

Diversifikasi Tempe Melalui Budidaya Kacang Koro Pedang: Strategi Pengelolaan Limbah Organik dan Peningkatan Kemandirian Warga Binaan Lapas Kelas IIA Bekasi

Nabila Aryanti¹, Kayla Aprilia Mauliy¹, Nashwa Salsabila¹, Syifa Khaila Syafitri¹,
Nazwa Aiska Vaerani², Lukman Azis^{1*}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia,

²Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia

Jl. Sisingamangaraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12110

Email Penulis Korespondensi: lukman.azis@uai.ac.id

Abstract

Correctional Institution (LAPAS) of Class IIA Bekasi which is located in East Bekasi, is an institution that rehabilitates inmates through work programs and skills training to enhance their self-reliance. This program was launched in response to the inmates limited knowledge and skills in tempeh production, the staff's limited capacity as facilitators, and the problem of accumulated food waste at the correctional institution. The program aims to improve the skills of 10 inmates and 3 staff members that was carried out over 12 weeks through lectures, discussions, hands-on practice, mentoring, and monitoring of results. The implementation methods include coordination and preparation, introducing jack beans as an alternative raw material, processing organic waste into fertilizer, sowing and cultivating jack beans, and training in tempeh production using local raw materials. The results of the program showed that 43.18 kg of organic waste was successfully processed into solid and liquid organic fertilizers, while tempeh fermentation using metal racks resulted in more balanced mycelium growth. This initiative supports food sufficiency, job skills, and sustainable environmental management.

Keywords: *Correctional Facility, Koro Pedang Beans, Local Tempeh, Organic Waste.*

Abstrak

Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Bekasi yang berlokasi di Bekasi Timur merupakan institusi pembinaan narapidana dengan menjalani program kerja dan pelatihan keterampilan untuk meningkatkan kemandirian mereka. Kegiatan ini dilaksanakan sebagai respon terhadap rendahnya pengetahuan dan keterampilan warga binaan dalam pembuatan tempe serta keterbatasan petugas sebagai fasilitator, disertai permasalahan penumpukan limbah organik pangan di Lapas. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan 10 warga binaan dan 3 petugas Lapas dan berlangsung selama 12 minggu melalui penyampaian materi, diskusi, praktik langsung, pendampingan, dan pemantauan hasil. Metode pelaksanaan meliputi koordinasi dan persiapan, pengenalan kacang koro pedang sebagai bahan baku alternatif, pengolahan limbah organik menjadi pupuk, praktik penyemaian dan budidaya kacang koro, serta pelatihan produksi tempe berbahan baku lokal. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebanyak 43,18 kg limbah organik berhasil dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik padat dan cair, sementara fermentasi tempe menggunakan rak yang terbuat dari logam menghasilkan pertumbuhan jamur miselium yang lebih merata. Kegiatan ini mendukung kemandirian pangan, keterampilan kerja, dan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Kacang Koro Pedang, Lembaga Pemasyarakatan, Limbah Organik, Tempe Lokal.*

1. PENDAHULUAN

Warga yang berada dalam sistem pemasyarakatan merupakan orang-orang yang telah secara resmi dinyatakan melakukan kejahatan dan menjalani batasan kebebasan mereka melalui program pembinaan di Lapas Pemasyarakatan. Selama periode ini, mereka terputus dari interaksi sosial, khususnya dalam mencari pekerjaan yang layak guna memenuhi kebutuhan hidup dan membangun kembali kemandirian mereka (Syafitri *et al.*, 2024). Hal ini mengakibatkan mantan narapidana mengalami kesulitan untuk beradaptasi di masyarakat dan cenderung mengulangi kejahatan yang sama.

Nasib serupa juga dialami oleh para narapidana di Lapas Kelas IIA Bekasi yang berlokasi di Jalan Pahlawan No. 1, Bekasi Timur. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Lapas, narapidana mengalami penurunan rasa percaya diri akibat stigma negatif dan keterampilan yang minim. Terdapat beberapa kegiatan kerja di dalam Lapas seperti tata boga, perkayuan, pangkas rambut, berkebun, beternak ayam, dan membatik. Salah satu aktivitas di tata boga adalah pembuatan tempe. Namun, proses pembuatan tempe tidak berjalan dengan semestinya karena menghadapi beberapa tantangan, antara lain (1) kurangnya pengetahuan dan keterampilan diantara para narapidana, (2) keterbatasan tenaga pengajar (fasilitator) yang memiliki keahlian dalam pembuatan tempe. Hal ini menyebabkan kegiatan tempe dalam tata boga tidak dapat berlangsung terus-menerus dan perlengkapan untuk membuat tempe menjadi tidak terurus.

Di sisi lain, permintaan terhadap tempe di Lapas sangat besar karena merupakan makanan utama yang disajikan selama tujuh hari dalam sepuluh hari siklus menu di Lapas. Dalam satu minggu, kebutuhan tempe mencapai 399 papan dengan total belanja sekitar Rp2.793.000. Secara umum, bahan baku utama untuk membuat tempe di Indonesia masih bergantung pada kedelai yang diimpor. Hal ini menjadi masalah karena harga kedelai impor sering berubah dan ketersediaannya tidak selalu terjamin. Oleh karena itu, diperlukan diversifikasi tempe dengan menggunakan bahan baku kacang lokal Indonesia seperti kacang tunggak (Sundari *et al.*, 2024), koro benguk (Sitanggang *et al.*, 2023), dan koro pedang (Priharyanto *et al.*, 2022).

