

Inovasi Penerapan Teknologi *Smart Spice Dryer* untuk Diversifikasi Produk Kopi Rempah pada Kawasan Wisata Dilem Wilis, Kabupaten Trenggalek

Teti Setiawati^{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: teti.setiawati.ft@um.ac.id

Dikirim: 30-07-2026; Direvisi: 09-08-2026; Diterima: 12-08-2026

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menerapkan Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa *Smart Spice Dryer* untuk meningkatkan efisiensi dan mutu pengeringan rempah sekaligus mendukung diversifikasi produk kopi rempah. Kegiatan dilaksanakan pada 22 Juli 2026 dengan melibatkan kelompok usaha pengolahan kopi rakyat di Kawasan Wisata Dilem Wilis. Metode pelaksanaan meliputi (1) perancangan dan fabrikasi *Smart Spice Dryer* sesuai kebutuhan mitra, (2) uji fungsi untuk mengevaluasi kestabilan suhu, distribusi panas, kapasitas, dan kinerja alat, (3) uji coba pengeringan terhadap 14 jenis rempah melalui tahapan pembersihan, pencucian, penirisan, penataan bahan pada rak, dan pengeringan menggunakan sirkulasi udara panas pada suhu 55–70°C, (4) pengukuran kadar air akhir menggunakan digital moisture meter serta observasi warna, aroma, dan tekstur rempah, dan (5) pelatihan, penyusunan SOP, serta pendampingan pengoperasian alat, diversifikasi produk, dan pengemasan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa *Smart Spice Dryer* mampu mengeringkan seluruh 14 jenis rempah dengan kadar air akhir 9,7–10,6% dan mutu fisik serta aroma yang baik. Waktu pengeringan dapat dipersingkat dibandingkan metode penjemuran konvensional, dengan waktu pengeringan 5–7 jam bergantung pada karakteristik rempah. Kegiatan juga menghasilkan sepuluh varian produk kopi rempah celup bermerek REMPI beserta desain kemasan dan media promosi. Penerapan teknologi ini meningkatkan efisiensi proses pengeringan, konsistensi mutu bahan baku, serta mendukung diversifikasi produk kopi rempah yang berdaya saing dan berkelanjutan di Kawasan Wisata Dilem Wilis.

Kata Kunci: teknologi tepat guna; *Smart Spice Dryer*; kopi rempah; diversifikasi produk; UMKM.

Abstract: This community service activity aimed to implement Appropriate Technology (AT) in the form of a *Smart Spice Dryer* to improve the efficiency and quality of spice drying while supporting the diversification of spiced coffee products. The activity was conducted on July 22, 2026, involving a smallholder coffee-processing group in the Dilem Wilis Tourism Area. The implementation method consisted of (1) designing and fabricating the *Smart Spice Dryer* according to the partner's needs, (2) conducting functional tests to evaluate temperature stability, heat distribution, capacity, and equipment performance, (3) conducting drying trials on 14 types of spices through the stages of cleaning, washing, draining, arranging the materials on drying racks, and drying using a hot-air circulation system at temperatures of 55–70°C, (4) measuring the final moisture content using a digital moisture meter and observing the color, aroma, and texture of the spices, and (5) providing

training, developing Standard Operating Procedures (SOPs), and mentoring on equipment operation, product diversification, and packaging. The trial results showed that the Smart Spice Dryer was able to dry all 14 types of spices, achieving a final moisture content of 9.7–10.6% with good physical and aromatic quality. Drying time was reduced compared with the conventional sun-drying method, requiring 5–7 hours depending on the characteristics of each spice. The activity also resulted in ten variants of REMPI-branded spiced coffee tea-bag products, along with packaging designs and promotional media. The application of this technology improved drying efficiency and the consistency of raw material quality while supporting the diversification of competitive and sustainable spiced coffee products in the Dilem Wilis Tourism Area.

Keywords: appropriate technology; Smart Spice Dryer; spiced coffee; product diversification; SME.

PENDAHULUAN

Kawasan Wisata Dilem Wilis, Kabupaten Trenggalek merupakan wilayah dengan potensi agroindustri kopi rakyat yang signifikan dan terintegrasi dengan aktivitas pariwisata berbasis sumber daya lokal. Mitra program merupakan unit usaha produktif yang secara berkelanjutan mengelola komoditas kopi mulai dari tahap pascapanen hingga pengolahan kopi bubuk. Berdasarkan hasil observasi lapangan, kapasitas produksi mitra mencapai ± 5 ton kopi basah yang setelah proses pengeringan menghasilkan sekitar 2.500 kg kopi kering, kemudian dikonversi menjadi ± 1.800 kg green bean dan 800-1.200 kg kopi bubuk. Data tersebut menunjukkan bahwa mitra memiliki kontinuitas produksi dan kapasitas bahan baku yang memadai untuk dikembangkan ke arah diversifikasi produk bernilai tambah.

Dari perspektif peluang usaha, pengembangan kopi di Dilem Wilis tidak hanya berorientasi pada komoditas primer, tetapi memiliki prospek besar sebagai produk unggulan berbasis wisata. Keberadaan café kopi, rumah produksi, serta pabrik pengolahan kopi skala UMKM menjadi ekosistem pendukung bagi pengembangan produk inovatif seperti Rempu (kopi rempah). Mitra didukung oleh ketersediaan komoditas rempah lokal, terutama sereh seluas ± 3 hektar, serta rempah aromatik lain seperti jahe, kayu manis, dan cengkeh. Namun, hingga saat ini kontribusi rempah terhadap peningkatan nilai ekonomi kopi masih rendah dan belum terkelola secara optimal.

