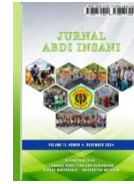




# JURNAL ABDI INSANI

Volume 11, Nomor 4, Desember 2024

<http://abdiinsani.unram.ac.id>. e-ISSN : 2828-3155. p-ISSN : 2828-4321



## PENINGKATAN HASIL PUPUK KOMPOS KELOMPOK TANI DENGAN MENGAPLIKASIKAN SIMOSTI DAN MARKETPLACE

*Increasing Compost Yield Of Farmer Groups By Applying Simosti And Marketplace*

Panangian Mahadi Sihombing<sup>1\*</sup>, Masdania Zurairah Sr<sup>2</sup>, Rafiqah Humaira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro Universitas Al-Azhar, <sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Azhar, <sup>3</sup>Program Studi Akuntansi Universitas Al-Azhar

Jl. Pintu Air IV No.214, Kwala Bekala, Kec. Medan Johor, Kota Medan, Sumatera Utara

\*Alamat Korespondensi: mahadinababan@gmail.com

(Tanggal Submission: 8 Oktober 2024, Tanggal Accepted : 1 November 2024)



### Kata Kunci :

*Simosti, Marketplace, IoT, Pupuk Kompos, dan NPK.*

### Abstrak :

Latar belakang: Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah memberdayakan Kelompok Tani (Koptan) Pondok Miri Asri dengan penerapan sistem monitoring kompos terintegrasi *internet of things* (Simosti) dan teknologi *marketplace*. Permasalahan di bidang produksi meliputi kualitas hasil produksi yaitu, pupuk kompos hasil produksi masih berbau dan tidak kering. Permasalahan di bidang pemasaran yang sedang dihadapi mitra adalah pemesanan pupuk kompos yang sedikit. Untuk mengatasi masalah tersebut, tim pengabdian telah memberikan teknologi tepat guna berupa sebuah alat Simosti. Sistem tersebut dilengkapi dengan sensor NPK sehingga petani mampu mengetahui kualitas pupuk kompos yang dihasilkan secara real time melalui android. Dengan demikian, petani dapat memberikan tindakan secara tepat dan cepat untuk menghasilkan pupuk kompos sesuai standar. Tim pengabdian telah memberikan pelatihan penggunaan aplikasi pemasaran berbasis digital. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah telah terjadi peningkatan kualitas hasil pengolahan pupuk kompos yang memenuhi kadar NPK standar. Kemudian, telah terjadi peningkatan penjualan pupuk kompos dari tingkat penjualan sebelum dilakukan kegiatan pengabdian.

### Key word :

*Simosti, Marketplace, IoT, Compost, and NPK.*

### Abstract :

Micro, small and medium business actors who are members of the This activity aims to empower the Pondok Miri Asri Farmers Group by applying an Internet of Things-integrated compost monitoring system (Simosti) and marketplace technology. Problems in the production sector include the quality of the



production results, namely, the compost fertilizer produced still smells and does not dry out. The problem that partners face in the marketing field is the small number of compost orders. To overcome this problem, the service team has provided appropriate technology as a Simosti tool. The system is equipped with an NPK sensor so that farmers can know the compost quality produced in real-time through Android. Thus, farmers can take appropriate and fast action to produce compost according to standards. The service team has provided training on the use of digital-based marketing applications. The results obtained from this activity are that there has been an improvement in the quality of compost fertilizer processing results that meet the standard NPK levels. Then, there has been an increase in compost fertilizer sales from the sales level before the PKM giant.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7<sup>th</sup> edition) :

Sihombing, P. M., Sr, M. Z., & Humaira, R. (2024). Peningkatan Hasil Pupuk Kompos Kelompok Tani Dengan Mengaplikasikan Simosti dan Marketplace. *Jurnal Abdi Insani*, 11(4), 2436-2445 <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i4.2090>

