

Nanggroe : Jurnal Pengabdian Cendikia
 Volume 4, Nomor 11, February 2026, P. 14-28
 Licenced by CC BY-SA 4.0
 e-ISSN: [2986-7002](https://doi.org/10.5281/zenodo.18796405)
 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18796405>

Introduksi Pengeringan Cabai Menggunakan Pengering Efek Rumah Kaca untuk Meningkatkan Nilai Tambah dan Pascapanen di Desa

Introduction to Chili Drying Using a Greenhouse-Effect Dryer to Increase Value Added and Post-Harvest Quality in the Village

Hikmah Yuliasari¹, Kavadya Syska^{2*}, Ropiudin³, Verry⁴, Feriani Budiyah⁵, Muhamad Ridwan⁶,
 Dhimas Oki Permata Aji²

¹Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

²Fakultas Teknologi Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

³Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

⁴Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

⁵Fakultas Sosial Ekonomi dan Humaniora, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

⁶Fakultas Keagamaan Islam, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

*Email korespondensi: syska.kavadya@gmail.com

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) pada komoditas cabai di Desa Kedungweru. Permasalahan utama yang dihadapi petani adalah tingginya kehilangan hasil (*losses*) pascapanen akibat fluktuasi cuaca dan metode pengeringan konvensional yang masih mengandalkan sinar matahari langsung. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi permasalahan, pelatihan teknis, demonstrasi penggunaan alat pengering ERK, serta pendampingan dan monitoring berbasis partisipatif. Hasil kegiatan menunjukkan percepatan waktu pengeringan hingga 40–60% dibanding penjemuran terbuka, peningkatan kualitas warna dan kebersihan cabai kering, serta kenaikan nilai jual produk hingga 25–35%. Kegiatan ini meningkatkan kapasitas teknis masyarakat dalam pengelolaan pascapanen, memperkuat ketahanan pangan, serta mendorong peningkatan ekonomi desa berbasis teknologi tepat guna dan energi surya. Model ini berpotensi direplikasi di wilayah sentra cabai lainnya dengan karakteristik agroklimat serupa.

Kata kunci: cabai, pengering efek rumah kaca, pascapanen, energi surya, nilai tambah

Abstract

This community service activity aimed to introduce a greenhouse-effect solar dryer (GESD) technology for chili postharvest processing in Kedungweru Village. The main issue faced by farmers was high postharvest losses due to unpredictable weather and conventional open sun-drying methods. The implementation included problem identification, technical training, field demonstrations, and participatory-based mentoring and monitoring. The results showed a 40–60% reduction in drying time compared to traditional sun drying, improved product quality in terms of color and hygiene, and increased selling prices by 25–35%. The activity enhanced community technical capacity in postharvest management, strengthened food resilience, and promoted village-based economic development through appropriate renewable energy technology. This model is replicable in other chili-producing regions with similar agroclimatic conditions.

Keywords: chili, greenhouse solar dryer, postharvest, solar energy, value addition

Article Info

Received date: 15 January 2026

Revised date: 30 January 2026

Accepted date: 15 February 2026

PENDAHULUAN

Sektor hortikultura memiliki kontribusi strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan stabilitas ekonomi masyarakat perdesaan di Indonesia (Susanto *et al.*, 2024). Salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peran penting dalam struktur pangan nasional adalah cabai (*Capsicum annum* L.), yang tidak hanya menjadi bahan pangan utama rumah tangga, tetapi juga memiliki nilai ekonomi tinggi dan berpengaruh terhadap laju inflasi (Pella, 2024). Permintaan cabai yang relatif stabil sepanjang tahun menjadikan komoditas ini sebagai sumber pendapatan utama bagi banyak petani di desa (Jeksen & Sari, 2022). Namun demikian, karakteristik cabai yang mudah rusak (*perishable*)

menyebabkan tingginya kehilangan hasil pascapanen, terutama pada musim hujan dan saat produksi melimpah (Syska & Ropiudin, 2023).

Desa Kedungweru merupakan wilayah dengan potensi produksi cabai yang cukup besar, namun masih menghadapi permasalahan klasik dalam pengelolaan pascapanen. Sebagian besar petani masih mengandalkan metode penjemuran terbuka dengan memanfaatkan sinar matahari langsung. Metode ini sangat bergantung pada kondisi cuaca, rentan terhadap kontaminasi debu dan hewan, serta membutuhkan waktu pengeringan yang relatif lama. Pada musim hujan, proses pengeringan sering terganggu sehingga menyebabkan pembusukan dan penurunan mutu produk (Syska, 2022a). Kondisi ini berdampak pada fluktuasi harga yang tajam dan rendahnya nilai tambah produk cabai di tingkat petani (Syska *et al.*, 2024).

Berdasarkan hal tersebut, introduksi teknologi pengering efek rumah kaca (ERK) berbasis energi surya menjadi solusi inovatif yang relevan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pengeringan cabai. Pengering efek rumah kaca bekerja berdasarkan prinsip akumulasi panas melalui penutup transparan yang memungkinkan radiasi matahari masuk dan terperangkap dalam ruang tertutup, sehingga meningkatkan suhu ruang pengering dibanding suhu lingkungan sekitar (Syska & Nurhayati, 2023). Teknologi ini relatif sederhana, hemat energi, dan sesuai untuk skala kelompok tani atau UMKM desa (Djamalu, 2024).

Penggunaan pengering efek rumah kaca tidak hanya mempercepat waktu pengeringan, tetapi juga meningkatkan kualitas produk melalui proses yang lebih higienis dan terkontrol (Ropiudin & Syska, 2023). Pengeringan yang lebih cepat dan stabil membantu menurunkan kadar air cabai hingga tingkat aman simpan (<10%), sehingga memperpanjang umur simpan dan menjaga warna serta kandungan nutrisi produk (Ajuebor *et al.*, 2022). Selain itu, teknologi ini mendukung pengurangan kehilangan hasil dan meningkatkan konsistensi mutu, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan harga jual dan daya saing produk di pasar (Syska, 2022b).

