tersebut relevan dengan situasi UMKM Mekar Jaya 4 di Desa Mekar Karya, Lampung Timur, yang memiliki kapasitas pengolahan sekitar 2.000 butir kelapa per bulan (LPPM Institut Teknologi Sumatera, 2025; Tribun Lampung, 2025). Hingga saat ini, kegiatan usaha masih berfokus pada pengolahan sabut menjadi cocopeat dan cocochip, sementara daging kelapa belum dimanfaatkan secara optimal akibat keterbatasan teknologi pengeringan dan rendahnya kapasitas manajerial usaha (IDN Times Lampung, 2024). Di sisi lain, limbah sabut kelapa yang dihasilkan juga belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai sumber energi produktif.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu intervensi yang tidak hanya berorientasi pada introduksi teknologi, tetapi juga mencakup penguatan kapasitas produksi dan tata kelola usaha secara terpadu. Dalam konteks ini, artikel ini melaporkan implementasi model pemberdayaan berbasis teknologi melalui penerapan *indirect bed dryer*, pemanfaatan biomassa kelapa, serta penguatan manajemen UMKM pada kelompok Mekar Jaya 4. Model ini diharapkan dapat mendorong diversifikasi produk, meningkatkan nilai tambah, dan memperkuat keberlanjutan usaha masyarakat berbasis komoditas kelapa.

2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

Mitra dalam kegiatan ini adalah kelompok UMKM Mekar Jaya 4 yang berlokasi di Desa Mekar Karya, Kabupaten Lampung Timur, dengan jarak sekitar ±42,7 km dari Institut Teknologi Sumatera (ITERA), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Kelompok ini merupakan masyarakat ekonomi produktif yang bergerak pada pengolahan komoditas kelapa, namun pemanfaatan produk masih didominasi oleh olahan bernilai tambah rendah seperti cocopeat dan cocochip.

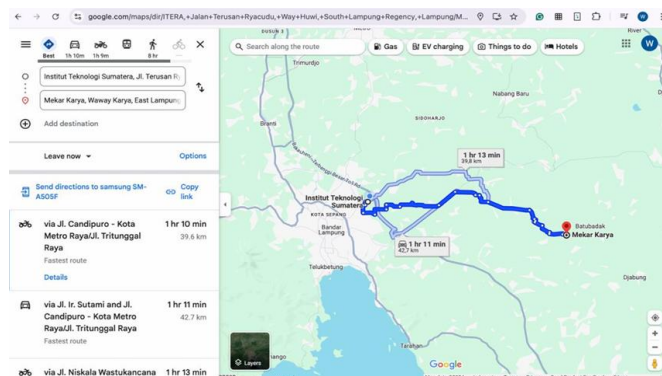
Berdasarkan hasil observasi dan diskusi bersama mitra, permasalahan utama terletak pada belum optimalnya pemanfaatan daging kelapa sebagai produk bernilai tambah tinggi, khususnya kopra putih. Proses pengeringan yang masih dilakukan secara tradisional melalui pengasapan langsung dan penjemuran terbuka menghasilkan mutu produk yang rendah, kadar air tidak stabil, warna kopra gelap, serta waktu pengeringan yang relatif lama. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya harga jual dan daya saing produk di tingkat UMKM.

Selain keterbatasan teknologi produksi, mitra juga masih memiliki keterbatasan pada aspek manajemen usaha. Mitra belum melakukan pencatatan keuangan secara terstruktur, belum memahami perhitungan harga pokok produksi (HPP), serta belum menerapkan pengendalian mutu produk secara sistematis. Di sisi lain, limbah biomassa kelapa seperti sabut dan tempurung belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi alternatif untuk mendukung sistem produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan ini difokuskan pada penerapan teknologi *indirect bed dryer*, penguatan kapasitas produksi dan manajerial UMKM, serta optimalisasi pemanfaatan biomassa kelapa sebagai sumber energi alternatif. Adapun rumusan pertanyaan dalam kegiatan ini meliputi:

- 1) Apakah penerapan teknologi *indirect bed dryer* mampu meningkatkan mutu dan efisiensi proses pengeringan kopra pada skala UMKM?
- 2) Apakah pelatihan dan pendampingan manajemen usaha mampu meningkatkan kapasitas mitra dalam pengelolaan produksi dan pencatatan keuangan?
- 3) Apakah pemanfaatan biomassa kelapa sebagai bahan bakar pengering dapat mendukung sistem produksi berbasis *zero waste* yang lebih efisien dan berkelanjutan?