Proses pengeringan rempah pada mitra masih dilakukan menggunakan metode konvensional berupa penjemuran sinar matahari. Metode ini bersifat tidak terkontrol, sangat dipengaruhi kondisi cuaca, berisiko terhadap kontaminasi, serta tidak mampu menjaga stabilitas kadar air dan senyawa volatil aromatik. Akibatnya, mutu rempah menjadi tidak konsisten, daya simpan rendah, dan kualitas aroma menurun, yang berdampak langsung pada mutu produk Rempu yang dihasilkan. Dari sisi manajemen usaha, mitra juga menghadapi keterbatasan dalam penerapan SOP pengolahan terpadu serta keterbatasan teknologi pengeringan yang higienis dan terstandar, yang menjadi hambatan dalam pemenuhan persyaratan sertifikasi produk pangan meliputi BPOM, halal, higiene sanitasi, dan K3.

Berbagai penelitian telah mengembangkan inovasi kopi rempah dari aspek formulasi produk, karakteristik sensori, kandungan bioaktif, hingga analisis kelayakan usaha (Yuliarso et al., 2021; Mahardhika et al., 2022; Artha et al., 2020; Anggia et al., 2023; Fatmawati & Muhammad, 2020; Grandika et al., 2024). Pada



sisi teknologi pascapanen, berbagai inovasi mesin pengering telah dikembangkan untuk komoditas tunggal seperti pala (Arifin et al., 2024), kunyit (Susanto et al., 2024), cengkeh (Alfitri et al., 2019), asam gelugur (Salahuddin et al., 2022), dan kemiri (Widiassa et al., 2024). Namun demikian, teknologi tersebut umumnya dikembangkan untuk satu jenis komoditas tertentu dan belum diarahkan secara spesifik untuk mendukung proses diversifikasi produk kopi rempah yang memerlukan pengeringan berbagai jenis rempah dengan karakteristik berbeda.

Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, serta kemandirian pelaku usaha berbasis potensi lokal. TTG tidak hanya berorientasi pada penyediaan peralatan, tetapi juga mencakup proses alih teknologi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta pendampingan agar teknologi dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Pendekatan tersebut terbukti mampu menghasilkan perubahan yang lebih komprehensif dibandingkan dengan pemberian bantuan alat semata. Berbagai program pengabdian menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi teknologi sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif mitra sejak tahap identifikasi kebutuhan hingga evaluasi hasil. Pendekatan partisipatif juga meningkatkan tingkat adopsi teknologi karena solusi yang diberikan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan masyarakat. Selain itu, integrasi antara inovasi teknologi, pelatihan, penyusunan standar operasional prosedur (SOP), serta pendampingan usaha terbukti mampu memperkuat daya saing UMKM di berbagai sektor. Keberhasilan pendekatan tersebut telah ditunjukkan pada penerapan teknologi mekanisasi pertanian, teknologi pengolahan pangan, hingga digitalisasi proses pemberdayaan masyarakat yang menghasilkan peningkatan efisiensi produksi dan kualitas produk (Widiyanti et al., 2025; Mindarta et al., 2024; Nurjanah et al., 2025).

Transformasi teknologi dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat juga menunjukkan bahwa inovasi akan memberikan dampak optimal apabila disertai dengan peningkatan kompetensi mitra dalam mengoperasikan teknologi dan mengembangkan produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, pelatihan teknis, penyusunan SOP, serta pendampingan pascaimplementasi menjadi komponen penting dalam memastikan keberlanjutan penggunaan teknologi. Beberapa hasil pengabdian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi antara inovasi alat produksi dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia mampu meningkatkan produktivitas sekaligus kualitas hasil produksi secara signifikan. Sebagai contoh, penerapan Smart Banana Flour Tech berhasil meningkatkan efisiensi proses pengolahan tepung pisang sekaligus memperkuat strategi pemasaran digital UMKM sehingga memperluas jangkauan pasar produk lokal. Demikian pula penerapan teknologi Dimsum Steamer pada warga binaan lembaga pemasyarakatan tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga mendorong kemandirian ekonomi melalui pengembangan produk yang memiliki nilai jual lebih tinggi. Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan inovasi teknologi sangat dipengaruhi oleh integrasi antara aspek teknis, manajerial, dan pengembangan kapasitas mitra. Dengan demikian, penerapan *Smart Spice Dryer* dalam program ini dirancang tidak hanya sebagai alat pengering rempah, tetapi juga sebagai bagian dari sistem pemberdayaan yang mendukung peningkatan kualitas produk, produktivitas usaha, dan keberlanjutan agroindustri kopi rempah (Nurjanah et al., 2025; Nurjanah et al., 2025).



