

Pelatihan Pengolahan Limbah Tahu Pong Menjadi Kompos Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Teknologi 4.0 pada IKM Aceng Pong di Desa Cipayung, Megamendung, Jawa Barat

Nur Indah Riswati¹, Endang Sri Lestari², Achmad Nandang Roziafanto³, Dian Mira Fadela^{2*}, dan Yuris Diksy¹

1. Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor, Jl. Pangeran Sogiri No 283, Bogor, Indonesia (10 pt)
2. Pengolahan Limbah Industri, Politeknik AKA Bogor, Jl. Pangeran Sogiri No. 283, Bogor, Indonesia (10 pt)
3. Nanoteknologi Pangan, Politeknik AKA Bogor, Jl. Pangeran Sogiri No. 283, Bogor, Indonesia

*E-mail: dianfadela@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Article History :

Received : September 23, 2025

Revised : Desember 30, 2025

Accepted : January 13, 2026

Published: January 14, 2026

Kata kunci: PkM; limbah; kompos; sensor suhu; teknologi 4.0

Keywords: public service; waste; fertilizer; thermal sensor; 4.0 technology

ABSTRAK

Pengolahan limbah merupakan permasalahan yang seringkali dihadapi oleh para pelaku industri, khususnya IKM. Hal ini dapat diatasi dengan memberikan edukasi kepada pelaku IKM mengenai cara pengolahan limbah yang tidak hanya akan bermanfaat bagi lingkungan namun juga dapat memberikan penghasilan tambahan bagi mereka. Oleh karena itu, PkM merupakan salah satu kegiatan yang bertujuan memberikan edukasi agar limbah yang dihasilkan tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan, khususnya bagi IKM Tahu Pong Aceng yang berlokasi di Desa Cipayung, Megamendung, Jawa Barat. Kegiatan dilakukan melalui pelatihan membuat pupuk kompos dari limbah tahu menggunakan komposter yang dilengkapi dengan sensor suhu sebagai rangkaian

dari teknologi 4.0. Hasil pupuk kompos kemudian dapat pula dijual oleh pelaku IKM untuk menambah pendapatan. Hal ini sejalan dengan maksud dan tujuan kegiatan PkM yang ingin memberikan manfaat bagi pelaku IKM baik dari segi pengetahuan maupun ide untuk menambah pemasukan. Kegiatan PkM yang dilaksanakan selama 2 (dua) hari dapat diterima dengan baik oleh pelaku IKM.

ABSTRACT

Waste management is a common problem faced by industries, especially small industries. This problem can actually be solved by giving education or knowledge for the people involved in the industries about the way to manage the waste so that not only it can save the environment but also give additional benefit for them. Therefore, society program is one of the activities that is useful for giving education or knowledge to reduce the negative impact provided by the waste, in this case is IKM Tahu Pong Aceng which is in Desa Cipayung, Megamendung, West Java. The activity was held by giving training in making compost fertilizer from soya waste. The process was done in the composter which was completed by the thermal sensor as part of 4.0 technology. The result of the compost could be then sold by the industry and gave them additional income. This is linear with the aim of the program which is expected to give benefit for the industry in terms of knowledge and income. The program was held in two days and resulting positive feedback from the industry.

PENDAHULUAN

Penanganan limbah yang tidak tepat dapat menurunkan kualitas lingkungan dan merugikan ekosistem, sehingga pengolahan limbah menjadi suatu kewajiban yang harus dilakukan oleh pelaku industri. Kurangnya pengetahuan terkait pemanfaatan limbah dapat menjadi sebuah permasalahan yang memiliki dampak besar di kemudian hari (Ahsan, dkk., 2024). Oleh karena itu, para pelaku IKM perlu diberikan edukasi terkait pengolahan limbah industri ini melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM).

Salah satu jenis IKM yang membutuhkan proses pengolahan limbah lebih lanjut adalah industri pembuatan tahu yang menghasilkan limbah padat ataupun cair. Limbah padat atau ampas tahu tidak berdampak negatif secara signifikan karena masih dapat dimanfaatkan menjadi produk makanan lain, i.e. tempe gembus. Pemanfaatan ini dapat dilakukan karena ampas tahu termasuk dalam limbah biologis yang merupakan sumber bahan organik termasuk karbon, dalam bentuk karbohidrat dan bahan berguna lainnya yaitu protein, lemak, vitamin, dan mineral (Devi, dkk., 2025).

