

**PENINGKATAN SKILL MENGOLAH PUPUK KOMPOS BERBASIS
FERMENTOR IoT PIMPINAN ANAK CABANG FATAYAT KANIGORO
KABUPATEN BLITAR**

Lestariningsih*¹, Fatra Nonggala Putra² dan M. Subhan Ansori³

Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Indonesia

Email: lestariningsih@unublitar.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan skill dalam mengolah pupuk kompos berbasis fermentor IoT PAC Fatayat Kanigoro Kabupaten Blitar. Kegiatan PKM ini dilaksanakan karena pada saat ini mitra masih memfasilitasi sampah anorganik. Seiring dengan berjumlahnya sampah organik maka perlu kontribusi pengolahannya dan dapat dimulai dari keluarga. Anggota Fatayat NU mayoritas adalah ibu-ibu muda yang dapat berkontribusi dalam mengolah sampah organik yang dimulai dari keluarganya masing – masing. Metode PKM ini yaitu penyuluhan dan pelatihan pembuatan pupuk kompos dengan menggunakan fermentor berbasis IoT. Hasil pengabdian menunjukkan hasil jika hasil kegiatan penyuluhan mendapatkan hasil pretest peserta 56,27 dan nilai posttest sebanyak 89,67. Dari data tersebut mitra mengalami peningkatan pengetahuan sebanyak 33,40. Sedangkan dalam aspek keterampilan maka kegiatan PKM ini dapat meningkatkan keterampilan mitra dengan uraian sebelum kegiatan sebanyak 53,20 dan sesudah 89,73. Berdasarkan data tersebut diketahui jika kegiatan pelatihan ini meningkatkan keterampilan mitra sebanyak 36,53.

Katakunci: IoT; kompos; pupuk.

PENDAHULUAN

Peningkatan skill menjadi salah satu faktor penting dalam evaluasi sumber daya manusia (SDM). Peningkatan skill merupakan salah satu faktor kunci dalam evaluasi sumber daya manusia (SDM) karena mencerminkan kemampuan dan kompetensi individu dalam menjalankan tugasnya (Nagpal, Pankaj, Ray, & Katak Talaware, 2005). Seiring berkembangnya zaman dan tuntutan pekerjaan yang semakin kompleks, masyarakat dituntut untuk terus mengasah kemampuannya agar tetap relevan dan produktif. Dengan adanya peningkatan skill, SDM tidak hanya mampu menyelesaikan tugas sehari-hari dengan lebih baik, tetapi juga dapat memberikan kontribusi yang lebih besar bagi perusahaan. Selain itu, peningkatan skill juga menjadi indikator potensi SDM untuk menduduki posisi yang lebih tinggi atau mengambil tanggung jawab yang lebih besar (Yuriananta, Suyitno, Basuki, & Susanto, 2023). Dalam konteks evaluasi kinerja, peningkatan skill dapat dijadikan sebagai salah satu kriteria penilaian untuk menentukan kenaikan gaji, promosi, atau program pengembangan diri selanjutnya. Dengan demikian, peningkatan skill tidak hanya bermanfaat bagi individu, tetapi juga memberikan

keuntungan bagi organisasi dalam mencapai tujuan bisnisnya (Khobragade, Mohapatra, Mahananda, Singh, & Singh, 2021).