Di sisi lain, perkembangan teknologi digital juga membuka peluang untuk memperkuat proses transfer pengetahuan dan keberlanjutan program pengabdian kepada masyarakat. Penggunaan media digital dalam penyusunan materi pelatihan, dokumentasi SOP, promosi produk, hingga pengembangan identitas merek terbukti mampu meningkatkan efektivitas proses pendampingan. Penguatan literasi digital bagi mitra menjadi salah satu faktor penting agar inovasi teknologi dapat diimplementasikan secara lebih luas dan berkelanjutan. Program pemberdayaan berbasis teknologi saat ini tidak lagi hanya menitikberatkan pada aspek produksi, tetapi juga mengintegrasikan pemasaran digital, pengelolaan informasi, dan pengembangan kapasitas sumber daya manusia. Transformasi tersebut sejalan dengan tren pengembangan UMKM yang menuntut kemampuan adaptasi terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar yang terus berubah. Oleh sebab itu, inovasi *Smart Spice Dryer* pada penelitian ini dipadukan dengan pengembangan merek REMPI, desain kemasan, media promosi, serta penyusunan SOP sehingga menghasilkan model pemberdayaan yang lebih komprehensif. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan nilai tambah produk kopi rempah sekaligus memperkuat daya saing Kawasan Wisata Dilem Wilis sebagai destinasi agroindustri berbasis potensi lokal (Widiyanti et al., 2025; Nurjanah et al., 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini menawarkan inovasi berupa *Smart Spice Dryer*, yaitu Teknologi Tepat Guna (TTG) yang dirancang untuk mengeringkan berbagai jenis rempah pada suhu terkontrol hingga 70°C dengan sistem sirkulasi udara panas yang merata. Kebaruan program ini terletak pada penerapan *Smart Spice Dryer* sebagai teknologi pengering multifungsi yang mampu mengolah 14 jenis rempah (jahe, serai, kapulaga hijau, adas manis, pala, kapulaga jawa, cengkeh, bunga lawang, bunga pala, temulawak, lengkuas, jinten, umbi dawa, dan kayu manis), yang diintegrasikan dengan penyusunan SOP, pelatihan pengoperasian, pengendalian mutu, dan pendampingan diversifikasi produk kopi rempah (Rempi) dalam satu paket pemberdayaan masyarakat.

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah: (1) menerapkan TTG *Smart Spice Dryer* sebagai solusi pengeringan rempah yang terkontrol, higienis, dan efisien; (2) meningkatkan mutu rempah melalui pengendalian suhu, kelembapan, dan waktu pengeringan; (3) mendorong diversifikasi produk kopi melalui pengembangan kopi rempah (Rempi); (4) meningkatkan kapasitas mitra dalam menerapkan SOP pengolahan rempah dan kopi rempah; (5) meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha mitra melalui pendampingan manajemen produksi; serta (6) mendukung pengembangan agroindustri kopi berbasis potensi lokal di Kawasan Wisata Dilem Wilis.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Objek dan Subjek Pengabdian

Objek utama kegiatan pengabdian ini adalah proses pengolahan pascapanen rempah sebagai bahan baku pembuatan kopi rempah (Rempi) yang dilakukan oleh mitra di Kawasan Wisata Dilem Wilis, Desa Dompok, Kecamatan Bendungan, Kabupaten Trenggalek. Subjek pengabdian adalah kelompok usaha pengolahan kopi rakyat di kawasan tersebut, dengan pendampingan dari Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Trenggalek sebagai mitra institusi. Mitra berperan aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan mulai dari identifikasi kebutuhan, pengujian alat, pelatihan



penggunaan *Smart Spice Dryer*, penyusunan SOP, pendampingan produksi, hingga evaluasi keberlanjutan program.

Peralatan

Peralatan utama yang digunakan adalah *Smart Spice Dryer*, yaitu teknologi tepat guna berupa kabinet pengering berbahan stainless steel SS 304 dengan rangka baja hollow, dilengkapi sembilan rak susun, sistem pemanas berbasis gas LPG, blower sirkulasi udara panas, panel kontrol, sensor suhu (thermocouple), pintu kaca pengamatan, dan roda penggerak. Peralatan pendukung meliputi timbangan digital, moisture meter, thermometer digital, wadah stainless steel, nampan pengering, dan alat pengemas. Untuk keselamatan kerja, peserta menggunakan alat pelindung diri (masker, sarung tangan kerja, celemek, dan sepatu keselamatan) sesuai prosedur K3.

Tahap Pembuatan Alat

Tahap pembuatan difokuskan pada perancangan, manufaktur, dan pengujian *Smart Spice Dryer* yang disesuaikan dengan kebutuhan mitra. Proses diawali dengan penyusunan desain teknik meliputi dimensi kabinet, kapasitas rak, sistem pemanas, sistem sirkulasi udara, panel kontrol, serta pemilihan material tahan korosi dan aman untuk produk pangan. Selanjutnya dilakukan manufaktur meliputi pemotongan material, pengelasan rangka, pemasangan bodi stainless steel, instalasi sistem pemanas, blower, sensor suhu, panel kontrol, serta finishing. Setelah perakitan selesai, alat diuji fungsi (functional test) untuk mengetahui kestabilan suhu, distribusi panas, efisiensi waktu pengeringan, kapasitas produksi, serta kemampuan menghasilkan rempah dengan kadar air sesuai standar sebelum diimplementasikan kepada mitra.

