

Pelatihan Pengolahan Lemon California untuk Peningkatan Nilai Tambah Pertanian Desa Ngambarsari, Wonogiri

(Training on California Lemon Processing to Enhance Agricultural Value Addition in Ngambarsari Village, Wonogiri)

**Sandra Berliana Putri¹, Muhamad Abdul Latif², Faisal³, Sabrina Nurraihana⁴,
Bintang Erta Cahya⁴, Tiara Nisyirina Aprilly³, Salsabila Aulia Putri Saragih⁵,
Zahra Annida Amintagiri Putri⁶, Nabila Putri Ramadhani⁷, Bintang At Thoriq Putra³,
Ninuk Purnaningsih^{3*}**

¹Program Studi Statistika dan Sains Data, Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa barat, Indonesia 16680.

²Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa barat, Indonesia 16680.

³Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa barat, Indonesia 16680.

⁴Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa barat, Indonesia 16680.

⁵Departemen Meteorologi Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa barat, Indonesia 16680.

⁶Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa barat, Indonesia 16680.

⁷Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa barat, Indonesia 16680.

*Penulis Korespondensi: ninukpu@apps.ipb.ac.id
Diterima Agustus 2025/Disetujui Oktober 2025

ABSTRAK

Desa Ngambarsari, Kecamatan Karangtengah, Kabupaten Wonogiri memiliki potensi besar dalam pengembangan komoditas lemon karena kondisi geografis dan iklim yang mendukung. Namun, sebagai penghasil utama lemon, Kelompok Wanita Tani (KWT) Dadi Mulyo II menghadapi masalah dalam pemasaran dan daya simpan lemon segar. Tim KKN-T IPB 2025 memulai program inovasi untuk mengolah lemon pascapanen menjadi irisan lemon kering dan serbuk lemon. Metode penerapan inovasi berupa sosialisasi program, pelaksanaan program, dan evaluasi hasil. Pelaksanaan program dengan penyampaian materi video, dilanjutkan dengan demonstrasi pengolahan lemon. Evaluasi *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengevaluasi hasil pelatihan. Pelatihan berhasil meningkatkan pengetahuan peserta secara signifikan, dengan skor *pre-test* sebesar 3,36 meningkat menjadi 3,79 setelah pelatihan. Evaluasi video edukasi menunjukkan bahwa peserta menilai tinggi pada 80 persen aspek yang dievaluasi. Inovasi pengolahan lemon diharapkan tidak hanya mengurangi kerugian akibat pembusukan lemon, tetapi juga meningkatkan nilai tambah dan peluang pasar produk olahan. Program ini mendukung pencapaian SDGs poin 8, 9, dan 12 dengan memberdayakan masyarakat desa untuk bertransformasi menjadi pelaku industri pengolahan berbasis sumber daya lokal.

Kata kunci: irisan lemon kering, KWT, lemon, serbuk lemon, SDGs

ABSTRACT

Ngambarsari Village, located in the Karangtengah Subdistrict, Wonogiri Regency, has great potential for developing lemon commodities owing to its favorable geographical and climatic conditions. However, as the main lemon producer, the Women Farmers Group (KWT) *Dadi Mulyo II* faces challenges in marketing and the limited shelf life of fresh lemons. The 2025 IPB KKN-T team initiated an innovative program to process postharvest lemons into dried lemon slices and lemon powder. The innovation implementation method consists of program socialization, program execution, and evaluation. The training began with an instructional video, followed by a hands-on demonstration of lemon processing. Pre- and post-test assessments were used to evaluate the effectiveness of the training. The results showed a significant increase in participants' knowledge, with an average pre-test score of 3.36, rising to 3.79, after the training. The educational video evaluation revealed that participants rated 80 percent of the evaluated aspects as high. This lemon-processing innovation is expected not only to reduce losses from lemon spoilage, but also to enhance added value and market opportunities for processed products. The program contributes to achieving SDGs Goals 8, 9, and 12 by empowering rural communities to transform into local resource-based processing industry actors.

Keywords: dried lemon slices, lemon, lemon powder, KWT, SDGs

PENDAHULUAN

Secara geografis, Indonesia terletak pada *ring of fire* yang merupakan rumah bagi gunung berapi aktif. Keberadaan gunung berapi aktif tersebut membuat Indonesia memiliki tanah yang subur untuk pertanian dan perkebunan (Rijanta *et al.* 2014). Selain itu, Indonesia juga merupakan negara kepulauan yang memiliki kekayaan alam yang sangat kaya. Kekayaan alam Indonesia memiliki peran sentral dalam menggerakkan roda perekonomian, terutama sektor pertanian dan perkebunan yang merupakan penyumbang devisa utama dan penopang ketahanan pangan (Sidharta *et al.* 2021). Kondisi geografis dan kekayaan alam ini memberikan potensi besar bagi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) Poin 8, yaitu Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi. Kesuburan tanah dan keanekaragaman hayati dapat dimanfaatkan untuk menciptakan lapangan kerja yang luas di sektor pertanian, perkebunan, perikanan, dan pariwisata berbasis alam (Usman *et al.* 2024). Potensi alam yang melimpah juga sangat berkaitan dengan SDGs Poin 9, yaitu Industri, Inovasi, dan Infrastruktur. Dalam memaksimalkan manfaat dari kekayaan alam Indonesia, pengembangan industri pengolahan hasil pertanian dan perkebunan menjadi krusial. Dalam penerapan poin 8 dan 9 SDGs, Indonesia perlu membangun infrastruktur yang merata, menyediakan lapangan pekerjaan yang layak, dan mendorong inovasi dari berbagai sektor industri (Alisjahbana dan Murniningtyas 2018).