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah produk kelapa melalui penerapan teknologi *indirect bed dryer*, peningkatan kapasitas produksi dan manajerial UMKM, serta optimalisasi pemanfaatan biomassa kelapa sebagai sumber energi alternatif dalam mendukung sistem produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan.



Gambar 1. Peta Lokasi Desa Mekar Karya yang berada di Kecamatan Waway Karya, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung

3. KAJIAN PUSTAKA

Pengeringan merupakan salah satu tahapan penting dalam pengolahan kopra karena berpengaruh langsung terhadap kadar air, kestabilan penyimpanan, serta mutu minyak yang dihasilkan. Pada sistem pengeringan tradisional, proses pengeringan umumnya dilakukan melalui pengasapan langsung atau penjemuran terbuka yang menyebabkan distribusi panas sulit dikendalikan (Apriyanto & Rujiah, 2019). Kondisi tersebut sering menghasilkan kopra dengan kadar air tidak seragam, warna gelap, serta peningkatan kadar asam lemak bebas akibat proses pengeringan yang berlangsung terlalu lama (Amperawati et al., 2012).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai penelitian mengembangkan sistem pengeringan terkontrol berbasis udara panas, salah satunya *indirect bed dryer*. Teknologi ini bekerja dengan memisahkan sumber panas dari ruang pengering sehingga mengurangi risiko kontaminasi asap dan memungkinkan pengendalian suhu yang lebih stabil (Credo & Valmoria, 2019). Sistem ini dinilai lebih sesuai untuk pengolahan kopra putih karena mampu menjaga warna produk, menurunkan kadar air secara lebih merata, serta mempertahankan mutu minyak kelapa.

Beberapa studi menunjukkan bahwa suhu pengeringan menjadi parameter utama dalam menentukan mutu akhir kopra. Suhu pada rentang 60-70°C dilaporkan efektif menghasilkan kopra putih dengan kadar air rendah tanpa memicu *case hardening* maupun degradasi mutu minyak (J Deepa, P Rajkumar, 2015; Sahari et al., 2023). Selain suhu, homogenitas distribusi panas dan kestabilan aliran udara juga mempengaruhi keseragaman kadar air produk. (Swain, 2013) menyatakan bahwa sistem pengeringan dengan kontrol suhu dan kelembaban yang baik mampu meningkatkan efisiensi energi serta stabilitas proses pengeringan.

Dibandingkan teknologi pengering industri seperti *rotary dryer* atau *tunnel dryer*, *indirect bed dryer* memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas kapasitas dan biaya operasional yang lebih rendah (Mujumdar, 2014). Teknologi ini relatif lebih sederhana sehingga lebih mudah diadaptasi pada skala UMKM dan komunitas petani (Prabhu et al., 2025). Oleh karena itu, *indirect bed dryer* berpotensi menjadi solusi teknologi pascapanen yang lebih aplikatif untuk meningkatkan mutu dan nilai tambah produk kelapa di tingkat masyarakat.

4. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan identifikasi kebutuhan dan permasalahan mitra melalui diskusi bersama, observasi lapangan, serta wawancara untuk memahami kondisi eksisting secara menyeluruh. Proses ini mencakup pengumpulan informasi terkait aspek teknis produksi, ketersediaan sumber daya, serta kesiapan lokasi dalam mendukung penerapan teknologi. Hasil identifikasi digunakan sebagai dasar dalam menyusun rencana kegiatan, pembagian peran, serta jadwal pelaksanaan yang disepakati bersama mitra.

Tahap implementasi dilakukan secara bertahap dan berulang, dimulai dari perancangan, pembuatan, instalasi, hingga uji performa teknologi di lokasi mitra. Setiap tahapan dievaluasi secara langsung berdasarkan hasil pengujian dan umpan balik dari mitra, kemudian dilakukan perbaikan hingga diperoleh kondisi operasi yang stabil dan sesuai dengan kebutuhan lapangan.

