



Empowering farmers through kombucha production: Enhancing knowledge and economy in Ponggok Village

Ratna Juwita✉, Ajeng Rachma Aprilia, Anindiyah Sutra Karury, Muhammad Firdaus, Suharti, Algafari Bakti Manggara

Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

✉ ratna.juwita.fmipa@um.ac.id

 <https://doi.org/10.31603/ce.12749>

Abstract

Star fruit is a major commodity in Ponggok Village, Blitar Regency, East Java. However, a significant portion of the harvest is not optimally utilized and often goes to waste. To address this issue, processing star fruit into kombucha offers a promising solution to create new employment opportunities and improve the economic well-being of the community. This community service program was designed to provide the Lumpang Sewu Farmers Group with comprehensive knowledge on the benefits of star fruit, processing techniques, and the production process of star fruit kombucha. The program was implemented in three stages: preparation, execution, and evaluation. The results of the program were highly successful. Post-training, 100% of the participants were able to recognize kombucha as an innovative, value-added product derived from star fruit. Prior to the intervention, 80% of participants primarily used star fruit as fresh fruit. After the training, all participants demonstrated the potential to process star fruit into higher-value products like kombucha. This success is expected to create new economic opportunities and enhance the competitiveness of star fruit-based health products in the market.

Keywords: Star fruit; Kombucha; Community empowerment; Economic value; Healthy products

Pemberdayaan petani melalui pengolahan kombucha: Meningkatkan pengetahuan dan ekonomi di Desa Ponggok

Abstrak

Belimbing adalah salah satu komoditas utama di Desa Ponggok, Kabupaten Blitar, Jawa Timur, namun sebagian besar hasil panennya tidak dimanfaatkan secara maksimal dan terbuang sia-sia. Upaya mengolah belimbing menjadi kombucha diharapkan dapat membuka peluang kerja baru dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa. Program pengabdian ini bertujuan memberikan pengetahuan kepada Kelompok Tani Lumpang Sewu tentang manfaat belimbing, teknik pengolahan, dan proses pembuatan kombucha dari jus belimbing. Metode pelaksanaan terdiri dari tiga tahap: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Hasilnya, 100% peserta kini mampu mengenali kombucha sebagai produk inovatif dari belimbing. Sebelum pelatihan, hanya 80% peserta yang memanfaatkan belimbing sebagai buah segar, sedangkan setelah pelatihan, semua peserta berpotensi mengolah belimbing menjadi produk bernilai tambah seperti kombucha. Keberhasilan ini diharapkan menciptakan peluang ekonomi baru dan meningkatkan daya saing produk kesehatan berbasis belimbing di pasar.

Kata Kunci: Belimbing; Kombucha; Pemberdayaan Masyarakat; Nilai ekonomi; Produk sehat

Contributions to
SDGs

3 GOOD HEALTH
AND WELL-BEING



8 DECENT WORK AND
ECONOMIC GROWTH



Article History

Received: 03/12/24

Revised: 04/03/25

Accepted: 05/03/25

1. Pendahuluan

Kabupaten Blitar, yang didominasi oleh pedesaan dan pegunungan, memiliki potensi alam yang melimpah, dengan sektor pertanian, perkebunan, dan perikanan sebagai mata pencaharian utama masyarakat, khususnya di Desa Ponggok (Juwita et al., 2025). Desa ini telah dikenal sebagai sentra produksi belimbing di Blitar, di mana hampir setiap rumah tangga memiliki pohon belimbing, bahkan dalam skala perkebunan (Isdianto & Syathori, 2022). Belimbing manis (*Averrhoa carambola*) menjadi komoditas unggulan desa ini, meskipun petani sering menghadapi tantangan terkait harga jual yang tidak sebanding dengan biaya pemetikan saat musim panen (Ramadan et al., 2023).

Belimbing memiliki dua varietas utama: manis dan asam. Varietas manis dikenal lebih berair dan memiliki rasa manis, sementara varietas asam mengandung lebih banyak asam oksalat (Song et al., 2023). Kandungan nutrisi dan keasaman buah ini bervariasi tergantung pada tingkat kematangan, musim, dan lokasi tanam. Belimbing merupakan sumber senyawa bioaktif penting seperti ester, asam, karbonil, dan hidrokarbon alifatik (Yasawardene et al., 2021). Kandungan ini menjadikan belimbing memiliki manfaat kesehatan, antara lain sebagai antioksidan, anti-inflamasi, antibakteri, antitumor, serta dapat membantu mengatasi hipoglikemia, hipotensi, dan hiperkolesterolemia. Pemanfaatan buah belimbing ini dapat dioptimalkan melalui metode fermentasi (Rastogi et al., 2022), salah satu metode pengawetan makanan tertua dan berbiaya rendah yang mampu meningkatkan bioaktivitas dan daya cerna produk (Rastogi et al., 2022; Verni & Casanova, 2022).