Dengan mengevaluasi peningkatan skill secara berkala, organisasi dapat mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan pengembangan SDM, sehingga dapat menyusun program yang tepat untuk meningkatkan kompetensi SDM secara keseluruhan (Abidin, 2006). Indikator dalam peningkatan skill dapat ditinjau dari aspek pengetahuan dan keterampilan SDM. Meskipun dalam satu organisasi, semua individu memiliki tujuan yang sama, yaitu berkontribusi pada keberhasilan organisasi, namun pada kenyataannya tidak semua individu memiliki skill yang sama. Perbedaan skill ini merupakan hal yang wajar dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Faktor internal meliputi bakat alami, minat, kepribadian, serta pengalaman belajar yang berbeda-beda. Faktor eksternal yang mempengaruhi perbedaan skill antara lain adalah kesempatan untuk mendapatkan pelatihan, akses terhadap teknologi, serta lingkungan kerja yang mendukung pengembangan diri. Perbedaan skill ini tidak hanya mencakup hard skills seperti kemampuan teknis, tetapi juga soft skills seperti kemampuan berkomunikasi, bekerja sama, dan memecahkan masalah. Perbedaan skill ini justru menjadi kekayaan bagi organisasi, karena setiap individu dapat memberikan kontribusi yang unik dan saling melengkapi. Namun, perbedaan skill ini juga menjadi tantangan bagi manajemen dalam mengoptimalkan kinerja tim dan mengembangkan potensi setiap individu.

Guna menangani tantangan tersebut maka perlu dipetakan berdasarkan potensi SDM dan juga alam sekitar. Indonesia merupakan negara agraris yang mempunyai banyak potensi untuk dikembangkan. Namun demikian masih terdapat banyak potensi alam seperti limbah yang selama ini belum dimanfaatkan dengan baik. Jika limbah organik tidak diolah dengan baik, maka akan menimbulkan berbagai dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Limbah organik yang menumpuk di tempat pembuangan akhir akan mengalami proses dekomposisi anaerob, yaitu penguraian tanpa adanya oksigen (Zhi & Cheng, 2024). Proses ini menghasilkan gas metana yang merupakan gas rumah kaca yang jauh lebih kuat daripada karbon dioksida. Peningkatan emisi gas metana akan memperparah masalah pemanasan global. Selain itu, cairan yang dihasilkan dari proses dekomposisi, atau yang biasa disebut lindi, mengandung berbagai zat organik dan anorganik yang bersifat polutan (Suryadi & Supriyo, 2021). Pencemaran lingkungan ini dapat merusak ekosistem, mengancam kesehatan manusia, dan menyebabkan penurunan kualitas hidup (Anugrah, Purwantini, & Erwidodo, 2021).

Pengolahan limbah organik menjadi kompos memang telah menjadi praktik yang semakin populer di berbagai daerah (Chen et al., 2024). Namun, meskipun potensinya besar, penggunaan teknologi dalam proses pengomposan masih relatif terbatas. Banyak masyarakat yang masih mengandalkan metode tradisional seperti tumpukan terbuka atau menggunakan bak kompos sederhana. Penggunaan teknologi ini menawarkan pembuatan kompos yang lebih efisien, kapasitas lebih banyak dan sanitasi terjaga. Salah satu pengembangan teknologi tepat guna yakni dengan menggunakan fermentor berbasis IoT. Penggunaan teknologi IoT sudah banyak digunakan diberbagai industri dan juga kelompok Masyarakat (Santoso, Hestirianoto, Jaya, & Pujiyati, 2023). Salah satu kelompok

masyarakat yang mempunyai potensi produktivitas tinggi yaitu PAC Fatayat NU Kanigoro. Fatayat merupakan salah satu organisasi islam yang bergerak dalam bidang pemberdayaan. Adapun anggota organisasi yakni perempuan muda dengan usia produktif. Sebenarnya PAC Fatayat NU Kanigoro Kabupaten Blitar sudah memetakan ranting untuk mengolah limbah. Namun demikian, pengolahan limbah tersebut masih sebatas limbah anorganik melalui bank sampah. Sedangkan limbah terbagi menjadi dua kategori yakni limbah organik dan anorganik (Argarini, Rochsun, Sunuyeko, & Litik, 2021). Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk meningkatkan skill mitra dari aspek pengetahuan dan keterampilan dalam mengolah kompos menggunakan fermentor IoT. Kegiatan pengabdian ini penting dilakukan guna meningkatkan skill mitra dalam rangka pemberdayaan perempuan agar berdaya dalam mengolah limbah organik serta dapat diterapkan di skala rumah tangga.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai September tahun 2024 di Lokasi mitra yaitu PAC Fatayat Kanigoro Kabupaten Blitar. Kegiatan pengabdian ini melibatkan 75 anggota. Alat dan bahan yang digunakan yaitu sampah organik, timbangan, sekrop, terpal dan fermentor IoT. Tahapan kegiatan pengabdian terdiri dari penyuluhan dan praktek pembuatan kompos menggunakan fermentor IoT (Lestariningsih, Putra, & Mashudi, 2023; Yasin et al., 2022; Yudha, Anggapratama, Masahid, Probowati, & Lestariningsih, 2023). Selain hal tersebut juga dilakukan kegiatan pendampingan pengolahan pupuk kompos. Semua kegiatan pengabdian dilaksanakan evaluasi melalui penilaian pretest dan postest sebelum dan sesudah kegiatan (Lestariningsih et al., 2023; Saher, Lestariningsih, & Anna Lidiyawati, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Mitra