Koro pedang (*Canavalia ensiformis*) adalah jenis kacang lokal yang memiliki potensi untuk menjadi alternatif kedelai karena kualitas nutrisinya yang baik, lebih gampang untuk dibudidayakan, dan mampu menghasilkan panen yang melimpah sekitar 4-5 ton per hektar. Tempe yang terbuat dari kacang koro pedang diketahui mengandung kadar protein antara 20,5-30,6%, karbohidrat 55-61%, serta mineral asam amino yang lebih beragam dibandingkan tempe kedelai (Paramita *et al.*, 2023). Mutu organoleptik dari tempe koro pedang menunjukkan hasil yang baik dalam uji sensorik, dan produk yang menggunakan tempe koro pedang memiliki respons positif dari panelis terhadap rasa, aroma, dan teksturnya (Priharyanto *et al.*, 2022). Pemanfaatan bahan baku lokal seperti koro pedang dapat meningkatkan nilai ekonomi, sehingga dapat mendukung kemandirian pangan di Indonesia.

Dilihat dari sudut pandang lain, lembaga pemasyarakatan juga menghadapi isu penumpukan limbah makanan dari dapur pusat serta pelatihan memasak yang mencapai 16-18 ton per hari, limbah ini didominasi oleh limbah organik. Situasi ini menimbulkan bau tidak sedap, sumber penyakit, beresiko mencemari lingkungan, dan berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca (Anifah *et al.*, 2021). Sebenarnya, limbah organik bisa diproses menjadi pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Limbah organik diketahui menghasilkan pupuk yang kaya akan unsur hara seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium, Magnesium, dan Kalsium (Fitri *et al.*, 2021). Pupuk organik padat maupun pupuk organik cair terbukti efektif dalam mendorong pertumbuhan tanaman. Limbah organik memiliki karakter yang dapat mendekomposisi secara alami oleh mikroorganisme, sehingga memiliki peluang besar untuk diolah menjadi dua jenis pupuk yang berguna untuk pertanian, yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair (POC) (Silfiah *et al.*, 2024).

Pupuk organik dalam bentuk padat merupakan hasil akhir dari proses komposting, yaitu penguraian yang terkontrol terhadap bahan organik seperti sampah makanan, dedaunan, dan sekam padi oleh mikroba hingga membentuk material stabil serta kaya akan unsur hara mikro dan makro yang sangat diperlukan oleh tanaman (Zendrato *et al.*, 2024). Dalam wujud butiran atau gumpalan, pupuk ini mudah digunakan dan tidak hanya berfungsi sebagai sumber nutrisi, tetapi juga berkontribusi pada perbaikan struktur

tanah (Delin *et al.*, 2024). Peningkatan ini terlihat dari bertambahnya porositas, kemampuan aerasi, dan kemampuan tanah dalam menyimpan air, sehingga akar tanaman dapat berkembang lebih bebas dan efisien dalam menyerap nutrisi. Sementara itu, POC dihasilkan melalui fermentasi bahan organik dengan air sebagai media yang menghasilkan larutan kaya nutrisi yang mudah diserap (Prasetyo & Evizal, 2021). Pupuk organik cair (POC) biasanya diaplikasikan dengan metode penyemprotan pada daun atau penyiraman ke tanah untuk mempercepat pertumbuhan tanaman.

Tujuan kegiatan ini adalah untuk (1) Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga binaan dalam pembuatan tempe berbasis koro pedang, serta (2) Meningkatkan pengetahuan petugas Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Bekasi sebagai fasilitator dalam manajemen pembuatan tempe berbasis koro pedang dan budidaya kacang koro pedang.

Manfaat dari aktivitas ini adalah meningkatkan pemahaman warga binaan dan petugas Lapas dalam aspek teknis dan manajerial, terutama terkait proses pembuatan tempe yang terbuat dari kacang koro pedang yang diketahui memiliki kandungan protein tinggi serta potensi agronomi lokal yang menjanjikan untuk dikembangkan di berbagai daerah. Aktivitas ini juga memberikan wawasan terhadap pengelolaan limbah organik yang dapat dimanfaatkan ulang sebagai pupuk organik berkualitas, baik dalam bentuk padat maupun cair. Dengan pendekatan ini, terbentuklah suatu sistem yang efisien dan ramah lingkungan, di mana limbah yang sebelumnya menjadi masalah pencemaran kini diubah menjadi sumber daya ekonomis yang dapat mendukung kegiatan perkebunan baik di dalam maupun di luar Lapas. Selain itu, program ini memiliki potensi untuk menjadi program unggulan bagi Lapas Kelas IIA Bekasi dan bisa diadopsi serta diterapkan oleh lembaga pemasyarakatan lainnya di seluruh Indonesia sebagai model pemberdayaan yang berfokus pada kemandirian dalam pangan dan ekonomi kreatif.

2. METODE

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Lokasi pelaksanaan kegiatan berada di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Bekasi yang terletak di Jalan Pahlawan No. 1, Aren

Jaya, Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi, Jawa Barat. Jarak antara Lapas dengan Universitas Al Azhar Indonesia adalah sekitar 30,5 km (Gambar 1). Kegiatan ini berlangsung selama 12 minggu, dimulai pada bulan Juni 2026.



