

Penerapan Teknologi *Cocoa DryTech* sebagai Inovasi Pengeringan Presisi Biji Kakao untuk Meningkatkan Kualitas Produksi Coklat di Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek

Nunung Nurjanah^{1*}, Titi Mutiara Kiranawati^{1,2}, Cassandra Permata Nusa^{2,3}, Muhammad Ilman Nur Sasongko⁴, Muhammad Idris Effendi⁵, Venny Anggraeni¹

¹Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

²Pusat Kesehatan dan Pangan, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Negeri Malang, Indonesia

³Gizi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

⁴Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

⁵Pendidikan Kejuruan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding Author: nunung.nurjanah.ft@um.ac.id

Dikirim: 31-07-2026; Direvisi: 09-08-2026; Diterima: 12-08-2026

Abstrak: Kegiatan pengabdian ini bertujuan menerapkan teknologi tepat guna *Cocoa DryTech*, yaitu mesin pengering presisi berbasis sirkulasi udara panas dengan pengendalian suhu, sekaligus mendampingi mitra dalam diversifikasi produk, penyusunan label gizi, dan penentuan umur simpan. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi kebutuhan mitra, perancangan dan fabrikasi alat, uji fungsi, pelatihan operasional melalui ceramah, demonstrasi dan praktik langsung, serta pendampingan dan evaluasi berkelanjutan. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa *Cocoa DryTech* mampu mengeringkan sepuluh kilogram biji kakao fermentasi pada suhu tujuh puluh derajat Celsius dalam waktu sekitar dua puluh jam hingga kadar air akhir enam sampai tujuh persen, jauh lebih cepat dibandingkan penjemuran konvensional, dengan warna, aroma, dan tekstur biji yang seragam. Program juga menghasilkan produk diversifikasi berupa cokelat karakter Legenda Menak Sopal yang dilengkapi informasi nilai gizi dan pendugaan umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* model Arrhenius. Kegiatan ini membuktikan bahwa penerapan teknologi tepat guna yang dipadukan dengan pendampingan partisipatif mampu meningkatkan efisiensi produksi, mutu produk, serta daya saing UMKM kakao berbasis kearifan lokal. Untuk keberlanjutan program, mitra direkomendasikan menerapkan SOP secara konsisten, melakukan perawatan berkala *Cocoa DryTech*, mengembangkan variasi bentuk, rasa, dan kemasan produk, serta memperkuat jejaring pemasaran melalui sinergi dengan pemerintah daerah dan perguruan tinggi.

Kata Kunci: *Cocoa DryTech*; pengeringan biji kakao; teknologi tepat guna; UMKM kakao; Rumah Coklat Trenggalek.

Abstract: This community service program aimed to implement *Cocoa DryTech*, an appropriate technology in the form of a precision hot-air circulation dryer with temperature control, while simultaneously strengthening the partner's capacity through product diversification, nutrition facts labeling, and shelf-life determination. The implementation stages included needs assessment, equipment design and fabrication, functional testing, operational training through lectures, demonstrations, and hands-on practice, followed by continuous mentoring and evaluation. The results demonstrated that *Cocoa DryTech* successfully dried 10 kg of fermented cocoa beans at 70°C within approximately 20 hours, achieving a final moisture content of 6–7%, which was considerably faster than conventional sun drying while producing beans with uniform color, aroma, and texture. The program also generated an innovative chocolate product, Menak Sopal Character Chocolate, accompanied by standardized Nutrition Facts labeling and scientifically estimated shelf life using the

Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) method based on the Arrhenius model. Overall, the program demonstrates that integrating appropriate technology with participatory mentoring effectively improves production efficiency, cocoa bean quality, product diversification, and the competitiveness of cocoa-based SMEs while promoting local cultural identity in Trenggalek Regency.

Keywords: *Cocoa DryTech*; cocoa bean drying; appropriate technology; cocoa SMEs; product diversification; shelf-life prediction; nutrition labeling.