Mitra yang didampingi melalui kegiatan pengabdian ini yaitu PAC Fatayat Kanigoro Kabupaten Blitar.



Gambar 1. PAC Fatayat Kanigoro Kabupaten Blitar

Gambar 1. menunjukkan jika pengurus PAC Fatayat NU Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar. Mitra bergerak dalam bidang agama serta pemberdayaan perempuan. Kegiatan pemberdayaan ini bertujuan untuk meningkatkan skill perempuan. Fatayat NU

Kanigoro mempunyai bank sampah. Bank sampah tersebut pada saat ini masih memfasilitasi sampah anorganik. Sampah organik dan anorganik merupakan dua jenis sampah yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Sampah organik adalah jenis sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti sisa makanan, kulit buah, daun-daun kering, kotoran hewan, dan kertas (Rahmaningtyas et al., 2022). Sampah organik mudah terurai secara alami oleh mikroorganisme dalam tanah dan dapat dijadikan kompos (Kustiyah, Naidir, Nuraliyah, & Hasaya, 2024). Sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang berasal dari benda-benda non-hayati, seperti plastik, kaca, logam, dan kaleng. Sampah anorganik sulit terurai secara alami dan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk dapat hancur. Karena sifatnya yang sulit terurai, sampah anorganik seringkali menjadi masalah lingkungan karena dapat mencemari tanah, air, dan udara jika tidak dikelola dengan baik. Penting untuk membedakan kedua jenis sampah ini agar dapat melakukan pengelolaan sampah yang tepat. Dengan memisahkan sampah organik dan anorganik, kita dapat mengurangi volume sampah yang dikirim ke tempat pembuangan akhir, serta memanfaatkan sampah organik menjadi kompos yang bermanfaat bagi tanaman. Pada saat ini mitra mengkoordinir dalam jual beli sampah anorganik.

Pembuatan kompos menggunakan fermentor IoT

Pembuatan kompos menggunakan berbagai macam bahan baku diantaranya yaitu menggunakan kotoran kambing 50kg (Trivana, Yudha Pradhana, & Alfred Pahala Manambangtua, 2017), Em4 pertanian 150 ml, air 5 liter, kapur dolomit 5kg dan tetes tebu 300 ml. Adapun proses pembuatan kompos menggunakan fermentor IoT dimulai dengan pencampuran bahan – bahan dasar kemudian dimasukkan kedalam fermentor. Selama proses fermentasi maka data Ph, suhu dan kelembaban dapat dilihat secara otomatis di website. Pembuatan kompos menggunakan fermentor IoT merupakan inovasi yang menggabungkan teknologi modern dengan praktik pertanian tradisional. Fermentor IoT adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengolah limbah organik menjadi kompos secara otomatis dan terkontrol. Dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), fermentor ini dapat memantau dan mengatur berbagai parameter penting dalam proses pengomposan seperti suhu, kelembaban, dan kadar oksigen secara real-time (Saad Alotaibi et al., 2024). Data yang diperoleh dari sensor kemudian diolah dan ditampilkan pada sebuah platform digital, sehingga pengguna dapat memantau kondisi kompos dari jarak jauh dan melakukan penyesuaian pengaturan jika diperlukan (Yamini et al., 2024). Dengan adanya fermentor IoT, proses pembuatan kompos menjadi lebih modern, efisien, dan ramah lingkungan. Teknologi ini dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah pengelolaan limbah organik dan meningkatkan produktivitas pertanian.