Salah satu inovasi produk yang memanfaatkan fermentasi adalah kombucha belimbing (Kitwetcharoen et al., 2023). Kombucha adalah minuman fermentasi yang kaya akan manfaat terapeutik, seperti antimikroba, antioksidan, dan anti-karsinogenik (Massoud et al., 2024). Kombucha, terutama yang diperkaya dengan buah-buahan, dapat meningkatkan respons imun dan mendukung detoksifikasi hati (Anantachoke et al., 2023). Minuman ini populer di kalangan remaja karena kandungan probiotiknya dan nutrisi lainnya yang memberikan rasa asam dan karbonasi ringan (Cavicchia & Almeida, 2022; Miranda et al., 2022). Program ini memilih belimbing manis dari Desa Ponggok sebagai bahan baku utama, menggantikan belimbing wuluh yang dianggap terlalu asam, untuk menciptakan kombucha yang lebih disukai pasar.

Kombucha belimbing dibuat dengan menggunakan SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) dan potongan buah belimbing, di mana gula diubah menjadi asam, gas, dan sedikit alkohol selama proses fermentasi (Kitwetcharoen et al., 2023). Inovasi ini ditujukan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh Kelompok Tani Lumpang Sewu, yang beranggotakan 80 petani, terkait anjloknya harga belimbing saat panen. Mengingat minimnya produk olahan dari belimbing di desa tersebut, program pengabdian ini bertujuan untuk mengubah belimbing menjadi produk fungsional yang bernilai jual tinggi, sehingga dapat meningkatkan ekonomi kelompok tani (Khamidah & Antarlina, 2020). Selain meningkatkan nilai ekonomis, pengolahan belimbing menjadi kombucha juga meningkatkan nilai gizi produk, karena buah belimbing kaya akan vitamin C, antioksidan, β -karoten, dan asam galat (Kaju et al., 2022; Lakmal et al., 2021). Kombucha juga dikenal memiliki manfaat probiotik yang baik untuk pencernaan serta kandungan kalium dan fosfor (Ferreira & Salgueiro, 2021; Maurya et al., 2023).

Melalui program pengabdian masyarakat ini, sosialisasi dan edukasi mengenai produksi kombucha belimbing diselenggarakan untuk memberikan solusi terhadap masalah harga yang dihadapi petani. Inisiatif ini tidak hanya berpotensi menciptakan lapangan kerja baru, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat desa dengan mengubah belimbing menjadi minuman kombucha bernilai tambah yang berdaya saing di pasar. Lebih lanjut, program pengabdian masyarakat ini berkontribusi langsung pada pencapaian dua Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). *Pertama*, kegiatan ini mendukung SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi) dengan meningkatkan nilai tambah produk pertanian, menciptakan peluang ekonomi baru, dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan di tingkat desa. *Kedua*, dengan memproduksi minuman kombucha yang kaya akan manfaat kesehatan, program ini juga selaras dengan SDG 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera), yang berupaya mempromosikan pola hidup sehat dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui ketersediaan pangan fungsional yang bermanfaat.

2. Metode

Pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 24 Agustus 2024, berlokasi di salah satu rumah anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu, Desa Ponggok, Kecamatan Ponggok, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Kegiatan ini diikuti oleh 80 peserta yang merupakan anggota kelompok tani tersebut. Metode pelaksanaan pengabdian ini terbagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi.

Pertama, tahap persiapan. Tahap ini diawali dengan koordinasi yang intensif bersama Kelompok Tani Lumpang Sewu untuk memastikan kesiapan dan relevansi program dengan kebutuhan peserta. *Kedua*, tahap pelaksanaan. Pada tahap ini, kegiatan berfokus pada edukasi dan praktik pembuatan kombucha belimbing. Materi disampaikan melalui presentasi formal (Røiseland et al., 2024) yang dilengkapi dengan penyebaran *flyer*. Narasumber membimbing peserta secara langsung, memberikan penjelasan komprehensif mengenai manfaat, kandungan nutrisi, dan prosedur pembuatan olahan pangan fungsional kombucha dari belimbing.

Ketiga, tahap evaluasi. Evaluasi keberhasilan program dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada seluruh peserta. Kuesioner ini diisi sebelum dan sesudah kegiatan untuk mengukur tingkat pemahaman dan keberhasilan pelatihan. Hasil kuesioner kemudian dikategorikan ke dalam empat tingkatan (sangat mengetahui, mengetahui, cukup mengetahui, dan tidak mengetahui), yang berfungsi sebagai indikator efektivitas program.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan inisiatif transfer ilmu dari akademisi kepada Kelompok Tani Lumpang Sewu di Desa Ponggok, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Program ini berfokus pada pelatihan pembuatan kombucha dari buah belimbing sebagai produk minuman sehat yang inovatif. Pelatihan ini berjalan lancar, ditandai dengan partisipasi aktif peserta seperti yang terekam pada [Gambar 1](#).