Pendekatan ini memastikan bahwa teknologi yang diterapkan benar-benar adaptif, efektif, dan dapat digunakan secara berkelanjutan oleh mitra.

1) Sosialisasi dan Focus Group Discussion (FGD)

Tahap awal dilakukan melalui sosialisasi dan FGD untuk mengidentifikasi kebutuhan mitra, memetakan permasalahan prioritas, menyusun kesepakatan program, dan merumuskan desain intervensi berbasis kebutuhan masyarakat. Tahap ini menggunakan pendekatan partisipatif melalui *rapid appraisal* dan diskusi kelompok.

2) Penerapan Teknologi

Tahap ini yang meliputi proses rancang bangun, fabrikasi, instalasi, dan uji performa mesin *indirect bed dryer* berbahan bakar biomassa. Mesin dirancang dengan kapasitas terpasang 1 ton per siklus, namun pada tahap awal dioperasikan pada kapasitas 500 kg per siklus sebagai strategi mitigasi risiko operasional. Uji performa dilakukan dengan mengukur beberapa parameter teknis, antara lain suhu pengeringan ($^{\circ}\text{C}$), homogenitas distribusi panas (observasi kualitatif), kadar air akhir produk (%), serta waktu pengeringan (jam/hari). Parameter ini digunakan untuk menilai stabilitas proses dan kesesuaian teknologi pada skala UMKM.

3) Pelatihan Peningkatan Kapasitas Mitra

Pelatihan dilaksanakan secara terpadu dalam bentuk teori dan praktik. Materi pelatihan mencakup pengoperasian dan perawatan mesin, teknik produksi kopra putih berbasis kontrol suhu dan kadar air, serta pemahaman sifat fisis-kimia kopra dalam kaitannya dengan mutu produk. Selain itu, pelatihan juga mencakup aspek manajemen usaha, seperti perhitungan harga pokok produksi (HPP), penentuan harga jual, dan pencatatan arus kas. Evaluasi pelatihan dilakukan melalui observasi langsung terhadap kemampuan mitra dalam mengoperasikan alat dan menerapkan pencatatan usaha.

4) Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan secara bertahap selama periode implementasi. Pendampingan mencakup monitoring operasional alat, asistensi penerapan manajemen usaha, serta penguatan praktik produksi yang konsisten. Evaluasi dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan pendekatan *before-after assessment* dengan indikator utama: (i) penguasaan teknologi, (ii) diversifikasi produk, (iii) adopsi pencatatan usaha, dan (iv) pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi berbasis *zero waste*. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif-komparatif untuk mengidentifikasi perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah intervensi.

Secara keseluruhan, tahapan kegiatan ini membentuk model intervensi yang sistematis, yaitu identifikasi masalah - implementasi teknologi - peningkatan kapasitas - evaluasi reflektif - rencana keberlanjutan. Model ini tidak hanya berfokus pada introduksi teknologi, tetapi juga pada penguatan kapasitas mitra dan integrasi sumber daya lokal,

sehingga berpotensi menghasilkan dampak yang lebih berkelanjutan pada pengembangan usaha UMKM berbasis komoditas kelapa.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

1) Implementasi teknologi *indirect bed dryer* dan performa pengeringan

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan dan permasalahan mitra, disepakati bahwa solusi yang paling relevan adalah pengembangan teknologi pengering kopra berbasis *indirect bed dryer*. Kesepakatan ini mencakup penentuan kapasitas produksi, estimasi biaya, serta dimensi alat yang disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan operasional mitra. Selanjutnya, tim PkM melakukan perancangan teknis dan mengimplementasikan proses pembuatan mesin hingga siap digunakan di lokasi mitra.