## PENDAHULUAN

Mitra pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah Kelompok Tani (Koptan) Pondok Miri Asri yang merupakan Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) bergerak di bidang pertanian dan peternakan. Kegiatan PKM dilaksanakan pada bangunan pengolahan pupuk kompos milik Koptan Pondok Miri Asri. Koptan yang berada di Desa Sei Semayang dan merupakan desa terluas di Kecamatan Sunggal dengan luas 12,35 km<sup>2</sup>/sq.km. Peta wilayah Kecamatan Sunggal diperlihatkan pada Gambar 1 (Tambunan, 2023). Desa Sei Semayang berbatasan dengan Jalan Lintas Medan-Binjai di sebelah utara, sebelah timur dengan Desa Sei Mencirim dan Medan Krio, sebelah selatan dengan Desa Pujimulyo, dan sebelah barat dengan Kelurahan Tenggerono-Kotamadya Binjai. Mayoritas penduduk Desa Sei Semayang adalah petani dan peternak, sehingga kebutuhan pupuk dan pakan ternak sangat diperlukan dan permintaan pupuk juga tinggi. Salah satu peran Koptan Pondok Miri Asri di desa tersebut adalah menghasilkan pupuk kompos dari sampah organik dan kotoran hewan ternak untuk kebutuhan petani (Tambunan, 2023; Waruwu, 2023).





Gambar 1. Peta Wilayah Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang

Hal lain yang melatarbelakangi kegiatan PKM ini adalah desa Sei Semayang memiliki potensi untuk aktivitas pertanian karena suhu udara rata-rata di antara 27°C - 30,0°C dan kelembaban udara rata-rata di antara 73,6% - 83,8% (Waruwu, 2023). Koptan Pondok Miri Asri memiliki beberapa kegiatan usaha, yaitu penyemaian bibit produktif seperti pohon buah matoa, mangga, dan simpur (Rauf *et al.*, 2022). Selain itu, juga terdapat kegiatan usaha pembuatan pupuk kompos dari kotoran hewan ternak dan sampah organik (Aidha & Ayu, 2022; Hanafi *et al.*, 2020). Kegiatan PKM ini hanya berfokus pada usaha pembuatan pupuk kompos. Gambar 2 adalah proses pembuatan pupuk kompos yang dilakukan oleh mitra pada tahapan sampah organik melalui mesin pencacah.



Gambar 2. Pembuatan Pupuk Kompos oleh Koptan Pondok Miri Asri

Terdapat beberapa masalah yang dimiliki Koptan tersebut, salah satunya yaitu saat ini, pembuatan pupuk kompos hanya dilakukan ketika ada pesanan karena Koptan tersebut tidak memiliki stok untuk dijual. Dengan demikian, jika terdapat pesanan maka Koptan tersebut tidak dapat menangani penjualan dengan segera. Hal itu disebabkan karena metode pemasaran mereka masih