Keunggulan utama dari penggunaan fermentor IoT adalah:

1. Efisiensi: Proses pengomposan menjadi lebih cepat dan efisien karena kondisi lingkungan dalam fermentor dapat dikontrol secara optimal.
2. Kualitas kompos: Kompos yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik karena proses pengomposan berlangsung secara optimal dan terhindar dari kontaminasi.

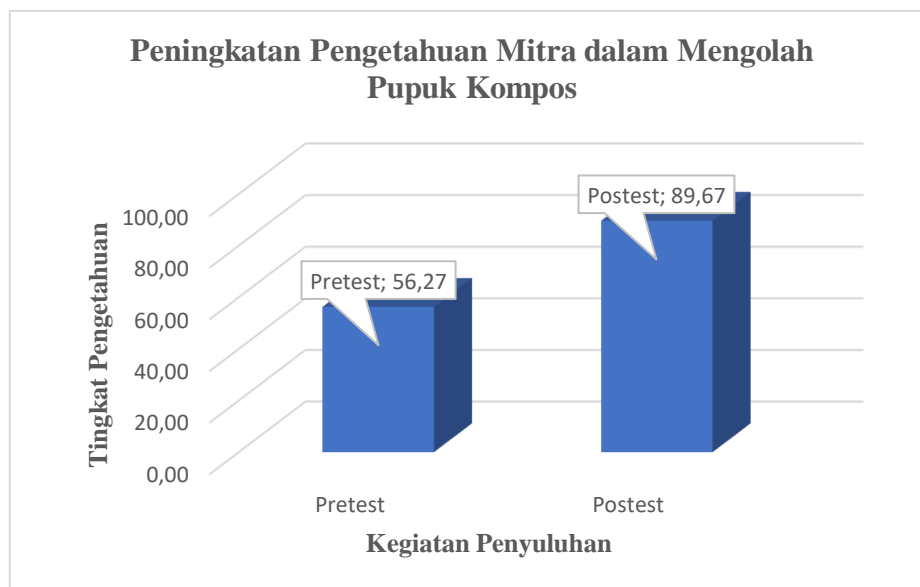
3. Kemudahan penggunaan: Pengguna tidak perlu melakukan pemantauan secara manual karena semua proses dilakukan secara otomatis oleh sistem.
4. Data yang akurat: Data yang diperoleh dari sensor dapat digunakan untuk menganalisis kinerja fermentor dan meningkatkan kualitas kompos.

Cara kerja fermentor IoT secara umum adalah sebagai berikut:

1. Pemasukan bahan organik: Limbah organik dimasukkan ke dalam fermentor.
2. Pengukuran parameter: Sensor-sensor yang terpasang pada fermentor akan mengukur suhu, kelembaban, dan kadar oksigen.
3. Pengolahan data: Data yang diperoleh dari sensor akan diolah oleh sistem dan ditampilkan pada platform digital.
4. Pengaturan otomatis: Sistem akan secara otomatis mengatur kondisi lingkungan dalam fermentor agar sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan.
5. Pembentukan kompos: Proses pengomposan akan berlangsung secara optimal dan menghasilkan kompos berkualitas.

Peningkatan pengetahuan mitra dalam mengolah pupuk kompos berbasis fermentor IoT

Berdasarkan hasil evaluasi nilai pretest dan posttest diketahui peningkatan pengetahuan mitra dalam mengolah pupuk kompos menggunakan Fermentor IoT sebagai berikut.