[Sumber: Google Maps]

Gambar 1. Jarak Universitas Al Azhar Indonesia dengan Lapas Kelas IIA Bekasi

Alat dan Bahan

Bahan yang diperlukan untuk kegiatan ini adalah rak tempat fermentasi tempe seperti besi siku, kawat jaring, besi, dan mur untuk pembuatan rak tempe, plastik *polybag*, bambu, benih kacang koro, dan media tanam untuk budidaya kacang koro pedang, lalu drum komposter, sarung tangan silikon, EM4, dan molase untuk pengolahan limbah organik, serta ragi tempe untuk pembuatan tempe. Selanjutnya peralatan yang diperlukan untuk kegiatan ini adalah macam-macam peralatan umum pertukangan untuk membuat rak fermentasi tempe, serta baskom *stainless* untuk pembuatan tempe koro pedang.

Langkah Pelaksanaan

Kegiatan ini diikuti oleh 10 warga binaan dan 3 petugas Lapas sebagai peserta kegiatan, program ini terdiri dari beberapa tahap kegiatan: (1) persiapan program yang meliputi koordinasi dengan mitra, penyusunan materi, serta persiapan sarana dan prasarana kegiatan; (2) pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* untuk melihat kemampuan peserta; (3) pelaksanaan sosialisasi mengenai budidaya kacang koro pedang dan prospek pengembangannya sebagai bahan baku alternatif tempe; (4) pelaksanaan pelatihan pengelolaan limbah organik menjadi POC dan pupuk organik padat sekaligus mengurangi limbah organik; (5) pelaksanaan pelatihan penyemaian dan budidaya kacang koro pedang untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga binaan dalam proses budidaya, serta; (6) pelaksanaan pelatihan

produksi tempe berbasis kacang koro pedang guna membekali warga binaan dengan keterampilan pengolahan hasil panen menjadi produk bernilai tambah. Selain itu kami juga merancang manajemen bisnis ekonomi kreatif, serta manajemen evaluasi guna menilai sejauh mana keberhasilan, hambatan, dan kekuatan dari kegiatan yang dilaksanakan.

Indikator keberhasilan dari rangkaian kegiatan ini diukur berdasarkan ketercapaian target pada setiap tahapan program. Pada tahap evaluasi pembelajaran, keberhasilan diukur melalui persentase kenaikan pemahaman peserta dari *pre-test* ke *post-test* yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kenaikan} = \left(\frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Pretest}} \right) \times 100\%$$

Untuk tahap pengolahan limbah organik, indikator ditunjukkan dengan terberhasilkannya pembuatan POC dan pupuk organik padat yang siap dimanfaatkan. Sementara itu, pada tahap budidaya, keberhasilan ditandai oleh tanaman kacang koro pedang yang dapat tumbuh dengan sehat dan optimal. Terakhir, pada tahap produksi tempe, indikator dinilai dari dihasilkannya produk tempe berbasis kacang koro pedang yang terfermentasi secara sempurna dan bernilai tambah.

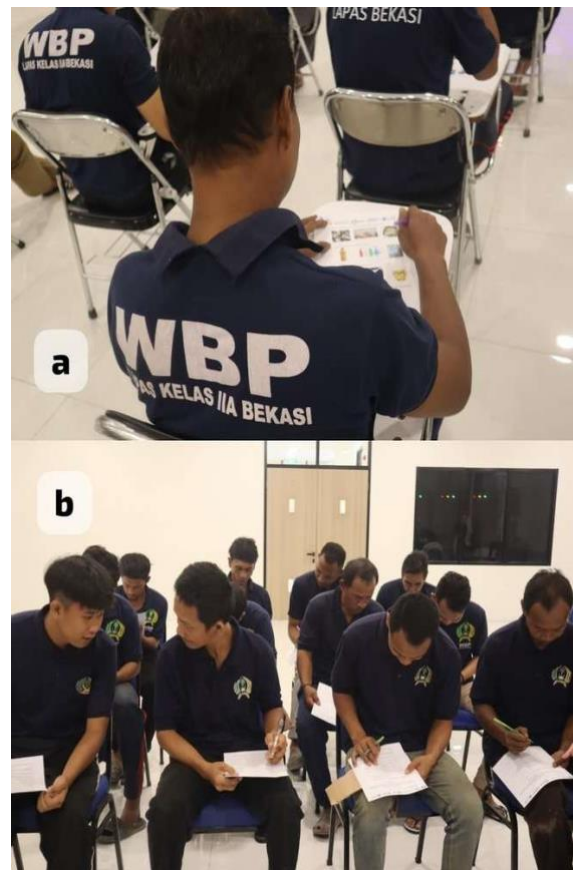
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Program yang Meliputi Koordinasi dengan Mitra, Penyusunan Materi, serta Persiapan Sarana dan Prasarana Kegiatan

Persiapan program diawali dengan koordinasi bersama mitra untuk menyepakati jadwal, serta kebutuhan pelaksanaan kegiatan di Lapas Kelas IIA Bekasi. Selanjutnya tim menyusun materi yang relevan dengan program, meliputi pengelolaan limbah organik, penyemaian benih kacang koro pedang, dan pengelolaan hasil panen menjadi tempe. Materi tersebut dirancang secara sistematis, aplikatif, dan mudah dipahami oleh warga binaan agar dapat mendukung peningkatan pengetahuan serta keterampilan mereka. Selain itu, sarana dan prasarana kegiatan dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan setiap tahapan, termasuk alat, bahan, dan perlengkapan praktik.

Pre-test dan Post-test

Peserta kegiatan berjumlah 13 orang, terdiri atas 12 orang laki-laki dan 1 orang perempuan yang mencakup 3 petugas Lapas dan 10 warga binaan. Rata-rata peserta berada pada usia produktif, yaitu sekitar 28 tahun serta menunjukkan minat terhadap budidaya kacang koro, pembuatan tempe, dan pengelolaan limbah organik. Latar belakang pendidikan peserta juga beragam, dengan persentase lulusan D4/S1 sebesar 23,1% (n=3) dan SMA/SMK sederajat sebesar 76,9% (n=10).