PENDAHULUAN

Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu daerah penghasil kakao di Provinsi Jawa Timur yang memiliki potensi besar dalam pengembangan agroindustri berbasis komoditas lokal. Luas areal perkebunan kakao yang mencapai sekitar 3.914,52 hektare dengan produksi tahunan sekitar 1.171,90 ton menunjukkan bahwa komoditas ini memiliki kontribusi penting terhadap perekonomian masyarakat. Sebagian besar hasil kakao dihasilkan oleh perkebunan rakyat yang masih menghadapi berbagai kendala pada tahap pascapanen sehingga nilai tambah produk belum optimal. Untuk meningkatkan daya saing komoditas tersebut, Pemerintah Kabupaten Trenggalek mendirikan Rumah Coklat sebagai pusat edukasi, pengolahan, dan promosi produk kakao lokal dengan merek TIGCO (Trenggalek Iso Gawe Coklat). Keberadaan Rumah Coklat diharapkan mampu memperkuat rantai nilai kakao mulai dari petani, pengolahan, hingga pemasaran produk olahan. Selain berfungsi sebagai sentra pengolahan, Rumah Coklat juga menjadi destinasi wisata edukasi yang mendukung pengembangan ekonomi kreatif berbasis potensi daerah. Oleh karena itu, peningkatan kualitas proses pascapanen menjadi faktor strategis dalam menghasilkan produk cokelat yang memiliki mutu tinggi dan mampu bersaing di pasar.

Meskipun memiliki potensi yang besar, proses pengolahan kakao di Rumah Coklat masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada tahap pengeringan biji kakao. Selama ini proses pengeringan masih dilakukan melalui penjemuran menggunakan sinar matahari selama dua hingga tiga hari hingga kadar air mencapai sekitar 7,5%. Metode tersebut sangat bergantung pada kondisi cuaca sehingga waktu pengeringan sering kali tidak menentu, terutama pada musim hujan. Selain itu, penjemuran terbuka berisiko menyebabkan kontaminasi debu, serangga, maupun mikroorganisme yang dapat menurunkan keamanan pangan. Variasi intensitas panas matahari juga menyebabkan kadar air antarbiji tidak seragam sehingga mutu bahan baku menjadi tidak konsisten. Kondisi tersebut berdampak terhadap kualitas fisik, cita rasa, aroma, serta umur simpan produk cokelat yang dihasilkan. Di sisi lain, produk olahan yang dihasilkan Rumah Coklat masih didominasi oleh cokelat batangan dan bubuk minuman tanpa didukung informasi nilai gizi maupun umur simpan yang dihitung secara ilmiah sehingga daya saing produk di pasar modern masih relatif terbatas.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tahap pengeringan merupakan salah satu proses paling kritis dalam menentukan mutu akhir biji kakao. Pengeringan yang tidak tepat dapat menyebabkan tingginya kadar air, pertumbuhan kapang, kerusakan senyawa bioaktif, serta penurunan karakteristik cita rasa kakao. Sebaliknya, pengeringan menggunakan sistem mekanis dengan pengendalian suhu mampu menghasilkan distribusi kadar air yang lebih seragam, mempercepat proses



pengeringan, serta mempertahankan kualitas fisik maupun kimia biji kakao dibandingkan metode penjemuran konvensional (Dzelagha et al., 2020; Banboye et al., 2022). Perkembangan teknologi pascapanen juga menunjukkan bahwa penggunaan mechanical dryer, hybrid dryer, maupun sistem sirkulasi udara panas mampu meningkatkan efisiensi energi sekaligus mempertahankan karakteristik warna, kandungan polifenol, lemak, dan senyawa pembentuk cita rasa kakao (Kongor et al., 2016; Hii et al., 2025; Santander et al., 2025; Sinuhaji et al., 2024). Dengan demikian, penerapan teknologi pengeringan presisi menjadi salah satu solusi yang potensial untuk meningkatkan kualitas bahan baku kakao sekaligus memperkuat daya saing industri pengolahan cokelat skala UMKM.

Selain aspek pengeringan, peningkatan daya saing produk kakao juga memerlukan inovasi pada tahap hilirisasi melalui diversifikasi produk, standarisasi mutu, serta penyediaan informasi produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Diversifikasi produk cokelat terbukti mampu meningkatkan nilai tambah komoditas sekaligus memperluas segmentasi pasar melalui pengembangan produk-produk fungsional dan bernilai budaya (Batista et al., 2023). Di sisi lain, pelabelan informasi gizi telah menjadi salah satu instrumen penting yang memengaruhi persepsi kualitas, kepercayaan, serta keputusan pembelian konsumen terhadap produk pangan (Hieke & Taylor, 2012; Temple, 2020; Ganderats-Fuentes & Morgan, 2023; St. George et al., 2025). Tidak kalah penting, informasi umur simpan produk juga menjadi persyaratan utama dalam distribusi pangan modern. Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) menggunakan model Arrhenius merupakan pendekatan yang banyak digunakan untuk memprediksi umur simpan produk pangan secara ilmiah dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan pengujian penyimpanan aktual (Cohen & Saguy, 1985; Taoukis et al., 1997; Man, 2004; Sabarisman et al., 2017; Hidayati et al., 2021; Asri et al., 2025). Integrasi antara diversifikasi produk, pelabelan gizi, dan penentuan umur simpan menjadi bagian penting dalam meningkatkan kualitas sekaligus daya saing produk cokelat lokal.