---

belum optimal (lisan ke lisan), stok pupuk kompos tidak disediakan karena pupuk yang tidak terpakai untuk waktu yang cukup lama akan rusak. Saat ini, penjualan pupuk kompos Koptan tersebut mencapai 1000kg setiap bulan. Masalah lainnya yang dihadapi Koptan tersebut adalah pembuatan pupuk kompos masih menggunakan alat-alat sederhana untuk proses dekomposisi pupuk sehingga kualitas hasil produksi pupuk masih belum optimal (lembap dan berbau) (Ulitama & Rafsyam, 2021; Zuchri *et al.*, 2021). Pada proses dekomposisi (pembusukan) pupuk, diperlukan suhu yang stabil sekitar 50°C agar proses tersebut dapat berjalan dengan baik (Agustin *et al.*, 2020). Kondisi eksisting Koptan tersebut masih belum menerapkan teknologi untuk meningkatkan kualitas produksi pupuk kompos maupun pemasaran (Putra *et al.*, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, Koptan Pondok Miri Asri memiliki dua masalah prioritas, yaitu di bidang produksi dan pemasaran pupuk kompos. Masalah di bidang produksi meliputi pupuk kompos yang dihasilkan memiliki kualitas sedikit di bawah standar. Saat ini, pupuk kompos yang dihasilkan masih berbau dan lembap (Syukhron *et al.*, 2021). Kualitas pupuk kompos dipengaruhi oleh kualitas manajemen pembuatan pupuk khususnya saat proses dekomposisi bahan baku (Diantoro *et al.*, 2020). Adapun parameter yang mempengaruhi kualitas pupuk saat proses dekomposisi adalah suhu, amonia, PH, kelembaban, dan warna (Langga *et al.*, 2022; Sutrisno *et al.*, 2020). Penanganan kualitas pupuk biasanya dilakukan dengan memberikan EM4, molase, trichoderma, dan bahan kimia lain yang diperlukan (Kaswinarni & Nugraha, 2020; Aufa *et al.*, 2020; Sandi & Hartono, 2021). Sedangkan masalah di bidang pemasaran, yaitu kelompok tani tersebut tidak memiliki stok pupuk kompos sehingga pembuatan pupuk dilakukan setelah pemesanan (Pratama, 2022). Kelompok tersebut tidak menyediakan stok karena penjualan pupuk tidak stabil.

Terdapat beberapa penelitian terkait teknologi komposter, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Sanjaya telah menghasilkan sistem pembuatan pupuk kompos berbasis IoT. Sistem tersebut bekerja berdasarkan parameter suhu dan kelembaban dari hasil pembacaan sensor (Daulay *et al.*, 2023; Amin *et al.*, 2021; Sanjaya *et al.*, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Zuchri telah menghasilkan sistem monitoring kompos yang meliputi monitoring suhu, kelembaban, dan Ph (Zuchri *et al.*, 2021). Selain itu, terdapat juga penelitian yang dilakukan oleh Diantoro menghasilkan sistem yang mampu memonitoring suhu, kelembaban, dan gas amonia yang dihasilkan selama proses dekomposisi (Diantoro *et al.*, 2020). Terdapat juga beberapa kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan terkait pembuatan pupuk kompos, namun masih dilakukan secara konvensional atau tanpa menggunakan teknologi tepat guna (Ilham *et al.*, 2024; Aufa *et al.*, 2020; Sutrisno *et al.*, 2020). Terdapat juga kegiatan pengabdian masyarakat yang telah menggunakan teknologi tepat guna, yaitu dilakukan oleh Putra, namun teknologi tepat guna yang diterapkan belum terintegrasi internet of things (Putra *et al.*, 2023). Terdapat kegiatan PKM terkait strategi pemasaran (Pratama, 2022) dan ada juga kegiatan PKM yang menggunakan teknologi berbasis digital untuk strategi pemasaran (Nurzaman *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian latar belakang dan masalah tersebut, kegiatan PKM ini dilakukan dengan tujuan memberdayakan Kelompok Tani Pondok Miri Asri dengan penerapan sistem monitoring kompos terintegrasi IoT (Simosti) dan teknologi marketplace. Simosti digunakan untuk memonitoring pupuk pada masa pengomposan (dekomposisi) yang meliputi suhu, kelembaban, Ph, konduktifitas, nitrogen (N), fospos (P), dan kalium (K) secara real time dan berbasis internet of things. Sehingga, petani dapat memberikan penganganan yang tepat dan cepat untuk menghasilkan pupuk kompos yang sesuai standar. Teknologi marketplace digunakan untuk meningkatkan pemasaran pupuk kompos secara digital sehingga memungkinkan jangkauan pemesanan pupuk lebih luas. Kegiatan PKM ini memberikan manfaat kepada Koptan Pondok Miri Asri untuk mengembangkan usaha pengolahan pupuk kompos. Dan harapannya, kegiatan ini dapat modal dasar untuk dapat bersaing secara nasional dalam menghasilkan pupuk kompos yang berkualitas.