Gambar 2. (a) Pengerjaan Soal *Pre-test* dan (b) *Post-test* oleh Peserta

Sebelum rangkaian kegiatan dilaksanakan, seluruh peserta diarahkan untuk mengisi daftar hadir dan mengerjakan soal *pre-test* (Gambar 2.a) untuk mengidentifikasi pengetahuan awal yang dimiliki peserta. Kemudian, pada akhir kegiatan peserta kembali diarahkan untuk mengerjakan soal *post-test* (Gambar 2.b) untuk menilai sejauh mana pemahaman dan pengetahuan peserta terhadap materi yang sudah disampaikan.

Sosialisasi Pengenalan Budidaya Koro Pedang dan Prospek Pengembangannya Sebagai Bahan Baku Alternatif Tempe

Sosialisasi kegiatan dilaksanakan satu kali dalam ruangan pada tanggal 08 Juni 2026. Kegiatan ini membahas pengertian, kandungan nutrisi, alasan pemilihan kacang koro sebagai bahan baku baru dalam pembuatan tempe, serta budidaya kacang koro pedang (Gambar 3). Tujuan penyampaian materi ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan peserta mengenai budidaya kacang koro pedang sebagai bahan baku lokal dalam pembuatan tempe, sekaligus memperkenalkan prospek pengembangannya sebagai bahan baku alternatif tempe di masa mendatang.



Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi Program dan Pengenalan Kacang Koro Pedang pada Peserta

Sebelum rangkaian kegiatan dilaksanakan, seluruh peserta diarahkan untuk mengisi daftar hadir dan mengerjakan soal *pre-test*. Kemudian dilakukan pemaparan materi mengenai definisi kacang koro pedang, kandungan kacang koro pedang yang kaya akan protein, pertimbangan pemilihan kacang koro pedang sebagai kacang lokal Indonesia, serta tahapan budidaya kacang koro pedang. Kegiatan ini memfokuskan materi pada pengenalan dasar terkait definisi dan identitas kacang koro pedang dan alasan pemilihan kacang tersebut, serta teknis produksi yang mencakup seluruh tahapan dan tata cara budidayanya. Bertempat di dalam ruangan, materi ini disampaikan selama kurang lebih 50 menit dengan penyampaian yang interaktif dan mudah dipahami melalui media presentasi yang mengedepankan tampilan visual bergambar ringkas yang dipadukan dengan video informatif agar peserta dapat menguasai materi secara optimal. Sesaat setelah penyampaian materi selesai, peserta mendapatkan waktu 10 menit untuk berdiskusi serta menyampaikan pertanyaannya. Kemudian peserta diarahkan untuk kembali mengerjakan soal *post-test*

sebagai evaluasi pengetahuan peserta setelah sosialisasi dilakukan.

Pelaksanaan Pelatihan Pengelolaan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) dan Pupuk Organik Padat

Kegiatan ini dilaksanakan dua kali pada tanggal 11 Juni 2026 di dalam ruangan, dan 12 Juni 2026 di luar ruangan tempat produksi limbah. Pelaksanaan kegiatan pertama difokuskan pada pemberian pemahaman kembali terkait konseptual limbah organik, karakteristik definisinya, serta tata cara pengelolaan sampah pangan yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak ditangani dengan tepat. Kemudian pada materi kegiatan kedua difokuskan untuk aplikasi keterampilan manajerial lapangan pengelolaan limbah organik kepada para peserta (Gambar 4). Melalui penyampaian materi tersebut, peserta diharapkan tidak hanya memahami dampak buruk penumpukan sampah tetapi juga mengidentifikasi jenis-jenis limbah yang layak diolah kembali menjadi produk bernilai. Secara keseluruhan, pemaparan materi ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan teoritis sekaligus mendorong kesadaran kolektif peserta dalam mengimplementasikan pengelolaan limbah secara mandiri.



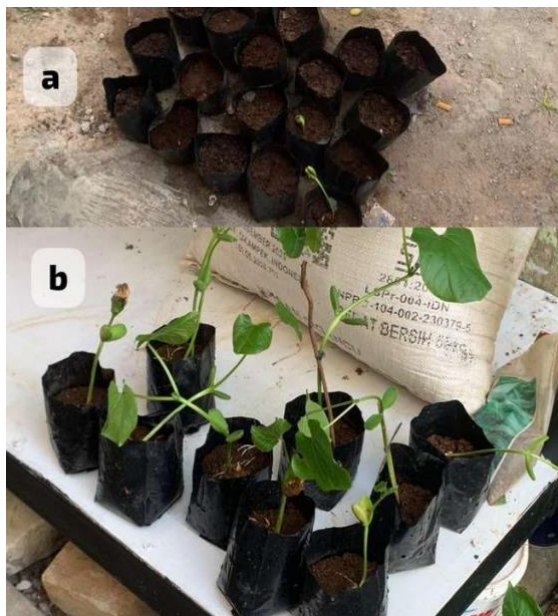
Gambar 4. Aplikasi Keterampilan Manajerial Lapangan Pengelolaan Limbah Organik kepada Para Peserta