Salah satu wilayah yang mencerminkan potensi pemanfaatan kekayaan alam tersebut adalah Desa Ngambarsari, yang terletak di Kecamatan Karangtengah, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Desa Ngambarsari memiliki kondisi geografis yang didominasi oleh perbukitan dan pegunungan dengan sebagian besar wilayahnya merupakan persawahan dan perkebunan (Sedyawati *et al.* 2016). Berdasarkan kondisi geografisnya, desa ini memiliki kondisi yang sangat cocok untuk pengembangan perkebunan buah karena memiliki tanah yang subur dan iklim yang mendukung (Dwisaputro *et al.* 2022).

Buah lemon adalah komoditas utama Desa Ngambarsari. Kondisi agroklimat yang mendukung pada desa ini membuat tanaman lemon dapat tumbuh dengan subur dan menghasilkan buah yang berkualitas tinggi. Dengan fokus pada budidaya lemon, masyarakat desa dapat mengoptimalkan pemanfaatan lahan serta sumber daya yang ada,

meningkatkan pendapatan petani secara signifikan, dan menciptakan lapangan kerja baru di sektor pertanian. Lebih lanjut, pengembangan lemon sebagai komoditas utama juga dapat memperkuat posisi ekonomi desa dan membuka peluang untuk Desa Ngambarsari sebagai pusat dari produksi lemon baik di tingkat regional maupun nasional. Hal tersebut secara langsung berkontribusi pada pencapaian SDGs poin 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), karena upaya ini tidak hanya akan meningkatkan pendapatan petani secara signifikan tetapi juga menciptakan lapangan kerja baru di sektor pertanian, mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan di Desa Ngambarsari.

Penghasil utama produksi buah lemon di Desa Ngambarsari salah satunya adalah Kelompok Wanita Tani (KWT) Dadi Mulyo II. Namun, hasil produksi lemon yang melimpah terkadang tidak sejalan dengan penjualannya. Lemon yang tidak laku di pasar sering dibiarkan begitu saja. Lemon yang dibiarkan begitu saja tanpa penanganan lebih lanjut akan cepat membusuk dan tidak tahan lama karena kandungan air yang tinggi serta proses respirasi yang terus berlangsung, hal tersebut dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme dan reaksi metabolisme (Ismail 2021). Secara umum, buah-buahan memang memiliki daya simpan yang pendek dan cepat mengalami proses perubahan fisiologis, kimia, dan fisik. Akibatnya kualitas mutu akan semakin turun dan mendapati kerusakan pada struktur buah tersebut.

Permasalahan utama yang dihadapi KWT Dadi Mulyo II dalam penjualan lemon adalah pemasaran dan daya simpan lemon. Daya simpan lemon dapat ditingkatkan melalui dua cara, yaitu pengendalian laju transpirasi dan respirasi dengan penyimpanan pada suhu rendah (Sihotang 2024) dan pengeringan (Saputra *et al.* 2023). Proses pengeringan dapat dilakukan dengan mengurangi kadar air dalam lemon yang merupakan tempat tumbuh dan berkembang biak bakteri.

Menanggapi tantangan yang dihadapi, KKN-T IPB 2025 hadir membawa program untuk menjawab semua permasalahan tersebut. Program ini berfokus pada pengolahan buah lemon pascapanen, yaitu dengan pembuatan inovasi irisan lemon kering dan serbuk lemon. Inovasi ini tidak hanya sekedar pengeringan, tetapi juga merevolusi KWT Dadi Mulyo II untuk mengelola hasil panen mereka. Irisan lemon kering dan serbuk lemon memiliki daya simpan yang jauh lebih lama dibandingkan buah lemon biasa. Pembuatan produk ini dapat mengurangi kerugian para petani akibat pembusukan. Selain memperpanjang daya simpan, inovasi ini juga dirancang untuk meningkatkan nilai jual dan daya tarik lemon di pasaran. Dengan adanya inovasi ini, lingkup pasar baru akan terbuka dan lebih luas sehingga penjualan lemon akan lebih meningkat. Program ini secara langsung mendukung SDGs poin 9, yaitu Industri, Inovasi, dan Infrastruktur. Pengembangan produk olahan baru ini merupakan bentuk industrialisasi yang inklusif dan berkelanjutan di tingkat desa, dimana KWT bertransformasi dari produsen bahan mentah menjadi pelaku industri pengolahan. Program ini mendorong inovasi dalam pemanfaatan sumber daya lokal dan memperkenalkan teknologi sederhana yang relevan untuk meningkatkan nilai tambah produk pertanian.

