

Original Research Paper

Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Menjadi Pupuk Organik Kompos Dan Pupuk Organik Cair (POC) Bernilai Ekonomi Melalui Pemberdayaan Kelompok Tani Sinar Agro Permata Di Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan

Purwadi* dan Dimas Prabowo Harliando²

¹*Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur*

²*Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur*

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v9i3.16104>

Sitasi: Purwadi., & Harliando, D. P. (2026). Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Menjadi Pupuk Organik Kompos Dan Pupuk Organik Cair (POC) Bernilai Ekonomi Melalui Pemberdayaan Kelompok Tani Sinar Agro Permata Di Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(3)

Article history

Received: 27 Juli 2026

Revised: 08 August 2026

Accepted: 20 August 2026

*Corresponding Author:

Purwadi, University of
Pembangunan Nasional
Veteran Jawa Timur;

Email:

purwadi@upnjatim.ac.id

Abstract: Sumber Rejo Village, Purwosari District, Pasuruan Regency is one of the coffee-producing areas in East Java, generating a substantial amount of coffee husk waste during each harvesting season. This waste has not been optimally utilized and is commonly discarded around processing areas, potentially causing environmental pollution. At the same time, farmers still rely heavily on inorganic fertilizers, resulting in increased production costs. This community service program aimed to improve the knowledge and practical skills of members of the Sinar Agro Permata Farmer Group in processing coffee husk waste into compost and liquid organic fertilizer (LOF) with economic value. The program employed a Participatory Action Research approach through coordination, socialization, technical training, demonstration plots, mentoring, monitoring, and evaluation. The activities involved 55 farmer group members. Demonstration plots successfully produced 100 kg of compost and 50 liters of liquid organic fertilizer as learning media and field application materials. Evaluation results indicated that prior to the training, approximately 90% of participants had no knowledge of compost and liquid organic fertilizer production. After completing the program, 85% of participants were able to independently produce both products according to the recommended procedures. The program successfully enhanced community capacity in utilizing coffee husk waste into environmentally friendly products with potential economic benefits while supporting sustainable agriculture and circular economy practices.

Keywords: coffee husk waste, compost, liquid organic fertilizer, community empowerment, farmer

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia dengan komoditas yang memiliki peran penting dalam peningkatan pendapatan petani maupun devisa negara. Produksi kopi nasional terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya permintaan pasar domestik

maupun internasional. Peningkatan produksi tersebut berdampak pada meningkatnya jumlah limbah hasil pengolahan kopi, terutama limbah kulit kopi (*coffee husk*) yang mencapai sekitar 40–50% dari berat buah kopi segar. Apabila limbah tersebut tidak dikelola dengan baik, maka dapat menimbulkan pencemaran lingkungan akibat proses pembusukan, menghasilkan bau tidak sedap, serta

menjadi sumber berkembangnya mikroorganisme yang tidak diinginkan.

Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu wilayah penghasil kopi di Jawa Timur. Sebagian besar masyarakat menggantungkan mata pencaharian pada sektor pertanian, khususnya budidaya kopi. Aktivitas pengolahan kopi yang dilakukan setiap musim panen menghasilkan limbah kulit kopi dalam jumlah cukup besar. Berdasarkan hasil observasi lapangan sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian, limbah tersebut sebagian besar hanya ditumpuk di sekitar lokasi pengolahan atau dibuang begitu saja sehingga belum memberikan nilai tambah bagi masyarakat.

Di sisi lain, petani di Desa Sumber Rejo masih bergantung pada penggunaan pupuk kimia untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Ketergantungan terhadap pupuk anorganik menyebabkan biaya produksi usaha tani relatif tinggi, terutama ketika terjadi kenaikan harga pupuk atau keterbatasan distribusi di tingkat petani. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus juga dapat menurunkan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga produktivitas lahan mengalami penurunan dalam jangka panjang.

Limbah kulit kopi sebenarnya memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik kompos maupun pupuk organik cair (POC). Pemanfaatan limbah tersebut tidak hanya mampu mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga dapat menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Selain memberikan manfaat ekologis, pengolahan limbah kulit kopi juga memiliki potensi ekonomi melalui pengembangan usaha pupuk organik berbasis masyarakat.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa limbah kulit kopi mengandung senyawa organik yang dapat dimanfaatkan sebagai media kompos setelah melalui proses dekomposisi menggunakan mikroorganisme. Demikian pula pada proses fermentasi untuk menghasilkan pupuk organik cair, limbah kulit kopi mampu menjadi sumber nutrisi bagi mikroorganisme sehingga menghasilkan pupuk cair yang dapat diaplikasikan pada berbagai komoditas pertanian. Namun demikian,

pemanfaatan teknologi tersebut masih relatif terbatas di tingkat petani karena kurangnya pengetahuan, keterampilan, dan pendampingan dalam proses produksi.

Permasalahan tersebut juga dialami oleh Kelompok Tani Sinar Agro Permata yang beranggotakan 55 orang petani. Sebelum pelaksanaan kegiatan, sekitar 90% anggota kelompok tani belum memahami teknik pembuatan pupuk organik kompos maupun pupuk organik cair berbahan baku limbah kulit kopi. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui transfer teknologi yang mudah diterapkan sesuai kondisi lokal.