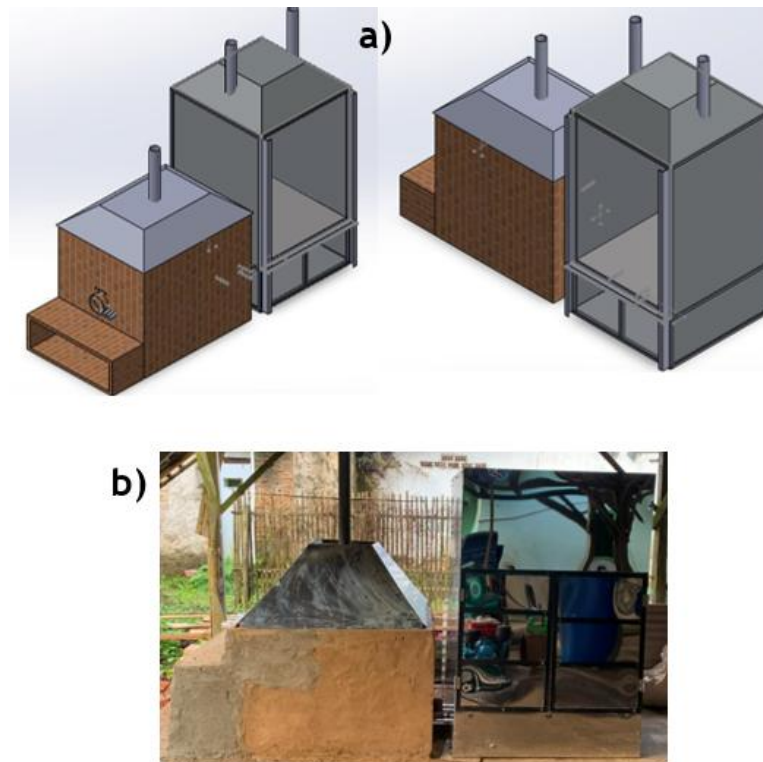
Satu unit mesin *indirect bed dryer* berbahan bakar biomassa berhasil dirancang, difabrikasi, dan dioperasikan pada UMKM mitra. Sistem ini mampu menghasilkan suhu pengeringan yang relatif homogen pada rentang 60-70°C, yang sesuai untuk produksi kopra putih. Pada kondisi tersebut, kadar air produk dapat diturunkan hingga 5-6%, sehingga memenuhi standar mutu FAO (Punchihewa & Arancon, 1999). Selain itu, distribusi panas yang lebih merata dibandingkan metode tradisional berkontribusi terhadap peningkatan keseragaman kualitas produk.

Namun demikian, waktu pengeringan aktual masih berkisar 2-3 hari untuk bahan baku segar, lebih lama dibandingkan target desain awal. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi desain dan implementasi lapangan, yang terutama dipengaruhi oleh tingginya kadar air awal bahan serta belum diterapkannya tahap *pre-drying*. Kondisi ini menjadi dasar untuk pengembangan lanjutan dalam rangka meningkatkan efisiensi proses pengeringan pada tahap berikutnya.



Gambar 2. a. Fabrikasi bed dryer, b. Pelatihan pengoperasian mesin, dan c. Serah terima mesin Indirect Bed Dryer ke kelompok UMKM.

Pada tahap awal, mesin dioperasikan pada kapasitas 500 kg/siklus dari kapasitas terpasang 1 ton/siklus sebagai strategi mitigasi risiko operasional. Selain itu, modifikasi desain dari *horizontal bed* menjadi *vertical bed* terbukti meningkatkan keseragaman distribusi panas sekaligus menyesuaikan keterbatasan ruang dan kondisi operasional mitra. Temuan ini menunjukkan bahwa teknologi telah mampu meningkatkan kendali proses dan mutu produk, meskipun optimasi efisiensi waktu pengeringan masih diperlukan.



Gambar 3. a. Gambar 3D dari desain mesin, dan
b. foto dari mesin *indirect bed dryer*.

2) Peningkatan kapasitas mitra dan keberdayaan usaha

Berdasarkan hasil kegiatan, dari total 20 anggota UMKM, teridentifikasi lima anggota inti yang aktif terlibat dalam kegiatan produksi. Kelima anggota ini menjadi fokus utama dalam proses alih pengetahuan dan keterampilan pada aspek teknis produksi. Hasil pelatihan dan pendampingan menunjukkan adanya peningkatan kapasitas secara bertahap, yang ditandai dengan kemampuan mitra dalam mengoperasikan mesin *indirect bed dryer* secara mandiri, memahami hubungan antara suhu, waktu pengeringan, dan kadar air terhadap mutu kopra, serta mulai menerapkan prosedur operasi yang lebih sistematis. Selain itu, mitra telah mulai melakukan pengendalian proses berbasis parameter sederhana, seperti pengaturan suhu dan durasi pengeringan, untuk menjaga konsistensi kualitas produk. Hal ini menunjukkan pergeseran dari praktik tradisional menuju pendekatan produksi yang lebih terkontrol dan berbasis parameter.