METODE PENERAPAN INOVASI

Sasaran Inovasi

Kelompok Wanita Tani (KWT) Dadi Mulyo II menjadi sasaran inovasi kegiatan ini. KWT tersebut terdiri dari ibu-ibu rumah tangga yang terlibat dalam kegiatan pengolahan hasil pertanian skala rumah tangga. Inisiatif inovasi ini berangkat dari permintaan langsung KWT untuk mengembangkan produk olahan lemon yang lebih tahan lama dan

bernilai jual tinggi. Hal ini menunjukkan kesiapan dan semangat kelompok dalam menerima serta menerapkan inovasi yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Inovasi yang Digunakan

Inovasi yang digunakan meliputi teknik pengolahan lemon menjadi dua produk unggulan bernilai tambah, yaitu irisan lemon kering dan serbuk lemon. Kedua produk tersebut dikembangkan sebagai penerapan diversifikasi produk hasil pertanian. Irisan lemon kering diolah dengan teknik pengeringan sederhana untuk menghasilkan produk dengan cita rasa dan aroma yang tetap terjaga. Sementara serbuk lemon dibuat melalui pemanasan sari lemon dan pengeringan sehingga menghasilkan produk praktis dan mudah dikonsumsi. Inovasi tersebut merupakan inovasi sederhana yang dapat diterapkan oleh masyarakat umum, termasuk ibu rumah tangga dan pelaku UMKM. Ide ini berdasarkan tingginya potensi buah lemon di Desa Ngambarsari tetapi belum diikuti dengan pengolahan pascapanen yang optimal.

Metode Penerapan Inovasi

Penerapan inovasi dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari proses identifikasi potensi dan permasalahan, sosialisasi, pelaksanaan pelatihan, serta evaluasi hasil (Gambar 1).

- **Identifikasi potensi dan permasalahan**

Tahap awal dimulai dengan kegiatan identifikasi potensi lokal dan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat, khususnya kelompok wanita tani (KWT) dan pelaku usaha desa. Diskusi dilakukan bersama Kepala Desa dan Ketua BUMDes untuk menentukan fokus dan kesepakatan materi pelatihan yang paling relevan dengan kebutuhan masyarakat. Kegiatan ini dilakukan pada 10–15 Juni 2025, melalui komunikasi intensif baik melalui WA maupun zoom antara tim KKNT Desa Ngambarsari, Dosen Pembimbing, dan Kepala Desa Ngambarsari, dan Ketua Bumdes.

- **Sosialisasi program**

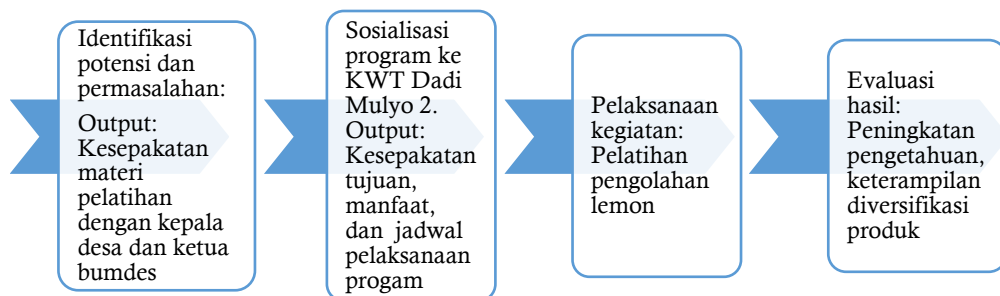
Pada tahap ini dilakukan koordinasi dengan pemerintah desa dan Kelompok Wanita Tani (KWT) Dadi Mulyo II untuk menyampaikan tujuan, manfaat, serta jadwal pelaksanaan program. Kegiatan ini dilakukan pada 28 Juni–5 Juli, untuk mencocokkan waktu kegiatan antara tim dengan masyarakat khususnya KWT Dadi Mulyo II.

- **Pelaksanaan pelatihan pengolahan lemon**

Pelatihan dilaksanakan dengan kombinasi metode visual dan praktik langsung. Kegiatan dimulai dengan penayangan video edukasi yang menjelaskan proses pembuatan irisan lemon kering dan serbuk lemon, dilanjutkan dengan demonstrasi oleh tim dan praktik mandiri oleh peserta. Proses pembuatan irisan lemon kering meliputi pemilihan lemon, pencucian, pengirisan seragam setebal ± 3 mm, dan pengeringan menggunakan sinar matahari atau *fluidized bed dryer*. Sementara itu, pembuatan serbuk lemon dilakukan melalui pemerasan, pemanasan, pencampuran dengan gula halus (perbandingan 9:12), dan pengeringan hingga terbentuk serbuk kering. Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dilakukan pada 12 Juli 2025.

- **Evaluasi hasil**

Evaluasi dilakukan dengan menggunakan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Selain itu, peserta



Gambar 1 Metode penerapan inovasi.

mengisi kuesioner penilaian terhadap video edukasi untuk menilai kejelasan, daya tarik, dan relevansi materi.

Lokasi, Bahan, dan Alat kegiatan

Lokasi kegiatan inovasi lemon dilakukan di Dusun Tanggung, Desa Ngambarsari, Kecamatan Karang Tengah, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Pemilihan lokasi tersebut didasarkan pada keberadaan Kelompok Wanita Tani (KWT) yang aktif, yaitu KWT Dadi Mulyo II. KWT tersebut merupakan KWT yang cukup potensial dalam pengembangan produk olahan hasil pertanian dan perkebunan rumah tangga. Selain itu, antusiasme dan keterlibatan anggota KWT dalam kegiatan ekonomi keluarga juga menjadi alasan pemilihan lokasi.