Lebih lanjut, penerapan pengering efek rumah kaca membuka peluang diversifikasi produk seperti cabai kering premium, cabai bubuk, maupun produk olahan lainnya yang memiliki nilai tambah lebih tinggi dibanding cabai segar (Syska, 2022b). Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya berfungsi sebagai solusi teknis pascapanen, tetapi juga sebagai instrumen strategis dalam memperkuat ekonomi desa berbasis agribisnis berkelanjutan (Takari & Subagio, 2025). Dalam jangka panjang, model pengeringan berbasis energi surya ini berpotensi direplikasi di wilayah lain dengan karakteristik agroklimat serupa sebagai bagian dari transformasi sistem pangan yang tangguh dan ramah lingkungan (Barzigar *et al.*, 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengedukasi, mendampingi, dan memberdayakan masyarakat Desa Kedungweru dalam mengimplementasikan teknologi pengering efek rumah kaca pada komoditas cabai. Pendekatan partisipatif dan berbasis potensi lokal menjadi landasan utama dalam upaya meningkatkan nilai tambah produk, mengurangi kehilangan pascapanen, serta memperkuat ketahanan pangan dan ekonomi desa yang berkelanjutan (Fiza *et al.*, 2025).

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan petani cabai, kelompok tani, perangkat desa, serta pemangku kepentingan lokal di Desa Kedungweru. Pendekatan partisipatif dipilih untuk memastikan bahwa teknologi yang diperkenalkan tidak hanya dipahami secara teoritis, tetapi juga diterapkan dan dikelola secara mandiri oleh masyarakat.

Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu: (1) identifikasi permasalahan pascapanen cabai, (2) pelatihan dan pendidikan teknologi pengering Efek Rumah Kaca (ERK), serta (3)

pendampingan dan monitoring penerapan teknologi di lokasi percontohan. Pemilihan Desa Kedungweru didasarkan pada potensi produksi cabai yang cukup tinggi serta adanya permasalahan signifikan terkait kehilangan hasil pascapanen, fluktuasi harga, dan keterbatasan fasilitas pengeringan yang efisien.

Identifikasi Permasalahan

1. Melakukan survei awal untuk memahami kondisi sistem pengeringan dan penanganan pascapanen cabai di desa, meliputi metode pengeringan, waktu proses, tingkat kehilangan hasil, serta ketergantungan terhadap kondisi cuaca

Langkah awal yang dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam sistem pascapanen cabai di Desa Kedungweru adalah melakukan survei lapangan terhadap praktik pengeringan yang selama ini diterapkan oleh para petani dan kelompok tani. Survei ini bertujuan untuk memperoleh gambaran faktual mengenai metode pengeringan yang digunakan, lama waktu pengeringan, kadar air akhir produk, serta tingkat kerusakan yang terjadi selama proses tersebut.

Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih mengandalkan metode penjemuran terbuka dengan memanfaatkan sinar matahari langsung di atas terpal atau lantai semen. Metode ini sangat bergantung pada kondisi cuaca dan sering terganggu oleh hujan atau kelembaban udara tinggi. Waktu pengeringan dapat mencapai 4–6 hari pada kondisi cerah, namun bisa lebih lama pada musim penghujan. Selain itu, cabai yang dijemur secara terbuka rentan terhadap kontaminasi debu, kotoran, dan gangguan hewan, sehingga menurunkan mutu produk.

Dari sisi teknis, pengeringan belum dilakukan berdasarkan standar kadar air aman simpan (<10%), melainkan hanya berdasarkan perkiraan visual. Hal ini menyebabkan ketidakkonsistenan mutu produk serta meningkatnya risiko pertumbuhan jamur selama penyimpanan. Survei juga mencatat bahwa kehilangan hasil (*postharvest losses*) dapat mencapai 20–30% terutama pada saat produksi melimpah dan cuaca tidak mendukung. Informasi ini menjadi dasar penting untuk menentukan kebutuhan teknologi pengeringan yang lebih terkontrol dan efisien berbasis energi terbarukan.

2. Mengidentifikasi kendala yang dihadapi dalam peningkatan nilai tambah dan efisiensi sistem pascapanen cabai

Berkaitan dengan keberlanjutan ekonomi hortikultura desa, salah satu tantangan utama yang dihadapi petani adalah rendahnya nilai tambah produk cabai. Sebagian besar hasil panen dijual dalam bentuk segar dengan harga yang sangat fluktuatif. Ketika terjadi panen raya, harga cabai di tingkat petani sering jatuh drastis karena pasokan melimpah dan keterbatasan fasilitas penyimpanan maupun pengolahan.

Metode pengeringan konvensional yang tidak efisien menyebabkan petani kesulitan mengonversi cabai segar menjadi cabai kering berkualitas tinggi. Ketidakkonsistenan warna, aroma, dan tingkat kekeringan membuat produk kurang kompetitif di pasar. Selain itu, proses penjemuran terbuka memerlukan area luas dan tenaga kerja untuk membalik cabai secara berkala agar pengeringan merata. Hal ini meningkatkan biaya tenaga kerja dan memperpanjang waktu proses.

Kendala lainnya adalah minimnya pengetahuan petani mengenai teknologi pengering berbasis efek rumah kaca dan prinsip kerja akumulasi panas dalam ruang tertutup. Sebagian besar petani belum familiar dengan konsep pengeringan terkontrol yang mampu meningkatkan suhu ruang 10–20°C di atas suhu lingkungan secara alami. Padahal, kondisi geografis Desa Kedungweru yang memiliki intensitas radiasi matahari tinggi sepanjang tahun merupakan potensi besar untuk pemanfaatan teknologi pengering berbasis energi surya. Kurangnya akses terhadap pelatihan teknis dan demonstrasi alat menjadi faktor penghambat adopsi inovasi ini.

3. Melakukan wawancara dengan petani dan pelaku kelompok tani cabai guna memperoleh pemahaman lebih dalam mengenai tantangan aktual dan potensi adopsi teknologi pengering efek rumah kaca

Untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif, tim pengabdian melakukan wawancara langsung dengan petani cabai dan pengurus kelompok tani di Desa Kedungweru. Wawancara ini menggali pengalaman petani dalam menghadapi fluktuasi harga, kendala pengeringan pada musim hujan, serta strategi yang selama ini dilakukan untuk mengurangi kerugian.

Petani menyampaikan bahwa tantangan terbesar adalah menjaga kualitas cabai saat harga turun dan produksi melimpah. Banyak petani terpaksa menjual cabai dalam kondisi belum optimal karena tidak memiliki fasilitas pengeringan yang memadai. Beberapa petani juga mengeluhkan pembusukan yang terjadi ketika proses penjemuran terganggu oleh hujan mendadak. Kondisi ini menyebabkan penurunan pendapatan dan ketidakstabilan ekonomi rumah tangga petani.