Gambar 2. Peningkatan Pengetahuan Mitra dalam Mengolah Pupuk Kompos

Berdasarkan hasil kegiatan penyuluhan diketahui jika hasil nilai pretest peserta mendapatkan nilai 56,27 dan nilai posttest sebanyak 89,67. Dari data tersebut mitra mengalami peningkatan pengetahuan sebanyak 33,40. Penyuluhan merupakan salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan mitra. Melalui penyuluhan, informasi yang relevan dan akurat dapat disampaikan secara langsung kepada mitra. Dengan penyampaian informasi yang jelas dan mudah dipahami, mitra akan memperoleh

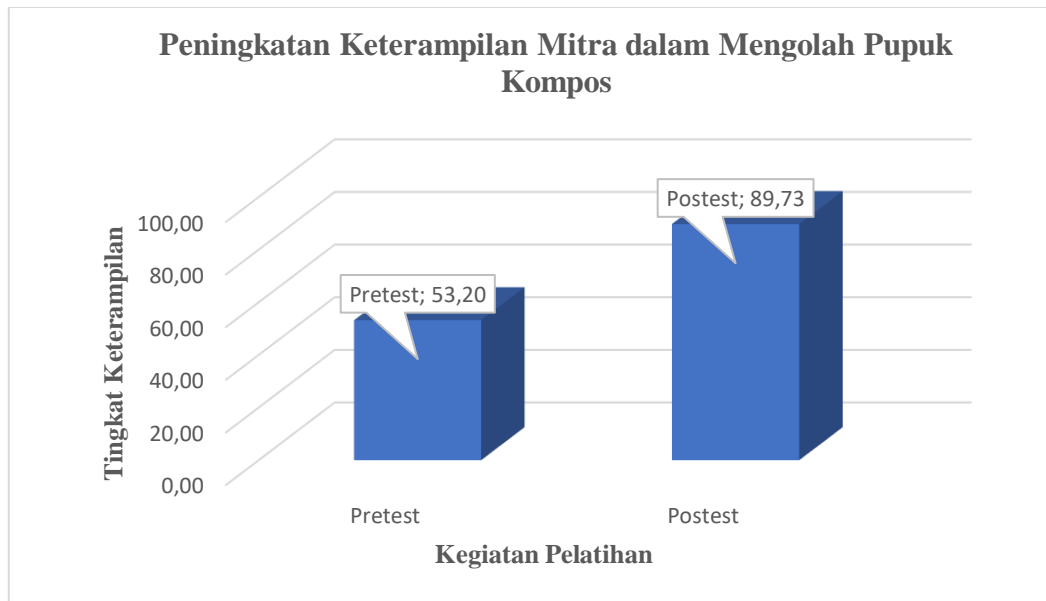
pemahaman yang lebih baik tentang suatu topik atau isu tertentu. Selain itu, penyuluhan juga memberikan kesempatan bagi mitra untuk bertanya dan berdiskusi, sehingga mereka dapat memperoleh klarifikasi dan pemahaman yang lebih mendalam. Interaksi langsung antara penyuluh dan mitra ini memungkinkan terjadinya transfer pengetahuan yang efektif. Selain itu, penyuluhan juga dapat memotivasi mitra untuk menerapkan pengetahuan baru dalam kehidupan sehari-hari atau dalam pekerjaan mereka. Dengan demikian, penyuluhan tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga dapat mengubah perilaku dan sikap mitra.