Pelaksanaan Kegiatan pelatihan pengolahan lemon baik irisan lemon kering maupun serbuk lemon dilakukan pada 12 Juli 2025. Program inovasi irisan lemon kering menggunakan satu bahan utama, yaitu lemon california yang diiris tipis. Alat yang digunakan adalah pisau atau alat pengiris lemon dan media pengeringan yang dipilih. Proses pengeringan bisa dilakukan dengan menggunakan alat yang bernama *Fluidize Bed Dryer* atau matahari langsung yang diiringi dengan penganginan. Penganginan dapat dilakukan secara manual atau dengan alat seperti kipas angin.

Sementara itu, program inovasi serbuk lemon terdiri dari dua bahan, yaitu lemon california dan gula pasir. Perbandingan antara lemon california dan gula adalah 9:12. Adapun alat yang digunakan untuk inovasi tersebut antara lain alat pemeras lemon, blender untuk menghaluskan gula pasir, serta panci untuk memanaskan campuran lemon dan gula pasir hingga berbentuk serbuk.

Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan melalui metode *pre-test* dan *post-test* kepada peserta kegiatan. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner yang terdiri dari empat pertanyaan tertutup mengenai teknik pengolahan lemon. Setiap pertanyaan disusun dalam bentuk pilihan ganda dengan empat opsi jawaban, yaitu A, B, C, dan D. *Pre-test* diberikan sebelum kegiatan dimulai untuk mengukur pengetahuan awal peserta. Setelah pelatihan dan praktek, kuesioner yang sama diberikan kembali sebagai *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman. Perubahan skor dapat dianalisis untuk mengetahui adanya perubahan atau peningkatan pengetahuan secara signifikan. Hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis sesuai distribusi data yang diperoleh. Apabila data berdistribusi normal, maka digunakan uji *paired samples t-test*. Namun, apabila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan *wilcoxon signed rank test* sebagai alternatif uji non-parametrik.

Selain itu, dilakukan juga evaluasi terhadap media pelatihan berupa video edukasi. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana video tersebut efektif dalam menyampaikan materi dan menarik minat peserta. Instrumen evaluasi terdiri dari sepuluh pernyataan yang dijawab menggunakan skala likert 1-4. Skor 1 menunjukkan penilaian negatif seperti tidak setuju, tidak menarik, dan tidak mau. Sementara skor 4 menunjukkan penilaian positif seperti sangat setuju, sangat menarik, dan sangat mau. Hasil penilaian dianalisis dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menghitung persentase responden yang memilih kategori tinggi pada setiap butir pernyataan. Hasil persentase tersebut kemudian digunakan untuk menggambarkan kecenderungan penilaian peserta terhadap video edukasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Pelatihan Pengolahan Lemon

Pelaksanaan pelatihan pengolahan lemon dilaksanakan pada hari Sabtu, 12 Juli 2025, oleh Tim KKN-T IPB Desa Ngambarsari bekerja sama dengan Tim Program Dosen Pulang Kampung (DPK). Kegiatan ini berlangsung di Dusun Tanggung, Desa Ngambarsari, Kecamatan Karangtengah, Kabupaten Wonogiri, pukul 08.00–13.00 WIB, dengan melibatkan Kelompok Wanita Tani (KWT) Dadi Mulyo II sebagai peserta utama.

Acara dibuka dengan sambutan dan pengantar dari tim pelaksana, dilanjutkan dengan penayangan video edukasi yang menampilkan proses pengolahan lemon menjadi irisan lemon kering dan serbuk lemon. Setelah itu, dilakukan penyampaian materi tentang teknik dan manfaat pengolahan lemon yang menekankan pentingnya inovasi dalam pengolahan produk pertanian saat hasil panen melimpah agar produk dapat disimpan lebih lama dan memiliki nilai jual lebih tinggi.

Narasumber selanjutnya menyampaikan materi mengenai pentingnya kerja sama dalam pengembangan pengolahan dan pemasaran produk berbasis lemon melalui konsep kewirausahaan sosial, yang mendorong keterlibatan masyarakat secara kolektif untuk memperkuat keberlanjutan usaha. Pada kegiatan ini juga diberikan materi tambahan tentang pengembangan budidaya tanaman janggolan sebagai salah satu alternatif komoditas potensial untuk meningkatkan pendapatan petani.

Usai sesi penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi langsung dan praktik pengolahan lemon oleh peserta. Peserta diajak untuk mempraktikkan langkah-langkah pembuatan irisan lemon kering dan serbuk lemon menggunakan peralatan sederhana yang tersedia di rumah tangga. Kegiatan berlangsung dengan lancar dan mendapatkan antusiasme tinggi dari anggota KWT serta warga yang hadir. Melalui kegiatan ini, peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga keterampilan praktis dalam mengolah hasil pertanian lokal menjadi produk bernilai tambah.