Wawancara juga mengungkap adanya minat tinggi terhadap teknologi pengering efek rumah kaca, terutama jika teknologi tersebut sederhana, tidak memerlukan bahan bakar tambahan, serta mudah dirawat. Sebagian petani bahkan telah melihat contoh pengering surya di desa lain dan menunjukkan ketertarikan untuk mengembangkan model serupa. Hal ini menunjukkan adanya peluang besar untuk membangun unit percontohan (*pilot project*) yang dapat menjadi pusat pembelajaran dan replikasi teknologi di tingkat desa.

Melalui proses identifikasi ini, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama terletak pada ketergantungan terhadap metode pengeringan konvensional yang tidak efisien, tingginya kehilangan hasil, serta rendahnya nilai tambah produk. Oleh karena itu, introduksi pengering efek rumah kaca berbasis energi surya menjadi solusi strategis untuk meningkatkan efisiensi pascapanen, menjaga mutu produk, dan memperkuat ketahanan ekonomi desa secara berkelanjutan.

Pelatihan dan Pendidikan

1. Mengadakan sesi sosialisasi kepada masyarakat desa mengenai konsep pengering efek rumah kaca dan manfaatnya bagi peningkatan mutu serta nilai tambah cabai

Sesi sosialisasi dilakukan sebagai tahapan awal untuk memperkenalkan teknologi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) kepada masyarakat Desa Kedungweru, khususnya petani cabai dan kelompok tani hortikultura. Dalam sesi ini, peserta diberikan pemahaman mengenai prinsip dasar efek rumah kaca, yaitu mekanisme penyerapan dan akumulasi panas matahari dalam ruang tertutup transparan sehingga suhu ruang pengering meningkat secara signifikan dibandingkan suhu lingkungan luar.

Materi sosialisasi juga menjelaskan perbedaan antara penjemuran terbuka dan pengeringan terkontrol menggunakan ERK, termasuk aspek efisiensi waktu, kebersihan produk, stabilitas suhu, serta konsistensi kadar air akhir. Penekanan diberikan pada manfaat praktis teknologi ini, seperti percepatan waktu pengeringan, pengurangan kehilangan hasil, peningkatan warna dan kualitas cabai kering, serta potensi kenaikan harga jual produk.

Sosialisasi dirancang dalam format partisipatif dan interaktif. Diskusi kelompok, pemutaran video singkat tentang model pengering surya, serta studi kasus keberhasilan desa lain digunakan untuk membangun pemahaman kontekstual. Pemerintah desa dan penyuluh pertanian turut dilibatkan untuk memperkuat legitimasi kegiatan dan membangun kepercayaan masyarakat terhadap teknologi yang diperkenalkan. Dengan pendekatan ini, sosialisasi menjadi fondasi penting dalam membentuk kesadaran kolektif bahwa pengelolaan pascapanen yang baik merupakan kunci peningkatan daya saing produk hortikultura desa (Yogita *et al.*, 2024).

2. Memberikan pelatihan teknis kepada petani dan kelompok tani mengenai desain, instalasi, pengoperasian, dan perawatan pengering efek rumah kaca

Pelatihan teknis merupakan tahap krusial untuk memastikan masyarakat tidak hanya memahami konsep ERK secara teoritis, tetapi juga mampu membangun dan mengoperasikannya secara mandiri. Dalam pelatihan ini, peserta diperkenalkan dengan komponen utama pengering efek rumah kaca, meliputi rangka konstruksi, penutup plastik UV, rak pengering bertingkat, sistem ventilasi alami, serta mekanisme sirkulasi udara panas.

Peserta dilatih mengenai tahapan konstruksi mulai dari penentuan lokasi yang optimal berdasarkan arah radiasi matahari, pemasangan rangka, hingga pemasangan penutup transparan yang berfungsi sebagai media transmisi dan perangkap panas. Selain itu, materi pelatihan mencakup teknik penyusunan cabai di atas rak agar distribusi panas merata, pengaturan ventilasi untuk menjaga sirkulasi udara, serta metode pengukuran suhu dan kelembaban ruang pengering.

Pendekatan praktik langsung (*hands-on training*) diterapkan agar peserta dapat merakit dan menguji sistem secara mandiri (Suarez *et al.*, 2023). Peserta juga diberikan pemahaman mengenai standar kadar air aman simpan (<10%) serta cara sederhana mengidentifikasi tingkat kekeringan cabai berdasarkan uji tekstur dan berat. Modul pelatihan disusun dalam bentuk panduan bergambar yang mudah dipahami sehingga dapat digunakan kembali sebagai referensi setelah kegiatan selesai.

Selain aspek teknis, pelatihan juga menekankan manajemen operasional dan perawatan alat, seperti pembersihan plastik UV, pengecekan kekencangan rangka, serta pengaturan ventilasi saat kondisi cuaca ekstrem. Dengan demikian, masyarakat tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga pengelola teknologi secara berkelanjutan.

3. Melakukan demonstrasi langsung penggunaan pengering efek rumah kaca di lokasi percontohan dan simulasi pengeringan pada berbagai kondisi cuaca

Demonstrasi lapangan dilaksanakan di salah satu lahan atau halaman milik anggota kelompok tani sebagai lokasi percontohan (*pilot project*). Pada tahap ini, peserta secara bergiliran terlibat dalam proses pengisian cabai segar ke dalam rak pengering, pemantauan suhu ruang, serta pencatatan waktu pengeringan. Demonstrasi ini memberikan pengalaman nyata mengenai perbedaan signifikan antara penjemuran terbuka dan pengeringan menggunakan ERK.

Simulasi dilakukan dengan membandingkan proses pengeringan pada kondisi cuaca cerah dan mendung untuk menunjukkan stabilitas suhu di dalam ruang pengering. Peserta diajak menganalisis bagaimana akumulasi panas tetap terjadi meskipun intensitas matahari menurun, sehingga proses pengeringan tetap berlangsung lebih stabil dibanding metode konvensional.

Kegiatan ini juga mengedukasi petani mengenai pentingnya pengeringan bertahap dan pengendalian suhu agar warna cabai tetap cerah dan kandungan nutrisinya terjaga. Dengan melihat hasil langsung berupa cabai kering yang lebih bersih, seragam, dan cepat kering, kepercayaan petani terhadap teknologi meningkat secara signifikan.

Melalui tiga tahapan pelatihan yang komprehensif ini, masyarakat Desa Kedungweru diharapkan mampu mengadopsi teknologi pengering efek rumah kaca secara mandiri dan berkelanjutan. Lebih dari sekadar transfer teknologi, kegiatan ini membangun kapasitas lokal dalam pengelolaan pascapanen, memperkuat nilai tambah produk, serta mendorong ketahanan ekonomi desa berbasis energi surya dan teknologi tepat guna.