Prosedur Uji Coba Pengeringan

Uji coba pengeringan dilakukan terhadap 14 jenis rempah yang umum digunakan sebagai bahan baku kopi rempah (Rempi), yaitu jahe, serai, kapulaga hijau, adas manis, pala, kapulaga jawa, cengkeh, bunga lawang, bunga pala (fuli), temulawak, lengkuas, jinten, umbi dewa, dan kayu manis. Sebelum pengeringan, seluruh rempah dibersihkan dari kotoran, dicuci menggunakan air bersih, kemudian ditiriskan hingga tidak terdapat air bebas pada permukaan bahan. Rempah selanjutnya disusun secara merata pada rak pengering untuk memastikan distribusi udara panas berlangsung optimal. Pengujian menggunakan sistem sirkulasi udara panas dengan rentang suhu operasi 55-70°C, yang merupakan batas kerja maksimum *Smart Spice Dryer*. Setelah proses pengeringan selesai, dilakukan pengukuran kadar air menggunakan digital moisture meter serta pengamatan terhadap perubahan warna, aroma, dan tekstur masing-masing rempah.

Pelatihan dan Pendampingan

Pelatihan dilaksanakan secara bertahap menggunakan metode ceramah, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan lapangan. Materi pelatihan mencakup pengenalan komponen utama *Smart Spice Dryer*, prinsip kerja sistem pengeringan, persiapan bahan baku, pengaturan suhu dan waktu pengeringan sesuai karakteristik rempah, prosedur pengoperasian alat, teknik pemantauan proses, penerapan K3, sanitasi peralatan, serta pemeliharaan rutin. Pendampingan lanjutan mencakup penyusunan Standard Operating Procedure (SOP), pengendalian mutu bahan baku, pencatatan produksi, strategi diversifikasi produk kopi rempah, pengemasan, serta penguatan manajemen usaha.



Analisis Pelaksanaan

Analisis pelaksanaan pengabdian difokuskan pada tiga aspek: (1) aspek teknologi, meliputi evaluasi kestabilan suhu, waktu proses, kapasitas pengeringan, kemudahan pengoperasian, dan kadar air akhir; (2) aspek peningkatan kapasitas mitra, dievaluasi melalui observasi langsung, wawancara, serta perbandingan hasil sebelum dan sesudah pelatihan; dan (3) aspek ekonomi, dianalisis melalui peningkatan efisiensi proses pengeringan, penurunan kehilangan mutu rempah, peningkatan kualitas produk Rempai, serta peluang nilai tambah dan keberlanjutan pemanfaatan alat

IMPLEMENTASI KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Smart Spice Dryer

Kegiatan pengabdian telah menghasilkan satu unit *Smart Spice Dryer* sebagai Teknologi Tepat Guna yang dirancang untuk mendukung proses pengeringan rempah pada UMKM pengolah kopi di Kawasan Wisata Dilem Wilis. Alat dirancang menggunakan rangka baja hollow dengan bodi berbahan stainless steel SS 304 sehingga aman untuk produk pangan dan tahan korosi. Sistem pengering terdiri atas ruang pengering bertingkat dengan sembilan rak stainless steel, pemanas berbasis gas LPG, blower sirkulasi udara panas, panel kontrol, dan sensor suhu digital (thermocouple), yang memungkinkan distribusi panas berlangsung lebih merata dibandingkan metode penjemuran terbuka pada kisaran suhu 45-70°C. Hasil pengujian fungsi menunjukkan bahwa sistem pemanas mampu mencapai suhu kerja yang diinginkan dalam waktu relatif singkat, blower berfungsi normal dalam mendistribusikan udara panas, dan panel kontrol mampu menampilkan suhu ruang pengering secara real-time, sehingga alat dinyatakan layak untuk uji coba pengeringan.



Gambar 1. Hasil Pembuatan Teknologi *Smart Spice Dryer*

Hasil Uji Coba Pengeringan Rempah

Setelah proses fabrikasi selesai, *Smart Spice Dryer* dilakukan uji coba untuk mengetahui kinerja alat dalam mengeringkan beberapa jenis rempah yang umum digunakan sebagai bahan baku kopi rempah (Rempai), yaitu jahe, sereh, kunyit, dan

kencur. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan suhu ruang pengering, waktu pengeringan, kadar air akhir, serta kualitas fisik rempah setelah proses pengeringan. Seluruh pengujian menggunakan sistem sirkulasi udara panas dengan rentang suhu operasi 55–70°C, yang merupakan batas kerja maksimum *Smart Spice Dryer*.

Sebelum proses pengeringan, seluruh rempah dibersihkan dari kotoran, dicuci menggunakan air bersih, kemudian ditiriskan hingga tidak terdapat air bebas pada permukaan bahan. Selanjutnya rempah disusun secara merata pada rak pengering untuk memastikan distribusi udara panas berlangsung secara optimal. Setelah proses pengeringan selesai, dilakukan pengukuran kadar air menggunakan digital moisture meter serta pengamatan terhadap perubahan warna, aroma, dan tekstur masing-masing rempah



Gambar 2. Penataan Rempah pada Rak Pengering



Gambar 3. Pengoperasian Teknologi *Smart Spice Dryer*

Uji coba pengeringan dilakukan terhadap 14 jenis rempah menggunakan sistem sirkulasi udara panas pada rentang suhu operasi 55–70°C. Hasil lengkap pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba *Smart Spice Dryer* pada Berbagai Jenis Rempah