Deskripsi Produk Irisan Lemon dan Serbuk Lemon

Lemon (*Citrus limon*) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang banyak dimanfaatkan pada sektor kuliner dan kesehatan karena kandungan vitamin C, flavonoid, dan senyawa antioksidan (Ali *et al.* 2020; Tag *et al.* 2014). Namun, dengan kadar air mencapai $\pm 89\%$ (Assyera *et al.* 2022), buah lemon mudah mengalami kerusakan dan pembusukan. Untuk mengatasi hal ini, dilakukan inovasi pengolahan pascapanen menjadi irisan lemon kering dan serbuk lemon guna memperpanjang umur simpan sekaligus meningkatkan nilai tambah produk.

Irisan lemon kering merupakan inovasi yang efektif untuk memperpanjang usia simpan buah serta memiliki nilai jual tinggi. Berdasarkan penelitian Ismail *et al.* (2023), lemon

yang diiris setebal 4 mm dan dikeringkan pada suhu 90°C selama 8 jam menghasilkan kadar air 13,56%, sedangkan Winaliani dan Sari (2024) menemukan bahwa pengeringan pada suhu 85°C selama 6 jam menghasilkan kadar air 16,87%. Pada kegiatan ini, proses pengeringan dilakukan menggunakan alat Fluidized Bed Dryer (FBD) yang mensirkulasikan udara panas dari bawah dan mengangkat partikel lemon agar terpapar panas secara merata. Hasil pengeringan pada suhu 42°C selama 8 jam dengan ketebalan 1 mm menunjukkan perubahan warna menjadi lebih cokelat, ukuran menyusut, dan tekstur lebih rapuh dibandingkan sebelum pengeringan (Gambar 2).

Hal ini akibat proses oksidasi antara enzim dan senyawa fenolik dengan oksigen (Habibi *et al.* 2019) serta hilangnya kadar air dan kerusakan dinding sel (Anantami *et al.* 2023). Walaupun kadar air belum maksimal karena suhu relatif rendah, hasil ini menunjukkan potensi pengeringan suhu lebih tinggi untuk mencapai kadar air optimal (Saputra *et al.* 2023). Faktor lain seperti warna kulit lemon turut memengaruhi hasil akhir, di mana lemon berkulit hijau memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan yang kuning (Assyera *et al.* 2023), namun menghasilkan irisan yang lebih kokoh ketika diiris tipis.

Inovasi lain yang dikembangkan adalah serbuk lemon, di mana kelebihan dari pengelohan ini adalah tidak hanya memperpanjang masa simpan tetapi juga meningkatkan kemudahan konsumsi dan fleksibilitas penggunaan. Proses pembuatan dimulai dengan pemanasan sari lemon hasil perasan pada api kecil untuk menguapkan sebagian air, lalu penambahan gula halus (perbandingan 9:12) sambil diaduk hingga terbentuk serbuk. Produk akhir menunjukkan perubahan warna menjadi kuning pucat hingga cokelat muda (Gambar 3) akibat degradasi pigmen flavonoid dan karotenoid



a



b

Gambar 2 perubahan warna lemon a) Sebelum dikeringkan dan b) Setelah dikeringkan.



Gambar 3 Serbuk lemon.

(Mejia *et al.* 2023), serta tekstur halus dan sedikit higroskopis (Enriquez *et al.* 2017). Meskipun masih terdapat kecenderungan menggumpal karena suhu pemanasan belum merata (Phing & Saleena 2020), serbuk lemon yang dihasilkan tetap memiliki karakteristik yang sesuai untuk bahan minuman dan makanan olahan.

Kedua produk ini memiliki potensi untuk diterapkan secara luas. Irisan lemon kering dapat digunakan sebagai hiasan minuman seperti *cocktail*, *mocktail*, dan *dessert*, memberikan tampilan menarik sekaligus aroma segar. Serbuk lemon lebih praktis sebagai penambah rasa dalam roti, kue, permen, atau minuman instan. Dari aspek kesehatan, keduanya berfungsi sebagai sumber vitamin C alami untuk menjaga imunitas tubuh (Shiyan *et al.*, 2022) serta membantu detoksifikasi dan melancarkan pencernaan (Sugiarti *et al.* 2023). Dengan demikian, inovasi pengolahan lemon menjadi irisan kering dan serbuk tidak hanya mengurangi potensi limbah pangan akibat pembusukan, tetapi juga mendukung SDGs poin 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) melalui transformasi sumber daya lokal menjadi produk bernilai ekonomi dan fungsional tinggi.

Evaluasi Hasil Pelatihan: Perubahan Pengetahuan Peserta Pelatihan

Evaluasi terhadap peningkatan pengetahuan peserta pelatihan dilakukan dengan membandingkan nilai *pre-test* dan *post-test* pada dua kategori materi, yaitu diversifikasi produk dan teknik pengolahan lemon. Pengukuran tersebut bertujuan mengetahui sejauh mana pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan peserta. Hasil pengukuran ditampilkan pada Tabel 1.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata skor mengalami peningkatan pada seluruh kategori. Peningkatan tertinggi terjadi pada kategori teknik pengolahan lemon, dari 3,36 menjadi 3,79, yang menegaskan bahwa pelatihan efektif dalam memperkuat keterampilan inti yang diajarkan. Kategori diversifikasi produk juga mengalami peningkatan dari 2,64 menjadi 2,79, menandakan bahwa peserta mulai memahami pentingnya inovasi pengolahan untuk memperpanjang daya simpan dan meningkatkan nilai jual lemon. Secara keseluruhan, skor total naik dari 6,00 menjadi 6,57, yang menegaskan bahwa pelatihan berhasil memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman peserta sesuai dengan fokus program.