---

## METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilakukan mulai tanggal 11 Juni hingga 15 Desember 2024 di Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang. Objek sasaran/mitra pada kegiatan PKM ini adalah Kelompok Tani Pondok Miri Asri yang bergerak di bidang usaha pengolahan pupuk kompos. Jumlah anggota yang terlibat pada kegiatan PKM ini sebanyak 20 orang yang meliputi perangkat kelompok mulai dari ketua, sekretaris, bendahara, anggota kelompok, dan tokoh masyarakat.

Kegiatan PKM ini diawali oleh tim PKM yang melakukan observasi pada Koptan Pondok Miri Asri Deli Serdang. Berdasarkan hasil observasi ditemukan dua masalah prioritas pada Koptan tersebut, yaitu masalah produksi dan masalah pemasaran. Pada masalah produksi, hasil pengolahan pupuk kompos masih berbau dan lembap sehingga kualitas pupuk belum optimal. Sedang masalah pemasaran, Koptan tersebut masih menggunakan metode pemasaran konvensional (lisan ke lisan) sehingga hasil penjualan juga belum optimal. Untuk mengatasi masalah produksi, Tim PKM menggunakan dua tahap, yaitu tahap pertama adalah sosialisasi untuk mengatasi masalah kurangnya pemahaman mitra terhadap parameter-parameter kualitas pupuk kompos yang memenuhi standar. Parameter kualitas pupuk kompos yang diperhatikan meliputi Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), suhu, Ph, konduktivitas, dan kelembaban. Pelatihan diberikan kepada mitra terkait pemberian kapur dolomit, EM4, Trichoderma, dan molase yang sesuai pada masa dekomposisi. Tahapan kedua adalah pelatihan menggunakan teknologi tepat guna berupa sistem pengawasan kompos terintegrasi internet of things (Simosti) untuk memantau parameter-parameter kualitas pupuk pada masa dekomposisi secara real time melalui android. Pada tahap ini, mitra dilatih untuk menghubungkan alat Simosti ke android mitra sehingga dapat memantau kualitas pupuk. Untuk mengatasi masalah di bidang pemasaran, mitra yang merupakan Koptan Pondok Miri Asri diberikan pelatihan menggunakan marketplace. Pelatihan ini diberikan agar mitra memiliki strategi mengembangkan penjualannya agar lebih luas. Pelatihan penggunaan aplikasi tersebut meliputi pelatihan membuat akun, mengunggah produk, dan transaksi jual beli. Aplikasi yang digunakan pada kegiatan ini meliputi Tokopedia dan Shopee.

Selain melakukan tahap sosialisasi dan pelatihan, Tim PKM juga melakukan pendampingan kepada mitra secara intensif untuk melihat perkembangan kualitas pupuk dan penjualan yang dilakukan oleh mitra. Proses pendampingan dan evaluasi dilakukan melalui telepon seluler dan kunjungan ke lapangan pada waktu tertentu. Proses pendampingan yang dilakukan tim PKM meliputi penggunaan alat Simosti berbasis IoT dan penggunaan aplikasi pemasaran berbasis digital. Evaluasi juga dilakukan oleh tim pengabdian kepada mitra yang meliputi mengukur kemampuan mitra dalam menggunakan alat Simosti dan menggunakan aplikasi pemasaran. Metode evaluasi dilakukan dengan pra-test dan post-test.