Keberhasilan implementasi teknologi tepat guna pada UMKM pangan tidak hanya ditentukan oleh inovasi peralatan, tetapi juga oleh proses alih teknologi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta pendampingan yang berkelanjutan. Teknologi yang sesuai dengan kebutuhan mitra, mudah dioperasikan, dan didukung pelatihan yang memadai memiliki tingkat adopsi yang lebih tinggi dibandingkan teknologi yang hanya berfokus pada aspek teknis semata (Purwaningsih et al., 2022). Berbagai program pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa integrasi antara inovasi teknologi, penyusunan standar operasional prosedur (SOP), pelatihan, dan pendampingan mampu meningkatkan efisiensi produksi sekaligus memperkuat kemandirian mitra (Widiyanti et al., 2025). Demikian pula inovasi Fryer and Oil Drainer Machine, Dimsum Steamer, serta Smart Banana Flour Tech menunjukkan bahwa kombinasi antara teknologi tepat guna dan pendampingan intensif mampu meningkatkan produktivitas, kualitas produk, dan daya saing UMKM secara berkelanjutan (Mindarta et al., 2024; Nurjanah et al., 2025a; Nurjanah et al., 2025b). Bahkan, penguatan literasi digital melalui pemanfaatan platform digital dan kecerdasan buatan turut memperkuat efektivitas proses transfer pengetahuan dan keberlanjutan program pemberdayaan masyarakat (Widiyanti et al., 2025).



Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menawarkan inovasi *Cocoa DryTech*, yaitu teknologi tepat guna berupa mesin pengering presisi berbasis sirkulasi udara panas dengan sistem pengendalian suhu untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pengeringan biji kakao. Berbeda dengan teknologi pengering konvensional, *Cocoa DryTech* diintegrasikan dengan program pelatihan operasional, penyusunan SOP, diversifikasi produk cokelat karakter berbasis budaya lokal, penyusunan Nutrition Facts, serta penentuan umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) model Arrhenius. Pendekatan tersebut dirancang sebagai model pemberdayaan yang komprehensif sehingga tidak hanya meningkatkan mutu bahan baku, tetapi juga memperkuat kapasitas sumber daya manusia, kualitas produk, dan daya saing UMKM. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu mendukung pengembangan Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek sebagai pusat agroindustri kakao berbasis inovasi teknologi, kearifan lokal, dan keberlanjutan ekonomi masyarakat.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menerapkan teknologi tepat guna Cocoa DryTech untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pengeringan biji kakao fermentasi, sekaligus meningkatkan kapasitas Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek dalam menghasilkan produk cokelat bernilai tambah. Kegiatan ini penting dilakukan karena proses pengeringan konvensional selama dua hingga tiga hari masih sangat bergantung pada kondisi cuaca dan menghasilkan kadar air yang kurang seragam, sementara produk olahan Rumah Coklat masih memerlukan penguatan pada aspek diversifikasi, informasi nilai gizi, dan kepastian umur simpan.

Keunikan kegiatan pengabdian ini terletak pada integrasi antara inovasi teknologi pengeringan presisi dan pendampingan hilirisasi produk dalam satu rangkaian program. Cocoa DryTech tidak hanya digunakan untuk mempercepat proses pengeringan melalui sirkulasi udara panas dengan pengendalian suhu, tetapi penerapannya diikuti dengan pelatihan operasional, penyusunan SOP, pengembangan Cokelat Karakter Legenda Menak Sopal berbasis budaya lokal, penyusunan *Nutrition Facts*, serta penentuan umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) model Arrhenius. Pendekatan terintegrasi tersebut membedakan kegiatan ini dari program yang hanya berfokus pada pemberian atau penerapan alat pengering, karena teknologi diarahkan hingga menghasilkan produk hilir yang memiliki identitas budaya, informasi mutu, dan nilai tambah ekonomi.

Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya diarahkan untuk menyelesaikan persoalan teknis pengeringan, tetapi juga membangun rantai peningkatan nilai mulai dari bahan baku, proses pascapanen, hingga produk cokelat siap dipasarkan. Pendekatan tersebut diharapkan dapat memperkuat kemandirian mitra dalam mengoperasikan teknologi, menjaga konsistensi mutu, mengembangkan produk, dan meningkatkan daya saing Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek sebagai pusat agroindustri kakao berbasis inovasi teknologi dan kearifan lokal.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Objek dan Subjek Pengabdian

Objek pengabdian adalah proses pascapanen kakao di Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek, khususnya tahap pengeringan biji kakao fermentasi hingga



pengembangan produk coklat bernilai tambah. Subjek pengabdian adalah pengelola dan tenaga produksi Rumah Coklat yang berperan sebagai mitra aktif pada seluruh tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi kebutuhan, uji coba teknologi, pelatihan operasional, penyusunan prosedur operasional standar (SOP), pengembangan produk coklat karakter, penyusunan label gizi, hingga monitoring dan evaluasi keberlanjutan.

Alat dan Bahan

Peralatan utama yang digunakan adalah *Cocoa DryTech*, yaitu mesin pengering biji kakao berbasis sirkulasi udara panas dengan pengendalian suhu presisi, terdiri atas ruang pengering berbahan stainless steel food grade, rak bertingkat, sistem pemanas berbasis gas LPG, blower sirkulasi udara, panel kontrol digital, sensor suhu (thermocouple), indikator temperatur, pintu kaca pengamatan, serta roda pemindah. Peralatan pendukung meliputi moisture meter, timbangan digital, termometer digital, alat pencetak coklat karakter Menak Sopal, kompor dan double boiler, alat pengemasan (wrapping), printer label, serta komputer untuk penyusunan informasi nilai gizi dan desain kemasan. Peserta pelatihan dilengkapi alat pelindung diri berupa celemek, masker, sarung tangan, penutup kepala, dan sepatu kerja sesuai prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Tahapan Pelaksanaan

Tahap pembuatan alat diawali dengan penyusunan desain teknik yang meliputi kapasitas, dimensi ruang pengering, jumlah rak, sistem pemanas, sistem sirkulasi udara, dan panel kontrol, dilanjutkan dengan fabrikasi rangka, bodi, instalasi sistem pemanas dan blower, pemasangan sensor suhu, serta perakitan seluruh komponen. Setelah perakitan selesai, dilakukan uji fungsi untuk mengevaluasi kestabilan suhu, distribusi panas, efisiensi waktu, kapasitas produksi, konsumsi energi, dan kemudahan pengoperasian sebelum alat diserahkan kepada mitra.

Pelatihan dilaksanakan secara bertahap menggunakan metode ceramah, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan lapangan, meliputi materi pentingnya pengolahan pascapanen kakao, prinsip teknologi tepat guna, pengoperasian *Cocoa DryTech*, diversifikasi produk coklat karakter Legenda Menak Sopal, penyusunan Nutrition Facts, penentuan umur simpan menggunakan metode ASLT model Arrhenius, pengemasan produk, penyusunan SOP produksi, serta strategi pemasaran berbasis identitas budaya lokal.

Analisis Pelaksanaan

Evaluasi keberhasilan program dilakukan pada empat aspek, yaitu aspek teknologi (kestabilan suhu, waktu proses, kapasitas, kemudahan pengoperasian, konsumsi energi, dan kadar air hasil pengeringan), aspek peningkatan kapasitas mitra (pengetahuan dan keterampilan sebelum dan sesudah pelatihan melalui observasi, wawancara, dan lembar penilaian praktik), serta aspek mutu dan ekonomi (peningkatan kualitas biji kakao, efisiensi waktu pengeringan, variasi produk, ketersediaan label gizi dan masa simpan, serta nilai tambah produk berbasis karakter lokal).

IMPLEMENTASI KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Teknologi Cocoa DryTech

Kegiatan pengabdian menghasilkan satu unit *Cocoa DryTech* sebagai teknologi tepat guna untuk pengeringan presisi biji kakao fermentasi. Sistem pengering menggabungkan ruang pengering stainless steel food grade, rak bertingkat, pemanas berbasis gas LPG, blower sirkulasi udara panas, panel kontrol digital, sensor thermocouple, serta pintu kaca transparan untuk memantau proses tanpa membuka ruang pengering. Hasil uji fungsi menunjukkan sistem pemanas mencapai suhu operasi dalam waktu relatif singkat, blower mendistribusikan udara panas secara merata, dan panel kontrol mampu menampilkan suhu secara real-time, sehingga alat dinyatakan layak untuk uji coba pengeringan.