Uji statistik dilakukan untuk memastikan bahwa peningkatan skor bukan sekadar kebetulan. Akibat hasil uji normalitas dengan menggunakan Shapiro Wilk menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal (nilai $p < 0,05$) maka menggunakan *wilcoxon signed rank test*. Hasil *wilcoxon signed rank test* disajikan pada Tabel 2.

Hasil uji Wilcoxon (Tabel 2) menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kategori teknik pengolahan lemon, membuktikan peningkatan secara signifikan

Table 1 Rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* untuk diversifikasi produk, dan pengolahan lemon

Kategori	Rata-rata <i>pre-test</i>	Rata-rata <i>post-test</i>	Keterangan
Diversifikasi produk	2,64	2,79	Meningkat
Teknik pengolahan lemon	3,36	3,79	Meningkat
Skor total	6,00	6,57	Meningkat

Tabel 2 Hasil uji beda *wilcoxon (pre-post test)* pada pengetahuan diversifikasi produk dan teknik pengolahan lemon

Kategori	Z	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Diversifikasi Produk	-1,41	0,16	Tidak signifikan
Teknik Pengolahan Lemon	-2,45	0,01	Signifikan
Skor Total	-2,83	0,01	Signifikan

pengetahuan peserta terhadap inovasi pengolahan lemon menjadi irisan kering dan serbuk lemon. Namun untuk kategori diversifikasi produk menunjukkan hasil tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi peningkatan pengetahuan diversifikasi produk, namun relative kecil, tidak signifikan.

Secara keseluruhan, skor total mengalami peningkatan signifikan, membuktikan bahwa pelatihan efektif meningkatkan pengetahuan peserta. Meskipun selisih skor rata-rata tidak besar, hasil signifikan ini menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis video edukatif dan demonstrasi langsung efektif memperkuat pemahaman praktis peserta, sejalan dengan temuan Priatmoko *et al.* (2021) tentang efektivitas kombinasi media audiovisual dan praktik lapangan dalam meningkatkan keterampilan teknis perempuan di kegiatan ekonomi produktif.

Evaluasi Video Edukasi

Evaluasi dilakukan terhadap video edukasi yang ditayangkan dalam pelatihan pembuatan irisan lemon kering dan serbuk lemon. Evaluasi bertujuan mengetahui sejauh mana video tersebut mampu menyampaikan informasi dengan jelas, menarik, serta menumbuhkan keinginan dan kepercayaan diri peserta dalam mencoba praktek secara mandiri. Hasil evaluasi dari sepuluh butir pernyataan ditampilkan dalam Tabel 3, dengan penekanan pada persentase responden yang memberikan penilaian kategori tinggi. Hasil evaluasi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh aspek dalam video edukasi memperoleh penilaian kategori tinggi dari sebagian besar peserta, dengan persentase kejelasan penjelasan mencapai 100%, kemudahan mengikuti proses 83%, daya tarik tampilan 67%, serta keyakinan untuk mempraktikkan inovasi secara mandiri mencapai 100%. Temuan ini menegaskan bahwa video mampu menyampaikan pesan pelatihan secara efektif, menarik, dan mudah dipahami, meskipun aspek estetika visual masih memiliki ruang untuk perbaikan. Media audiovisual sangat membantu dalam meningkatkan keterlibatan peserta dan mempercepat proses pemahaman materi menurut Sari & Pramudibyanto (2021).

Keterkaitan Hasil dengan Teori Difusi Inovasi dan Efektivitas Pesan

• Difusi inovasi (Rogers 1983)

Difusi inovasi menjelaskan proses penyebaran ide, praktik, atau teknologi baru dalam suatu sistem social. Dalam konteks kegiatan ini, inovasi yang disebarluaskan adalah pengolahan lemon menjadi irisan lemon kering dan serbuk lemon, yang memberikan

Table 3 Persentase pernyataan dengan penilain kategori tinggi dari video edukasi pengolahan lemon

Pernyataan	Persentase (%) kategori tinggi
Tampilan video (gambar, warna, suara) menarik perhatian saya.	67
Video membuat saya menjadi mau mempelajari teknik pengolahan lemon.	67
Penjelasan dalam video mudah saya pahami.	100
Proses pengolahan yang ditunjukkan video jelas dan dapat diikuti.	83
Saya bisa menerima teknik yang disampaikan dalam video.	83
Teknik yang disampaikan dalam video cocok dengan kondisi saya.	67
Setelah menonton video, saya mau mencoba mempraktekkan sendiri.	50
Saya menyimak seluruh isi video dari awal sampai akhir tanpa merasa bosan.	83
Setelah menonton video, saya yakin bahwa inovasi mudah dilakukan.	100
Video membantu saya lebih percaya diri untuk bisa memproduksi sendiri.	50
Rataan	75

solusi terhadap masalah ketahanan produk pertanian dan nilai tambah ekonomi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada kategori tinggi (rata-rata 75%) dalam hal pemahaman dan penerimaan inovasi, menandakan adanya kesiapan untuk mengadopsi.

