

Pelatihan Pembuatan Tempe dengan Eco Enzyme Untuk Meningkatkan Kualitas Fermentasi dan Ramah Lingkungan di Kelurahan Paniki Bawah Kecamatan Mapanget Kota Manado

Tommy B Ogie^{1*}, Maria Y.M.A. Sumakud¹, Wawan Nurmawan¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado
Email: ogietommy@unsrat.ac.id

ABSTRACT

"Gerakan Masyarakat Cerdas Menggunakan Obat (GEMA CERMAT)" (Smart Community Movement for Rational Drug Use) is a national effort launched by the Indonesian Ministry of Health (Kementerian Kesehatan RI) to enhance public understanding and awareness regarding correct and rational drug use. Inappropriate drug management at the household level is common and potentially causes serious negative impacts, such as therapy failure and even Antimicrobial Resistance (AMR). This Community Service (PKM) activity aims to address this knowledge gap through counseling and direct practice based on GEMA CERMAT's core concept, which is DAGUSIBU (Get, Use, Store, and Dispose of drugs Correctly). The method used is participatory community empowerment with the Participatory Rural Appraisal (PRA) model, involving the residents of Jaga I and Jaga II, Noongan Tiga Village, West Langowan District, Minahasa Regency, as partners. The results achieved indicate a significant increase in community understanding across all DAGUSIBU aspects, with the average understanding score increasing from 15-25 to 40 (Achieved) after the counseling. This program successfully changed perceptions and increased public knowledge in rational drug use.

Keywords: Drug, Rational, Counseling, GEMA CERMAT, DAGUSIBU

ABSTRAK

Tempe merupakan sumber protein nabati yang sangat penting dalam pola konsumsi masyarakat Indonesia dan telah menjadi bagian tak terpisahkan dari budaya pangan nasional. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan proses produksi yang berkelanjutan, inovasi yang ramah lingkungan menjadi krusial. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan memberikan pelatihan pembuatan tempe dengan penambahan eco enzyme kepada masyarakat di Kelurahan Paniki Bawah, Kecamatan Mapanget, Kota Manado, untuk meningkatkan kualitas fermentasi dan mengurangi dampak lingkungan. Metode kegiatan yang digunakan adalah penyuluhan dan praktik langsung yang dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 2025. Hasil utama dari kegiatan ini adalah terjadinya transfer pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat mengenai seluruh tahapan proses pembuatan tempe dari kacang kedelai, mulai dari persiapan bahan hingga inkubasi. Selain itu, kegiatan ini juga berhasil memperkenalkan potensi pemanfaatan kacang hijau dan kacang merah sebagai bahan baku alternatif untuk diversifikasi produk. Kesimpulannya, pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam memproduksi tempe yang tidak hanya berkualitas tinggi tetapi juga lebih ramah lingkungan, serta membuka wawasan mengenai kemandirian bahan baku.

Kata Kunci: Tempe, Eco Enzyme, Fermentasi, Kacang Kedelai

1. PENDAHULUAN

Tempe memegang peran strategis sebagai makanan tradisional Indonesia yang telah membudaya di semua lapisan masyarakat. Popularitasnya tidak hanya didasarkan pada cita rasa yang khas, tetapi juga karena posisinya sebagai sumber protein nabati bermutu tinggi yang terjangkau (Agustina, dkk., 2023;

Kristiadi & Lunggani, 2022). Sebagai pangan fungsional, tempe mengandung berbagai nutrisi penting yang lebih mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan kedelai mentah, berkat proses fermentasi oleh kapang *Rhizopus oligosporus*.

Meskipun demikian, produsen tempe skala rumah tangga menghadapi sejumlah tantangan signifikan. Tantangan utama adalah ketergantungan pada kacang kedelai impor yang harganya cenderung fluktuatif, sehingga mempengaruhi stabilitas produksi dan keuntungan. Selain itu, terdapat kebutuhan mendesak untuk inovasi dalam proses produksi agar lebih efisien, higienis, dan ramah lingkungan, terutama terkait pengelolaan limbah cair yang dihasilkan dari proses perendaman dan perebusan (Kusumawati, dkk., 2020).