Sebelum rangkaian penyampaian materi dimulai, seluruh peserta diwajibkan untuk mengisi daftar hadir dan mengerjakan soal *pre-test* untuk menilai tingkat pemahaman awal mereka terhadap topik pengelolaan limbah. Selanjutnya, materi berfokus pada perbedaan antara sampah basah dan sampah kering serta bagaimana strategi pemilahan awal di tingkat

rumah tangga dapat mempermudah proses fermentasi. Penyampaian dilanjutkan dengan penjabaran alur produksi pupuk organik padat melalui pengomposan sederhana, dilanjutkan dengan tata cara ekstraksi nutrisi cair untuk menghasilkan POC. Untuk memaksimalkan penyerapan materi oleh para peserta, penyampaian materi 50 menit ini dilakukan secara interaktif menggunakan media presentasi yang mengedepankan visualisasi bergambar ringkas dan ditunjang oleh tayangan video yang informatif. Setelah sesi penyampaian materi berakhir, seluruh peserta diberikan waktu 10 menit untuk sesi diskusi serta mengajukan berbagai pertanyaan terkait pengolahan limbah dan pembuatan pupuk.

Pada penghujung rangkaian acara, para peserta kembali diarahkan untuk menyelesaikan soal *post-test* untuk menilai sejauh mana peningkatan pemahaman dan penguasaan materi yang telah diperoleh. Data hasil *pre-test* dan *post-test* (Gambar 8) dianalisis untuk mengukur efektivitas pelatihan serta menentukan strategi yang cocok untuk pemaparan materi selanjutnya. Sejalan dengan penyampaian materi tersebut, keberlanjutan program ini turut dijelaskan dengan menempatkan petugas Lapas sebagai fasilitator utama kegiatan.

Pelaksanaan Pelatihan Penyemaian dan Budidaya Kacang Koro Pedang



Gambar 5. (a) Penyemaian Benih Kacang Koro Pedang yang Dilakukan oleh Peserta dan (b) Benih Kacang Koro Pedang yang Berukuran 10 cm

Pelatihan penyemaian dan budidaya kacang koro pedang dilaksanakan untuk meningkatkan pengetahuan serta keterampilan warga binaan dalam menyediakan bahan baku alternatif pembuatan tempe. Kegiatan ini dilakukan melalui penyampaian materi, praktik langsung, dan pendampingan mulai dari pemilihan benih, penyemaian menggunakan *polybag*, hingga pemindahan bibit ke bedengan. Peserta diarahkan untuk memilih benih yang utuh, sehat, tidak berjamur, dan bebas dari serangan hama agar memiliki daya tumbuh yang baik. Benih kemudian disemai pada media tanam yang lembab dan dipelihara hingga mencapai tinggi sekitar 10 cm sebelum dipindahkan ke lahan bedengan budidaya (Gambar 5). Tahapan tersebut memberikan pengalaman praktis kepada warga binaan dalam memahami proses awal budidaya kacang koro pedang secara sistematis.



Gambar 6. Proses Pengukuran Pertumbuhan Tanaman yang Sudah Dipindahkan ke Bedengan Tanah oleh Peserta

Setelah bibit dipindahkan ke bedengan, peserta dilatih melakukan penanaman dengan jarak sekitar 1 meter, pemasangan ajir bambu, penyiraman, pemupukan, serta pengamatan pertumbuhan tanaman (Gambar 6). Pemupukan menggunakan pupuk yang dihasilkan dari pengolahan limbah organik yakni pupuk organik padat dan pupuk organik cair (POC), pupuk tersebut dimanfaatkan untuk mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Pemeliharaan dilakukan secara rutin melalui penyiraman, pemberian pupuk, pembersihan gulma, serta pengamatan terhadap kemungkinan serangan hama dan penyakit.

Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah meningkatnya kemampuan peserta dalam merawat tanaman hingga memasuki fase pembungaan dan menghasilkan polong yang siap dipanen. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan budidaya warga binaan, tetapi juga mendukung pemanfaatan lahan tidak produktif dan keberlanjutan produksi tempe berbasis kacang koro pedang. Karena tanaman kacang koro pedang mampu berbuah hingga tiga kali dalam satu siklus hidupnya, tanaman ini dapat bertahan lama tanpa perlu diganti dengan tanaman baru secara berkala.

Pelaksanaan Pelatihan Produksi Tempe Berbasis Kacang Koro Pedang



Gambar 7. (a) Kegiatan Pengupasan Kulit Ari Kacang Koro Pedang oleh Peserta dan (b) Penirisan Kacang Koro Pedang Sebelum Diberi Ragi

Tahap pelatihan ini diawali dengan membimbing peserta memilih biji kacang koro pedang berkualitas baik, kemudian merendamnya selama 48 jam dengan pergantian air setiap 6 jam sekali guna menghilangkan kandungan asam sianida (HCN) dan senyawa beracun lainnya secara efektif. Selanjutnya peserta diarahkan untuk memisahkan kacang dan kulit arinya, kemudian peserta melakukan perebusan sebanyak dua kali dengan perebusan pertama selama satu jam hingga kacang melunak dan perebusan kedua selama 30 menit menggunakan air bersih baru, lalu kacang ditiriskan hingga benar-benar kering agar tidak

memicu kegagalan pertumbuhan kapang ragi (Gambar 7).



Gambar 8. (a) Proses Pengemasan Tempe Kacang Koro Pedang oleh Peserta dan (b) Tempe Kacang Koro Pedang yang Sudah Dikemas

Setelah kacang koro pedang yang telah dicacah siap, peserta diajarkan meremas serta mengaduk rata ragi tempe dengan rasio 0,2% dari berat kering biji, lalu mengemasnya ke dalam plastik yang telah dilubangi secukupnya demi memastikan sirkulasi udara tetap terjaga (Gambar 8).

