

Peningkatan Kualitas Pupuk Kompos di TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon Melalui Aplikasi Teknologi *Trichoderma* spp. Indigenous Sebagai Agen Dekomposer

Juni Safitri Muljowati*, Ratna Stia Dewi, Trisnowati Budi Ambarningrum, Aulidya Nurul Habibah

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
E-mail : juni.muljowati@unsoed.ac.id

Abstrak

Pengelolaan sampah organik di Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Sokaraja Kulon telah memanfaatkan teknologi maggot (*Hermetia illucens*) dan fermentasi mikroba (bakteri dan yeast) untuk menghasilkan pupuk. Namun, aplikasi pupuk tersebut di lapangan menyebabkan tanaman mati akibat ketidakmampuan mempertahankan diri dari serangan patogen tanaman. Gejala penyakit yang seringkali muncul adalah layu, daun menguning maupun munculnya bercak daun. Fungi antagonis *Trichoderma* spp yang berpotensi sebagai fungi antagonis dan juga dekomposer telah didapatkan dari tempat pengolahan sampah. Oleh karenanya, solusi menggunakan fungi tersebut menjadi pendekatan inovatif untuk meningkatkan kualitas pupuk. Program pengabdian ini bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan memberdayakan pengelola TPST untuk memproduksi pupuk organik sendiri dengan teknologi aplikasi *Trichoderma* spp. Melalui sosialisasi, pelatihan, dan demonstrasi, program ini mengedukasi para pelaksana TPST tentang cara memanfaatkan fungi dekomposer dan antagonis sebagai komponen penting dalam proses dekomposisi limbah organik. Kegiatan ini menggunakan metode Participatory Action Research (PAR) dengan pendekatan partisipatif, yang melibatkan observasi, wawancara mendalam, dan penyebaran kuesioner untuk memahami permasalahan serta kebutuhan mitra. Pelatihan dilakukan dengan simulasi pengolahan sampah menggunakan *Trichoderma* spp, diikuti dengan evaluasi untuk mengukur keberhasilan implementasi teknologi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasilnya menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan di TPST 'Gawa Berkah' ketika digunakan untuk budidaya, tanaman tumbuh dengan baik dan sehat.

Kata kunci: Dekomposer, Indigenous, Pupuk kompos, *Trichoderma* spp.

Abstract

Improving Compost Quality at the 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon TPST Through the Application of Indigenous *Trichoderma* spp. Technology as a Decomposer Agent. Organic waste management at the Sokaraja Kulon Integrated Waste Management Site (TPST) has utilized maggot (*Hermetia illucens*) technology and microbial fermentation (bacteria and yeast) to produce fertilizer. However, the application of this fertilizer in the field causes plant death due to the inability of the plants to defend themselves against plant pathogen attacks. The disease symptom that often appears is wilting, yellowing leaves, and the appearance of leaf spots. The antagonistic fungus *Trichoderma* spp., which has the potential to act as both an antagonist and a decomposer, has been isolated from a waste processing site. Therefore, the solution of using this fungus is an innovative approach to improve fertilizer quality. This community service program aims to increase public awareness of the importance of good waste management and empower TPST managers to produce their own organic fertilizer using *Trichoderma* spp. technology. Through outreach, training, and demonstrations, this program educates TPST operators on how to utilize decomposer and antagonist fungi as important components in the organic waste decomposition process. This activity uses the Participatory Action Research (PAR) method with a participatory approach, which involves observation, in-depth interviews, and questionnaire distribution to understand the problems and needs of partners. The training involved a simulation of waste processing using *Trichoderma* spp., followed by an evaluation to measure the success of the technology implementation. The data obtained were analyzed descriptively. The results showed that the compost produced at the 'Gawa Berkah' landfill, when used for cultivation, resulted in healthy plant growth.

Keywords: Compost, Decomposer, Indigenous, *Trichoderma* spp.