Salah satu solusi untuk mengatasi ketergantungan pada kedelai adalah melalui diversifikasi bahan baku. Berbagai jenis kacang-kacangan lokal yang melimpah, seperti kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L.), memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai substrat alternatif dalam pembuatan tempe. Pemanfaatan sumber daya lokal ini tidak hanya dapat menekan biaya produksi tetapi juga meningkatkan ketahanan pangan di tingkat komunitas (Hanas, dkk., 2021; Suknia & Rahmani, 2020).

Menjawab tantangan tersebut, kegiatan pengabdian ini memperkenalkan dua inovasi strategis: diversifikasi bahan baku dan optimasi proses fermentasi menggunakan eco enzyme. Inovasi penggunaan eco enzyme (cairan hasil fermentasi sisa organik seperti kulit buah dan sayuran dengan gula dan air) pada tahap perendaman dirancang sebagai solusi ganda. Pertama, inovasi ini secara langsung menjawab tantangan lingkungan dengan mendorong valorisasi limbah organik rumah tangga, selaras dengan prinsip ekonomi sirkular. Kedua, eco enzyme berfungsi sebagai asidulan berkelanjutan yang berbiaya rendah untuk mengoptimalkan proses fermentasi. Penambahan cairan asam ini membantu menciptakan kondisi pH rendah yang ideal untuk pertumbuhan kapang *Rhizopus* sp., sekaligus menghambat pertumbuhan bakteri kontaminan yang tidak diinginkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan utama dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini adalah untuk memberikan pelatihan dan keterampilan praktis kepada masyarakat Kelurahan Paniki Bawah, Kecamatan Mapanget, Kota Manado. Pelatihan ini mencakup proses pembuatan tempe berkualitas menggunakan eco enzyme dengan bahan dasar kedelai, serta memperkenalkan potensi kacang merah dan kacang hijau sebagai bahan baku alternatif yang berkelanjutan.

2. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan dengan metode partisipatif yang mengkombinasikan penyuluhan teoretis dengan demonstrasi praktik langsung. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan transfer pengetahuan dan keterampilan dapat berlangsung secara efektif, sehingga peserta tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara mandiri.

1. Waktu dan Tempat Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu, 10 Agustus 2025, bertempat di Kelurahan Paniki Bawah, Kecamatan Mapanget, Kota Manado.
2. Peserta Peserta kegiatan adalah masyarakat umum yang berdomisili di Kelurahan Paniki Bawah dan sekitarnya, dengan fokus utama pada ibu rumah tangga dan pelaku usaha mikro yang tertarik untuk mengembangkan keterampilan di bidang pengolahan pangan.
3. Tahapan Kegiatan Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga tahap utama yang sistematis, yaitu penyuluhan, praktik langsung, dan pameran produk.
 - 1) Penyuluhan. Sesi penyuluhan mencakup pemaparan materi-materi kunci yang relevan dengan produksi tempe berkualitas dan inovatif. Materi yang disampaikan meliputi:
 - Manfaat gizi tempe sebagai pangan fungsional yang kaya protein, vitamin, dan mineral.
 - Pengenalan bahan baku alternatif, khususnya potensi kacang hijau dan kacang merah sebagai pengganti atau substitusi kedelai untuk meningkatkan kemandirian pangan.
 - Penjelasan mengenai fungsi dan manfaat penggunaan eco enzyme dalam proses perendaman. Ditekankan bahwa eco enzyme membantu menciptakan lingkungan asam yang ideal untuk fermentasi, sekaligus menjadi solusi pengolahan limbah organik yang ramah lingkungan.
 - 2) Praktik Pembuatan Tempe. Sesi ini merupakan inti dari kegiatan, di mana tim pengabdian mendemonstrasikan setiap langkah proses pembuatan tempe secara detail. Peserta juga diberikan kesempatan untuk terlibat langsung dalam praktik. Proses yang didemonstrasikan adalah sebagai berikut:

- Sortasi dan Pencucian Awal: Biji kedelai berkualitas—utuh, tidak cacat, dan bersih—dipilih sebagai bahan baku utama. Biji kemudian dicuci hingga bersih untuk menghilangkan kotoran fisik yang menempel (Hanas, dkk., 2021).
 - Perendaman dengan Eco Enzyme: Kedelai direndam dalam air bersih yang telah ditambahkan eco enzyme. Proses perendaman berlangsung selama satu malam, idealnya sekitar 24 jam untuk hidrasi dan pengasaman yang optimal (Hanas, dkk., 2021; Suknia & Rahmani, 2020). Proses ini esensial untuk memicu fermentasi asam laktat yang menciptakan lingkungan asam (pH 3,5-5,2) yang selektif bagi pertumbuhan kapang *Rhizopus* sp. sambil menghambat bakteri patogen dan pembusuk.
 - Pengupasan Kulit: Kulit ari kedelai dihilangkan dengan cara diremas-remas di dalam air. Pengupasan kulit merupakan tahap krusial karena miselium kapang harus dapat menembus dan tumbuh langsung pada kotiledon biji agar fermentasi berlangsung optimal (Kusumawati, dkk., 2020).
 - Perebusan: Biji kedelai yang telah bersih dari kulit ari direbus selama kurang lebih 30 menit. Tujuan perebusan adalah untuk melunakkan tekstur biji, membunuh sisa bakteri kontaminan, serta menonaktifkan senyawa anti gizi seperti inhibitor tripsin (Hanas, dkk., 2021).
 - Penirisan dan Pendinginan: Setelah direbus, kedelai ditiriskan di atas tampah hingga permukaannya benar-benar kering dan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Kadar air permukaan yang tinggi dan suhu panas akan memicu pertumbuhan bakteri kompetitor yang dapat menyebabkan pembusukan, sementara kondisi optimal ini memastikan spora *Rhizopus* sp. dapat berkembang dan memulai fase pertumbuhan miseliumnya tanpa hambatan (Agustina, dkk., 2023).
 - Inokulasi (Peragian): Ragi tempe yang mengandung spora *Rhizopus* sp. ditaburkan secara merata ke atas kedelai yang telah dingin. Kedelai kemudian diaduk perlahan hingga ragi tercampur homogen.
 - Pengemasan: Kedelai yang telah beragi dimasukkan ke dalam kemasan, umumnya plastik polietilen. Kemasan tersebut kemudian dilubangi secara merata menggunakan lidi atau jarum untuk memastikan adanya sirkulasi udara (aerasi). Kapang tempe bersifat aerobik, sehingga membutuhkan oksigen untuk tumbuh (Sugata, dkk., 2022).
 - Inkubasi (Fermentasi): Bungkus awal tempe disimpan di rak pada suhu ruang dan dihindarkan dari sinar matahari langsung. Proses inkubasi dibiarkan berlangsung selama 24 hingga 48 jam, hingga seluruh permukaan kedelai tertutup rapat oleh miselium kapang yang putih, tebal, dan padat.
- 3) Pameran Produk Jadi Pada akhir sesi, tim pengabdian memamerkan contoh produk tempe yang telah jadi, baik yang terbuat dari kacang kedelai maupun kacang hijau. Selain itu, proses adaptasi pembuatan tempe menggunakan bahan baku kacang merah juga dipaparkan kepada peserta untuk memberikan gambaran lengkap mengenai diversifikasi produk.

Tahapan pelaksanaan meliputi:

1. Pengenalan Masalah dan Survei Awal: Tim melakukan survei awal pada mitra (Warga Jaga I dan Jaga II Desa Noongan Tiga) untuk mengidentifikasi tingkat pengetahuan pengelolaan obat yang diketahui masih relatif rendah dan belum pernah ada sosialisasi tentang penggunaan antibiotik yang rasional.
2. Sosialisasi/Penyuluhan: Alternatif solusi diberikan dalam bentuk sosialisasi penggunaan antibiotik yang rasional dan praktik DAGUSIBU. Penyuluhan dilaksanakan dengan menggunakan media bantu Power Point untuk menjelaskan penggolongan obat, penggunaan obat dengan benar, bahaya penyalahgunaan antibiotik, dan penggunaan obat tradisional/kosmetika yang baik.
3. Diskusi dan Tanya Jawab: Sesi interaktif ini memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya mengenai materi atau permasalahan pribadi terkait penggunaan dan penanganan obat.
4. Pembagian Media Edukasi dan Sembako: Pembagian brosur berwarna berukuran kecil untuk memudahkan pemahaman dan referensi pembaca, serta pembagian sembako kepada peserta.

3. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Kegiatan pelatihan pembuatan tempe dengan eco enzyme berjalan dengan lancar dan mendapatkan partisipasi yang antusias dari masyarakat Kelurahan Paniki Bawah. Peserta menunjukkan minat yang

tinggi, terutama pada sesi praktik langsung. Bagian ini akan mengulas landasan ilmiah di balik setiap tahapan kritis dalam proses pembuatan tempe yang telah didemonstrasikan, sehingga memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai prinsip-prinsip yang menjamin keberhasilan produksi tempe. Peran sentral dalam pembuatan tempe dimainkan oleh kapang dari genus *Rhizopus*, terutama *Rhizopus oligosporus*. Selama proses fermentasi, kapang ini tumbuh dan menghasilkan berbagai enzim hidrolitik, seperti protease dan lipase. Enzim protease bekerja menguraikan molekul protein yang kompleks pada kedelai menjadi peptida dan asam amino yang lebih sederhana. Sementara itu, enzim lipase menguraikan lemak. Proses enzimatik ini tidak hanya membuat tempe memiliki tekstur yang lebih lunak dan aroma khas, tetapi juga secara signifikan meningkatkan nilai gizi dan daya cerna produk akhir dibandingkan bahan bakunya (Kristiadi & Lunggani, 2022; Sari, dkk., 2024).

Setiap tahapan dalam proses produksi tempe memiliki fungsi spesifik yang saling mendukung untuk menciptakan kondisi ideal bagi pertumbuhan kapang. Evaluasi terhadap tahapan-tahapan kritis tersebut adalah sebagai berikut:

- **Pentingnya Perendaman Asam:** Tahap perendaman merupakan salah satu fase paling vital dalam pembuatan tempe. Selama perendaman, terjadi fermentasi alami oleh bakteri asam laktat yang ada di lingkungan. Aktivitas bakteri ini secara bertahap akan menurunkan pH air rendaman, menciptakan kondisi asam (pH 3,5-5,2). Lingkungan asam ini berfungsi sebagai "benteng pertahanan" yang secara efektif menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen yang tidak diinginkan, yang dapat menyebabkan kegagalan produk (Suknia & Rahmani, 2020). Inovasi penggunaan eco enzyme dalam kegiatan ini dirancang untuk mengoptimalkan dan menstandarkan tahap kritis ini, memberikan alternatif yang ramah lingkungan dan berpotensi meningkatkan konsistensi kualitas produk akhir.
- **Fungsi Perebusan dan Pengupasan Kulit:** Perebusan memiliki fungsi ganda yang krusial. Selain melunakkan biji kedelai agar lebih mudah ditembus oleh miselium kapang, proses ini juga berfungsi sebagai tahap sterilisasi awal untuk membunuh mikroorganisme kontaminan. Lebih lanjut, perebusan sangat penting untuk menonaktifkan senyawa anti gizi seperti inhibitor tripsin yang secara alami terdapat pada kacang-kacangan, sehingga meningkatkan keamanan dan nilai cerna tempe (Hanas, dkk., 2021). Di sisi lain, pengupasan kulit ari adalah langkah yang mutlak diperlukan. Kulit ari kedelai merupakan lapisan pelindung yang dapat menghalangi penetrasi miselium kapang ke dalam kotiledon, tempat nutrisi utama berada. Dengan menghilangkan kulit ari, kapang dapat mengakses substrat secara langsung dan tumbuh secara merata, menghasilkan tempe dengan tekstur yang padat dan kompak (Kusumawati, dkk., 2020).