Kegiatan diawali dengan pembukaan dan pembagian *flyer* ([Gambar 2](#)) yang berisi informasi ringkas dan mudah dipahami mengenai pengertian, manfaat, dan prosedur

pembuatan kombucha. Selanjutnya, dosen dan mahasiswa S1 Bioteknologi Universitas Negeri Malang memberikan materi serta demonstrasi langkah demi langkah pengolahan buah belimbing menjadi kombucha. Sesi ini dirancang agar peserta dapat mempraktikkan proses pembuatan kombucha secara mandiri di rumah. Antusiasme peserta terlihat jelas selama sesi tanya jawab, di mana banyak pertanyaan diajukan.



Gambar 1. Pelatihan produk inovatif sari buah belimbing

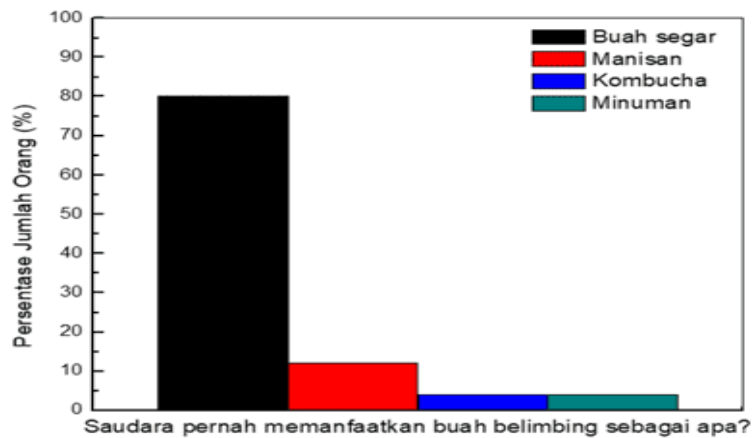


Gambar 2. Flyer pelatihan olahan belimbing menjadi kombucha

Berdasarkan hasil kuesioner yang diperoleh, terdapat sejumlah temuan yang menggambarkan kondisi awal serta perubahan yang terjadi setelah pelatihan pembuatan kombucha dari belimbing di Desa Ponggok. Sebelum pelatihan, sekitar 80% anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu hanya memanfaatkan buah belimbing sebagai buah segar tanpa mengolahnya lebih lanjut (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa potensi pengolahan buah belimbing menjadi produk bernilai tambah seperti kombucha belum banyak diketahui dan dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Padahal kombucha memiliki manfaat yang baik untuk tubuh kaya antioksidan (Massoud et al., 2024). Sedangkan yang 20% menyatakan bahwa mereka pernah mencoba mengolah belimbing ke dalam bentuk produk lain, namun bersifat terbatas (Gambar 3).

Tabel 1. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah pelatihan

No	Sebelum Pelatihan	Setelah Pelatihan
1	Sebelum pelatihan sebanyak 80% peserta hanya memanfaatkan belimbing sebagai buah segar	Setelah pelatihan 100% peserta bisa memanfaatkan buah belimbing tidak hanya sebagai buah segar melainkan produk lain
2	Sebelum pelatihan 98% peserta belum pernah mengetahui produk kombucha dari sari buah belimbing	Setelah pelatihan 100% peserta mengetahui produk kombucha dari sari buah belimbing
3	Sebelum pelatihan peserta belum mengetahui manfaat produk olahan sari buah belimbing menjadi kombucha	Setelah pelatihan peserta mengetahui manfaat produk olahan sari buah belimbing menjadi kombucha