1. PENDAHULUAN

Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon terletak di Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah yang merupakan fasilitas penting dalam pengelolaan sampah di wilayah ini. Wilayah Sokaraja dikenal sebagai daerah penyangga perkotaan dengan aktivitas masyarakat yang dinamis, menghasilkan volume sampah rumah tangga dan organik yang signifikan setiap harinya. Sebagai bagian dari ekosistem pengelolaan limbah, TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon memegang peran strategis dalam mengurangi beban sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) serta memanfaatkan sampah organik menjadi produk yang bernilai ekonomis seperti pupuk kompos. Sebagai salah satu fasilitas pengelolaan sampah utama di wilayah ini, TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon melayani kebutuhan pengolahan limbah organik dan anorganik dari ribuan rumah tangga serta pelaku usaha di sekitarnya. Luas TPST ini memungkinkan dilakukannya pengelolaan sampah secara semi-terpadu, yang mencakup pemilahan, pengolahan organik, dan pembuatan produk turunan seperti pupuk kompos dan pupuk cair organik. Meski memiliki potensi besar untuk mendukung keberlanjutan lingkungan, terdapat beberapa kendala yang signifikan dalam sistem operasionalnya. Tempat ini telah menjadi pusat pengelolaan sampah yang tidak hanya melayani Desa Sokaraja Kulon tetapi juga desa-desa sekitarnya, termasuk wilayah perkotaan di sekitarnya. Dengan luas lahan yang memadai, TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon telah berkembang menjadi salah satu fasilitas pengelolaan sampah terbaik di kawasan tersebut.

Namun, meskipun TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon telah menunjukkan keberhasilan dalam memproduksi pupuk kompos, seiring berjalannya waktu, kemampuan pengelolaan sampahnya mengalami penurunan dalam beberapa aspek. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah kualitas pupuk kompos yang dihasilkan. Meskipun memiliki kapasitas besar untuk memproduksi pupuk organik, produk kompos yang dihasilkan sering kali tidak memenuhi standar kualitas yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Beberapa pengguna melaporkan bahwa aplikasi pupuk kompos pada tanaman kebun seperti tomat dan cabai justru menyebabkan tanaman menjadi sakit.

Gejala penyakit yang sering muncul pada budidaya tanaman yang menggunakan pupuk kompos hasil produksi TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon adalah layu, daun menguning, maupun munculnya bercak daun. Patogen penyebab penyakit tersebut mampu bertahan hidup selama proses produksi pupuk kompos. Oleh karenanya, ketika pupuk kompos tersebut digunakan, maka berkembang penyakit pada tanaman yang dibudidayakan. Hal ini mengindikasikan bahwa ada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan proses pengolahan sampah organik agar dapat menghasilkan pupuk yang aman dan berkualitas tinggi.

2. METODE PELAKSANAAN

Lokasi kegiatan di TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah dengan khalayak sasaran pengelola dan pekerja di TPST "Gawa Berkah" Sokaraja Kulon dan masyarakat sekitar. Tahapan pelaksanaan kegiatan dimulai dengan mengkoordinasikan kegiatan tim dengan Ketua Bumdes Desa Sokaraja Kulon dan ketua TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon, sosialisasi teknis kegiatan kepada khalayak sasaran (pengurus dan pekerja TPST sekitar 22 orang, dan anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) sebanyak 2 orang, pelatihan teknis pembuatan pupuk kompos dengan aplikasi ragi kompos yang dibuat dari konsorsium *Trichoderma* spp, pembuatan demplot, dan praktek penanaman cabai menggunakan pupuk kompos yang