Penyuluhan pembuatan kompos memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan pengetahuan mitra (Gambar 2.). Melalui penyuluhan, mitra memperoleh informasi yang jelas dan akurat mengenai proses pembuatan kompos, mulai dari pemilihan bahan baku, perbandingan bahan, cara pengomposan, hingga manfaat kompos bagi tanaman dan lingkungan. Dengan pengetahuan yang memadai, mitra akan lebih termotivasi untuk membuat kompos sendiri di rumah atau di lingkungan sekitar. Selain itu, penyuluhan juga dapat menghilangkan mitos atau informasi yang salah tentang pembuatan kompos, sehingga mitra dapat menerapkan teknik yang benar. Peningkatan pengetahuan ini akan berdampak positif pada perubahan perilaku mitra, yaitu meningkatnya kesadaran akan pentingnya mengelola sampah organik dan memanfaatkannya menjadi produk yang bermanfaat. Secara spesifik, penyuluhan pembuatan kompos dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam hal:

1. Jenis-jenis bahan organik yang dapat dijadikan kompos: Masyarakat akan mengetahui bahwa berbagai jenis sampah organik seperti sisa makanan, kulit buah, daun-daun kering, dan kotoran hewan dapat diolah menjadi kompos.
2. Perbandingan bahan yang ideal: Masyarakat akan memahami bahwa perbandingan antara bahan kering dan bahan basah dalam pembuatan kompos sangat penting untuk menghasilkan kompos yang berkualitas.
3. Cara pengomposan yang efektif: Masyarakat akan mengetahui berbagai teknik pengomposan seperti metode tumpuk, drum, atau menggunakan bak kompos.
4. Manfaat kompos bagi tanaman dan lingkungan: Masyarakat akan menyadari bahwa kompos dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah, dan mengurangi penggunaan pupuk kimia.
5. Penggunaan teknologi IoT yang diintegrasikan dalam pembuatan kompos.

Peningkatan keterampilan mitra dalam mengolah pupuk kompos berbasis fermentor IoT

Berdasarkan hasil evaluasi pretest dan posttest diketahui peningkatan keterampilan mitra dalam mengolah pupuk kompos menggunakan Fermentor IoT sebagai berikut.



Gambar 3. Peningkatan Keterampilan Mitra dalam Mengolah Pupuk Kompos

Hasil evaluasi kegiatan pelatihan yang telah dilakukan ternyata dapat meningkatkan keterampilan mitra dengan uraian sebelum kegiatan sebanyak 53,20 dan sesudah 89,73. Berdasarkan data tersebut diketahui jika kegiatan pelatihan ini meningkatkan keterampilan mitra sebanyak 36,53. Peningkatan keterampilan mitra dalam mengolah pupuk kompos merupakan hasil dari berbagai faktor yang saling terkait. Beberapa faktor utama yang dapat mempengaruhi peningkatan keterampilan ini antara lain:

1. **Pelatihan dan Pendidikan:** Program pelatihan yang komprehensif dan berkelanjutan sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra. Pelatihan ini dapat mencakup teori dasar tentang pengomposan, praktik pembuatan kompos, pemilihan bahan organik, serta pengelolaan komposter.
2. **Akses Informasi:** Ketersediaan informasi yang mudah diakses melalui berbagai media seperti buku, artikel, video, dan internet, memungkinkan mitra untuk mempelajari teknik-teknik pengomposan yang lebih modern dan efisien.
3. **Demonstrasi dan Praktik Langsung:** Melihat dan melakukan proses pengomposan secara langsung dapat memberikan pemahaman yang lebih baik kepada mitra tentang cara kerja pengomposan dan mengatasi masalah yang mungkin timbul.
4. **Dukungan Komunitas:** Interaksi dengan sesama pembuat kompos atau kelompok komunitas yang memiliki minat yang sama dapat menciptakan semangat berbagi pengetahuan dan pengalaman, sehingga dapat meningkatkan keterampilan mitra.
5. **Motivasi Internal:** Motivasi yang tinggi dari mitra untuk belajar dan meningkatkan keterampilan merupakan faktor kunci dalam keberhasilan proses pembelajaran. Motivasi ini dapat muncul dari kesadaran akan manfaat kompos bagi lingkungan dan pertanian, atau keinginan untuk meningkatkan penghasilan.
6. **Akses Teknologi:** Penggunaan teknologi seperti fermentor IoT dapat mempermudah proses pengomposan dan memberikan data yang akurat tentang kondisi kompos,

sehingga mitra dapat melakukan penyesuaian yang diperlukan (Putra, Lestariningsih, & Tricahyo, 2023).