Analisis berdasarkan lima karakteristik inovasi menunjukkan bahwa: a) Keunggulan relatif (*relative advantage*) terlihat dari persepsi manfaat ekonomi dan kemudahan penerapan dibanding cara lama; b) Kesesuaian (*compatibility*) mencapai tingkat penerimaan tertinggi (100%), menunjukkan inovasi sejalan dengan kondisi dan kebutuhan lokal KWT Dadi Mulyo II; c) Kerumitan (*complexity*) rendah, ditunjukkan dengan kemudahan memahami proses pengolahan (kategori tinggi 100%); d) Kemudahan uji coba (*trialability*) tinggi (83%–100%), karena inovasi mudah diterapkan dengan peralatan sederhana; dan e) Kemudahan pengamatan (*observability*) juga tinggi melalui hasil visual nyata dalam pelatihan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Zahara-Zahara (2024) yang menekankan bahwa tingkat kemudahan uji coba berperan signifikan dalam keputusan adopsi inovasi pertanian berbasis lokal. Dengan demikian, pelatihan ini efektif memperkuat tahap *knowledge* dan *persuasion* dalam proses difusi inovasi (Rogers, 1983), yang menjadi dasar penting untuk keberlanjutan inovasi di tingkat komunitas.

• Efektivitas pesan (Bertrand 1978)

Efektivitas penyampaian inovasi dinilai menggunakan teori Efektivitas Pesan Bertrand (1978) yang menilai sejauh mana media komunikasi berhasil menarik perhatian, dipahami, diterima, melibatkan, dan memengaruhi audiens. Dalam kegiatan ini, video edukatif berperan sebagai sarana komunikasi utama yang memfasilitasi pembelajaran partisipatif.

Analisis menunjukkan bahwa: a) *Attraction* (daya tarik) tinggi, terlihat dari respons positif terhadap tampilan visual, warna, dan suara video yang menarik perhatian; b) *Comprehension* (pemahaman) sempurna (100%), dengan peserta menyatakan penjelasan mudah dipahami dan langkah-langkah jelas; c) *Acceptability* (penerimaan) juga 100%, menunjukkan pesan sesuai nilai dan kondisi lokal; d) *Self-Involvement* (keterlibatan diri) tampak dari peserta yang merasa pesan relevan dengan kebutuhan mereka dan termotivasi untuk mencoba; dan e) *Persuasion* (persuasi) muncul dari peningkatan kepercayaan diri dan niat untuk mempraktikkan inovasi secara mandiri. Dengan demikian, video edukatif yang dikembangkan memenuhi seluruh indikator efektivitas pesan Bertrand, memperkuat hasil pembelajaran dan mempercepat penyebaran inovasi di tingkat komunitas.

SIMPULAN

Program KKN-T IPB 2025 di Desa Ngambarsari berhasil mengimplementasikan inovasi pengolahan lemon menjadi irisan kering dan serbuk lemon sebagai upaya memperpanjang daya simpan serta meningkatkan nilai ekonomis buah lemon lokal. Kegiatan pelatihan yang dilakukan bersama KWT Dadi Mulyo II berjalan efektif, ditunjukkan oleh peningkatan signifikan pemahaman peserta terhadap teknik pengolahan berdasarkan hasil uji *Wilcoxon signed rank test*. Evaluasi terhadap video edukasi menunjukkan respons sangat positif, mencerminkan bahwa media yang digunakan menarik, mudah dipahami, relevan dengan kondisi peserta, serta mampu menumbuhkan motivasi dan kepercayaan diri untuk mencoba inovasi secara mandiri.

Inovasi pengolahan lemon memiliki keunggulan relatif, kesesuaian dengan konteks lokal, tingkat kerumitan yang rendah, serta kemudahan untuk diuji coba dan diamati

hasilnya, sesuai dengan Teori Difusi Inovasi Rogers. Penggunaan video edukasi tersampaikan secara menarik, jelas, dapat diterima, melibatkan peserta secara emosional, dan bersifat persuasive, sesuai dengan Teori Efektivitas Pesan Bertrand.

Program ini berkontribusi terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya poin 8 (pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi), poin 9 (inovasi dan infrastruktur), serta poin 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab).