Pada aspek manajemen, alih pengetahuan difokuskan pada satu anggota mitra yang memiliki kesiapan dalam memahami aspek numerik. Pendekatan ini dilakukan secara selektif mengingat keterbatasan kemampuan matematis dasar pada sebagian anggota lainnya. Hasil intervensi menunjukkan adanya perubahan awal dalam tata kelola usaha, yang ditandai dengan mulai diterapkannya pencatatan biaya produksi, perhitungan harga pokok produksi (HPP), serta pencatatan arus kas sederhana. Perubahan ini mencerminkan peningkatan kesadaran dan kemampuan dalam mengelola aspek

finansial usaha secara lebih terstruktur, yang sebelumnya belum dilakukan.

Evaluasi berbasis *purposive sampling* terhadap anggota inti pada aspek produksi dan manajemen menunjukkan peningkatan pada indikator keberdayaan, khususnya dalam penguasaan teknologi, kemampuan kontrol proses produksi, dan penerapan tata kelola usaha. Meskipun peningkatan ini masih terbatas pada anggota kunci, temuan ini menunjukkan bahwa intervensi yang dilakukan telah berhasil membangun fondasi kapasitas teknis dan manajerial yang menjadi prasyarat penting bagi keberlanjutan usaha. Dengan demikian, program tidak hanya menghasilkan adopsi teknologi, tetapi juga mendorong perubahan perilaku kerja menuju sistem produksi yang lebih efisien, terukur, dan berorientasi pada kualitas.

3) Integrasi *zero waste* sebagai model usaha berkelanjutan

Limbah sabut kelapa yang sebelumnya tidak termanfaatkan telah berhasil digunakan sebagai bahan bakar pengering, dengan kombinasi biomassa lain seperti kayu karet. Pemanfaatan ini menunjukkan implementasi awal konsep *zero waste* dalam sistem produksi mitra, di mana residu proses tidak lagi menjadi limbah, melainkan dimanfaatkan kembali sebagai sumber energi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya lokal, tetapi juga mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi eksternal. Selain itu, integrasi biomassa sebagai bahan bakar turut memberikan nilai tambah terhadap limbah produksi yang sebelumnya tidak memiliki nilai ekonomi langsung.

b. Pembahasan

1) Implementasi teknologi *indirect bed dryer* dan performa pengeringan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan dan pendampingan yang difokuskan pada anggota inti efektif dalam meningkatkan kapasitas mitra pada aspek produksi dan manajemen. Pada aspek teknis, kemampuan mitra dalam mengoperasikan mesin serta memahami parameter proses (suhu, waktu, dan kadar air) menandai pergeseran dari praktik tradisional menuju sistem produksi yang lebih terkontrol dan berbasis standar. Hal ini penting karena konsistensi parameter proses merupakan kunci dalam menghasilkan kopra dengan mutu yang seragam dan bernilai jual lebih tinggi.

Pada aspek manajemen, meskipun intervensi masih terbatas pada satu anggota, mulai diterapkannya pencatatan biaya, perhitungan HPP, dan arus kas menunjukkan adanya perubahan fundamental dalam tata kelola usaha. Perubahan ini menjadi langkah awal menuju pengambilan keputusan berbasis data, yang sebelumnya belum dilakukan oleh mitra.

Namun demikian, hasil juga menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas belum merata di seluruh anggota, sehingga keberlanjutan program sangat bergantung pada peran anggota inti sebagai agen diseminasi pengetahuan. Oleh karena itu, penguatan transfer pengetahuan internal menjadi faktor kunci untuk memastikan bahwa peningkatan kapasitas dapat diperluas ke seluruh anggota.

Secara keseluruhan, intervensi yang dilakukan tidak hanya berhasil meningkatkan penguasaan teknologi, tetapi juga mulai membangun sistem produksi dan manajemen yang lebih terstruktur, yang merupakan prasyarat penting bagi peningkatan daya saing dan keberlanjutan usaha UMKM.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa sebagian besar parameter operasional telah memenuhi target desain, terutama pada aspek suhu dan kadar air. Namun, perbedaan pada waktu pengeringan menjadi indikator penting bahwa optimalisasi proses masih diperlukan, terutama melalui penerapan *pre-drying* atau peningkatan efisiensi aliran udara.