diaplikasikan ragi kompos, pendampingan teknis dan pengawasan lapangan. Selama berlangsung penyampaian teori juga dilakukan diskusi. Saat berlangsungnya diskusi, tim pengabdian sekaligus melakukan evaluasi terhadap keaktifan peserta dan tingkat pemahamannya. Pelatihan dilanjutkan dengan tutorial dan praktik langsung semua tahapan pembuatan pupuk kompos yang diaplikasikan ragi kompos, dan penanaman bibit tanaman cabai pada media tanam yang menggunakan pupuk kompos yang telah dibuat tersebut. Proses pendampingan secara berkelanjutan meliputi monitoring dan evaluasi pasca kegiatan pelatihan. Partisipasi mitra binaan harus selalu aktif dalam semua tahapan kegiatan, menyediakan pupuk kompos dan menyediakan lahan untuk demplot budidaya tanaman cabai. Tim pelaksana program pengabdian kepada masyarakat berbasis riset (Unsoed) menyediakan ragi kompos yang dibuat dari konsorsium *Trichoderma* spp.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Koordinasi dan sosialisasi program kegiatan dilakukan oleh tim pengabdian dengan melakukan kunjungan ke TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon. Pihak Bumdes dan TPST Sokaraja Kulon sangat antusias dengan adanya rencana akan dilaksanakan kegiatan pembuatan pupuk kompos yang berkualitas dengan aplikasi ragi kompos dan dilanjutkan dengan pembuatan demplot. Selain itu, pemerintah desa dalam hal ini melalui Bumdes juga mendorong pelaksanaan kegiatan ini dengan harapan TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon mampu memproduksi pupuk kompos berkualitas tinggi yang bukan hanya menyuburkan tanaman tetapi juga menjadikan tanaman bebas penyakit.



Gambar 1. TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon

Berdasarkan hasil koordinasi awal, TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon telah memanfaatkan lalat *Black Shourdier Fly* (BSF) yang larva/ maggotnya yang diketahui sangat efektif dalam mengolah sampah organik karena mampu menguraikan sampah dengan cepat tanpa menimbulkan bau tidak sedap. Proses biokonversi oleh maggot menghasilkan kompos organik berkualitas dan maggot itu sendiri merupakan sumber protein tinggi untuk sumber pakan ternak unggas maupun ikan. Selain memanfaatkan lalat BSF, pengolahan limbah organik di TPST Sokaraja Kulon juga memanfaatkan kemampuan fermentasi oleh mikroba berupa bakteri dan yeast yang terkandung dalam satu produk.

Namun, seiring berjalannya waktu, diketahui bahwa ternyata pupuk kompos yang digunakan pada budidaya tanaman hortikultura seperti tomat dan cabai justru menyebabkan tanaman bergejala penyakit/menjadi sakit. Gejala penyakit yang sering muncul yaitu tanaman layu, daun menguning, dan sebagainya. Patogen / penyebab penyakit ini mungkin berkembang karena limbah bahan organik yang digunakan dalam proses pengomposan tidak sepenuhnya steril atau bebas patogen.

Permasalahan program pelatihan peningkatan kualitas pupuk kompos ini terletak pada kondisi asal limbah organik sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos, yaitu sebagian besar berasal dari rumah tangga maupun pasar. Limbah organik asal rumah tangga dan pasar pada umumnya berupa sisa sayuran yang sudah membusuk atau sisa sayuran yang dibuang karena bergejala penyakit. Oleh karenanya ketika diproduksi menjadi pupuk kompospun mikroba patogen akan terbawa dan menulari tanaman yang dibudidayakan karena mikroba tersebut tidak mati pada waktu proses pengomposan.



Gambar 2. Koordinasi pelaksanaan program pengabdian dengan pengurus Bumdes dan TPST Sokaraja Kulon.

Pelatihan peningkatan kualitas pupuk kompos melalui aplikasi teknologi *Trichoderma* spp. indigenuos sebagai agen dekomposer dilakukan dengan metode ceramah dan penjelasan langsung di lapangan terkait proses pembuatan pupuk kompos yang diaplikasikan ragi kompos berbahan konsorsium *Trichoderma* spp. saat demplot dilaksanakan. Oleh karenanya, pembuatan ragi kompos dilaksanakan pada bulan Juni 2025 agar dapat segera diaplikasikan pada pupuk kompos dan digunakan untuk menanam bibit tanaman cabai pada bulan Agustus 2025. Harapannya pelaksanaan kegiatan berlangsung parallel, sehingga alih teknologi dapat dipahami dengan mudah oleh peserta pelatihan.