Pendampingan dan Monitoring

1. Mendampingi masyarakat dalam menerapkan pengering efek rumah kaca sesuai materi pelatihan

Pendampingan lapangan merupakan tahap krusial untuk memastikan bahwa teknologi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) benar-benar diadopsi dan dioperasikan secara mandiri oleh masyarakat. Dalam tahap ini, fasilitator terlibat langsung dalam membantu kelompok tani membangun unit pengering, mengatur tata letak rak pengering, serta mengoptimalkan posisi alat agar memperoleh paparan radiasi matahari maksimal. Pendampingan dilakukan secara bertahap dan

partisipatif, dengan pendekatan praktik langsung (*hands-on assistance*) serta dialog terbuka agar petani dapat menyampaikan kendala teknis yang dihadapi selama implementasi (Dangi & Yadav, 2025).

Tim pendamping juga membantu masyarakat menyesuaikan desain pengering dengan kondisi lokal, seperti luas lahan, kapasitas produksi, dan ketersediaan bahan konstruksi. Pada beberapa lokasi, dilakukan penyesuaian ventilasi tambahan untuk meningkatkan sirkulasi udara panas dan mencegah kondensasi berlebih di dalam ruang pengering. Pendampingan ini memastikan bahwa sistem tidak hanya terpasang secara fisik, tetapi juga berfungsi optimal sesuai prinsip efek rumah kaca.

Selain aspek teknis, pendampingan juga diarahkan untuk membangun kesadaran petani mengenai pentingnya manajemen pascapanen yang terstandar. Petani diajak memahami bahwa pengeringan bukan sekadar proses mengurangi kadar air, tetapi bagian dari strategi peningkatan mutu dan daya saing produk. Dengan pendampingan yang intensif, petani menjadi lebih percaya diri dalam mengoperasikan pengering ERK dan mengembangkan inovasi sederhana sesuai kebutuhan lokal tanpa ketergantungan penuh pada pihak eksternal.

2. Melakukan monitoring berkala terhadap hasil penerapan pengering efek rumah kaca dengan mengukur efisiensi waktu pengeringan, mutu produk, dan dampak ekonomi

Monitoring dilakukan secara sistematis untuk mengevaluasi efektivitas teknologi ERK dalam meningkatkan kualitas dan nilai tambah cabai kering. Indikator yang diamati meliputi waktu pengeringan, suhu ruang pengering, kadar air akhir produk, tingkat kehilangan hasil, serta perbandingan harga jual sebelum dan sesudah penggunaan teknologi.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, pencatatan harian (*logbook*) oleh petani, serta pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan alat sederhana. Selain itu, dilakukan wawancara berkala untuk mengetahui persepsi petani terhadap kemudahan operasional dan manfaat ekonomi yang dirasakan (Connor *et al.*, 2021).

Hasil monitoring menunjukkan adanya percepatan waktu pengeringan sebesar 40–60% dibanding metode penjemuran terbuka. Kadar air cabai lebih konsisten berada di bawah 10%, dengan warna produk lebih cerah dan bersih. Kehilangan hasil akibat pembusukan menurun secara signifikan hingga 30–50%. Dari sisi ekonomi, terjadi peningkatan harga jual cabai kering sebesar 25–35% karena mutu produk lebih seragam dan memenuhi standar pasar.

Monitoring juga berfungsi untuk mendeteksi potensi masalah seperti penurunan transparansi plastik UV atau ventilasi yang kurang optimal. Dengan identifikasi dini, perbaikan dapat segera dilakukan sehingga keberlanjutan sistem tetap terjaga. Pendekatan monitoring partisipatif ini memperkuat rasa kepemilikan masyarakat terhadap teknologi yang diterapkan.

3. Mengadakan sesi evaluasi bersama untuk menilai efektivitas metode serta merumuskan pengembangan teknologi ke depan

Sesi evaluasi bersama dilaksanakan dengan melibatkan petani pengguna, kelompok tani, perangkat desa, dan tim fasilitator. Forum ini menjadi ruang refleksi untuk menilai sejauh mana teknologi pengering efek rumah kaca mampu menjawab permasalahan pascapanen cabai di Desa Kedungweru.

Dalam evaluasi dibahas berbagai aspek, seperti kemudahan konstruksi, kapasitas produksi, kendala teknis selama pengoperasian, serta perubahan pendapatan petani setelah penggunaan alat. Petani juga didorong untuk menyampaikan ide pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi kipas bertenaga surya untuk meningkatkan sirkulasi udara, penambahan termometer digital, atau pengembangan unit pengering skala lebih besar untuk kapasitas kelompok.

Evaluasi ini memastikan bahwa teknologi tidak berhenti pada tahap demonstrasi, tetapi berkembang sesuai kebutuhan dan dinamika lapangan (McLain, 2021). Selain itu, diskusi bersama

membuka peluang pembentukan unit usaha bersama berbasis cabai kering, sehingga teknologi ERK tidak hanya meningkatkan kualitas produk, tetapi juga memperkuat kelembagaan ekonomi desa.

Melalui pendampingan yang terstruktur, monitoring berbasis indikator terukur, serta evaluasi partisipatif, implementasi pengering efek rumah kaca di Desa Kedungweru tidak hanya meningkatkan efisiensi pascapanen, tetapi juga membangun fondasi kemandirian ekonomi desa berbasis energi surya dan teknologi tepat guna. Model ini berpotensi direplikasi pada komoditas hortikultura lain untuk memperluas dampak transformasi sistem pangan yang berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan introduksi teknologi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) pada komoditas cabai di Desa Kedungweru menghasilkan sejumlah temuan penting yang menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan nilai tambah produk hortikultura dan memperkuat ketahanan pascapanen masyarakat desa. Hasil kegiatan ini dirumuskan dalam empat aspek utama, yaitu: (1) peningkatan kapasitas teknis dan kesadaran masyarakat, (2) efisiensi waktu dan stabilitas proses pengeringan, (3) peningkatan mutu dan nilai ekonomi produk cabai kering, serta (4) keberlanjutan dan potensi replikasi kegiatan.

Peningkatan Kapasitas Teknis dan Kesadaran Masyarakat

Penerapan teknologi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) di Desa Kedungweru memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kapasitas teknis dan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan pascapanen cabai. Sebelum kegiatan dilaksanakan, mayoritas petani memandang proses pengeringan sebagai aktivitas tambahan yang bersifat konvensional dan tidak memerlukan standar teknis tertentu. Pengeringan dilakukan sekadar untuk memperpanjang umur simpan tanpa mempertimbangkan aspek mutu, higienitas, konsistensi kadar air, maupun potensi nilai tambah produk (Fathi *et al.*, 2022).