No	Jenis Rempah	Berat Awal (kg)	Suhu Pengeringan (°C)	Lama Pengeringan (Jam)	Berat Akhir (kg)	Kadar Air Akhir (%)	Kondisi Fisik	Aroma	Hasil Pengujian
1	Jahe	5,0	65	6	1,28	10,3	Warna tetap cerah	Sangat baik	Berhasil
2	Serai	5,0	60	5	1,15	9,8	Hijau kekuningan	Sangat baik	Berhasil
3	Kapulaga Hijau	5,0	60	6	2,05	10,2	Warna hijau tetap baik	Sangat baik	Berhasil
4	Adas Manis	5,0	60	5	3,42	9,9	Biji kering merata	Sangat baik	Berhasil
5	Pala	5,0	65	7	2,35	10,5	Warna coklat alami	Sangat baik	Berhasil
6	Kapulaga Jawa	5,0	60	6	2,12	10,1	Warna tetap alami	Sangat baik	Berhasil
7	Cengkeh	5,0	60	5	2,08	9,7	Warna coklat tua	Sangat baik	Berhasil
8	Bunga Lawang	5,0	60	5	2,18	9,8	Bentuk utuh	Sangat baik	Berhasil
9	Bunga Pala (Fuli)	5,0	60	5	1,86	10,0	Warna oranye tetap baik	Sangat baik	Berhasil
10	Temulawak	5,0	70	6	1,22	10,4	Irisan kering merata	Sangat baik	Berhasil
11	Lengkuas	5,0	65	6	1,34	10,2	Warna tetap alami	Sangat baik	Berhasil
12	Jinten	5,0	60	5	3,55	9,9	Biji kering merata	Sangat baik	Berhasil
13	Umbi Dewa	5,0	70	7	1,18	10,6	Irisan kering sempurna	Baik	Berhasil
14	Kayu Manis	5,0	65	6	2,40	10,1	Warna coklat alami	Sangat baik	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, *Smart Spice Dryer* mampu mengeringkan seluruh 14 jenis rempah dengan baik pada rentang suhu 60-70°C. Seluruh bahan mengalami penurunan kadar air hingga berada pada kisaran 9,7-10,6%, yang menunjukkan bahwa proses pengeringan berlangsung secara efektif dan relatif seragam. Variasi waktu pengeringan (5-7 jam) dipengaruhi oleh karakteristik



masing-masing rempah, terutama ketebalan bahan, kandungan air awal, ukuran partikel, serta struktur jaringan tanaman. Rempah berbentuk biji seperti adas manis dan jinten memerlukan waktu pengeringan yang lebih singkat dibandingkan rempah berumbi seperti jahe, temulawak, lengkuas, dan umbi dawa.

Selama proses pengeringan tidak ditemukan perubahan warna yang signifikan maupun kerusakan fisik akibat suhu tinggi. Seluruh rempah tetap mempertahankan warna alami serta aroma khasnya, menunjukkan bahwa pengaturan suhu maksimum 70°C masih berada pada batas aman untuk mempertahankan kandungan minyak atsiri. Distribusi panas yang merata melalui sistem blower juga menghasilkan tingkat kekeringan yang relatif homogen pada setiap rak pengering sehingga kualitas produk menjadi lebih konsisten.

Perbandingan kinerja *Smart Spice Dryer* dengan metode pengeringan konvensional (penjemuran sinar matahari) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Metode Pengeringan Konvensional dan *Smart Spice Dryer*

Parameter	Penjemuran Konvensional (Sinar Matahari)	Smart Spice Dryer
Waktu pengeringan	2-3 hari	5-6 jam
Ketergantungan cuaca	Sangat tinggi	Tidak bergantung cuaca
Risiko kontaminasi	Tinggi (debu, serangga, mikroorganisme)	Rendah (ruang tertutup)
Kadar air akhir	Tidak seragam	Seragam (9,7-10,6%)
Kontrol suhu	Tidak terkontrol	Terkontrol (55-70°C)
Konsistensi mutu	Rendah	Tinggi

Apabila dibandingkan dengan metode penjemuran matahari yang umumnya membutuhkan waktu 2-3 hari, penggunaan *Smart Spice Dryer* mampu mempercepat proses pengeringan menjadi hanya sekitar 5-6 jam. Proses pengeringan juga berlangsung dalam ruang tertutup sehingga risiko kontaminasi debu, serangga, dan mikroorganisme dapat diminimalkan. Hasil ini menunjukkan bahwa *Smart Spice Dryer* memiliki performa yang baik dalam menghasilkan rempah kering dengan mutu yang lebih seragam, higienis, dan siap digunakan sebagai bahan baku produksi kopi rempah (Rempi).

Serah Terima Alat dan Pelatihan Pengoperasian

Setelah proses fabrikasi, pengujian fungsi, dan uji coba pengeringan selesai dilakukan, *Smart Spice Dryer* diserahkan secara resmi kepada mitra melalui penandatanganan berita acara serah terima, disertai dokumen pendukung berupa buku petunjuk pengoperasian, panduan pemeliharaan alat, serta SOP pengeringan rempah. Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan pengoperasian kepada seluruh anggota kelompok mitra menggunakan metode ceramah, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan intensif. Hasil monitoring dan evaluasi menunjukkan bahwa peserta mampu mengoperasikan *Smart Spice Dryer* sesuai prosedur yang telah ditetapkan serta memahami prinsip dasar pemeliharaan dan pengendalian mutu produk.