Gambar 3. Peserta pelatihan peningkatan kualitas pupuk kompos di TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon.

Pelatihan teknis peningkatan kualitas pupuk kompos dengan aplikasi ragi kompos (Gambar 4) dari konsorsium *Trichoderma* spp. Jamur antagonis spesies *Trichoderma* selain sebagai agen antagonis, juga mampu berperan sebagai agen dekomposer sehingga aplikasinya pada pembuatan kompos akan meningkatkan kualitasnya. Selain mengendalikan mikroba patogen yang terbawa limbah organik juga mampu mempercepat penguraian/ degradasi limbah menjadi komponen sederhana berupa pupuk kompos yang mudah diserap oleh tanaman.



Gambar 4. Ragi kompos yang dibuat dari konsorsium *Trichoderma* spp.



Gambar 5. Aplikasi ragi kompos yang dibuat dari konsorsium *Trichoderma* spp pada pupuk kompos.

Praktek menanam bibit tanaman cabai dilakukan menggunakan media tanam pada polibag dengan perbandingan 1:1 antara media tanah dan pupuk kompos yang telah diaplikasikan ragi kompos (Gambar 5). Selanjutnya media tanam tersebut dimasukkan dalam polybag. Ragi kompos yang dibuat menggunakan media beras (Utami et al., 2023). Selanjutnya, konsorsium *Trichoderma* spp. terdiri atas *T. asperellum*, *T. harzianum*, dan *T. viridae* (Muljowati, 2024). Pertumbuhan tanaman cabai pada media tanam cukup baik, namun tanaman cabai yang ditanam pada media tanam tanpa aplikasi ragi kompos menunjukkan penghambatan pertumbuhan bahkan pada 20-26 hst sebagian tanaman cabai menunjukkan gejala layu dan pada akhirnya tanaman tersebut mati (Gambar 6). Hal ini mengindikasikan bahwa media tanam yang tidak diaplikasikan ragi kompos sudah terkontaminasi patogen penyebab penyakit layu. Setelah mengetahui kejadian ini peserta pelatihan dapat memahami bahwa pupuk kompos yang sebelumnya dihasilkan oleh TPST 'Gawa Berkah' belum sepenuhnya steril atau bahkan sebagian besar terkontaminasi patogen tanaman.



Gambar 6. Tanaman cabai di polibag

Fermentasi dengan konsorsium *Trichoderma* terbukti mampu meningkatkan kandungan unsur hara N, P, K, maupun C organik (Tabel 1). Oleh karenanya rasio C-N pun meningkat, memenuhi persyaratan sesuai SNI. Peningkatan rasio C-N dan pH pada hasil fermentasi tersebut sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman. Jika rasio C-N terlalu rendah, maka akan terbentuk amonia yang akan membunuh mikroba. Jika rasio C-N terlalu tinggi maka akan menghambat proses pengomposan, karena mikroba kekurangan N sehingga pertumbuhan tanaman terhambat (Widarti et al., 2015).

Tabel 1. Hasil analisis unsur hara pada kompos dan kasgot.