Gambar 1. Peningkatan kapasitas teknis dan kesadaran masyarakat melalui pelatihan dan demonstrasi pengering Efek Rumah Kaca (ERK)

Melalui rangkaian sosialisasi, pelatihan, dan demonstrasi lapangan, terjadi transformasi pemahaman yang cukup mendasar. Petani mulai memahami bahwa pengeringan merupakan tahapan kritis dalam rantai nilai (*value chain*) komoditas cabai, yang berpengaruh langsung terhadap kualitas produk akhir, daya saing pasar, dan stabilitas pendapatan. Materi pelatihan yang menekankan standar kadar air aman simpan (<10%), pengaruh suhu terhadap warna dan kandungan nutrisi, serta risiko kontaminasi pada penjemuran terbuka memberikan perspektif baru bahwa mutu produk dapat dikendalikan melalui teknologi yang tepat. Peningkatan kapasitas teknis terlihat dari kemampuan petani dalam:

1. Memahami prinsip kerja efek rumah kaca dan mekanisme akumulasi panas di ruang tertutup.
2. Mengukur suhu dan memantau proses pengeringan secara periodik.
3. Mengidentifikasi tingkat kekeringan cabai secara lebih objektif, tidak hanya berdasarkan persepsi visual.
4. Mengatur tata letak dan ketebalan penyusunan cabai agar distribusi panas merata.

Selain peningkatan keterampilan teknis, terjadi pula peningkatan kesadaran kolektif mengenai pentingnya kebersihan dan standarisasi proses. Petani mulai menyadari bahwa pengeringan terbuka rentan terhadap debu, serangga, dan kontaminan lain yang dapat menurunkan mutu dan harga jual produk. Dengan penggunaan ERK yang bersifat tertutup dan lebih higienis, kualitas visual dan keamanan produk menjadi lebih terjamin.

Partisipasi aktif petani selama sesi diskusi dan praktik menunjukkan adanya perubahan pola pikir yang progresif. Diskusi kelompok tidak hanya membahas aspek teknis pengeringan, tetapi juga strategi pemasaran dan pengelolaan produksi. Petani mulai mempertimbangkan skenario pengolahan cabai segar menjadi cabai kering ketika harga pasar turun, sehingga produk tidak harus dijual dalam kondisi merugi. Hal ini menunjukkan berkembangnya kemampuan perencanaan produksi dan manajemen risiko usaha tani.

Transformasi kesadaran ini juga tercermin dari munculnya inisiatif lokal. Beberapa anggota kelompok tani mulai mengusulkan pembentukan unit usaha bersama untuk produksi cabai kering berkualitas premium. Ada pula diskusi mengenai kemungkinan pengemasan ulang dan pelabelan produk untuk meningkatkan daya tarik pasar. Perubahan ini menandakan bahwa teknologi ERK tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga memicu tumbuhnya jiwa kewirausahaan (*agropreneurship*) di tingkat desa.

Secara sosial, peningkatan kapasitas ini memperkuat kohesi kelompok tani. Proses belajar bersama dan praktik kolaboratif dalam pembangunan serta pengoperasian pengering menciptakan rasa kepemilikan kolektif terhadap teknologi. Hal ini penting dalam hal keberlanjutan, karena adopsi teknologi tidak lagi bersifat individual, melainkan menjadi bagian dari sistem produksi desa secara bersama-sama.

Dengan demikian, peningkatan kapasitas teknis dan kesadaran masyarakat tidak hanya terlihat dari kemampuan mengoperasikan alat, tetapi juga dari perubahan paradigma dalam pengelolaan pascapanen. Masyarakat mulai memandang pengeringan sebagai strategi peningkatan nilai tambah dan stabilitas ekonomi, bukan sekadar proses pengawetan. Transformasi ini menjadi fondasi penting bagi penguatan ketahanan ekonomi desa berbasis teknologi tepat guna dan energi terbarukan.

Efisiensi Waktu dan Stabilitas Proses Pengeringan

Salah satu dampak paling signifikan dari penerapan pengering Efek Rumah Kaca (ERK) di Desa Kedungweru adalah peningkatan efisiensi waktu pengeringan serta stabilitas kondisi termal selama proses berlangsung. Berdasarkan hasil pengukuran lapangan menggunakan termometer digital dan higrometer sederhana, suhu di dalam ruang ERK tercatat meningkat rata-rata 10–20°C lebih tinggi dibanding suhu lingkungan luar pada kondisi radiasi matahari optimal. Pada siang hari dengan intensitas matahari tinggi, suhu ruang pengering dapat mencapai kisaran 50–60°C, sementara suhu lingkungan berada pada kisaran 32–35°C.



ERK LEBIH CEPAT & HIGIENIS

Gambar 2. Perbandingan suhu ruang dan waktu pengeringan cabai antara metode penjemuran terbuka dan pengering Efek Rumah Kaca (ERK)

Peningkatan suhu ini terjadi karena radiasi matahari yang masuk melalui plastik UV transparan terperangkap di dalam ruang tertutup, sehingga energi panas terakumulasi dan meningkatkan laju evaporasi air dari jaringan cabai. Kondisi suhu yang lebih tinggi dan relatif stabil mempercepat difusi uap air dari permukaan bahan ke udara sekitar. Selain itu, sistem ventilasi alami yang dirancang pada bagian atas dan samping pengering membantu menjaga sirkulasi udara panas, mencegah kondensasi berlebih, serta menjaga kelembaban relatif ruang tetap berada pada kisaran optimal untuk pengeringan.

Sebelum penggunaan ERK, proses pengeringan dengan metode penjemuran terbuka membutuhkan waktu 4–6 hari pada musim kemarau dan dapat mencapai lebih dari 7 hari pada kondisi cuaca kurang mendukung. Ketergantungan penuh pada kondisi cuaca menyebabkan ketidakpastian proses, terutama ketika terjadi hujan mendadak yang mengharuskan petani memindahkan cabai secara manual ke tempat terlindung. Proses pengeringan yang terputus-putus ini sering memicu fermentasi tidak terkendali dan pertumbuhan mikroorganisme.

Setelah penerapan ERK, waktu pengeringan dapat dipersingkat menjadi rata-rata 2–3 hari dengan kadar air akhir yang lebih konsisten ($<10\%$). Penurunan waktu pengeringan ini berkisar antara 40–60% dibanding metode konvensional. Selain percepatan waktu, stabilitas suhu di dalam ruang pengering juga mengurangi fluktuasi kelembaban bahan selama proses berlangsung. Cabai mengalami proses pengeringan yang lebih seragam, baik pada bagian atas maupun bawah rak, sehingga tingkat kekeringan produk menjadi lebih homogen.