Selanjutnya, Tim PKM melakukan keberlanjutan program dengan memberikan/menghibahkan alat Simosti kepada mitra yang dapat dipakai secara berulang. Sehingga mitra dapat mengetahui kualitas pupuk kompos pada masa dekomposisi dan dapat melakukan tindakan secara cepat dan tepat untuk mempertahankan kualitas pupuk. Tim PKM juga melakukan evaluasi terhadap kinerja alat Simosti setiap minggu. Hal tersebut dilakukan dengan memvisualisasikan data hasil pengukuran setiap sensor melalui jaringan internet. Dengan demikian, dapat diketahui kinerja alat Simosti apakah masih bekerja secara optimal atau tidak. Mitra juga diberitahu cara mengganti setiap sensor jika rusak dan metode pembeliannya secara online. Sehingga alat tersebut dapat meningkat masa penggunaannya. Keberlanjutan program juga dilakukan dengan melakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi pupuk kompos. Peningkatan kualitas produk yang diharapkan adalah pupuk tidak berbau dan lembap, sedangkan kuantitas penjualan produk mencapai lebih dari 2 ton per bulan. Selain itu, tim pengabdian juga mencari aplikasi pemasaran berbasis digital yang



memiliki peluang lebih tinggi untuk memasarkan pupuk kompos. Tim pengabdian selalu melakukan komunikasi kepada mitra dan bersedia melakukan kunjungan ke mitra jika mitra menemukan masalah.

Pada kegiatan ini mitra memiliki beberapa partisipasi yang sangat dibutuhkan oleh tim pengabdian sebagai berikut: mitra memberikan informasi terkait masalah yang dihadapi kepada tim pengabdian secara rinci, mitra bersedia mengikuti seluruh pelatihan yang akan diberikan oleh tim pengabdian, mitra menyediakan tempat pelatihan dan ikut serta dalam melakukan instalasi/penerapan teknologi, dan mitra menyediakan bahan baku pupuk kompos yang digunakan untuk kegiatan pengabdian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada upaya penanganan masalah produksi pada mitra, Tim PKM telah melakukan sosialisasi terkait kualitas pupuk kompos standar seperti pada Gambar 3. Sehingga, mitra dapat mengidentifikasi parameter-parameter yang mempengaruhi kualitas pupuk kompos. Berdasarkan hasil sosialisasi, mitra telah mampu mengenali beberapa parameter-parameter umum yang menentukan kualitas pupuk kompos sesuai standar SNI 19-7030-2004 seperti pada Tabel 1 berikut (Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik, 2004). Hal tersebut dibuktikan dengan peningkatan hasil tes peserta. Pra-tes peserta (sebelum kegiatan sosialisasi) memiliki nilai rata-rata 60 dan post-tes peserta (setelah kegiatan sosialisasi) memiliki nilai rata-rata 90. Kedua tes tersebut dilakukan pada 20 koresponden.

Tabel 1. Kualitas Pupuk Kompos Standar SNI 19-7030-2004

No.	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1.	Kadar Air	%	-	50
2.	Suhu	°C		Suhu air tanah
3.	Warna			Kehitaman
4.	Bau			Berbau tanah
5.	Ph	%	6,80	7,49
6.	Nitrogen	%	0,40	-
7.	Karbon	%	9,80	32
8.	Phosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0,10	-
9.	C/N-rasio		10	20
10.	Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	0,20	*

Keterangan: \* Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum



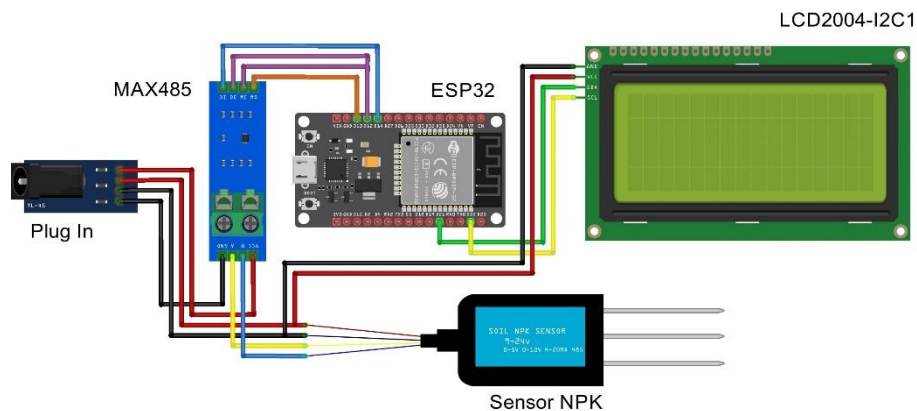
Gambar 3. Sosialisasi Prinsip Kerja Alat Simosti