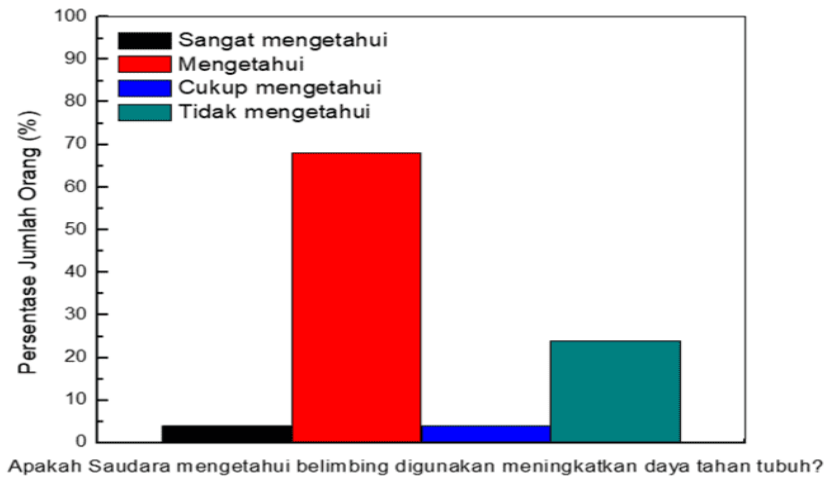


Gambar 3. Pemanfaatan buah belimbing

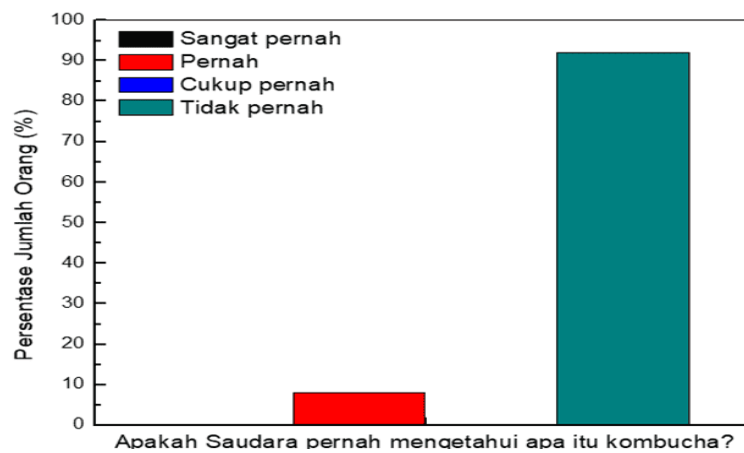
Gambar 4 menunjukkan bahwa sebagian besar anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu, sekitar 68%, menyatakan bahwa mereka mengetahui manfaat buah belimbing dalam meningkatkan imunitas, 4% pada kategori sangat mengetahui, 24% masuk dalam kategori tidak mengetahui, dan 4% pada kategori cukup mengetahui. Hal ini menunjukkan masih ada sebagian peserta tidak mengetahui manfaat buah belimbing sebagai *boost immune system* (Kaju et al., 2022; Lakmal et al., 2021). Sehingga dapat disimpulkan bahwa anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu masih ada yang belum mendapatkan informasi mengenai kandungan dan manfaat buah belimbing.

Lebih lanjut, sebelum kegiatan, sebanyak 88% anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu tidak mengetahui akan kandungan nutrisi buah belimbing. Di sisi lain, hanya 22% dari anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu yang mengetahui kandungan nutrisi buah belimbing. Hal ini mencerminkan bahwa hanya sebagian kecil anggota telah mendapatkan informasi yang cukup terkait kandungan nutrisi buah belimbing.

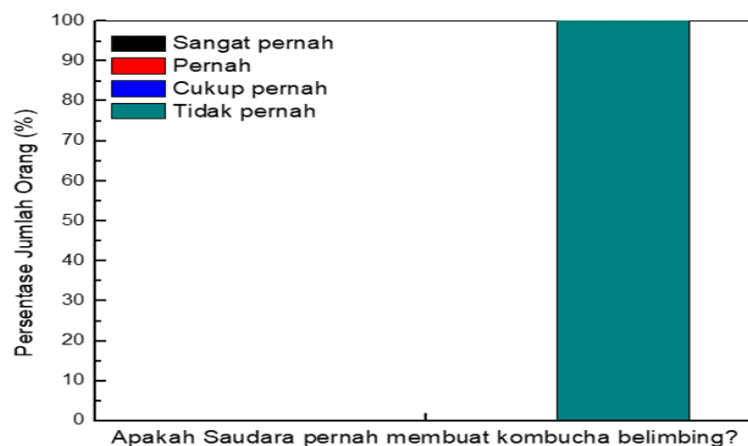
Gambar 5 menunjukkan bahwa 92% anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu tidak familiar dengan kombucha, hanya 8% yang familiar dengan kombucha. Hal ini menunjukkan bahwa kombucha belum cukup dikenal oleh anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu. Sebagian besar peserta belum mendengar istilah kombucha, sehingga sangat sesuai pelatihan ini dengan sasarannya, dibuktikan pada Gambar 6 yang menunjukkan bahwa 100% dari mereka tidak ada satupun yang pernah membuat kombucha belimbing. Hal ini mencerminkan kurang tersedianya informasi mengenai kombucha belimbing.