Efisiensi waktu ini berdampak langsung pada penurunan kehilangan hasil (*postharvest losses*). Pada metode penjemuran terbuka, kehilangan hasil akibat pembusukan, serangan jamur, dan kerusakan fisik diperkirakan mencapai 20–30%, terutama saat produksi melimpah dan ruang penjemuran terbatas. Dengan ERK, kehilangan hasil dapat ditekan hingga di bawah 10%, karena proses berlangsung lebih cepat dan bahan terlindungi dari hujan, debu, serta kontaminasi eksternal.

Selain menekan kehilangan hasil, stabilitas proses juga meningkatkan kepastian produksi. Petani dapat memperkirakan durasi pengeringan dengan lebih akurat sehingga mampu menyusun jadwal panen dan pengolahan secara lebih terencana. Kepastian ini penting dalam manajemen rantai pasok (*supply chain*), karena ketersediaan produk cabai kering menjadi lebih konsisten dan tidak bergantung sepenuhnya pada kondisi cuaca.

Dari perspektif efisiensi energi, teknologi ERK juga tidak memerlukan tambahan bahan bakar atau listrik eksternal, sehingga biaya operasional relatif rendah. Energi matahari sebagai sumber utama menjadikan sistem ini ramah lingkungan dan sejalan dengan prinsip dekarbonisasi sistem pangan.

(Nikolaidis, 2023). Dengan demikian, efisiensi waktu dan stabilitas proses pengeringan tidak hanya meningkatkan produktivitas teknis, tetapi juga memperkuat keberlanjutan ekonomi dan lingkungan dalam sistem pascapanen cabai di Desa Kedungweru.

Peningkatan Mutu dan Nilai Ekonomi Cabai Kering

Peningkatan mutu produk cabai kering merupakan salah satu indikator utama keberhasilan penerapan teknologi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) di Desa Kedungweru. Sebelum kegiatan dilaksanakan, cabai kering hasil penjemuran terbuka sering menunjukkan variasi warna yang tidak seragam, sebagian cenderung kusam atau kecokelatan akibat paparan sinar matahari langsung yang berlebihan dan fluktuasi suhu yang tidak terkontrol. Selain itu, proses pengeringan yang lama meningkatkan risiko degradasi pigmen karotenoid dan kapsantin yang berperan dalam memberikan warna merah cerah pada cabai.

Kualitas Visual : Sedang
Warna : Merah Tua Kusam



Kualitas Visual : Prima
Warna : Merah Cerah Seragam



PERBANDNGAN

Gambar 3. Perbandingan mutu visual dan nilai ekonomi cabai kering hasil penjemuran terbuka dan pengering Efek Rumah Kaca (ERK)

Setelah penggunaan ERK, terjadi perbaikan mutu visual yang signifikan. Cabai kering memiliki warna merah lebih cerah dan relatif seragam, yang menunjukkan bahwa proses pengeringan berlangsung pada suhu yang lebih stabil dan tidak terlalu ekstrem. Stabilitas suhu di dalam ruang ERK (kisaran 50–60°C) membantu menjaga integritas pigmen alami tanpa menyebabkan kerusakan termal berlebihan. Warna yang lebih cerah ini menjadi daya tarik utama dalam pasar, karena secara visual diasosiasikan dengan kualitas dan kesegaran bahan baku.

Dari sisi kebersihan dan keamanan pangan, penggunaan sistem tertutup pada ERK mengurangi paparan langsung terhadap debu, serangga, dan kontaminan lingkungan lainnya. Pada metode penjemuran terbuka, kontaminasi silang sering terjadi akibat hewan kecil atau partikel debu yang menempel selama proses pengeringan. Dengan ERK, risiko tersebut berkurang secara signifikan, sehingga produk lebih higienis dan memiliki potensi lebih besar untuk memenuhi standar keamanan pangan.

Pengukuran kadar air menunjukkan hasil yang lebih konsisten di bawah 10%, yang merupakan ambang batas aman untuk mencegah pertumbuhan jamur dan aktivitas mikroba. Konsistensi kadar air ini penting karena kadar air yang terlalu tinggi (>12%) berisiko memicu pertumbuhan kapang dan aflatoxin selama penyimpanan. Dengan kadar air yang lebih stabil, umur simpan cabai kering meningkat, dari sebelumnya sekitar 1–2 bulan menjadi lebih dari 3–4 bulan tanpa penurunan mutu yang

signifikan. Hal ini memberikan fleksibilitas bagi petani dalam menentukan waktu penjualan sesuai kondisi harga pasar.

Peningkatan mutu ini secara langsung berdampak pada peningkatan nilai ekonomi produk. Berdasarkan wawancara dan pencatatan transaksi, harga jual cabai kering hasil ERK meningkat sebesar 25–35% dibandingkan cabai kering hasil penjemuran terbuka. Peningkatan harga ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain konsistensi mutu, warna lebih menarik, tingkat kekeringan merata, serta kepercayaan pembeli terhadap kualitas produk yang lebih higienis.

Selain peningkatan harga satuan, dampak ekonomi juga terlihat pada stabilisasi pendapatan petani. Pada saat harga cabai segar turun drastis akibat panen raya, petani memiliki alternatif untuk mengolah hasil panen menjadi cabai kering dan menyimpannya hingga harga membaik. Strategi ini berfungsi sebagai mekanisme mitigasi risiko harga (*price risk management*) yang sebelumnya tidak dimiliki petani. Dengan demikian, fluktuasi harga cabai segar tidak lagi sepenuhnya menentukan tingkat pendapatan rumah tangga.

Diversifikasi produk juga mulai berkembang sebagai dampak lanjutan dari peningkatan mutu. Beberapa petani mulai mempertimbangkan produksi cabai bubuk dan cabai kering kemasan skala kecil sebagai produk turunan dengan nilai tambah lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi ERK tidak hanya meningkatkan kualitas fisik produk, tetapi juga membuka peluang pengembangan agribisnis lokal berbasis pascapanen.

Peningkatan mutu dan nilai ekonomi cabai kering menunjukkan bahwa teknologi pengering efek rumah kaca mampu mengintervensi dua aspek sekaligus, yaitu aspek teknis (*quality improvement*) dan aspek ekonomi (*value addition*). Integrasi kedua aspek ini memperkuat daya saing produk hortikultura desa dan berkontribusi pada ketahanan ekonomi rumah tangga petani secara berkelanjutan.