Tahapan berikutnya adalah dilakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan terkait sistem pengawasan kompos terintegrasi *internet of things* (Simosti) kepada mitra seperti pada Gambar 4. Pada tahap sosialisasi meliputi penjelasan alat Simosti yang berfungsi mengukur kualitas pupuk yang tersusun dari sensor Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang telah terintegrasi dalam satu komponen. Selain itu, alat Simosti juga tersusun dari sebuah Prosesor ESP32, sebuah router, dan rangkaian daya.



Gambar 4. Pelatihan Instalasi dan Perbaikan Sederhana Alat SIMOSTI

Prosesor ESP32 berfungsi menerima hasil pengukuran setiap sensor dan menampilkannya pada monitor *liquid crystal display* (LCD) 2004 yang terpasang pada alat Simosti. Sebuah router diperlukan untuk menyediakan layanan jaringan internet pada Prosesor ESP32, sehingga prosesor tersebut dapat mengirimkan hasil pengukuran setiap sensor ke server Blynk IoT. Dengan demikian, petani dapat mengakses hasil pengukuran setiap sensor pada jarak yang jauh secara *real time* melalui aplikasi Blynk IoT yang telah terinstal pada android petani. Petani juga menerima notifikasi otomatis melalui Blynk IoT jika kualitas pupuk pada kedalaman sensor sudah matang sehingga petani dapat memberikan tindakan yang tepat dan cepat untuk mengoptimalkan pengomposan seperti membolak-balik pupuk, pemberian kapur dolomit, EM4, ataupun Trichoderma. Rangkaian daya berfungsi untuk menyuplai daya yang sesuai pada alat Simosti dan juga sebagai proteksi. Rangkaian daya tersusun dari sebuah adaptor 5V 5A (AC to DC), *miniatured circuit breaker* (MCB), konektor, dan kabel penghubung. Rangkaian alat Simosti diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Alat Simosti

---

Setelah dilakukan sosialisasi, maka tahapan selanjutnya adalah memberikan pelatihan cara instalasi, troubleshooting, dan perbaikan sederhana untuk alat Simosti kepada mitra. Hal tersebut diperlukan agar mitra tidak salah dalam melakukan instalasi alat Simosti serta diharapkan mampu melakukan perbaikan sederhana jika alat tersebut tidak bekerja secara optimal. Berdasarkan hasil diskusi dan tanya jawab di antara mitra dan Tim PKM telah diketahui bahwa mitra telah mampu menjelaskan prinsip kerja/ konsep dasar melalui komponen-komponen penyusun dari alat Simosti dengan benar. Selain itu, mitra juga telah mampu mengoperasikan, menginstal alat Simosti dengan benar. Hal tersebut dibuktikan dengan mitra yang telah mampu menampilkan hasil pembacaan sensor pada android mitra masing-masing.

Pelatihan penggunaan marketplace berupa Shopee dan Tokopedia juga telah dilakukan oleh Tim PKM. Pelatihan penggunaan marketplace tersebut dimulai dari pembuatan akun masing-masing mitra di setiap marketplace, menjual barang, transaksi jual beli, pengiriman melalui kurir, dan penarikan biaya penjualan dari marketplace. Pelatihan tersebut bertujuan untuk meningkatkan hasil penjualan pupuk yang menjangkau di luar daerah mitra. Berdasarkan hasil pelatihan penggunaan marketplace, mitra telah mampu melakukan transaksi jual beli dengan benar melalui marketplace.