Gambar 4. Pengetahuan tentang buah belimbing dalam meningkatkan imunitas

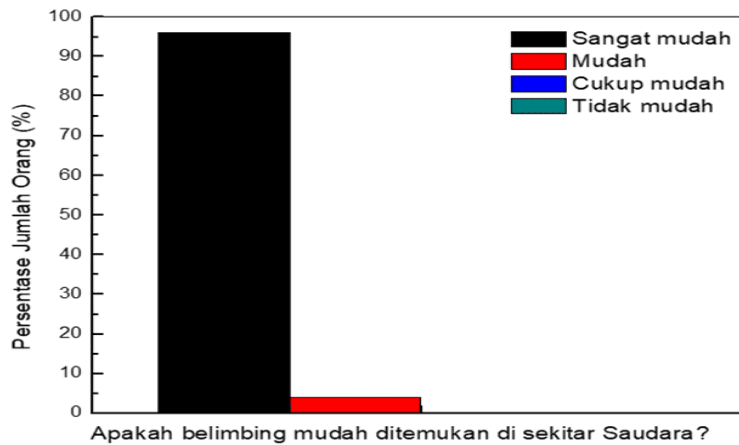


Gambar 5. Pengetahuan tentang kombucha



Gambar 6. Pengalaman membuat kombucha

Gambar 7 menunjukkan bahwa 96% anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu menyatakan sangat mudah mendapatkan buah belimbing. Hal ini menunjukkan ketersediaan buah belimbing masih relatif mudah didapatkan di Desa Ponggok. Terbukti hampir di setiap rumah warga Desa Ponggok terdapat tanaman belimbing yang tumbuh subur, baik di depan maupun di belakang halaman rumah mereka.

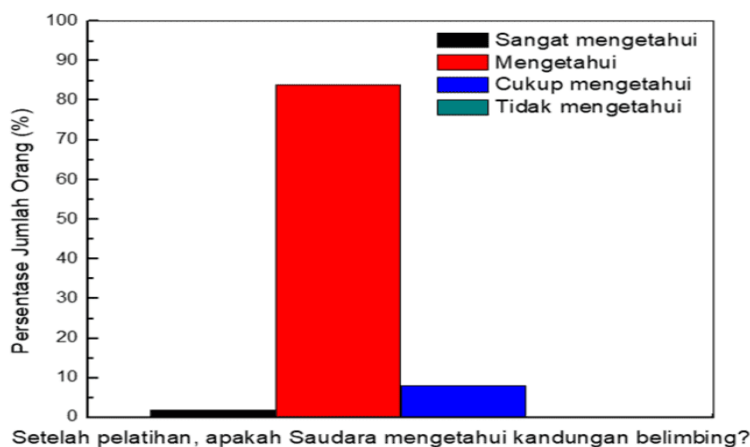


Gambar 7. Ketersediaan buah belimbing

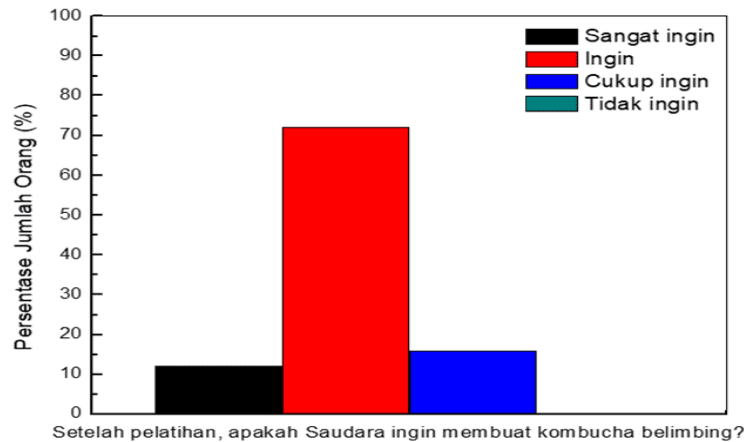
Setelah pelatihan, dapat dilihat pada [Gambar 8](#) bahwa 90% anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu mengetahui kandungan nutrisi pada buah belimbing. Hasil data ini, dapat dinyatakan bahwa terdapat peningkatan pemahaman mereka, yang berarti kegiatan ini membawa keberhasilan untuk menambah pengetahuan mereka mengenai kandungan nutrisi belimbing.

Pada [Gambar 9](#) sebanyak 76% anggota kelompok tani Lumpang Sewu tertarik untuk membuat kombucha belimbing, 12% sangat tertarik, dan 16% cukup tertarik. Dari data yang didapatkan, berarti bahwa ketertarikan mereka sudah meningkat karena tidak adanya yang menyatakan tidak tertarik diantara mereka. Hal ini menunjukkan bahwa produksi kombucha sangat potensial di Desa Ponggok, karena belum ditemukan produk kombucha belimbing di Desa Ponggok tersebut.