No	Sampel	N	P	K	C organik	C-N ratio	pH	
							pH awal	pH akhir
1	Kompos	0,062	0,027	0,179	0,575	9,27	5,7	6,2
2	Kasgot	1,33	0,29	0,22	13,8	10,37	5,4	6
3	Kompos terfermentasi ragi kompos Konsorsium <i>Trichoderma</i>	1,27	0,36	0,26	15,90	12,52	5,6	7
4	Kasgot terfermentasi ragi kompos Konsorsium <i>Trichoderma</i>	1,19	0,33	0,24	14,45	12,14	5,5	6,7
SNI		0,4	0,4-0,9	0,2	9,8 – 32,0	10-20	4-9	

Selain unsur hara, tanaman juga membutuhkan pH tanah yang sesuai. Untuk tanaman hortikultura secara umum membutuhkan pH tanah 5,5 – 6,5, sedangkan tanaman cabai membutuhkan pH 6,5 – 7 (Karoba *et al.*, 2015). Jika pH terlalu rendah maka akan menyebabkan tanaman sulit dalam menyerap unsur hara penting. Jika pH terlalu tinggi maka tanaman akan mudah terserang patogen penyebab penyakit bercak nekrosis, kerdil daun, dan busuk pucuk bunga.

Alat ayakan kompos/ kasgot yang dimiliki oleh TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon sudah tidak dapat digunakan karena kondisinya telah rusak. Oleh karenanya tim pengabdian memberikan sumbangan berupa alat ayakan kompos/ kasgot yang baru (Gambar 7). Dengan adanya alat tersebut diharapkan dapat memperlancar kegiatan pengolahan limbah organik menjadi pupuk kompos.



Gambar 7. Alat ayakan kompos sumbangan tim pengabdian kepada TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon.

4. SIMPULAN

Program PKM berbasis riset dalam rangka peningkatan kualitas pupuk kompos melalui aplikasi teknologi *Trichoderma* spp. indigenus sebagai agen dekomposer telah dilaksanakan dengan baik di TPST 'Gawa Berkah' Sokaraja Kulon. Kegiatan ini juga bermanfaat memberikan banyak pengetahuan dan pemahaman bagi peserta kegiatan tentang usaha peningkatan kualitas pupuk kompos yang bermanfaat untuk kesuburan tanaman dan bebas penyakit tanaman. Pemberian alat ayakan kompos/ kasgot dapat memperlancar kegiatan produksi pupuk kompos

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui pelatihan dan pembuatan demplot yang didanai oleh BLU Unsoed tahun 2025 dengan No kontrak : 14.136/UN23.34/PM.01/V/2025. Untuk itu kami sampaikan terimakasih kepada Rektor dan LPPM Unsoed atas izin pelaksanaan kegiatan dan dana yang diberikan.

DAFTAR REFERENSI

Diener, S., Zurbrugg, C., & Tockner, K. 2011. Conversion of organic material by black soldier fly larvae: Establishing optimal feeding rates. *Waste Management & Research*, 29(5), 582–588.

- Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I., & Lorito, M. 2004. *Trichoderma* species—opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Reviews Microbiology*, 2(1), 43–56.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. Statistik Pengelolaan Sampah Nasional. Jakarta: KLHK.
- Karoba. F, Suryani, & Nurjasmi, N. 2015. Pengaruh perbedaan pH terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) system hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 7(2):529-534.
- Pandey, A. K., Das, S., & Prakash, S. 2016. Management of Gemini virus transmitted by whitefly (*Bemisia tabaci*) using plant and fungal-based formulations. *Journal of Plant Pathology*, 98(2), 261– 269.
- Muljowati, J.S, Oedjidjono, Dewi, R.S, Mariana, A, and Chemeltorit, P. 2025. Exploration and morphological characterization of *Trichoderma* spp from organic waste at TPST Rempoah -Baturraden, Banyumas Regency. E3S web of Conference 609, 01003.
- Tirole, L. L., Toledo, J. D., & Santiago, L. A. 2019. Black Soldier Fly Larvae as Protein Source in Animal Feed: A Review. *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences*, 7(5), 143–151.
- Utami. W.P, Syam. N, H.S. Suriyanti. 2023. Perbanyak jamur *Trichoderma* sp. pada beberapa jenis media tumbuh dengan metode terbuka dan tertutup. *Jurnal Agrotekmas*, 4(1):111-118.
- Widarti,B.N, Wardhini, W.K, Sarwono, E. 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2):75-80.