DAFTAR PUSTAKA

- Ali SH, Obaid QA, Awaid KG. 2020. Lemon juice antioxidant activity against oxidative stress. *Baghdad Science Journal*. 17(1): 31. [https://doi.org/10.21123/bsj.2020.17.1\(Suppl.\).0207](https://doi.org/10.21123/bsj.2020.17.1(Suppl.).0207)
- Alisjahbana AS, Murniningtyas E. 2018. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia: Konsep Target Dan Strategi Implementasi. Bandung (ID): Unpad Press.
- Anantami A, Wulandari S, Martono A. 2023. Ekstraksi pektin kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) sebagai polisakarida pada *edible coating*. *Bencoolen Journal of Pharmacy*. 3(2): 1–11. <https://doi.org/10.33369/bjp.v3i2.30784>
- Assyera RA, Nurjannah S, Widyasti A, Ainina N. 2023. Profil mutu minyak atsiri kulit lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.f. var. *Eureka*) berdasarkan perbedaan warna kematangan dan kadar air. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 24(3): 201–218. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2023.024.03.5>
- Bertrand JT. 1978. *Communications Pretesting*. Communication Laboratory, Community and Family Study Center, University of Chicago.
- Dwisaputro R, Lukitasari EH, Anwar AK. 2022. Destination Branding sebagai perancangan Desa Wisata Ngambarsari, Kecamatan Karangtengah, Kabupaten Wonogiri. [Disertasi]. Solo (ID): Universitas Sahid Surakarta.
- Enriquez J, Olivas GI, Flores ZPB, Rivas OE, Vegas PS, Sepulveda DR. 2017. Effect of water content on the flowability of hygroscopic powders. *Journal of Food Engineering*. 205(1): 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.02.024>
- Habibi NA, Fathia S, Utami CT. 2019. Perubahan karakteristik bahan pangan pada keripik buah dengan metode *freeze drying*. *Jurnal Sains Terapan*. 5(2): 67–76. <https://doi.org/10.32487/jst.v5i2.634>
- Ismail ER. 2021. Pendugaan umur simpan lemon (*Citrus limon*) dengan pendekatan *Multivariate Accelerated Shelf Life Testing* (MASLT). [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mejia EG, Sacristan I, Conrado NR, Gonzalez MEL, Madrid Y. 2023. Effect of storage and drying treatments on antioxidant activity and phenolic composition of lemon and clementine peel extracts. *Molecules*. 28(4): 1624. <https://doi.org/10.3390/molecules28041624>
- Phing PL, Saleena LAK. 2022. Effect of spray-drying parameters on physicochemical properties of powdered fruits. *Foods and Raw Materials*. 10(2): 235–251. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2022-2-533>

- Priatmoko S, Wulandari, F, Nugroho S. (2021). Pelatihan berbasis demonstrasi dalam meningkatkan keterampilan masyarakat desa. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3(2): 145–153.
- Rijanta R, Hizbaron, Baiquni M. 2014. Modal Sosial Dalam Manajemen Bencana. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rogers EM. 1983. *Diffusion of Innovations*. 3rd ed. New York (US): The Free Press.
- Saputra W, Saputra RW, Ruswanto A. 2023. Kajian lama pengeringan dan ketebalan irisan terhadap karakteristik jeruk lemon (*Citrus limon*) kering. *Agroforetech*. 1(3): 1934–1940.
- Sari PW, Pramudibyanto H. 2021. Pengembangan video edukasi berbasis kearifan lokal untuk pelatihan masyarakat desa. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran*. 8(1): 45–56.
- Sedyawati L, Sutrisno J, Sundari MT. 2016. Analisis efisiensi dan margin pemasaran janggolan di Kecamatan Karangtengah Kabupaten Wonogiri. *Agrista*. 4(3): 170–180.
- Shiyan S, Pratiwi F, Sari AR, Alta U. 2022. Narrative Review: Profil fitokimia dan potensi farmakologi Citrus limon. *Jurnal Aisyiyah Medika*. 7(2): 34–48. <https://doi.org/10.36729/jam.v7i2.851>
- Sidharta V, Tambunan RM, Azwar, Ghaniyyu A. 2021. Suatu kajian: Pembangunan pertanian Indonesia. *Jurnal Muhammadiyah Jakarta*. 2(2): 229–232.
- Sihotang DBJ. 2024. Pengaruh tingkat kematangan dan lama penyimpanan terhadap karakteristik mutu fisikokimia buah lemon lokal (*Citrus limon*) pada kondisi penyimpanan dingin. [Skripsi]. Medan (ID): Universitas HKBP Nommensen.
- Sugiarti L, Lina RN, Palupi DA, Setyoningsih H, Pratiwi Y, Wijaya HM, Rahmawaty A, Hidayati R, Listyarini AD, Choiyiah N, Lusiana MO, Kurniawan I. 2023. Pemanfaatan infused water minuman sehat sebagai daya tahan tubuh bersama pengurus PKK Desa Prambatan Lor Kudus. *Jurnal Pengabdian Kesehatan*. 6(2): 165–172.
- Tag HM, Kelany OE, Tantawy HM, Fahmy AA. 2014 Potential anti-inflammatory effect of lemon and hot pepper extracts on adjuvant-induced arthritis in mice. *The Journal of Basic & Applied Zoology*. 67(5): 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.jobaz.2014.01.003>
- Usman, Wartoyo, Haida N, Wahyuningsih N. 2024. Implementasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) di Indonesia perspektif ekonomi islam. Al-Masharif: *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Keislaman*. 11(1): 108–125.
- Winaliani, Sari MW. 2024. The effect of water content of raw materials on drying rate and yield of lemon peel extraction as an essential oil for manufacturing natural perfume. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 13(2): 159–164. <https://doi.org/10.24952/masharif.v12i1.12446>
- Zahara-Zahara. 2024. Persepsi dan keputusan adopsi inovasi teknologi berbasis kearifan lokal pada budidaya kopi di Lampung. *Kawistara*. 14(2): 226–244. <https://doi.org/10.22146/kawistara.82505>