Tabel 1. Kinerja Operasional Teknologi *Indirect Bed Dryer*

Parameter Evaluasi	Target Desain	Capaian Implementasi
Kapasitas terpasang	1.000 kg/siklus	1.000 kg/ siklus
Kapasitas operasi awal	500 kg/siklus	500 kg/siklus
Suhu pengeringan	60-70° C	60-70° C
Kadar air akhir kopra	5-6%	5-6%
Waktu pengeringan	8 jam (desain awal)	2-3 hari
Sistem energi biomassa	Sabut kelapa + Kayu Karet	Berfungsi

2) Peningkatan kapasitas mitra dan keberdayaan usaha

Peningkatan kemampuan mitra dalam mengoperasikan teknologi dan mengelola usaha menunjukkan bahwa keberhasilan intervensi tidak hanya ditentukan oleh introduksi alat, tetapi juga oleh kesiapan dan kapasitas pengguna. Temuan ini konsisten dengan pendekatan pemberdayaan partisipatif yang menempatkan proses pembelajaran, keterlibatan aktif, dan transfer pengetahuan sebagai elemen kunci dalam adopsi teknologi.

Berbeda dengan sebagian besar studi pascapanen yang berfokus pada performa alat, kegiatan ini menunjukkan bahwa integrasi antara pelatihan teknis dan penguatan manajemen menghasilkan dampak yang lebih komprehensif. Mitra tidak hanya mampu mengoperasikan mesin, tetapi juga mulai memahami keterkaitan antara parameter proses dan mutu produk, serta mengimplementasikan pencatatan biaya dan perhitungan harga pokok produksi. Perubahan ini menunjukkan adanya peningkatan kapasitas dalam pengambilan keputusan usaha, yang merupakan indikator penting dalam keberdayaan ekonomi.

Tabel 2 memperlihatkan perubahan yang cukup signifikan pada indikator keberdayaan, terutama pada aspek penguasaan teknologi, diversifikasi produk, dan tata kelola usaha. Sebelum program, aktivitas usaha masih terbatas pada produk berbasis sabut, tanpa pengolahan daging kelapa. Setelah intervensi, mitra mulai melakukan diversifikasi ke produk kopra putih, yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi. Selain itu, penerapan pencatatan biaya yang sebelumnya tidak dilakukan menjadi langkah awal menuju sistem usaha yang lebih terstruktur dan berkelanjutan.

Tabel 2. Perubahan Indikator Keberdayaan Mitra

Indikator Keberdayaan	Sebelum Program	Sesudah Program
Penguasaan operasi pengering	Tidak tersedia	Mitra mampu mengoperasikan alat
Pengendalian mutu kopra	Belum diterapkan	Mulai berbasis parameter proses
Diversifikasi produk	<i>Cocopeat / cocochip</i>	Bertambah kopra putih
Pencatatan biaya produksi	Tidak dilakukan	Mulai dilakukan
Pemanfaatan limbah sabut	Belum produktif	Menjadi energi proses

3) Integrasi *zero waste* sebagai model usaha berkelanjutan

Pemanfaatan sabut kelapa sebagai bahan bakar pengering menunjukkan bahwa teknologi yang diterapkan tidak hanya menyelesaikan permasalahan produksi, tetapi juga berkontribusi terhadap efisiensi pemanfaatan sumber daya lokal. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *circular economy*, di mana limbah produksi dimanfaatkan kembali sebagai input dalam sistem produksi. Dalam banyak studi pengeringan, fokus utama umumnya terletak pada efisiensi proses dan kualitas produk. Namun, pada kegiatan ini, teknologi pengeringan diintegrasikan dengan sistem pemanfaatan limbah, sehingga menghasilkan model usaha yang lebih holistik. Integrasi ini memberikan nilai tambah karena tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga mengurangi limbah dan biaya energi.

Dibandingkan dengan pendekatan konvensional yang memisahkan antara proses produksi dan pengelolaan limbah, model yang diterapkan dalam kegiatan ini menunjukkan sinergi antara keduanya. Hal ini memperkuat keberlanjutan usaha, karena sistem produksi menjadi lebih efisien dan tidak bergantung pada sumber daya eksternal.