Dalam proses ini, peserta juga dibekali pemahaman mengenai pentingnya memilih lokasi fermentasi yang tepat yakni tidak terlalu panas maupun lembab untuk merangsang pertumbuhan miselium kapang secara optimal. Sebagai penutup rangkaian produksi, peserta dimintai untuk membalik tempe secara berkala setiap satu hari sekali serta melakukan pemeriksaan rutin hingga tempe terfermentasi sempurna.

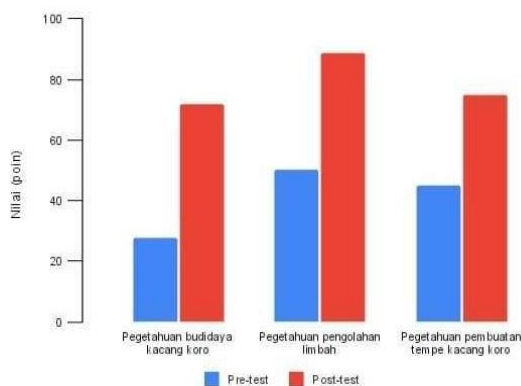
Manajemen Evaluasi

Analisis efektivitas pelatihan dilakukan dengan membandingkan rerata nilai *pre-test* dan *post-test* peserta. Untuk memastikan peningkatan pemahaman terjadi secara optimal, pemantauan dilakukan secara rutin dari sesi teori ketika sosialisasi hingga selesainya kegiatan praktik mandiri. Rincian peningkatan nilai peserta ditunjukkan pada Gambar 9.

Rerata pengetahuan materi budidaya kacang koro menunjukkan adanya peningkatan.

Sebelum mendapatkan materi, nilai *pre-test* sangat rendah yakni 27,50 poin. Namun setelah mendapatkan materi nilai *post-test* peserta melonjak drastis hingga mencapai 72,00, perubahan ini menunjukkan peningkatan sebesar 44,50 poin. Semua peserta dalam pelatihan budidaya ini mampu menyerap materi dengan sangat baik, sehingga tingkat keberhasilan dari pelatihan ini sangat memuaskan karena peserta merasakan peningkatan nilai secara konsisten. Hasil yang positif ini menunjukkan bahwa cara penyampaian materi sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman awal peserta yang sebelumnya terbatas.

Grafik rerata poin *pre-test* dan *post-test* pengelolaan limbah menunjukkan bahwa nilai awal rata-rata dari para peserta berada pada angka 50,33 poin. Setelah pelaksanaan sesi penyampaian materi, nilai rata-rata *post-test* peserta menunjukkan peningkatan signifikan hingga mencapai 88,75 poin. Kemudian grafik poin *pre-test* dan *post-test* pengetahuan pembuatan tempe kacang koro pedang menunjukkan rerata poin *pre-test* mencapai 45,00. Setelah menyelesaikan pemaparan materi mengenai pembuatan tempe, rata-rata nilai *post-test* peserta meningkat menjadi 75,00 poin. Kenaikan rata-rata tersebut mencerminkan semakin bertambahnya pemahaman peserta sebesar 30,00 poin.



Gambar 9. Grafik Rerata Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Materi Pengetahuan Budidaya Kacang Koro, Pengetahuan Pengolahan Limbah, serta Pengetahuan Pembuatan Tempe Kacang Koro

Setelah meninjau data dari *pre-test* dan *post-test* untuk setiap materi, terlihat bahwa peserta mengalami kemajuan dalam seluruh materi. Untuk materi budidaya kacang koro, poin peserta meningkat sehingga mengindikasikan bahwa penjelasan dan kegiatan yang diberikan

berhasil memperluas pengetahuan dasar para peserta. Peningkatan serupa juga terlihat pada pemahaman materi pengelolaan limbah, di mana peserta kini lebih cakap dalam mengidentifikasi, memahami jenis, dan menangani limbah dengan benar. Hal ini juga terlihat pada pemahaman proses pembuatan tempe dari kacang koro yang menunjukkan perkembangan dalam keahlian dan pemahaman teknis. Secara keseluruhan, selisih poin *pre-test* dan *post-test* tiap materi kegiatan mengonfirmasi bahwa kegiatan ini sukses mengasah kemampuan peserta.

Kemudian analisis efektivitas limbah yang terpakai dalam pengelolaan limbah pada Lapas Kelas IIA Bekasi ditunjukkan secara rinci dalam Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Rerata Hasil Limbah yang Terpakai

Gambar tersebut menunjukkan bahwa rata-rata jumlah sampah organik yang dimanfaatkan untuk produksi POC dan pupuk organik padat mengalami variasi dari minggu ke minggu, dengan puncaknya terjadi pada minggu ketiga. Secara berurutan, volume limbah yang digunakan adalah sekitar 13 kg pada minggu pertama, 7 kg pada minggu kedua, 16 kg pada minggu ketiga, dan 6 kg pada minggu keempat. Dengan demikian total limbah yang dimanfaatkan selama empat minggu mencapai sekitar 42 kg dengan perkiraan limbah yang dimanfaatkan mencapai 504 kg per tahunnya. Namun, data grafik ini menunjukkan bahwa belum adanya kestabilan dalam pemanfaatan dan masih mengalami fluktuasi di antara waktu tertentu.