Keberlanjutan dan Potensi Replikasi Kegiatan

Keberlanjutan kegiatan introduksi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) di Desa Kedungweru tercermin dari meningkatnya inisiatif masyarakat dalam mengembangkan dan memperluas pemanfaatan teknologi secara mandiri. Setelah tahap pendampingan dan monitoring, beberapa anggota kelompok tani mulai melakukan perbaikan serta penyesuaian desain secara swadaya, termasuk memperbesar kapasitas rak pengering dan memperkuat struktur rangka agar lebih tahan terhadap kondisi cuaca ekstrem. Inisiatif ini menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya diterima, tetapi telah diinternalisasi sebagai bagian dari sistem produksi desa.



Gambar 4. Model keberlanjutan dan replikasi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) dalam penguatan ekonomi dan kelembagaan desa

Salah satu faktor utama yang mendukung keberlanjutan kegiatan adalah kesederhanaan desain dan penggunaan bahan konstruksi lokal, seperti kayu, bambu, dan plastik UV yang mudah diperoleh di pasaran. Biaya investasi awal relatif terjangkau dan tidak diikuti oleh biaya operasional rutin yang tinggi, karena sistem tidak memerlukan bahan bakar tambahan maupun energi listrik eksternal. Energi matahari sebagai sumber utama menjadikan teknologi ini berbiaya operasional hampir nol (*low operating cost*), sekaligus mendukung prinsip pertanian rendah emisi (*low carbon agriculture*).

Dari perspektif kelembagaan, penguatan kelompok tani menjadi aspek penting dalam menjaga keberlanjutan. Diskusi internal kelompok mulai mengarah pada pembentukan unit usaha bersama (*collective agro-enterprise*) berbasis produksi cabai kering. Konsep usaha bersama ini mencakup pembagian jadwal penggunaan pengering, sistem pencatatan produksi, serta rencana pengemasan dan pemasaran kolektif. Penguatan kelembagaan ini meningkatkan posisi tawar petani dalam rantai pasar dan membuka peluang untuk penetrasi ke pasar yang lebih luas.

Lebih lanjut, muncul gagasan diversifikasi produk turunan seperti cabai bubuk, cabai kering kemasan berlabel, hingga sambal kering siap konsumsi. Diversifikasi ini merupakan indikasi bahwa teknologi ERK tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis, tetapi juga mendorong transformasi dari produksi primer menuju pengolahan bernilai tambah. Transformasi ini sejalan dengan pendekatan pengembangan ekonomi desa berbasis hilirisasi produk pertanian.

Dari sisi ekonomi, keberlanjutan juga didukung oleh adanya peningkatan margin keuntungan yang cukup signifikan. Dengan penurunan kehilangan hasil dan peningkatan harga jual, periode pengembalian investasi (*payback period*) untuk pembangunan satu unit ERK relatif singkat. Estimasi sederhana menunjukkan bahwa biaya konstruksi dapat kembali dalam 1–2 musim panen, tergantung kapasitas produksi dan volume penjualan. Hal ini memperkuat motivasi petani untuk mengembangkan unit tambahan secara mandiri.

Keberhasilan implementasi di Desa Kedungweru juga menarik perhatian desa-desa sekitar yang memiliki karakteristik agroklimat dan produksi cabai serupa. Beberapa perangkat desa dan kelompok tani dari wilayah tetangga telah melakukan kunjungan belajar (*benchmarking visit*) untuk melihat langsung operasional pengering ERK. Dengan tersedianya dokumentasi desain teknis, modul pelatihan, dan panduan operasional yang telah disusun secara sistematis, model ini memiliki potensi tinggi untuk direplikasi pada skala yang lebih luas.

Potensi replikasi tidak hanya terbatas pada komoditas cabai, tetapi juga dapat diperluas ke komoditas hortikultura lain seperti bawang merah, tomat, ikan asin, atau rempah-rempah yang memerlukan proses pengeringan. Fleksibilitas desain ERK memungkinkan adaptasi kapasitas dan konfigurasi sesuai kebutuhan komoditas dan volume produksi masing-masing desa.

Berdasarkan perspektif keberlanjutan jangka panjang, kegiatan ini juga berkontribusi terhadap penguatan ketahanan pangan desa. Dengan kemampuan menyimpan cabai dalam bentuk kering dalam jangka waktu lebih lama, desa memiliki cadangan produk yang dapat dimanfaatkan saat terjadi gangguan pasokan atau lonjakan harga. Selain itu, pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi utama mendukung transisi menuju sistem pangan berbasis energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Introduksi pengering efek rumah kaca berbasis energi surya tidak hanya meningkatkan efisiensi pascapanen dan mutu produk, tetapi juga membangun fondasi kelembagaan, ekonomi, dan lingkungan yang lebih kuat di tingkat desa. Kegiatan ini menjadi contoh konkret bahwa teknologi tepat guna berbasis energi terbarukan dapat berfungsi sebagai instrumen strategis dalam mendorong transformasi sistem pangan desa menuju model yang lebih tangguh, adaptif, dan bernilai tambah tinggi.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang memperkenalkan teknologi pengering Efek Rumah Kaca (ERK) pada komoditas cabai di Desa Kedungweru telah berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan efisiensi pascapanen, mutu produk, serta nilai tambah ekonomi di tingkat petani. Teknologi ini terbukti mampu mengatasi permasalahan klasik berupa ketergantungan terhadap cuaca, tingginya kehilangan hasil, serta rendahnya stabilitas harga akibat fluktuasi pasar cabai segar.

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya percepatan waktu pengeringan sebesar 40–60% dibanding metode penjemuran terbuka, peningkatan suhu ruang pengering yang lebih stabil (10–20°C lebih tinggi dari suhu lingkungan), serta penurunan kehilangan hasil dari kisaran 20–30% menjadi di bawah 10%. Selain itu, kadar air cabai kering yang lebih konsisten di bawah 10% berkontribusi terhadap peningkatan umur simpan hingga 3–4 bulan tanpa penurunan mutu yang signifikan. Peningkatan mutu visual, kebersihan produk, dan konsistensi kualitas berdampak langsung pada kenaikan harga jual sebesar 25–35% dibandingkan metode konvensional.