Gambar 1. Hasil Pembuatan Teknologi *Cocoa DryTech*

Spesifikasi Teknis Alat

Spesifikasi teknis *Cocoa DryTech* hasil rancang bangun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Teknis *Cocoa DryTech*

No	Komponen/Parameter	Spesifikasi
1	Bahan ruang pengering	Stainless steel food grade
2	Sumber energi	Gas LPG
3	Rentang suhu operasi	Hingga 130°C (suhu operasi pengeringan 70°C)
4	Kapasitas per batch	±10 kg biji kakao fermentasi
5	Sistem sirkulasi udara	Blower dengan distribusi panas merata
6	Sistem kontrol	Panel kontrol digital dan sensor thermocouple
7	Fitur tambahan	Pintu kaca pengamatan, roda pemindah

Hasil Uji Coba Pengeringan Biji Kakao

Uji coba dilakukan terhadap biji kakao yang telah difermentasi selama lima sampai tujuh hari, dibersihkan, dan disusun merata pada rak pengering. Proses pengeringan menggunakan suhu operasi 70°C selama sekitar 20 jam. Setelah proses selesai dilakukan pengukuran kadar air menggunakan digital moisture meter serta pengamatan warna, aroma, tekstur, dan keseragaman tingkat kekeringan biji.



Gambar 2. Penataan Biji Kakao pada Rak Pengering *Cocoa DryTech*



Gambar 3. Pengoperasian Teknologi *Cocoa DryTech* oleh Mitra

Tabel 2. Hasil Uji Coba Pengeringan Biji Kakao Menggunakan *Cocoa DryTech*

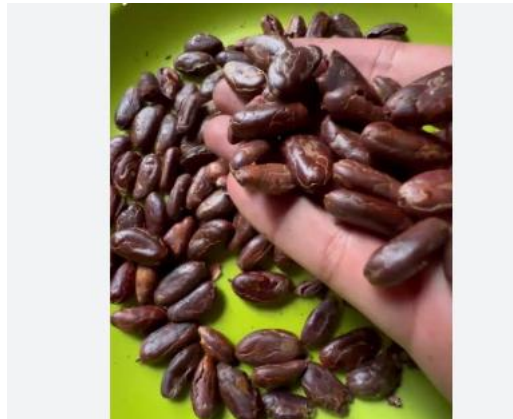
No	Parameter	Hasil
1	Jenis bahan	Biji kakao fermentasi
2	Berat awal	10 kg
3	Suhu pengeringan	70°C
4	Lama pengeringan	20 jam
5	Berat akhir	±5,6 kg
6	Kadar air akhir	6,8%
7	Warna	Cokelat merata
8	Aroma	Khas kakao fermentasi
9	Tekstur	Kering merata
10	Hasil pengujian	Berhasil

Tabel 3. Perbandingan Metode Penjemuran Konvensional dengan *Cocoa DryTech*

Aspek	Penjemuran Konvensional	Cocoa DryTech
Lama proses	2–3 hari	±20 jam
Sumber panas	Sinar matahari langsung	Gas LPG, suhu terkendali (70°C)
Ketergantungan cuaca	Sangat tinggi	Tidak bergantung cuaca
Keseragaman kadar air	Tidak seragam	Relatif homogen
Risiko kontaminasi	Debu, serangga, mikroorganisme	Minim (ruang tertutup)
Kadar air akhir	±7,5%	6–7%

Hasil uji coba menunjukkan *Cocoa DryTech* mampu menurunkan kadar air biji kakao hingga 6–7 persen dengan distribusi panas yang merata sehingga tingkat kekeringan relatif homogen pada seluruh rak. Tidak ditemukan perubahan warna berlebihan maupun kerusakan fisik pada biji, aroma khas fermentasi tetap terjaga,

dan tekstur biji menjadi lebih kering serta siap untuk tahap roasting, winnowing, dan pengolahan cokelat lebih lanjut.