Gambar 4. Serah Terima *Smart Spice Dryer* kepada Mitra di Kawasan Wisata Dilem Wilis



Gambar 5. Pelatihan Pengoperasian *Smart Spice Dryer* kepada Kelompok Mitra

Hasil Pengembangan Produk dan Kemasan REMPI

Sebagai upaya meningkatkan nilai tambah produk, tim pelaksana mengembangkan desain kemasan produk REMPI (Rempah Kopi Celup) berupa standing pouch berwarna hitam yang dipadukan dengan label berdesain klasik bernuansa alami (warna cokelat, hijau, dan krem). Produk dikemas dalam bentuk kantong kopi celup (coffee tea bag) sehingga memberikan kemudahan penyeduhan tanpa perlu penyaringan manual. Selain kemasan primer, dikembangkan pula leaflet promosi yang memuat informasi konsep produk, manfaat konsumsi kopi rempah, sepuluh varian rasa, komposisi, keunggulan produk, serta tata cara penyajian.

Hasil pengembangan menghasilkan sepuluh varian produk REMPI, yaitu Jasaga, Adapas, Jakaga, Kalapa, Jasawa, Lesaga, Jasala, Jakijaga, Dejasa, Dan Kasaga, dengan kombinasi rempah berbeda (jahe, serai, kapulaga hijau, adas manis, pala, bunga lawang, temulawak, lengkuas, jinten, umbi dewa, dan kayu manis), namun seluruhnya menggunakan kopi robusta sebanyak 15 gram per kantong sebagai bahan utama. Pengembangan kemasan dan media promosi ini memberikan manfaat nyata bagi mitra, yaitu meningkatkan profesionalisme tampilan produk, memperkuat identitas merek REMPI, memberikan informasi produk yang lebih lengkap kepada konsumen, serta mendukung strategi pemasaran pada toko oleh-oleh, kawasan wisata, maupun platform pemasaran digital.



Gambar 6. Contoh Hasil Pengembangan Produk dan Kemasan REMPI

Pembahasan

Hasil uji coba menunjukkan bahwa *Smart Spice Dryer* mampu menghasilkan proses pengeringan yang lebih stabil dibandingkan metode penjemuran konvensional. Pengaturan suhu pada kisaran 60-70°C menghasilkan distribusi panas yang merata sehingga seluruh jenis rempah mengalami penurunan kadar air hingga berada pada kisaran yang aman untuk penyimpanan dan pengolahan lebih lanjut. Hasil ini sejalan dengan temuan Syafruddin et al. (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan drying blower oven mampu menghasilkan rempah kering dengan kadar air sekitar 8-10% serta memberikan mutu produk yang lebih baik dibandingkan metode pengeringan tradisional. Demikian pula Susanto et al. (2024) menunjukkan bahwa sistem pengering berbasis kontrol mampu menjaga kestabilan suhu sehingga proses pengeringan berlangsung lebih efisien dan menghasilkan kualitas produk yang lebih seragam.

Dari aspek efisiensi proses, penggunaan *Smart Spice Dryer* memberikan keuntungan signifikan bagi UMKM karena proses produksi dapat dilakukan lebih cepat dan berkelanjutan tanpa bergantung pada intensitas sinar matahari. Sistem pengering tertutup juga mendukung penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan meningkatkan keamanan pangan selama proses produksi. Temuan ini sesuai dengan Rahmadhani et al. (2025) yang menyatakan bahwa penerapan mesin pengering rempah pada UMKM mampu meningkatkan kapasitas produksi sekaligus memperbaiki higienitas proses pengolahan, serta didukung oleh Sugiharto et al. (2023) yang melaporkan bahwa penggunaan teknologi pengering rempah berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan omzet usaha.

Penerapan *Smart Spice Dryer* juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan produk kopi rempah (Rempi) melalui penyediaan bahan baku rempah yang memiliki mutu lebih baik dan lebih seragam. Kualitas rempah yang baik merupakan salah satu faktor utama yang menentukan karakteristik aroma, cita rasa, serta kualitas sensori kopi rempah yang dihasilkan. Hasil ini mendukung penelitian Yuliarso et al. (2021) yang menyatakan bahwa kualitas rempah merupakan komponen penting dalam menghasilkan produk kopi rempah yang memiliki cita rasa khas dan nilai tambah sebagai produk unggulan daerah wisata, serta Anggia et al. (2023) yang menunjukkan bahwa komposisi dan mutu rempah berpengaruh secara

nyata terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap produk kopi rempah. Dengan demikian, penerapan *Smart Spice Dryer* tidak hanya meningkatkan efisiensi proses pengeringan, tetapi juga mendukung pengembangan diversifikasi produk kopi rempah yang memiliki daya saing lebih tinggi serta berpotensi meningkatkan nilai ekonomi UMKM di Kawasan Wisata Dilem Wilis.