Dengan adanya faktor-faktor di atas, mitra dapat memperoleh keterampilan yang dibutuhkan untuk menghasilkan kompos berkualitas tinggi secara mandiri. Peningkatan keterampilan ini tidak hanya bermanfaat bagi mitra sendiri, tetapi juga memberikan dampak positif bagi lingkungan dan pertanian (Yasin et al., 2020).

SIMPULAN

Skill PAC Fatayat Kanigoro Kabupaten Blitar dalam mengolah kompos menggunakan Fermentor IoT meningkat 33,40 aspek pengetahuan (sebelum 56,27 dan sesudah kegiatan 89,67 dan 36,53 (sebelum 53,20 dan sesudah kegiatan 89,73) aspek keterampilan. Kegiatan penyuluhan mendapatkan skor efektifitas yang tinggi yaitu 76,76% dan kegiatan pelatihan mendapatkan skor efektifitas tinggi 77,95%. PAC Fatayat NU Kanigoro Kabupaten Blitar dapat meningkatkan skill pengolahan kompos dengan menggunakan fermentor IoT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kemendikbudristek yang telah memberikan hibah PKM DRTPM tahun 2024. Selanjutnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Nahdlatul Ulama Blitar yang telah mendampingi dalam melakukan kegiatan PKM serta Pimpinan Anak Cabang Fatayat Kanigoro Kabupaten Blitar yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan PKM.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2006). Layanan Bimbingan Belajar sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Proses Belajar Mengajar. *INSANIA : Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 11(1), 34–48. <https://doi.org/10.24090/insania.v11i1.95>
- Anugrah, I. S., Purwantini, T. B., & Erwidodo, N. (2021). Milk Collection Points: Inovasi Kemitraan Usaha Ternak Sapi Perah Di Pangalengan-Bandung Selatan. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 19(1), 1–18. <https://doi.org/10.21082/akp.v19n1.2021.1-18>
- Argarini, D. F., Rochsun, R., Sunuyeko, N., & Litik, B. S. Y. (2021). Pembuatan Pupuk Kompos Dari Daun Kering. *Jurnal Bina Desa Volume*, 3(2), 109–117. https://doi.org/10.33503/prosiding_pengabmas.v1i01.3567
- Chen, W., Zhu, Z., Liu, C., Yang, F., Dai, W., Yu, H., ... Zhang, J. (2024). Evaluation of *Virgibacillus dokdonensis* MCCC 1A00493 as a biological control agent and microbial organic fertilizer against root-knot nematodes. *Biological Control*, 192(January), 105508. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2024.105508>
- Khobragade, S., Mohapatra, S., Mahananda, M., Singh, A., & Singh, A. (2021). Integrated Farming System (IFS): A Review. *International Journal of Economic Plants*, 8(3), 181–187.
- Kustiyah, E., Naidir, F., Nuraliyah, A., & Hasaya, H. (2024). Membangun Persepsi