Gambar 4. Hasil Pengeringan Biji Kakao Menggunakan *Cocoa DryTech*

Hasil Diversifikasi Produk Cokelat Karakter Legenda Menak Sopal

Biji kakao kering yang memenuhi standar mutu selanjutnya diolah menjadi produk diversifikasi berupa Cokelat Karakter Legenda Trenggalek berbentuk tokoh Menak Sopal. Proses meliputi pelelehan cokelat batang menggunakan metode double boiler pada suhu 45–50°C, pencetakan, pendinginan, pembungkusan individual (wrapping), dan pengemasan premium yang dilengkapi informasi nilai gizi (Nutrition Facts) serta umur simpan hasil pengujian ASLT. Ringkasan hasil pengembangan produk disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Diversifikasi dan Standardisasi Produk

No	Komponen Luaran	Kondisi Sebelum	Kondisi Sesudah
1	Variasi produk	Bubuk minuman dan cokelat batangan	Cokelat karakter Legenda Menak Sopal
2	Informasi nilai gizi	Belum tersedia	Tersedia (Nutrition Facts)
3	Umur simpan	Belum diuji ilmiah, ± 4 bulan	Ditentukan dengan metode ASLT Arrhenius
4	Identitas produk	Belum mencerminkan budaya lokal	Mengangkat legenda Menak Sopal



Gambar 5. Produk Cokelat Karakter Legenda Menak Sopal

Pembahasan

pengabdian menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna *Cocoa DryTech* mampu menjawab permasalahan utama Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek, yaitu ketergantungan proses pengeringan pada sinar matahari yang membutuhkan waktu lama dan menghasilkan kadar air tidak seragam (Purwaningsih et al., 2022). Dengan sistem sirkulasi udara panas dalam ruang tertutup, distribusi suhu menjadi lebih merata sehingga kadar air biji kakao dapat dikendalikan sesuai standar mutu (Banboye et al., 2022; Santander et al., 2025). Temuan ini sejalan dengan Dzelagha et al. (2020) yang menyatakan bahwa sistem pengering mekanis meningkatkan homogenitas kadar air, mempercepat proses pengeringan, serta mempertahankan mutu fisik dan kimia biji kakao dibandingkan penjemuran konvensional, dan diperkuat oleh Sinuhaji et al. (2024) yang menempatkan teknologi pengering berbasis kontrol suhu sebagai salah satu inovasi paling prospektif dalam pascapanen kakao (Dzelagha et al., 2020; Sinuhaji et al., 2024; Hii et al., 2025). Selain mempercepat proses, pengeringan dalam ruang tertutup turut menekan risiko kontaminasi debu, serangga, dan mikroorganisme yang umum terjadi pada penjemuran terbuka, sehingga berkontribusi terhadap keamanan pangan sekaligus memperpanjang daya simpan bahan baku (Banboye et al., 2022; Guehi et al., 2010). Hasil ini konsisten dengan Haruna et al. (2025) yang menunjukkan bahwa metode pengeringan berpengaruh signifikan terhadap kadar air, mutu sensoris, kandungan lemak, dan pembentukan cita rasa biji kakao (Haruna et al., 2025; Kongor et al., 2016). Dengan demikian, penerapan *Cocoa DryTech* tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga berfungsi sebagai strategi pengendalian mutu yang mendukung daya saing produk cokelat lokal (Purwaningsih et al., 2022; Santander et al., 2025).

Pada aspek pengembangan produk, diversifikasi Cokelat Karakter Legenda Menak Sopal menghadirkan nilai tambah melalui pendekatan *cultural branding*, yaitu strategi mengintegrasikan unsur budaya lokal ke dalam desain produk untuk membangun identitas dan nilai emosional konsumen (Batista et al., 2023). Representasi identitas lokal semacam ini berpotensi meningkatkan persepsi kualitas, diferensiasi produk, dan loyalitas konsumen, khususnya pada segmen oleh-oleh dan wisata edukasi (Batista et al., 2023). Penyusunan Nutrition Facts dan penentuan umur simpan menggunakan metode ASLT model Arrhenius turut melengkapi standar mutu produk, sejalan dengan temuan Hieke dan Taylor (2012) bahwa pelabelan gizi berpengaruh positif terhadap persepsi konsumen terhadap kualitas produk pangan (Hieke & Taylor, 2012; Temple, 2020; Ganderats-Fuentes & Morgan, 2023; St. George et al., 2025; Asri et al., 2025; Hidayati et al., 2021).