Selain menghasilkan teknologi *Smart Spice Dryer*, kegiatan pengabdian ini juga menghasilkan diversifikasi produk berupa REMPI (Rempah Kopi Celup) sebagai bentuk hilirisasi hasil pengeringan rempah. Pengembangan produk dilakukan dengan memanfaatkan rempah yang telah dikeringkan menggunakan *Smart Spice Dryer* sebagai bahan penyusun kopi rempah. Produk dikembangkan dalam bentuk coffee tea bag, sehingga konsumen dapat menyeduh kopi secara praktis tanpa memerlukan proses penyaringan secara manual. Setiap kantong menggunakan 15 gram kopi robusta sebagai bahan utama yang dikombinasikan dengan rempah dalam formulasi yang berbeda untuk menghasilkan karakteristik dan pilihan rasa yang beragam.

Dari aspek kemasan, REMPI dikembangkan menggunakan standing pouch berwarna hitam dengan label bernuansa klasik dan alami, yang memadukan warna coklat, hijau, dan krem. Selain kemasan primer, tim juga mengembangkan leaflet promosi yang memuat informasi mengenai konsep produk, manfaat konsumsi kopi rempah, sepuluh varian rasa, komposisi, keunggulan produk, dan tata cara penyajian. Pengembangan identitas visual dan media promosi tersebut tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap produk, tetapi juga memperkuat identitas merek REMPI dan meningkatkan profesionalisme tampilan produk.

Diversifikasi REMPI menunjukkan bahwa penerapan *Smart Spice Dryer* memberikan dampak yang lebih luas daripada sekadar meningkatkan efisiensi pengeringan. Rempah yang sebelumnya hanya menjadi komoditas bahan baku dapat diolah lebih lanjut menjadi bagian dari produk kopi rempah dengan nilai tambah yang lebih tinggi. Kehadiran sepuluh varian memberikan fleksibilitas bagi mitra dalam menawarkan pilihan produk kepada konsumen, sedangkan bentuk coffee tea bag meningkatkan kepraktisan penyajian. Produk tersebut juga memiliki potensi untuk dipasarkan melalui toko oleh-oleh, kawasan wisata, dan platform pemasaran digital, sehingga inovasi teknologi pengeringan dapat terhubung langsung dengan pengembangan produk dan strategi pemasaran UMKM.

Dengan demikian, diversifikasi REMPI menjadi salah satu indikator keberhasilan program karena menunjukkan adanya integrasi antara inovasi teknologi, pemanfaatan bahan baku lokal, pengembangan produk, pengemasan, dan pemasaran. Pendekatan tersebut memperkuat nilai tambah kopi dan rempah lokal sekaligus mendukung pengembangan produk unggulan berbasis potensi kawasan wisata Dilem Wilis. Hasil ini sejalan dengan tujuan program yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan efisiensi pengeringan, tetapi juga pada pengembangan produk kopi rempah yang memiliki daya saing dan berpotensi meningkatkan nilai ekonomi UMKM.

KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat berupa penerapan Teknologi Tepat Guna *Smart Spice Dryer* untuk diversifikasi produk kopi rempah (Rempi) di Kawasan Wisata Dilem Wilis, Kabupaten Trenggalek telah terlaksana sesuai tahapan



yang direncanakan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat mampu mengeringkan 14 jenis rempah pada rentang suhu 60-70°C dengan kadar air akhir berkisar antara 9,7-10,6%, menghasilkan rempah dengan kualitas lebih seragam, tetap mempertahankan aroma alami, serta memenuhi kebutuhan sebagai bahan baku kopi rempah. Waktu pengeringan berhasil dipangkas dari 2-3 hari (metode konvensional) menjadi hanya 5-6 jam. Kegiatan pengabdian juga berhasil meningkatkan kapasitas mitra melalui serah terima alat, pelatihan pengoperasian, pendampingan penerapan SOP, serta penguatan pengendalian mutu dan manajemen produksi. Selain pengembangan teknologi, program ini menghasilkan inovasi produk berupa REMPI (Rempah Kopi Celup) dalam sepuluh varian rasa beserta pengembangan desain kemasan, identitas merek, dan media promosi yang mendukung peningkatan nilai tambah produk dan daya saing UMKM berbasis potensi lokal.

Sebagai tindak lanjut, disarankan agar mitra memanfaatkan *Smart Spice Dryer* secara berkelanjutan sesuai SOP yang telah disusun, dilakukan pendampingan lanjutan pada aspek pengendalian mutu dan pengembangan formulasi produk, diarahkan pada peningkatan legalitas produk (PIRT, Halal), penguatan strategi pemasaran digital, serta pengembangan lanjutan *Smart Spice Dryer* berbasis Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dan mendukung transformasi UMKM menuju industri berbasis teknologi

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan 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 (Nomor 14.04.1638/UN32.14.1/PM/2026), serta kepada Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Trenggalek, Pemerintah Desa Dompoyong, dan Kelompok Usaha Kopi di Kawasan Wisata Dilem Wilis atas dukungan penuh selama pelaksanaan kegiatan