Ampas tahu yang berupa limbah cair kurang dimanfaatkan oleh industri pengelolaan kedelai sehingga dapat berpotensi menjadi penyebab pencemaran lingkungan. Salah satu cara agar limbah tersebut bernilai ekonomis adalah memanfaatkannya sebagai pupuk organik atau kompos organik. Kandungan bahan organik pada ampas tahu jika diolah dengan tepat akan menghasilkan kompos yang ramah lingkungan dan dapat menyuburkan tanaman karena kandungan yang dimilikinya antara lain: protein (43,8%), lemak (0,9%), serat kasar (6%), kalsium (0,32%), fosfor (0,67%), magnesium (32,3 mg/kg), dll. Jika diambil rerata, maka ampas tahu mengandung unsur Nitrogen sebesar 16% dari jumlah protein yang dikandungnya (Tyassena, dkk., 2025).

Nitrogen merupakan penyusun utama protein dan sebagai bagian dari krikil yang mempunyai peranan penting pada fotosintesis. Fotosintat yang dihasilkan dalam fotosintesis dapat digunakan tanaman untuk proses pembelahan sel tanaman sehingga tanaman mengalami pertumbuhan tinggi. Pemberian kompos ampas tahu dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Berdasarkan penelitian yang dilakukannya, terlihat nyata penambahan tinggi tanaman dibandingkan dengan yang tidak diberikan kompos dari ampas tahu (Lesmana, dkk., 2024).

Pupuk kompos adalah pupuk yang berasal dari penguraian bahan-bahan organik oleh

mikroorganisme. Pupuk kompos organik merupakan pupuk ramah lingkungan yang memiliki ragam manfaat seperti: meningkatkan kesuburan tanah, sebagai pemantap agregat tanah, sumber hara untuk tanah dan tanaman serta dapat meningkatkan produktivitas lahan dalam jangka panjang (Safitri, dkk., 2025).

Internet of Things (IoT) adalah paradigma inovatif yang membuat bumi dalam pengaturan telekomunikasi nirkabel modern yang cepat. Kesan dasar dari konsep ini adalah perluasan internet ke dunia nyata dengan mengambil benda sehari-hari. Agen fisik tidak lagi terpisah dari dunia virtual tetapi dikendalikan dari jarak jauh yang bertindak sebagai titik kontak fisik ke layanan internet (Tomicic, 2023). Penggunaan IoT dalam proses pembuatan kompos sebagai rangkaian dari teknologi 4.0 yang dikembangkan oleh Kementerian Perindustrian dapat mempermudah proses pengamatan dalam pembuatan kompos karena alat sensor suhu merupakan teknologi 4.0 sederhana yang dipasang pada komposter sehingga dapat memudahkan pemantauan suhu yang ada pada komposter secara akurat dan dapat memberikan peringatan jika suhu didalam komposter terlalu tinggi. Hal ini membuat kompos yang terbentuk dapat dihasilkan dengan baik karena pemilik IKM dapat memantau suhu dalam proses pembuatan kompos tanpa harus mengecek suhu dalam komposter secara manual.

BAHAN DAN METODE

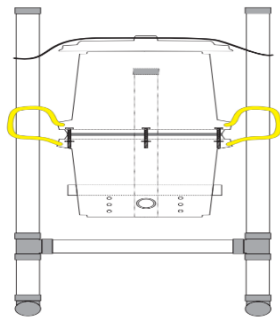
Alat dan bahan yang dibutuhkan pada kegiatan ini adalah: ember/ tong kompos dengan penutup, timbangan, gelas ukur, ember plastik, kantong sampah plastic, pipa $\frac{1}{2}$ inch sepanjang 2 meter, perangkat Arduino, limbah tahu, dan dedaunan kering atau sampah organik lainnya.

Metode yang dilakukan:

a. Pembuatan Komposter

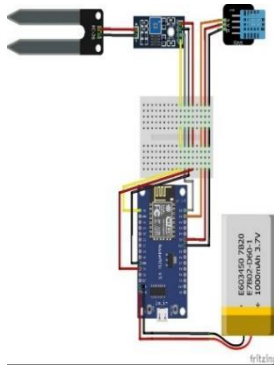
Alat Komposter dibuat dengan cara menggabungkan 2 ember/ tong dengan kapasitas @ 20L yang tengahnya diberi tali dan dikaitkan dengan pipa paralon. Tali berfungsi sebagai poros yang memungkinkan ember tersebut dapat diputar lebih dari 45° secara bolak-balik. Sistem ini memudahkan pengadukan bahan kompos sehingga kompos lebih homogen dan dapat meningkatkan kandungan oksigen. Pada bagian bawah tong terdapat bagian penampung leachate dan lubang pengeluarannya.

Desain komposter dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Alat Komposter

- b. Pembuatan Sensor Suhu
Pembuatan sensor dimulai dengan menyambungkan rangkaian Arduino dengan DS18B20 dengan software computer sehingga data yang dikeluarkan dalam bentuk digital.