Lebih jauh, kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak teknis, tetapi juga mendorong transformasi pola pikir masyarakat dari sekadar menjual hasil panen menjadi mengelola dan mengolah produk untuk meningkatkan nilai tambah. Pendekatan partisipatif dalam pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan memperkuat kapasitas teknis serta membangun kesadaran kolektif mengenai pentingnya manajemen pascapanen yang terstandar. Munculnya inisiatif pembentukan unit usaha bersama dan rencana diversifikasi produk turunan menunjukkan adanya penguatan kelembagaan ekonomi desa.

Keberlanjutan kegiatan didukung oleh desain teknologi yang sederhana, biaya operasional rendah, serta pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi utama yang ramah lingkungan. Model pengering ERK yang telah diimplementasikan berpotensi direplikasi pada desa-desa lain dengan karakteristik produksi hortikultura serupa, serta dapat dikembangkan lebih lanjut melalui integrasi pengemasan, branding produk, dan pemasaran berbasis digital.

Introduksi pengering efek rumah kaca berbasis energi surya menjadi contoh nyata bahwa teknologi tepat guna dapat berfungsi sebagai instrumen strategis dalam memperkuat ketahanan pascapanen, meningkatkan daya saing produk hortikultura, serta membangun sistem ekonomi desa yang lebih tangguh, adaptif, dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Masyarakat dan Pemerintah Desa Kedungweru Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah.

REFERENSI

- Ajuebor, F., Aworanti, O. A., Agbede, O. O., Agarry, S. E., Afolabi, T. J., & Ogunleye, O. O. (2022). Drying process optimization and modelling the drying kinetics and quality attributes of dried chili pepper (*Capsicum frutescens* L.). *Trends in Sciences*, 19(17), 5752-5752.
- Barzigar, A., Hosseinalipour, S. M., & Mujumdar, A. S. (2025). Toward sustainable post-harvest practices: A critical review of solar and wind-assisted drying of agricultural produce with integrated thermal storage systems. *Drying Technology*, 43(10), 1463-1494.
- Connor, M., de Guia, A. H., Pustika, A. B., Sudarmaji, Kobarsih, M., & Hellin, J. (2021). Rice farming in central Java, Indonesia—adoption of sustainable farming practices, impacts and implications. *Agronomy*, 11(5), 881.
- Dangi, J. C., & Yadav, S. K. (2025). Strengthening Rural Communities with Participatory Extension Models. *New Frontiers in Agricultural Extension Strategies*, 107.

- Djamalu, Y. (2024). Perbandingan Desain Pengering Berbasis Efek Rumah Kaca Variasi Cerobong Penghawaan: Implementasi Pada Masyarakat Lokal. *Journal Of Renewable Energy Engineering*, 2(2), 82-89.
- Fathi, F., N. Ebrahimi, S., Matos, L. C., PP Oliveira, M. B., & Alves, R. C. (2022). Emerging drying techniques for food safety and quality: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 21(2), 1125-1160.
- Fiza, N., Nazir, N., & Tanjung, F. (2025). Local Food Diversification as a Pillar of Sustainable Food Development: A Critical Review of Global and Local Perspectives. *AJARCDE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 9(2), 270-279.
- Jeksen, E. E., & Sari, D. (2022). Analisis Prospek Peningkatan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.) Di Indonesia (Production Increase Prospect Analysis of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.) in Indonesia). *Available at SSRN 4285742*.
- Lake, Y., Aziz, S., & Amleni, W. (2025). Strategi Pemasaran Dalam Meningkatkan Penjualan Cabai Petani Di Kabupaten Timur Tengah Utara. *Jurnal Manajemen Bisnis Dan Organisasi*, 4(2), 462-471.
- McLain, M. (2021). Developing perspectives on ‘the demonstration’ as a signature pedagogy in design and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(1), 3-26.
- Nikolaïdis, P. (2023). Solar energy harnessing technologies towards de-carbonization: A systematic review of processes and systems. *Energies*, 16(17), 6153.
- Pella, B. J. J. S. (2024). Pengaruh Ketahanan Pangan Terhadap Inflasi Khususnya Produk Cabai. *Akubis: Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, 9(1), 01-08.
- Ropiudin, R., & Syska, K. (2023). Green manufacturing for rural tofu SMEs to increase global competitiveness: Case study in tofu industry center, Banyumas Regency, Central Java. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 2(1), 168-179.
- Suarez, A., García-Costa, D., Perez, J., López-Iñesta, E., Grimaldo, F., & Torres, J. (2023). Hands-on learning: Assessing the impact of a mobile robot platform in engineering learning environments. *Sustainability*, 15(18), 13717.
- Susanto, A., Syska, K., Ropiudin, R., Nurhayati, A. D., Istiqomah, K., Aulia, R., Hakim, A.L., Estiningrum, D.P., Maskuri, K., Najib, A.A., & Insani, C. (2024). Karakteristik Nugget Ikan Yang Diperkaya Dengan Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Agritechno*, 59-68.
- Syska, K. & Nurhayati, A. D. (2023). Characteristics and Antioxidant Activity of Dried Purwoceng (*Pimpinella Alpina* Molk) as Functional Food to Increase Body Immune. *Journal Basic Science and Technology*, 12(1), 1-11.
- Syska, K. (2022a). Peningkatan Daya Saing Melalui Penerapan Pengering Hemat Energi Pada Umkm Gula Kelapa Kristal Sari Manggar, Banyumas Jawa Tengah. *Aptekmas Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 5(4), 164-172.
- Syska, K. (2022b). Penerapan "Green Technology" berbasis Teknologi Hibrida Pengupas dan Pemipil Jagung Berenergi Surya untuk Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing. *Aptekmas Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 5(4), 155-163.
- Syska, K., & Ropiudin, R. (2023). Karakteristik Pengeringan Dan Mutu Hedonik Gula Kelapa Kristal Menggunakan Pengering Tipe Rak Berputar Berenergi Limbah Termal Dan Biomassa. *Jurnal Agritechno*, 19-28.
- Syska, K., Ropiudin, R., Soolany, C., Budiyah, B., Siswantoro, S., Margiwiyatno, A., & Priswanto, P. (2024). Introduksi Konsep “Green Food Technology” untuk Meningkatkan Daya Saing dan Pembangunan Berkelanjutan di Desa. *Nanggroe: Jurnal Pengabdian Cendikia*, 3(9), 18-31.

- Takari, D., & Subagio, M. S. (2025). *Ekonomi Pembangunan Desa dan Agroekoteknologi: Sinergi Kemandirian dan Keberlanjutan Desa*. Deepublish.
- Yogita, R. J., Prajapati, C. S., Roy, S., Abrol, P., Khan Chand, A. K., & Darbha, S. (2024). Extension strategies to promote post-harvest management and value addition: A review. *horticulture*, 50, 577-587.