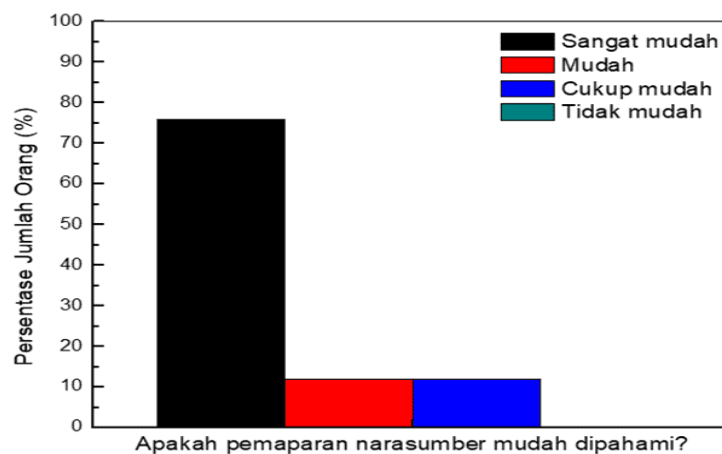
Keberhasilan program ini juga tercermin dari tanggapan positif peserta. Sebanyak 76% peserta menyatakan setuju dan 24% sangat setuju untuk diadakan pelatihan serupa dengan bahan baku berbeda di masa mendatang. Selain itu, 100% peserta menilai penjelasan yang disampaikan oleh narasumber sangat jelas ([Gambar 10](#)), menunjukkan bahwa informasi mengenai pembuatan minuman sehat ini tersampaikan dengan efektif. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengolah buah belimbing menjadi kombucha, tetapi juga menumbuhkan minat dan potensi pengembangan produk inovatif di masyarakat.



Gambar 8. Pengetahuan tentang kandungan nutrisi belimbing setelah pelatihan



Gambar 9. Ketertarikan peserta dalam membuat kombucha belimbing



Gambar 10. Kejelasan narasumber dalam penyampaian materi pelatihan

4. Kesimpulan

Pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Ponggok, Kabupaten Blitar, berhasil meningkatkan wawasan baru tentang potensi pengolahan belimbing yang sebelumnya kurang diketahui oleh anggota Kelompok Tani Lumpang Sewu. Berdasarkan data hasil kuesioner menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta mengenai manfaat dan kandungan nutrisi belimbing, dengan 100% peserta kini mampu mengenali kombucha sebagai produk inovatif dari belimbing. Sebelum pelatihan, hanya 80% peserta yang memanfaatkan belimbing sebagai buah segar. Namun, setelah pelatihan, seluruh peserta dapat memahami dan berpotensi untuk mengolah belimbing menjadi produk bernilai tambah yang lebih sehat seperti kombucha. Antusiasme peserta terlihat jelas dari tingginya minat untuk membuat kombucha belimbing, dengan 76% menyatakan ketertarikan untuk melanjutkan produk ini di rumah masing-masing. Keberhasilan ini diharapkan dapat menciptakan peluang ekonomi baru bagi masyarakat Desa Ponggok, sekaligus meningkatkan daya saing produk kesehatan fungsional di pasaran.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Malang yang telah memberi dukungan moral terhadap program pengabdian kepada masyarakat ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Bioteknologi, Departemen Sains Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang yang memberikan masukan kepada penulis. Tidak lupa kami sampaikan terima kasih kepada kelompok tani Lumpang Sewu yang telah menyediakan waktu dan tempat untuk mendukung keterlaksanaan pengabdian ini.

Kontribusi Penulis

Pelaksana kegiatan: RJ, ARA, ASK, MF, S, ABM; Penyiapan artikel: RJ, ARA, ASK, MF; Analisis dampak pengabdian: ARA, ASK, MF; Penyajian hasil pengabdian: MF; Revisi artikel: RJ.

Konflik Kepentingan

Seluruh penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan finansial atau non-finansial yang terkait dengan artikel ini.

Pendanaan

Kegiatan dan publikasi artikel dibiayai oleh DRTPM Tahun 2024 melalui skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat, Ruang Lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat.

Daftar Pustaka

- Anantachoke, N., Duangrat, R., Sutthiphatkul, T., Ochaikul, D., & Mangmool, S. (2023). Kombucha Beverages Produced from Fruits, Vegetables, and Plants: A Review on Their Pharmacological Activities and Health Benefits. *Foods*, 12(9), 1818. <https://doi.org/10.3390/foods12091818>
- Cavicchia, L. O. A., & Almeida, M. E. F. de. (2022). Health benefits of Kombucha: drink and its biocellulose production. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 58(3), e20766. <https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e20766>
- Ferreira, S., & Salgueiro, L. (2021). Beneficial effects of the probiotic drink kombucha. *Biblioteca*, 19(1), 15–29.
- Isdianto, & Syathori, A. D. (2022). Pemetaan Potensi Wilayah Sektor Pertanian menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Blitar. *AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*, 21(2), 110–122. <https://doi.org/10.34145/agriekstensia.v21i2.1847>
- Juwita, R., Pitra, E. M. H., Ramdhani, C. K., Habibullah, D. A. S., Syahputra, S. B., & Manggara, A. B. (2025). Innovation waste management: Creating probiotic tepache business for the community of Kebonduren Village. *Community Empowerment*, 10(1), 99–108. <https://doi.org/10.31603/ce.12182>