6. KESIMPULAN

Penerapan teknologi *indirect bed dryer* pada UMKM Mekar Jaya 4 menunjukkan bahwa teknologi pengeringan tidak langsung dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas proses pengolahan kopra pada skala UMKM. Sistem pengeringan yang lebih terkontrol mampu mendukung produksi kopra putih dengan mutu yang lebih seragam dibandingkan metode pengasapan tradisional, sehingga berpotensi meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk kelapa masyarakat.

Kegiatan ini juga menunjukkan bahwa penguatan kapasitas mitra menjadi faktor penting dalam keberhasilan adopsi teknologi. Pendampingan operasional dan manajemen mendorong mitra mulai menerapkan pengendalian proses pengeringan, pencatatan biaya produksi, dan pengelolaan usaha yang lebih terstruktur. Dengan demikian, penerapan teknologi dan penguatan tata kelola usaha perlu dilakukan secara terpadu agar pengembangan usaha dapat berjalan lebih berkelanjutan.

Pemanfaatan limbah sabut kelapa sebagai bahan bakar pengering memperlihatkan bahwa biomassa lokal berpotensi diintegrasikan ke dalam sistem produksi UMKM untuk mendukung efisiensi energi dan pendekatan *zero waste*. Integrasi ini menunjukkan bahwa limbah produksi tidak hanya menjadi residu, tetapi dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber energi produktif.

Pengembangan selanjutnya perlu difokuskan pada optimasi efisiensi pengeringan melalui penerapan *pre-drying*, peningkatan homogenitas distribusi panas, dan pengembangan sistem kontrol suhu yang lebih stabil. Selain itu, pendampingan lanjutan pada aspek manajemen usaha dan pengendalian mutu diperlukan agar model pemberdayaan berbasis teknologi ini dapat direplikasi secara lebih efektif pada UMKM pengolahan kelapa di wilayah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih atas pendanaan Pengabdian kepada Masyarakat, Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat, Ruang Lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat dari Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset Dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, Dan Teknologi, Tahun Anggaran 2025 No. Kontrak Induk 015/C3/DT.05.00/PM/2025 dan No. Kontrak Turunan1484j/IT9.2.1/PM.01.01/2025.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, M., & Rujiah. (2019). Pengaruh Perendaman Larutan Sulfit dan Pengasapan Belerang Terhadap Mutu Kopra Putih di Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 91-96.
- Amperawati, S., Darmadji, P., & Santoso, U. (2012). Daya Hambat Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Kopra Selama Penjemuran Dan Kualitas Minyak Yang Dihasilkan. *Jurnal Agritech*, 32(02), 191-198.
- Agustini, V., & Rahman, A. (2014). Optimasi Suhu dan Waktu Pengeringan Kopra Putih Dengan Pemanasan Tidak Langsung (Indirect Drying). *Agrointek*, 8(2), 85-95.
- Amperawati, S., Darmadji, P., & Santoso, U. (2012). Daya Hambat Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Kopra Selama Penjemuran Dan Kualitas Minyak Yang Dihasilkan. *Jurnal Agritech*, 32(02), 191-198.
- Anna Astrid Susanti, & W, R. K. (2022). Outlook Komoditas Perkebunan Kelapa 2022. In A. A. S. Susanti & R. K. W (Eds.), *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian*. Kementerian Pertanian.
- Apriyanto, M., & Rujiah. (2019). Pengaruh Perendaman Larutan Sulfit dan Pengasapan Belerang Terhadap Mutu Kopra Putih di Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 91-96.
- LPPM Institut Teknologi Sumatera. (2025). *Pengembangan mesin pengering indirect bed dryer Desa Mekar Karya Lampung Timur [Video]*. https://www.youtube.com/watch?v=c5avFKiY_h4
- Tribun Lampung. (2025). *Itera kembangkan mesin pengering kelapa indirect bed dryer untuk produksi kopra putih*.