Setelah dilakukan kegiatan PKM yang meliputi sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan evaluasi oleh Tim PKM terhadap mitra, telah diperoleh beberapa peningkatan pada mitra. Peningkatan tersebut meliputi mitra menghasilkan kualitas pupuk kompos yang memenuhi standar dengan kondisi pupuk matang yang ditandai dengan tidak lembab, tidak berbau, berwarna kehitaman, dan persentasi NPK memenuhi Tabel 1. Mitra juga telah mengalami peningkatan penjualan yang semula 1000kg/bulan menjadi lebih dari 2000kg/bulan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil kegiatan PKM yang telah dilakukan oleh Tim PKM terhadap mitra Koptan Pondok Miri Asri antara lain:

1. Dengan menggunakan alat Simosti, petani pengolah pupuk kompos pada Koptan Pondok Miri Asri telah mampu meningkatkan kualitas hasil pengolahan pupuk kompos sesuai standar, yaitu berwarna kehitaman, tidak berbau, tidak lembab, dan persentasi NPK sesuai Tabel 1.
2. Dengan menggunakan teknologi marketplace, petani pengolah pupuk pada Koptan Pondok Miri Asri telah mampu memasarkan hasil pengolahan pupuk kompos di luar dari daerahnya sehingga terjadi peningkatan penjualan pupuk kompos yang semula sekitar 1000kg/bulan menjadi lebih dari 200kg/bulan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemdikbudristek) yang telah mendanai Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini pada skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat tahun 2024 melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Diktiristek) dan Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM).

## DAFTAR PUSTAKA

Agustin, E. Z., Irianto, I., & Suharyanto, H. E. (2020). Pemodelan dan Simulasi Kontrol Proporsional Integral pada Proses Pembuatan Pupuk Kandang. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(2), 208. <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.8492>