Selanjutnya, pelatihan ini juga membuka wawasan mengenai potensi bahan baku non-kedelai. Kacang hijau dan kacang merah diperkenalkan sebagai alternatif yang menjanjikan. Secara prinsip, proses pembuatannya sangat mirip dengan tempe kedelai. Namun, karakteristik fisik dan komposisi gizi yang berbeda antar jenis kacang dapat mempengaruhi parameter proses. Sebagai contoh, kacang merah memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan kedelai. Hal ini menyebabkan waktu inkubasi yang dibutuhkan menjadi lebih lama, yaitu sekitar ± 60 jam untuk tempe kacang merah dibandingkan ± 53 jam untuk tempe kedelai, agar enzim yang dihasilkan kapang memiliki waktu yang cukup untuk memecah substrat secara optimal (Suknia & Rahmani, 2020; Hanas, dkk., 2021).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemahaman mendalam terhadap setiap detail proses—mulai dari seleksi bahan baku, pentingnya kondisi asam saat perendaman, hingga kontrol suhu dan aerasi selama fermentasi—merupakan kunci utama untuk menghasilkan tempe yang tidak hanya berkualitas tinggi dan lezat, tetapi juga aman dikonsumsi dan kaya akan gizi.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang berupa pelatihan pembuatan tempe dengan pemanfaatan eco enzyme di Kelurahan Paniki Bawah, Kecamatan Mapanget, telah berhasil dilaksanakan dengan baik dan mencapai tujuannya. Melalui metode penyuluhan dan praktik langsung, para peserta telah memperoleh pengetahuan teoretis dan keterampilan praktis yang komprehensif mengenai seluruh tahapan pembuatan tempe yang benar, mulai dari pemilihan bahan baku hingga proses fermentasi akhir yang higienis dan efektif.

Inovasi yang diperkenalkan, yaitu penggunaan eco enzyme pada tahap perendaman dan pengenalan bahan baku alternatif seperti kacang hijau dan kacang merah, telah memberikan wawasan baru bagi masyarakat. Hal ini tidak hanya membuka peluang untuk meningkatkan kualitas dan keamanan produk tempe, tetapi juga mendorong kemandirian dan keberlanjutan produksi dengan memanfaatkan sumber

daya lokal yang melimpah. Dengan demikian, kegiatan ini berkontribusi positif dalam pemberdayaan masyarakat untuk memproduksi pangan bergizi secara lebih mandiri dan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sam Ratulangi atas dukungan pendanaan melalui DIPA UNSRAT Tahun Anggaran 2025, sehingga kegiatan “Pelatihan Pembuatan Tempe Dengan Eco Enzyme Untuk Meningkatkan Kualitas Fermentasi Dan Ramah Lingkungan Di Kelurahan Paniki Bawah Kecamatan Mapanget Kota Manado” dapat terlaksana dengan baik. Penghargaan juga disampaikan kepada pemerintah setempat dan seluruh peserta pelatihan yang telah berpartisipasi dan memberikan kontribusi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., Difanie.Sm, H. D., Chotimah, O., Yulinda, S., Khairani, M., & Tanjung, I. F. (2023). Proses Pembuatan Tempe Home Industry Berbahan Dasar Kedelai (*Glycine max* L. Merr) Di Kecamatan Sawit Seberang Kabupaten Langkat. Vol. 6 No. 1, 15-21.
- Hanas, D. F., Sine, Y., Adu, R. E. Y., Bria, E. J., Korbafo, E., Metboki, B., Seran, R., & Kolo, M. M. (2021). Pelatihan Pembuatan Tempe Kacang Turis dan Kacang Merah Bagi Masyarakat Kelompok Tani Fatuknutu Kelurahan Sasi, Kabupaten Timor Tengah Utara. *Pasopati*, 3(1), 22-29.
- Kristiadi, O. H., & Lunggani, A. T. (2022). Tempe Kacang Kedelai Sebagai Pangan Fermentasi Unggulan Khas Indonesia: Literature Review. *Jurnal Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klinik dan Masyarakat*, 2(2), 48-56.
- Kusumawati, I., Astawan, M., & Prangdimurti, E. (2020). Proses Produksi dan Karakteristik Tempe dari Kedelai Pecah Kulit. *PANGAN*, 29(2), 117-126.
- Sari, W. P., 'Ainiyah, T. L., Marcellina, V., Sabrina, T. V., & Dewi A, L. D. (2024). Pengaruh Mikroba Dalam Proses Fermentasi Pembuatan Tempe. *Jurnal Ilmiah Dan Karya Mahasiswa*, 2(3), 84-93.
- Sugata, M., Lucy, J., Rosa, D., Samantha, A., Susanti, A. I., & Pinontoan, R. (2022). Pelatihan Pembuatan Tempe dan Produk Olahannya di Kelurahan Bencongan Kabupaten Tangerang. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 164-170.
- Suknia, S. L., & Rahmani, T. P. D. (2020). Proses Pembuatan Tempe Home Industry Berbahan Dasar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) di Candiwesi, Salatiga. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 3(1), 59-76.