- Kaju, J., Leelarungrayub, J., Natakankitkul, S., Singhatong, S., Dechthummarong, C., & Laskin, J. J. (2022). Comparative active compounds and antioxidant activity between the sweet-and sour-type star fruit (*Averrhoa carambola* L.) In Vitro. *Journal of Associated Medical Science*, 55(3), 36–43. <https://doi.org/10.12982/JAMS.2022.022>
- Khamidah, A., & Antarlina, S. (2020). Peluang Minuman Kombucha sebagai Pangan Fungsional. *Agrika*, 14(2), 184.
- Kitwetcharoen, H., Phung, L. T., Klanrit, P., Thanonkeo, S., Tippayawat, P., Yamada, M., & Thanonkeo, P. (2023). Kombucha healthy drink—recent advances in production, chemical composition and health benefits. *Fermentation*, 9(1), 48. <https://doi.org/10.3390/fermentation9010048>
- Lakmal, K., Yasawardene, P., Jayarajah, U., & Seneviratne, S. L. (2021). Nutritional and medicinal properties of Star fruit (*Averrhoa carambola*): A review. *Food Science & Nutrition*, 9(3), 1810–1823. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2135>
- Massoud, R., Jafari, R., & Khosravi-Darani, K. (2024). Kombucha as a Health-Beneficial Drink for Human health. *Plant Foods for Human Nutrition*, 79(2), 251–259. <https://doi.org/10.1007/s11130-024-01169-8>
- Maurya, P., Gupta, V., & Verma, A. (2023). Formulation of Star Fruit (*Averrhoa carambola* L.) Powder Unified Digestive Food Products and Their Quality Evaluation. *The Pharma Innovation*, 12(9), 2950–2956. <https://doi.org/10.22271/tpi.2023.v12.i9ah.23234>
- Miranda, J. F. de, Ruiz, L. F., Silva, C. B., Uekane, T. M., Silva, K. A., Gonzalez, A. G. M., Fernandes, F. F., & Lima, A. R. (2022). Kombucha: A review of substrates, regulations, composition, and biological properties. *Journal of Food Science*, 87(2), 503–527. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16029>
- Ramadan, N. S., Fayek, N. M., El-Sayed, M. M., Mohamed, R. S., Wessjohann, L. A., & Farag, M. A. (2023). *Averrhoa carambola* L. fruit and stem metabolites profiling and immunostimulatory action mechanisms against cyclosporine induced toxic effects in rat model as analyzed using UHPLC/MS-MS-based chemometrics and bioassays. *Food and Chemical Toxicology*, 179, 114001. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2023.114001>
- Rastogi, Y. R., Thakur, R., Thakur, P., Mittal, A., Chakrabarti, S., Siwal, S. S., & Saini, A. K. (2022). Food fermentation – Significance to public health and sustainability challenges of modern diet and food systems. *International Journal of Food Microbiology*, 371, 109666. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109666>
- Røiseland, A., Breimo, J. P., Hofstad, H., & Vedeld, T. (2024). Presentation of cases, methods and contexts. In *Advancing Co-Creation in Local Governance* (pp. 61–78). Edward Elgar Publishing.
- Song, H., Zhang, Y., Huang, Q., Deng, R., & Zheng, X. (2023). *Averrhoa carambola* L. fruit polyphenols ameliorate hyperlipidemia, hepatic steatosis, and hyperglycemia by modulating lipid and glucose metabolism in mice with obesity. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(13), 6531–6539. <https://doi.org/10.1002/jsfa.12731>
- Verni, M., & Casanova, F. (2022). The Potential of Food By-Products: Bioprocessing, Bioactive Compounds Extraction and Functional Ingredients Utilization. *Foods*, 11(24), 4092. <https://doi.org/10.3390/foods11244092>
- Yasawardene, P., Jayarajah, U., De Zoysa, I., & Seneviratne, S. L. (2021). Nephrotoxicity and neurotoxicity following star fruit (*Averrhoa carambola*) ingestion: a