- Aidha, Z., & Ayu, D. (2022). Kontribusi Kinerja Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dengan Kepuasan Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 4(2), 594–605. <https://doi.org/10.31539/joting.v4i2.4250>
- Daulay, M. A. S., Asri, Ezwarsyah, & Raihan Putri. (2023). Perancangan Sistem Kendali Pengadukan Dengan Pemantauan Suhu Dan Kelembapan Pada Proses Dekomposisi Pupuk Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal energi Elektrik*, 12(1), 1–8.
- Diantoro, K., & Rahmadewi, R. (2020). Implementasi Sensor MQ 4 dan Sensor DHT 22 pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT (SIKOMPI). *Electrician-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 14(3).
- Hanafi, N. D., Sari, T. V., Tafsir, M., Henuk, Y. L., & A H Daulay. (2020). Ipteks Pakan Multi Nutrien Blok (Mnb) Bagi Ternak Sapi di Kelompok Tani Desa Sei Semayang Deli Serdang. *TALENTA Conference Series: Agricultura & Natural Resource*, 3(2), 79–87. <https://doi.org/10.32734/anr.v3i2.949>
- Ilham, F., Djunu, S. S., Syahrudin, Pateda, S. Y., & Mas'ud, M. S. (2024). Pendampingan Pembuatan Pupuk Bokashi Bagi Peternak Sapi Potong di Desa Hutabohu Kecamatan Limboto Barat Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 498–507. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i3.1670>
- Kaswinarni, F., & Nugraha, A. A. S. (2020). Kadar Fosfor, Kalium dan Sifat Fisik Pupuk Kompos Sampah Organik Pasar dengan Penambahan Starter EM4, Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(1), 1–6. <https://doi.org/10.30599/jti.v12i1.534>
- Langga, H. K., Sudarma, I. M. A., & Pati, D. U. (2022). Pengaruh Perbandingan Komposisi Bokashi Feses Sapi dan Semak Bunga Putih (*Chromolaena odorata*) Terhadap Status Vegetatif Rumput Odot. *Peternakan Sabana*, 1(1), 1–10.
- Lasaiyo Aufa, H., Febrianti, E., Waode, N. T. D., & Arsyad, M. A. (2020). Penerapan Teknologi Kompos Pupuk Takakura Plus Padat Limbah Kotoran Sapi, Vegetasi Sekunder dan Limbah Organik Rumah Tangga dengan Sistem Intercropping di Desa Lawoila. *Jurnal Pasopati - Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Pengembangan Teknologi*, 2(4), 207–215.
- Nurzaman, F., Basry, A., Suwartane, I. G. A., Gustina, A., Yuliani, N., Wagiyati, S. P., & Dinariana, D. (2024). Peningkatan UMKM Kecamatan Cipayung Melalui Strategi Pemasaran Digital. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 2336–2349. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i3.1588>
- Pratama, D. (2022). Analisis Strategi Pemasaran untuk Penjualan Tanaman Hias Rumput Gajah Mini Variegata di Kelurahan Sei Agul Kecamatan Medan Barat Kota Medan. *Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2(2), 1–17.
- Putra, C. A., Christiano, R. N., Parna, P. D., Pratiwi, D. S., Lestari, D., Syandana, H., Yusuf, I. M., Syamsi, M. N. B., Putri, O. M. R., & Ayu, P. S. (2023). Pengadaan Teknologi Tepat Guna (TTG) Komposter Sebagai Upaya Pengelolaan Sampah Organik di Kelurahan Klampok. *JPPM: Jurnal Penyuluhan dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 36–44.
- Rauf, A., Arina, H., & Afifuddin, Y. (2022). Conservation of Medicinal Plants in North Sumatra for Sustainable Use. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 574–585.
- Saiful, A. M., Susanti, A., & Airlangga, P. (2021). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IoT pada Proses Pembuatan Pupuk Organik Padat. *SAINTEKBU: Jurnal Sains dan Teknologi*, 13(2), 1–12.
- Sandi., & Hartono, R. (2021). Sistem Kendali dan Monitoring Kelembapan, Suhu, dan pH pada Proses Dekomposisi Pupuk Kompos dengan Kendali Logika Fuzzy. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, 8(2), 154–164. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v8i2.4710>
- Sanjaya, B., Taqwa, A., & Sholihin, S. (2022). Perancangan Sistem Pemantauan Perangkat Pengomposan Pupuk Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT). *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 8(2), 401. <https://doi.org/10.24036/jtev.v8i2.118354>



- 
- Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik, Pub. L. No. SNI19-7030–2004, Badan Standar Nasional Indonesia 1 (2004).
- Sutrisno, E., Wardhana, I. W., Budihardjo, A. M., Hadiwidodo, M., & Silalahi, R. I. (2020). Program Pembuatan Pupuk Kompos Padat Limbah Kotoran Sapi dengan Metoda Fermentasi Menggunakan EM4 dan Starbio di Dusun Thekelan Kabupaten Semarang. *PASOPATI: Pengabdian Masyarakat dan Pengembangan Teknologi*, 2(1), 13–16.
- Syukhron, I., Rahmadewi, R., & Ibrahim. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT. *Electrician-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 15(1), 1–11.
- Tambunan, J. M. S. (2023). Kecamatan Sunggal dalam Angka. In *Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang*. <https://doi.org/2776-0480>
- Ulitama, V., & Rafsyam, Y. (2021). Monitoring Suhu dan Kelembapan Proses Pembuatan Kompos Menggunakan Antena Mikrostrip Patch Puzzle Berbasis Mikrokontroler. *Orbith*, 17(3), 231–235.
- Waruwu, D. J. P. (2023). Kabupaten Deli Serdang dalam Angka. In *Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang*.
- Zuchri, T., Batubara, A. U., & Adiansyah, A. (2021). Sistem Pemantauan pH, Temperatur dan Kelembaban pada Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 6(2), 100–106. <https://doi.org/10.51544/jalm.v6i2.2232>