Gambar 2. Rangkaian Sensor Suhu Komposter

- c. Tahap Pengomposan
Pengomposan dilakukan dengan menghancurkan limbah tahu pong untuk kemudian dimasukkan ke dalam komposter. Tutup komposter selama kurang lebih 1 bulan namun tetap dicek secara berkala terutama saat sensor suhu menunjukkan adanya peningkatan suhu hingga mencapai suhu maksimum (45°C). Setiap kali terdeteksi adanya perubahan yang signifikan, komposter harus diputar atau kompos didalamnya diaduk menggunakan pipa pengaduk.
- d. Pelatihan dan Penyuluhan
Pelatihan pembuatan komposter yang telah dilengkapi dengan sensor suhu diberikan kepada pemilik IKM dan pekerja. Dimulai dengan pemberian materi dan simulasi penggunaan komposter dalam pembuatan kompos.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PkM ini dilaksanakan pada tanggal 16-18 Oktober 2024 di IKM Aceng Pong yang beralamat di Cibogo II, RT004/RW005, Desa Cipayung, Megamendung, Jawa Barat dengan rincian kegiatan sebagai berikut:

a. Hari ke-1

Kegiatan hari pertama diawali dengan survei tempat pelaksanaan pada tanggal 16 Oktober 2024 untuk memastikan lokasi dan kondisi tempat pelaksanaan kegiatan, tim PkM juga melakukan persiapan pemberian materi pelatihan.

b. Hari ke-2

Tanggal 17 Oktober 2024, kegiatan dilakukan dengan proses registrasi peserta pada pukul 8.00 WIB. Setelah semua peserta melakukan registrasi, kegiatan selanjutnya yaitu pemberian materi untuk memberikan gambaran dan pengetahuan kepada peserta pelatihan terkait proses pembuatan kompos dan pengelolaan limbah. Selain itu, peserta juga diberikan pelatihan untuk membuat kompos dengan menggunakan sensor suhu serta cara penggunaan komposter.

c. Hari ke-3

Hari ketiga, 18 Oktober 2024, kegiatan lebih difokuskan pada evaluasi kegiatan pada hari pertama dan kedua baik bagi peserta pelatihan maupun tim PkM.



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan

Penggunaan IoT dalam bentuk sensor suhu memberikan kemudahan bagi pengguna komposter dalam pembuatan kompos. Pemasangan sensor suhu pada komposter, memudahkan pemilik IKM membuat kompos tanpa harus sering membuka tutup komposter.

KESIMPULAN

Kegiatan PkM salah satu tim dosen Politeknik AKA Bogor berupa kegiatan Pelatihan Pengolahan Limbah Pengolahan Tahu Menjadi Kompos Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Teknologi 4.0 pada IKM Aceng Pong yang dilaksanakan pada tanggal 16 s.d. 18 Oktober 2024 mendapat respon sangat baik dari peserta

Selain itu, pemasangan sensor suhu juga memudahkan pemilik IKM mengetahui suhu sebenarnya dalam komposter yang dapat mempengaruhi keberhasilan pembuatan kompos.

pelatihan. Hasil kegiatan memberikan manfaat bagi masyarakat dan pelaku usaha pengolahan tahu agar dapat mengolah limbah tahu menjadi kompos dengan mudah karena adanya penambahan sensor suhu yang dapat memastikan suhu dalam komposter sehingga pembuatan kompos bisa berhasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhsan, M., Sari, V. I., Sopingi, I., & Rahmawati, S. (2024). *Waste to Masterpiece: Community Service in Wood Waste Management at Mojowarno Jombang*. <https://doi.org/10.58988/jam.v3i1.371>
- Devi, S., Syaifulloh, A., Puspitasari, I. D. R., Wicaksono, T. M., & Munshif, Z. A. (2025). Sistem komposter otomatis pengolahan limbah organik di laboratorium kewirausahaan manajemen agroindustri PSDKU. *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, 4(1), 48–54.
- Lesmana, A. S., Ganefi, H. S., & Jahidah, N. S. (2024). Edukasi green manufacturing dan pemanfaatan limbah hasil produksi pada UKM tahu-tempe. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 591–598.
- Safitri, W. O. M. A. S., Karimuna, S. R., Winandari, A. T., Asis, Z. R., Israwati, Nurhawa, S., & Juliarto, D. (2025). Edukasi pengelolaan limbah industri pabrik tahu dan tempe Anisah melalui media poster. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)*, 3(2), 544–554.
- Tomicic, I. (2023). *IoT-Based Agricultural Compost Monitoring System: Prototype Development and Sensor Technology Evaluation*. <https://doi.org/10.1080/1065657x.2023.2273845>
- Tyassena, F. Y. P., Ganing, M., Arninda, A., Diana, S., & Ugra Al Adawiyah, S. (2024). Pemanfaatan limbah cair produksi tahu untuk menjadi pupuk organik cair di IKM Tulip Tahu. *IbMAS ATIM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1).