- narrative review. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 115(9), 947–955. <https://doi.org/10.1093/trstmh/tra026>
- Anantachoke, N., Duangrat, R., Sutthiphatkul, T., Ochaikul, D., & Mangmool, S. (2023). Kombucha Beverages Produced from Fruits, Vegetables, and Plants: A Review on Their Pharmacological Activities and Health Benefits. *Foods*, 12(9), 1818. <https://doi.org/10.3390/foods12091818>
- Cavicchia, L. O. A., & Almeida, M. E. F. de. (2022). Health benefits of Kombucha: drink and its biocellulose production. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 58(3), e20766. <https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e20766>
- Ferreira, S., & Salgueiro, L. (2021). Beneficial effects of the probiotic drink kombucha. *Biblioteca*, 19(1), 15–29.
- Isdianto, & Syathori, A. D. (2022). Pemetaan Potensi Wilayah Sektor Pertanian menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Blitar. *AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*, 21(2), 110–122. <https://doi.org/10.34145/agriekstensia.v21i2.1847>
- Juwita, R., Pitra, E. M. H., Ramdhani, C. K., Habibullah, D. A. S., Syahputra, S. B., & Manggara, A. B. (2025). Innovation waste management: Creating probiotic tepache business for the community of Kebonduren Village. *Community Empowerment*, 10(1), 99–108. <https://doi.org/10.31603/ce.12182>
- Kaju, J., Leelarungrayub, J., Natakankitkul, S., Singhatong, S., Dechthummarong, C., & Laskin, J. J. (2022). Comparative active compounds and antioxidant activity between the sweet-and sour-type star fruit (*Averrhoa carambola* L.) In Vitro. *Journal of Associated Medical Science*, 55(3), 36–43. <https://doi.org/10.12982/JAMS.2022.022>
- Khamidah, A., & Antarlina, S. (2020). Peluang Minuman Kombucha sebagai Pangan Fungsional. *Agrika*, 14(2), 184.
- Kitwetcharoen, H., Phung, L. T., Klanrit, P., Thanonkeo, S., Tippayawat, P., Yamada, M., & Thanonkeo, P. (2023). Kombucha healthy drink—recent advances in production, chemical composition and health benefits. *Fermentation*, 9(1), 48. <https://doi.org/10.3390/fermentation9010048>
- Lakmal, K., Yasawardene, P., Jayarajah, U., & Seneviratne, S. L. (2021). Nutritional and medicinal properties of Star fruit (*Averrhoa carambola*): A review. *Food Science & Nutrition*, 9(3), 1810–1823. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2135>
- Massoud, R., Jafari, R., & Khosravi-Darani, K. (2024). Kombucha as a Health-Beneficial Drink for Human health. *Plant Foods for Human Nutrition*, 79(2), 251–259. <https://doi.org/10.1007/s11130-024-01169-8>
- Maurya, P., Gupta, V., & Verma, A. (2023). Formulation of Star Fruit (*Averrhoa carambola* L.) Powder Unified Digestive Food Products and Their Quality Evaluation. *The Pharma Innovation*, 12(9), 2950–2956. <https://doi.org/10.22271/tpi.2023.v12.i9ah.23234>
- Miranda, J. F. de, Ruiz, L. F., Silva, C. B., Uekane, T. M., Silva, K. A., Gonzalez, A. G. M., Fernandes, F. F., & Lima, A. R. (2022). Kombucha: A review of substrates, regulations, composition, and biological properties. *Journal of Food Science*, 87(2), 503–527. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16029>
- Ramadan, N. S., Fayek, N. M., El-Sayed, M. M., Mohamed, R. S., Wessjohann, L. A., & Farag, M. A. (2023). *Averrhoa carambola* L. fruit and stem metabolites profiling and immunostimulatory action mechanisms against cyclosporine induced toxic effects in rat model as analyzed using UHPLC/MS-MS-based chemometrics

- and bioassays. *Food and Chemical Toxicology*, 179, 114001. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2023.114001>
- Rastogi, Y. R., Thakur, R., Thakur, P., Mittal, A., Chakrabarti, S., Siwal, S. S., & Saini, A. K. (2022). Food fermentation – Significance to public health and sustainability challenges of modern diet and food systems. *International Journal of Food Microbiology*, 371, 109666. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109666>
- Røiseland, A., Breimo, J. P., Hofstad, H., & Vedeld, T. (2024). Presentation of cases, methods and contexts. In *Advancing Co-Creation in Local Governance* (pp. 61–78). Edward Elgar Publishing.
- Song, H., Zhang, Y., Huang, Q., Deng, R., & Zheng, X. (2023). Averrhoa carambola L. fruit polyphenols ameliorate hyperlipidemia, hepatic steatosis, and hyperglycemia by modulating lipid and glucose metabolism in mice with obesity. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(13), 6531–6539. <https://doi.org/10.1002/jsfa.12731>
- Verni, M., & Casanova, F. (2022). The Potential of Food By-Products: Bioprocessing, Bioactive Compounds Extraction and Functional Ingredients Utilization. *Foods*, 11(24), 4092. <https://doi.org/10.3390/foods11244092>
- Yasawardene, P., Jayarajah, U., De Zoysa, I., & Seneviratne, S. L. (2021). Nephrotoxicity and neurotoxicity following star fruit (*Averrhoa carambola*) ingestion: a narrative review. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 115(9), 947–955. <https://doi.org/10.1093/trstmh/tra026>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)