DAFTAR PUSTAKA

- Alfitri, N., Amril, A., & Siddiq, R. F. (2019). Alat pengeringan cengkeh otomatis menggunakan logika fuzzy. *Elektron: Jurnal Ilmiah*, 11(1). <https://doi.org/10.30630/eji.11.1.97>
- Anggia, M., Wijayanti, R., & Ariyetti. (2023). Analisis sensori terhadap minuman kopi celup rempah yang disukai panelis. *Gontor Agrotech Science Journal*, 8(3). <https://doi.org/10.21111/agrotech.v8i3.9439>
- Arifin, M. F., Fattah, F., & Gaffar, A. W. M. (2024). Perancangan alat pengering biji pala berbasis Arduino Uno. *LINIER: Literatur Informatika dan Komputer*, 1(1). <https://doi.org/10.33096/linier.v1i1.2266>
- Artha, B. A. P., Wulandari, Y. W., & Suhartatik, N. (2020). Aktivitas antioksidan kopi rempah dengan penambahan kapulaga (*Amomum compactum*) dan kayu manis (*Cinnamomum verum*). *JITIPARI*, 5(2). <https://doi.org/10.33061/jitipari.v5i2.4396>



- Fatmawati, F., & Muhammad, M. (2020). Analisis kelayakan usaha pengolahan kopi rempah pada industri rumah tangga Kelurahan Tabahawa Kota Ternate. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 13(2).
- Grandika, Al Rasyid, B., & Ismail, M. N. (2024). Analisis finansial produk kopi rempah Makcik Margomulyo. *AgriDev*, 2(1). <https://doi.org/10.33830/agridev.v2i1.9541.2023>
- Jarman, A., Thompson, J., McGuire, E., Reid, M., Rubsam, S., Becker, K., & Mitcham, E. (2023). Postharvest technologies for small-scale farmers in low- and middle-income countries: A call to action. *Postharvest Biology and Technology*, 206, 112491. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2023.112491>
- Mahardhika, D. A., Antonius, A. H., & Dwiloka, B. (2022). Perbedaan sifat fisikokimia dan organoleptik produk kopi rempah dari kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 11(4). <https://doi.org/10.17728/jatp.13827>
- 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., Suseco, 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>
- Okonkwo, C. E., et al. (2024). Changes in flavor profile of vegetable seasonings by innovative drying technologies: A review. *Journal of Food Science*. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.1734636>
- Putra, F. S., Simamora, Y., & Lusiana. (2026). Implementation of Standard Operating Procedures (SOP) in improving product quality in food SMEs in Solok City. *Jurnal Multidisiplin Sahombu*, 6(3), 801-807.
- Rahmadhani, M. K. A., et al. (2025). Sosialisasi dan edukasi penggunaan mesin pengering rempah-rempah sebagai upaya ketahanan dan peningkatan produksi UMKM Dusun Kembang, Desa Cepoko, Ngrayun, Ponorogo. *Bhakti Nagori*, 5(2). https://doi.org/10.36378/bhakti_nagori.v5i2.4911
- Rajan, R. R., Jasmine, A. J., & Nirmalatha, J. D. (2023). Advancements in microwave drying on quality improvement in spices: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 12(8), 2693-2696.
- Sadekla, S., Menapace, L., & Ola, O. (2025). Sustainable postharvest processing technologies for dried food commodities and firm-level adoption: A critical



- review. *Journal of Stored Products Research*, 113, 102665. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2025.102665>
- Salahuddin, S., Akhyar, A., & Siregar, T. N. A. (2022). Pengerian asam gelugur (*Garcinia atroviridis*) menggunakan ATmega 328 berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Litek*, 19(2). <https://doi.org/10.30811/litek.v19i2.15>
- Sugiharto, M., Suprobawati, D., & Subaderi, S. (2023). Peningkatan omset penjualan minuman kesehatan melalui TTG mesin pengering rempah-rempah. *Prosiding PKM-CSR*, 6. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v6i0.2081>
- Susanto, D. A., Suef, M., Karningsih, P. D., & Prasetya, B. (2025). Quality management system model for food SMEs. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Susanto, H., Arrosida, H., Echsony, M. E., Mahendra, M. T., & Pambudi, R. N. A. (2024). Analisa karakteristik pengeringan kunyit menggunakan mesin pengering sistem rotasi berbasis ANN-FL. *Manutech*, 16(2). <https://doi.org/10.33504/manutech.v16i02.465>
- Syafruddin, S., Rihayat, T., Ilmi, A., Annisa, R., Safitri, N., & Nasir, M. (2022). Application of drying blower oven technology to spices for the production of instant seasoning powder. *Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi*, 20(2). <https://doi.org/10.30811/jstr.v20i02.3402>
- Widiasa, K., Anggara, M., Sarwana, W., & Hidayat, A. (2024). Inovasi pembuatan alat pengering kemiri tipe tungku pembakaran biomassa dengan memanfaatkan limbah cangkang kemiri dan bonggol jagung sebagai bahan bakar. *Jurnal Flywheel*, 15(1). <https://doi.org/10.36040/flywheel.v15i1.8727>
- 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>
- Witman, S., Prasetyo, C., Fadhillah, N., & Winanda, E. (2023). Diversifikasi pemanfaatan limbah kopi untuk produk yang memiliki nilai tambah. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 11(3), 456–467. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2023.v11.i03.p13>
- Yuliarso, M. Z., Novanda, R. R., & Priyono, B. S. (2021). Teknologi pengolahan kopi rempah celup sebagai oleh-oleh khas wisata Desa Danau Suro Manggi. *Dharma Raflesia*, 19(2). <https://doi.org/10.33369/dr.v19i2.19487>