Keberhasilan program ini juga tidak terlepas dari pendekatan pendampingan partisipatif, di mana mitra dilibatkan aktif sejak identifikasi kebutuhan, uji coba teknologi, hingga evaluasi keberlanjutan (Purwaningsih et al., 2022). Pendekatan ini memperkuat proses alih teknologi sehingga pengelola Rumah Coklat mampu mengoperasikan *Cocoa DryTech* secara mandiri, menerapkan SOP, dan mengembangkan produk baru sesuai kebutuhan pasar (Widiyanti et al., 2025; Nurjanah et al., 2025a; Nurjanah et al., 2025b; Mindarta et al., 2024). Secara keseluruhan, integrasi antara penerapan teknologi pengeringan presisi, diversifikasi produk berbasis budaya, standardisasi label dan umur simpan, serta pendampingan intensif menunjukkan bahwa program ini berpotensi memberikan dampak

komprehensif terhadap efisiensi produksi, mutu produk, nilai tambah ekonomi, dan penguatan identitas budaya lokal di Kabupaten Trenggalek (Purwaningsih et al., 2022; Widiyanti et al., 2025; Nurjanah et al., 2025b).

KESIMPULAN

Penerapan teknologi tepat guna *Cocoa DryTech* pada Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek terbukti mampu mempercepat proses pengeringan biji kakao fermentasi dari sekitar dua sampai tiga hari melalui penjemuran konvensional menjadi sekitar 20 jam pada suhu 70°C, dengan kadar air akhir 6–7 persen yang lebih seragam dan tidak bergantung pada kondisi cuaca. Program pengabdian ini juga menghasilkan diversifikasi produk berupa Cokelat Karakter Legenda Menak Sopal yang dilengkapi informasi nilai gizi dan pendugaan umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* model Arrhenius. Melalui pendampingan partisipatif dalam pengoperasian alat, penyusunan SOP, dan pengembangan produk, kapasitas mitra meningkat secara berkelanjutan sehingga model pengabdian ini dapat menjadi contoh integrasi teknologi tepat guna, standardisasi mutu, dan pelestarian budaya lokal dalam pengembangan UMKM kakao.

Keberlanjutan program disarankan melalui penerapan SOP secara konsisten, perawatan berkala terhadap *Cocoa DryTech*, inovasi lanjutan pada bentuk, rasa, dan kemasan produk, serta sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan pelaku usaha untuk memperluas jejaring pemasaran dan memperkuat daya saing Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek sebagai pusat produk cokelat unggulan berbasis kearifan lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Malang atas dukungan pendanaan melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat Tema Khusus Tahun Anggaran 2026 berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat Nomor 14.04.1607/UN32.14.1/PM/2026. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Rumah Coklat Kabupaten Trenggalek sebagai mitra pengabdian atas kerja sama dan partisipasinya selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, N., Putri, D., & Rahman, A. (2025). Application of Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) using Arrhenius model for chocolate products. *Journal of Food Quality*, 2025, 1–11.
- Banboye, O., Akinoso, R., & Adegunwa, M. O. (2022). Effect of drying methods on quality characteristics of cocoa beans: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 10, 100382.
- Batista, B. L., Silva, L. R., & Costa, M. P. (2023). Product diversification and consumer acceptance of functional chocolate products: A review. *Foods*, 12(8), 1574. <https://doi.org/10.3390/foods12081574>