<https://lampung.tribunnews.com/bisnis/1197596/itera-kembangkan-mesin-pengering-kelapa-indirect-bed-dryer-untuk-produksi-kopra-putih>

- IDN Times Lampung. (2024). *Mahasiswa ITERA manfaatkan limbah kelapa dengan inovasi* Desember. <https://lampung.idntimes.com/news/lampung/mahasiswa-itera-manfaatkan-limbah-kelapa-dengan-inovasi-decober-00-jf67w-drjtj6>
- J Deepa, P Rajkumar, T. A. (2015). Quality Analysis of Copra Dried at Different Drying Air Temperatures. *International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR)*, 5(4), 1-6.
- Lay, A., & Maskromo, I. (2016). Kinerja alat pengeringan kopra sistem oven skala kelompok tani dan karakteristik produk. *Jurnal Buletin Palma*, 17(2), 175-183.
- Lubis, N., Rangkuti, K., & Hafidzun, M. (2025). *Analisis Perbandingan Produktivitas Komoditi Kelapa di Indonesia dan Malaysia Comparative Analysis Of Coconut Commodity Productivity In Indonesia And Malaysia*. 9(April), 86-94.
- Credo, M., & Valmoria, R. (2019). Development and Performance Evaluation of an Indirect Heat Copra Dryer with Phase Changer. *Recoletos Multidisciplinary Research Journal*, 7(1), 27-36. <https://doi.org/10.32871/rmrj1907.01.03>
- Mohanraj, M., & Chandrasekar, P. (2008). Comparison of drying characteristics and quality of copra obtained in a forced convection solar drier and sun drying. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 67(5), 381-385.
- Mokhammad Subehi, SP Sri Wahyuningsih, S. S. (2025). *Analisis Kinerja Perdagangan Kelapa* (S. S. Mokhammad Subehi, SP Sri Wahyuningsih (ed.); Vol. 15).
- Mujumdar, A. S. (2014). *Handbook of Industrial Drying, Fourth Edition*. CRC Press.
- Mustajib, M. I., & Burhan. (2014). Peningkatan Added Value Kopra Putih Dengan Metoda Indirect Drying. *Agrointek*, 8(1), 1-7.
- Nowacka, M., Matys, A., & Witrowa-Rajchert, D. (2024). Innovative Technologies for Improving the Sustainability of the Food Drying Industry. *Current Food Science and Technology Reports*, 2(2), 231-239. <https://doi.org/10.1007/s43555-024-00026-8>
- Prabhu, C. N., Dhanushkodi, S., & Sudhakar, K. (2025). Sustainable technology for coconut processing: Biomass-powered dryer and performance evaluation. *Results in Engineering*, 25(May 2024), 104361. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.104361>
- Punchihewa, P. G., & Arancon, R. N. (1999). *Coconut: Post-harvest Operations*. Food and Agriculture Organization.
- Rahmat, B., Solihah, D. H., Natawijaya, D., & Yulianto, Y. (2016). Efek Konsentrasi Asap Cair dan Waktu Perendamannya Terhadap Kualitas Kopra Putih. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(2), 259-269. <https://doi.org/10.23960/jat.v13i4.9671>
- Rifaldi, Laapo, A., & Howara, D. (2025). Analisis Pendapatan dan Kelayakan Usaha Kopra Putih Pada Industri Rumah Tangga Alam di Kota Palu. *E-J. Agrotekbis*, 13(April), 489-497.
- Saediman, H., Irma, A., & Zani, M. (2023). Determinants of Value Added in Copra Production in Central Buton District of Southeast Sulawesi.

International Journal of Research in Engineering, Science and Management, 6(1), 92-96. <https://www.ijresm.com>

- Sahari, Y., Anuar, M. S., Nor, M. Z. M., Ghani, N. H. A., & Tahir, S. M. (2023). Progress, Trends and Development of Drying Studies on Coconut Kernel Products: A Review. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 31(5), 2621-2644. <https://doi.org/10.47836/pjst.31.5.30>
- Sambodo, L. A. A. T., Ardiansyah, I. H., Batubara, F. K., Ambiya, F., Sunarso, R. V. P., Adam, U. S., Ananda, M. F. N., Wardhani, G. R., Novitasari, C., & Kamin, Z. W. (2024). *Peta Jalan Hilirisasi Kelapa 2025-2045* (L. A. A. T. Sambodo (ed.)). Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Swain, S. (2013). Performance Evaluation of Biomass Fired Dryer for Copra Drying: A Comparison with Traditional Drying in Subtropical Climate. *Journal of Food Processing & Technology*, 05(01), 1-5. <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000294>