- Generasi Muda Dalam Menjaga Lingkungan Dengan Cara Literasi Think Green Dengan Komposter. *JATTEC- Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 5(2), 129–136. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol5.iss2.art3>
- Lestariningsih, L., Putra, F. N., & Mashudi, M. (2023). Optimalisasi Tingkat pengetahuan peternak Puyuh terhadap Penyuluhan Mesin Tetas Puyuh dan smart Recording Berbasis IoT. *JPPNU (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Nusantara)*, 5(2), 173–180.
- Nagpal, S. K., Pankaj, P. K., Ray, B., & Katak Talaware, M. (2005). Shelter management for dairy animals: A review. *Indian Journal of Animal Sciences*, 75(10), 1199–1214.
- Putra, F. N., Lestariningsih, L., & Tricahyo, V. A. (2023). Optimalisasi Peningkatan Tingkat Pengetahuan Peternak Itik dengan Mengembangkan Smart grading Berbasis IoT dan Edukasi Budidaya Itik. *JPPNu (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Nusantara)*, 5(2), 275–284.
- Rahmaningtyas, A. S., Putri, P. Y., Kuroma, A. J. A., Yeiputra, G. C., Santika, W. N., & Lestariningsih. (2022). Optimalisasi Tingkat Pengetahuan Pengolahan Pupuk Bokashi Granule Peternak Mandiri Kambing Etawa di Desa Selokajang Kabupaten Blitar. *JPPNu (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Nusantara)*, 4(2), 191–194.
- Saad Alotaibi, B., Ibrahim Shema, A., Umar Ibrahim, A., Awad Abuhussain, M., Abdulmalik, H., Aminu Dodo, Y., & Atakara, C. (2024). Assimilation of 3D printing, Artificial Intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) for the construction of eco-friendly intelligent homes: An explorative review. *Heliyon*, 10(17), e36846. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36846>
- Saher, Lestariningsih, & Anna Lidiyawati. (2023). Evaluasi Produktivitas Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Level Penambahan Pupuk Kompos Hasil Media Maggot. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 8(1). <https://doi.org/10.32503/fillia.v8i1.2744>
- Santoso, H., Hestirianoto, T., Jaya, I., & Pujiyati, S. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban dan Suhu Pasir Sarang Penyu Berbasis Internet of Things (IoT). *Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE)*, 1, 1–5.
- Suryadi, K., & Supriyo, E. (2021). Uji Efektivitas Produksi Pupuk Cair Dari Limbah / Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 9(3), 202–207. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.03.01>
- Trivana, L., Yudha Pradhana, A., & Alfred Pahala Manambangtua. (2017). Optimalisasi Waktu Pengomposan Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 9(1), 16–24.
- Yamini, B., G, P., D, K., M, J., G, J., & G S, U. (2024). Theoretical study and analysis of advanced wireless sensor network techniques in Internet of Things (IoT). *Measurement: Sensors*, 33(March), 101098. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2024.101098>

- Yasin, M. Y., Abidin, M. K., Hupron, M. Z., Muhsin, M., Fikriya, H., Puspitasari, R. M., ... Lestariningsih. (2020). Pelatihan Manajemen Pakan Itik Pedaging untuk Meningkatkan Pengetahuan Peternak Itik Pedaging di Kecamatan Ngegok Kabupaten Blitar. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Nusantara*, 2(2), 150–154. Retrieved from <http://journal.unublitar.ac.id/jppnu>
- Yasin, M. Y., Abidin, M. K., Hupron, M. Z., Muhsin, M., Fikriya, H., Puspitasari, R. M., ... Lestariningsih. (2022). Penyuluhan pembuatan karkas itik pedaging dan teknologi pengolahannya kepada kelompok ternak itik dan ipnu ippnu di desa dayu kabupaten blitar. *JPPNu (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Nusantara)*, 4(2), 186–190.
- Yudha, D. A., Anggapratama, R., Masahid, Probawati, D. D., & Lestariningsih. (2023). Penyuluhan Pemanfaatan Asap Cair dari Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Biopestisida Hama. *JPPNu (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Nusantara)*, 5(1), 155–160.
- Yuriananta, R., Suyitno, I., Basuki, I. A., & Susanto, G. (2023). The Development of Cultural Literacy for Indonesian for Foreign Speakers (Bipa) Students Through Rpg Games With a Gamification Approach. *Revista de Gestao Social e Ambiental*, 17(4), 1–11. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n4-019>
- Zhi, H., & Cheng, H. (2024). Pseudo-persistence of organic fertilizer-derived antimicrobials and estrogens in soil profiles and their potential ecological risks. *Soil and Environmental Health*, 2(3), 100099. <https://doi.org/10.1016/j.seh.2024.100099>