- Cohen, E., & Saguy, I. S. (1985). Kinetics of quality deterioration and shelf-life estimation of food products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 22(4), 371–380.
- Dzelagha, B. F., Ngwa, A. N., & Ndzié, J. P. (2020). Influence of drying methods on the quality characteristics of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.): A review. *Food Reviews International*, 36(6), 533–551.
- Ganderats-Fuentes, M., & Morgan, K. (2023). Front-of-pack nutrition labelling and consumer food choices: A systematic review. *Nutrients*, 15(6), 1438. <https://doi.org/10.3390/nu15061438>
- Guehi, T. S., Dingkuhn, M., Cros, E., Fourny, G., & Ratomahenina, R. (2010). Impact of cocoa processing technologies on bean quality and flavour development. *International Journal of Food Science & Technology*, 45(5), 1086–1094.
- Haruna, M., Ibrahim, A., & Yusuf, A. (2025). Effect of drying techniques on physicochemical properties and flavour quality of cocoa beans. *Heliyon*, 11(2), e32145.
- Hidayati, N., Kusnandar, F., & Hariyadi, P. (2021). *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) application for predicting shelf life of processed food products. *Indonesian Food and Nutrition Progress*, 18(1), 1–10.
- Hieke, S., & Taylor, C. R. (2012). A critical review of the literature on nutritional labeling. *Journal of Consumer Affairs*, 46(1), 120–156.
- Hii, C. L., Law, C. L., & Cloke, M. (2025). Recent advances in cocoa drying technologies and their impact on bean quality. *Cleaner Engineering and Technology*, 24, 100865.
- Hii, C. L., Law, C. L., Suzannah, S., Misnawi, & Cloke, M. (2011). Polyphenols in cocoa (*Theobroma cacao* L.): Changes during processing and their influence on flavour. *International Food Research Journal*, 18(2), 447–457.
- Kongor, J. E., Hinneh, M., de Walle, D. V., Afoakwa, E. O., Boeckx, P., & Dewettinck, K. (2016). Factors influencing quality variation in cocoa (*Theobroma cacao*) bean flavour profile: A review. *Food Research International*, 82, 44–52.
- Man, C. M. D. (2004). Shelf life assessment of foods. In D. Kilcast (Ed.), *Shelf Life Evaluation of Foods* (2nd ed., pp. 42–61). Blackwell Publishing.
- Mindarta, E. K. ., Bintara, R. D. ., Nyoto, A. ., Gunawan, F. I. ., Wulandari, G. ., & Effendi, M. I. . (2024). Teknologi Fryer And Oil Drainer Machine: Inovasi dalam Meningkatkan Produksi Kacang Telur di Desa Srigonco. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 4(5), 1089–1099. <https://doi.org/10.31004/jh.v4i5.1393>
- Nurjanah, N. ., Kamdi, W., Susenco, T. ., Effendi, M. I., Mutmainnah, S. ., & Anggraeni, V. (2025). Inovasi Smart Banana Flour Tech dan Strategi Pemasaran Digital untuk Pemberdayaan UMKM Wardah Maharani.



- CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 8(2), 327-337.
<https://doi.org/10.31960/caradde.v8i2.3150>
- Nurjanah, N., Kiranawati, T. M., Nusa, C. P., Widiyanti, W., Effendi, M. I., & Zahroh, A. A. (2025). Inovasi Teknologi Dimsum Steamer sebagai Sarana Peningkatan Kemandirian Warga Binaan Lapas Ngajum. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 5(2), 973–983. <https://doi.org/10.70609/i-com.v5i2.7426>
- Purwaningsih, R., Suryani, A., & Widodo, T. (2022). Appropriate technology adoption for strengthening agro-industrial SMEs in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 980, 012034.
- Sabarisman, B., Wulandari, N., & Kusnandar, F. (2017). Application of Arrhenius model for shelf-life prediction of food products. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 28(2), 183–190.
- Santander, M., Pérez, J., & Gómez, A. (2025). Mechanical drying technologies for improving cocoa bean quality: A systematic review. *Foods*, 14(3), 512.
- Sinuhaji, R., Prasetyo, H., & Kurniawan, D. (2024). Hybrid drying technology for cocoa postharvest processing: Opportunities and challenges. *Heliyon*, 10(5), e27561.
- St. George, S. M., Roberto, C. A., & Hall, M. G. (2025). Food labeling interventions and consumer purchasing behavior: A systematic review. *Annual Review of Nutrition*, 45, 1–24.
- Taoukis, P. S., Labuza, T. P., & Saguy, I. S. (1997). Kinetics of food deterioration and shelf-life prediction. In M. Eskin & D. Robinson (Eds.), *Food Shelf Life Stability: Chemical, Biochemical, and Microbiological Changes* (pp. 359–403). CRC Press.
- Temple, N. J. (2020). Front-of-package food labels: A narrative review. *Appetite*, 144, 104485. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104485>
- Widiyanti, W., Mardji, M., Mindarta, E. K., Effendi, M. I., Riza, F., & Nurjanah, L. (2025). Dangir-Tech: Inovasi Mekanisasi Pertanian untuk Meningkatkan Efisiensi Petani Jagung pada Proses Pendangiran. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 5(2), 816–827. <https://doi.org/10.70609/i-com.v5i2.7134>
- Widiyanti, W., Nurjanah, N., Chisbiyah, L. A., Effendi, M. I., Putra, S. E. N., & Ningtyas, P. K. (2025). Transformasi Literasi Digital Guru Sekolah Dasar melalui Program Upskilling Penggunaan Canva for Education dan Gemini AI. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 5(3), 1104–1113. <https://doi.org/10.70609/i-com.v5i3.7557>