Rata-rata limbah organik makanan dari lembaga masyarakatan yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik padat dan pupuk organik cair (POC) menunjukkan pola fluktuatif akibat perbedaan jumlah sisa makanan yang terkumpul setiap minggu. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh variasi menu, tingkat konsumsi, sisa pengolahan makanan,

serta ketepatan pemilahan limbah sejak dari sumbernya. Peningkatan pemanfaatan limbah pada minggu ketiga menunjukkan ketersediaan bahan limbah organik yang lebih besar, sedangkan penurunan pada minggu kedua dan keempat dapat disebabkan oleh berkurangnya bahan baku atau adanya kontaminasi tulang, minyak berlebih, dan bahan anorganik. Fluktuasi ini perlu diperhatikan karena limbah pangan memiliki kadar air tinggi dan komposisi yang beragam (Yuriandala & Putra, 2020), sehingga jumlah bahan yang tidak konsisten dapat mempengaruhi keseimbangan bahan, laju dekomposisi, serta volume POC dan pupuk padat yang dihasilkan. Keberhasilan pengomposan juga ditentukan oleh kelembapan, oksigen, suhu, ukuran partikel, pH, dan rasio karbon-nitrogen (C/N), dengan kisaran C/N 25:1 serta kelembapan 50-60% yang mendukung aktivitas mikroorganisme secara optimal (Zai *et al.*, 2025). Oleh karena itu, rerata limbah terpakai dapat menjadi dasar perencanaan kapasitas pengolahan, namun perlu didukung pencatatan harian, pemilahan yang konsisten, dan penambahan bahan kaya karbon seperti daun kering atau sekam agar proses pengolahan serta mutu pupuk lebih stabil.



Gambar 11. Penampakan Tempe yang Terfermentasi Menggunakan (a) Rak yang Tidak Terstandar dan (b) Rak Terstandar yang Mudah Dibersihkan

Proses fermentasi tempe berbahan baku kacang koro dilakukan dengan menerapkan dua perlakuan berdasarkan jenis rak fermentasi, yaitu rak yang telah tersedia di Lapas atau rak yang disediakan oleh tim pelaksana.

Berdasarkan hasil fermentasi yang dilakukan dua hari dalam suhu ruang 30-35°C dengan kelembapan relatif 60-70% RH. Hasil fermentasi tempe dari kacang koro pedang yang dilakukan di rak yang tersedia di Lapas mengalami kendala pertumbuhan miselium jamur yang tidak berjalan dengan baik (Gambar 11.a). Hal ini disebabkan oleh bahan rak tempe yang terbuat dari triplek, sehingga sirkulasi udara tidak berjalan semestinya, padahal fermentasi tempe memerlukan aliran udara yang memadai (Anjani *et al.*, 2026). Selain itu, tempe dipadatkan terlebih dahulu sebelum proses fermentasi, sehingga ruang bagi jamur untuk berkembang dan membentuk miselium menjadi sangat terbatas. Situasi ini mengakibatkan miselium jamur tidak tumbuh dengan baik dan tempe tidak terikat sempurna. Sifat kacang pedang yang berongga sebenarnya dapat mendukung proses fermentasi, tetapi dalam kondisi rak yang tertutup dan tempe yang terlalu padat, keunggulan tersebut tidak dimanfaatkan secara maksimal.

Hasil dari proses fermentasi tempe kacang koro pedang dalam rak yang disediakan oleh tim pelaksana menunjukkan bahwa prosesnya berhasil, dengan tumbuhnya miselium yang merata di sekitar kacang (Gambar 11.b). Keberhasilan ini dipengaruhi oleh penggunaan rak yang terbuat dari logam serta tatakan rak fermentasi yang menggunakan kawat lubang sehingga memungkinkan sirkulasi udara berjalan dengan baik (Astuti & Suhardi, 2025). Kondisi aerasi yang memadai sangat berperan dalam menjaga lingkungan fermentasi agar tetap berada dalam tingkat optimal dan tidak terlalu lembap. Gabungan antara desain rak yang sesuai dan karakteristik kacang sebagai bahan baku yang tepat menghasilkan tempe dengan hasil fermentasi yang baik.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga binaan serta petugas Lapas dalam budidaya kacang koro pedang, pengelolaan limbah organik, dan pembuatan tempe berbasis bahan baku lokal. Pemanfaatan kacang koro pedang terbukti menjadi alternatif yang potensial untuk mendukung diversifikasi pangan karena memiliki kandungan gizi yang baik dan dapat dibudidayakan secara lokal. Pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik padat dan pupuk

organik cair (POC) juga memberikan nilai tambah sekaligus mendukung keberlanjutan budidaya tanaman. Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta secara signifikan setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Dengan demikian, program ini layak dikembangkan sebagai model pemberdayaan warga binaan yang berorientasi pada kemandirian pangan, keterampilan kerja, dan pengelolaan lingkungan.

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam budidaya kacang koro pedang, pengelolaan limbah organik, dan pembuatan tempe. Peserta memperoleh pengalaman langsung melalui kegiatan penyemaian, pemeliharaan tanaman, pembuatan pupuk organik, serta fermentasi tempe. Kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap kesiapan peserta dalam menerapkan keterampilan secara mandiri dan berkelanjutan.

Program ini sebaiknya dilanjutkan secara berkelanjutan dengan pendampingan rutin agar keterampilan peserta semakin matang dan dapat diterapkan secara mandiri. Fasilitas fermentasi tempe perlu ditingkatkan, terutama pada desain rak dan sirkulasi udara agar kualitas hasil fermentasi lebih konsisten. Kedepannya program serupa dapat diperluas ke bahan baku lokal lain dan diadopsi oleh lembaga pemasyarakatan lainnya sebagai model pemberdayaan yang produktif dan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami tujukan kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan dana melalui Program Kreativitas Mahasiswa bidang Pengabdian Masyarakat (PKM-PM) tahun 2026. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Bekasi yang telah memberikan bantuan, kerjasama, dan dukungan sepanjang kegiatan berlangsung. Selain itu, apresiasi yang sebesar-besarnya juga kami berikan kepada semua peserta dan petugas fasilitator dari Lapas Kelas IIA Bekasi yang telah berperan aktif demi kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini. Tak lupa, kami sampaikan terima kasih kepada Universitas Al

Azhar Indonesia atas dukungan finansial dan moral yang telah diberikan. Kami berharap bahwa kegiatan ini dapat meningkatkan kemandirian warga binaan dan memberikan efek positif dalam pengelolaan limbah serta diversifikasi pangan di lingkungan lapas kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anifah, E. M., Rini, I. D. W. S., Hidayat, R., & Ridho, M. (2021). Estimasi Emisi Gas Rumah Kaca (Grk). *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 13(1), 17–33. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss1.art2>
- Anjani, Fadillah, R., Claudia, M. I., Ramadhani, R. M., Santori, Sumardi, Yolida, B., & Meriza, N. (2026). Pengaruh ketersediaan oksigen terhadap pertumbuhan kapang. *Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*. 12(2), 253 - 261. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v12i02.15293>
- Astuti, R. D., & Suhardi, B. (2025). Inovasi Inkubator Fermentasi Tempe sebagai Implementasi SDGs 9 pada IKM Tempe Obor Mojosongo, Surakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan aplikasi Teknologi*. 04(02), 129–137. <https://doi.org/10.31284/j.adipati.2025.v4i2.8222>
- Delin, P. M., Abd.Gafur., Baharuddin, R. A., Bachri, S., Rasyid, T. A., Sulkifli., & Hasanuddin. (2024). Dari Sampah Kering Menjadi Pupuk Organik Padat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2(3), 29-36. <https://berugakbaca.org/index.php/begawe/article/view/238>
- Fitri, I., Rohma, I. N., & Maulidah, N. (2021). Optimasi pupuk organik padat dan cair berbahan dasar limbah rumah tangga. *Prosiding SEMNAS BIO*, 1, 450–458. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/60%0Ahttps://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/download/60/50>
- Paramita, B. L., Pranata, F. S., Purwijantiningsih, L. E., Swasti, Y. R., & Widya Pangestika, L. M. (2023). Penyuluhan dan Pelatihan Pemanfaatan Tempe Koro Pedang dalam Produk Egg Roll di Pulutan, Wonosari, Gunung Kidul. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan*,

- Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat*), 12(1), 59. <https://doi.org/10.20961/semar.v12i1.60752>
- Prasetyo, D., & Evizal, R. (2021). Pembuatan dan upaya peningkatan kualitas pupuk organik cair. *Jurnal Agrotropika*, 20(2), 68-80. <https://doi.org/10.23960/ja.v20i2.5054>
- Priharyanto, A. J. C., Swasti, Y. R., & Pranata, F. S. (2022). Kualitas Bolu Kukus Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tepung Tempe Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 26(2), 207–221. <https://doi.org/10.25077/jtpa.26.2.207-221.2022>
- Silfiyah, A. N., Firmansyah, M. H., & Romadhon, A. H. (2024). Efektivitas Komposting Sampah Rumah Tangga Dalam Produksi Pupuk Organik di Dusun Segodo Kecamatan Tarik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(7), 2830–2836. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i7.1345>
- Sitanggang, A. B., Mauliasyam, T. A., Kurniadi, N., Budijanto, S., & Wu, H. S. (2023). Bioactive Peptides from Velvet Bean Tempe: Neutrase-Catalyzed Production in Membrane Reactor. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 34(2), 200–209. <https://doi.org/10.6066/jtip.2023.34.2.200>
- Sundari, F. S., Khoirunnisa, Prayudani, A. P. G., Wulandari, N., Syukur, M., & Astawan, M. (2024). A Nutritional, Physicochemical, and Sensory Evaluation of Tempe Combination from Cowpea and Soybean. *Indonesian Food Science and Technology Journal*, 8(1), 16–26. <https://doi.org/10.22437/ifstj.v8i1.36386>
- Syafitri, S. K., Maharani, S. C., Elmatina, S., Mokoagow, K. A. S. O. P., Amalia, J., & Azis, L. (2024). Pemberdayaan Warga Binaan di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Bekasi Melalui Kegiatan Pengolahan Sampah sebagai Media Budidaya Maggot Alternatif Pakan Lele. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Universitas Al Azhar Indonesia*, 6(3), 151. <https://doi.org/10.36722/jpm.v6i3.3062>
- Yuriandala, Y., Putra, H. P., & Lathifah, N. (2020). Pengolahan limbah makanan dengan metode conductive drying. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 12(1), 45-58. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol12.iss1.art4>
- Zai, P., & Mendrofa, P. Z. (2025). Pengaruh pemberian EM4 dengan konsentrasi berbeda terhadap lama pelapukan dan kualitas kompos dari limbah dapur organik dalam komposter tertutup skala rumah tangga. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 2(2), 128-133. <https://doi.org/10.70134/penarik.v2i2.639>
- Zendrato, M. W., Gulo, N. A., Heppy, L., Nazara, K., Waruwu, V. J., Gulo, S., Gulo, R. R., Zebua, H. P., Nias, U., Nias, U., Nias, U., Nias, U., Nias, U., & Nias, U. (2024). Kajian penggunaan pupuk organik dan dampaknya terhadap pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*. 01, 113–119. <https://doi.org/10.70134/penarik.v1i2.215>