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan sebagai upaya meningkatkan kapasitas petani dalam mengolah limbah kulit kopi menjadi pupuk organik kompos dan pupuk organik cair melalui pendekatan partisipatif. Kegiatan meliputi sosialisasi, penyuluhan, pelatihan, demonstrasi, pendampingan, serta evaluasi kemampuan peserta. Melalui kegiatan ini diharapkan masyarakat mampu memanfaatkan limbah pertanian secara optimal, mengurangi pencemaran lingkungan, menekan biaya produksi usaha tani, serta membuka peluang pengembangan usaha pupuk organik berbasis kelompok tani yang mendukung konsep ekonomi sirkular dan pertanian berkelanjutan.

Tujuan kegiatan pengabdian adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota Kelompok Tani Sinar Agro Permata dalam memanfaatkan limbah kulit kopi menjadi pupuk organik kompos dan pupuk organik cair (POC), sekaligus mendorong terbentuknya sistem pengelolaan limbah pertanian yang lebih ramah lingkungan dan bernilai ekonomi.

Metode Pelaksanaan

1. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Lokasi tersebut dipilih karena merupakan salah satu sentra produksi kopi rakyat yang menghasilkan limbah kulit kopi dalam jumlah cukup besar setiap musim panen. Kegiatan dilaksanakan mulai tahap persiapan, pelaksanaan, hingga evaluasi selama periode pengabdian sesuai

dengan jadwal yang telah disusun oleh tim pelaksana.

Mitra kegiatan adalah Kelompok Tani Sinar Agro Permata yang beranggotakan 55 orang petani kopi. Seluruh anggota kelompok tani dilibatkan sebagai peserta dalam kegiatan penyuluhan, pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan.

2. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang menempatkan masyarakat sebagai subjek sekaligus pelaku utama dalam seluruh rangkaian kegiatan. Pendekatan ini dipilih karena mampu meningkatkan partisipasi masyarakat dalam mengidentifikasi permasalahan, merumuskan solusi, melaksanakan kegiatan, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh.

Tahapan kegiatan terdiri atas lima tahap sebagai berikut.

a. Koordinasi dan Identifikasi Permasalahan

Tahap awal dilakukan melalui koordinasi dengan Pemerintah Desa Sumber Rejo dan pengurus Kelompok Tani Sinar Agro Permata. Selanjutnya dilakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting kelompok tani, potensi limbah kulit kopi, kebutuhan masyarakat, serta kesiapan lokasi pelaksanaan kegiatan. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa limbah kulit kopi selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, sedangkan sebagian besar petani masih bergantung pada penggunaan pupuk anorganik.

b. Sosialisasi Program

Tahap sosialisasi bertujuan memberikan pemahaman mengenai konsep ekonomi sirkular dan pentingnya pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku pupuk organik.

Materi yang disampaikan meliputi:

- potensi limbah kulit kopi;
- dampak limbah terhadap lingkungan;
- manfaat pupuk organik bagi tanah;
- peluang usaha pupuk organik.



Gambar 1. Sosialisasi Program

Sosialisasi dilaksanakan melalui ceramah interaktif dan diskusi kelompok sehingga peserta dapat menyampaikan berbagai permasalahan yang dihadapi.

c. Pelatihan Pembuatan Kompos dan POC

Pelatihan dilakukan menggunakan metode demonstrasi dan praktik langsung (*learning by doing*).

Pelatihan kompos meliputi:

- persiapan bahan baku;
- pencampuran limbah kulit kopi;
- penggunaan bioaktivator;
- pengaturan kelembapan;
- fermentasi;
- pembalikan kompos.



Gambar 2. Penuvuluhan Cara Pembuatan

Sedangkan pelatihan POC meliputi:

- pencampuran bahan;
- penambahan molase;
- penambahan EM4;
- fermentasi anaerob;
- penyaringan;
- pengemasan.

Sebagai media pembelajaran dilaksanakan demo plot pembuatan:

- 100 kg pupuk organik kompos
- 50 liter pupuk organik cair (POC)

yang selanjutnya diaplikasikan pada lahan percontohan.



Gambar 3. Penyuluhan Cara Pembuatan POC

d. Pendampingan

Pendampingan dilakukan selama proses fermentasi berlangsung.



Gambar 4. Pendampingan Pembuatan

Kegiatan pendampingan meliputi:

- monitoring suhu fermentasi;
- pengaturan kelembapan;
- pembalikan kompos;
- evaluasi kualitas POC;
- penyaringan;
- pengemasan produk.

Pendampingan dilakukan hingga seluruh peserta mampu memahami tahapan produksi secara mandiri.



Gambar 5 Pendampingan Pembuatan POC

e. Evaluasi

Evaluasi dilakukan menggunakan metode **pre-test** dan **post-test** terhadap seluruh peserta kegiatan.

Parameter yang diukur meliputi:

- tingkat pengetahuan;
- pemahaman proses produksi;
- kemampuan praktik;
- kesiapan menerapkan teknologi.

Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan.

Hasil dan Pembahasan

1. Sosialisasi Program

Sosialisasi merupakan tahap awal yang bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah kulit kopi. Kegiatan diikuti oleh 55 anggota Kelompok Tani Sinar Agro Permata dengan tingkat partisipasi yang tinggi. Seluruh peserta mengikuti kegiatan mulai dari pembukaan hingga sesi diskusi.

Hasil diskusi menunjukkan bahwa sebagian besar anggota kelompok tani selama ini menganggap kulit kopi sebagai limbah yang tidak memiliki nilai ekonomi. Limbah biasanya ditumpuk di sekitar lokasi pengolahan sehingga berpotensi menimbulkan bau dan pencemaran lingkungan.



Gambar 6 . Koordinasi Program Abdimas dengan Ketua Poktan

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya transfer teknologi sederhana yang mudah diterapkan oleh masyarakat.

Melalui sosialisasi ini peserta memperoleh pemahaman mengenai konsep ekonomi sirkular, yaitu mengubah limbah menjadi produk yang memiliki manfaat ekonomi sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan.

2. Pelatihan Pembuatan Kompos

Pelatihan dilaksanakan melalui demonstrasi dan praktik langsung menggunakan limbah kulit kopi sebagai bahan utama.

Pada kegiatan ini dilakukan demo plot pembuatan kompos sebanyak 100 kg.

Bahan yang digunakan terdiri atas:

- limbah kulit kopi;
- kotoran ternak;
- dedak;
- EM4;
- molase;
- air.

Seluruh peserta dibagi menjadi beberapa kelompok kerja sehingga setiap peserta memperoleh kesempatan melakukan praktik secara langsung.

Fermentasi dilakukan selama beberapa minggu dengan pembalikan secara berkala untuk menjaga aerasi dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik.



Gambar 7. Praktik Pembuatan Kompos

Produk kompos yang dihasilkan memiliki warna coklat kehitaman, tekstur remah, serta tidak menimbulkan bau menyengat sehingga layak digunakan sebagai pupuk organik.

3 Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Selain kompos, peserta juga memperoleh pelatihan pembuatan pupuk organik cair.

Pada tahap ini dilakukan demo plot produksi POC sebanyak 50 liter menggunakan limbah kulit kopi sebagai bahan utama yang difermentasi dengan bantuan EM4 dan molase.

Peserta memperoleh pengalaman langsung mengenai:

- proses fermentasi;
- pengendalian kualitas;
- penyaringan;
- penyimpanan;
- cara aplikasi pada tanaman.



Gambar 8. Praktik Pembuatan POC

Produk POC yang dihasilkan memiliki karakteristik berwarna coklat gelap, tidak berbau busuk, dan dapat diaplikasikan sebagai pupuk daun maupun pupuk akar.

4 Pendampingan Teknologi

Pendampingan dilakukan selama proses fermentasi berlangsung agar peserta memahami seluruh tahapan produksi.

Tim pengabdian memberikan bimbingan mengenai teknik pembalikan kompos, pengukuran kelembapan, evaluasi aroma fermentasi, serta cara menentukan tingkat kematangan kompos.

Pada pembuatan POC, pendampingan difokuskan pada pengendalian fermentasi, penyaringan, dan penyimpanan produk agar kualitas pupuk tetap terjaga.

Pendampingan secara intensif memberikan kepercayaan diri kepada peserta untuk memproduksi pupuk organik secara mandiri setelah program berakhir.

5 Produk Hasil Demonstrasi

Program menghasilkan dua produk utama sebagai media pembelajaran.

Tabel 1. Produk Hasil Demonstrasi

Produk	Jumlah	Keterangan
Pupuk Organik Kompos	100 kg	Demo plot
Pupuk Organik Cair (POC)	50 liter	Demo plot

Produk hasil demonstrasi digunakan sebagai media pembelajaran sekaligus diaplikasikan pada lahan percontohan tanaman kopi. Demonstrasi ini membuktikan bahwa limbah kulit kopi memiliki potensi sebagai bahan baku pupuk organik yang mudah diproduksi menggunakan teknologi sederhana.



Gambar 9. Desain Produk Kompos



Gambar 10. Desain Produk POC

6. Evaluasi Program

Evaluasi dilakukan terhadap seluruh **55 peserta** menggunakan metode pre-test dan post-test.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti kegiatan pengabdian.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Peserta

Indikator	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
Jumlah peserta	55 orang	55 orang
Belum memahami pembuatan kompos dan POC	90%	15%
Mampu membuat kompos dan POC	10%	85%

Peningkatan kemampuan peserta menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis demonstrasi dan praktik langsung efektif dalam mentransfer teknologi pengolahan limbah kulit kopi. Hasil tersebut memperlihatkan peningkatan kemampuan sebesar **75 poin persentase**, dari hanya **10%** peserta yang mampu sebelum pelatihan menjadi **85%** setelah pelatihan. Keberhasilan ini didukung oleh pendekatan partisipatif, pendampingan intensif, dan keterlibatan aktif seluruh anggota kelompok tani selama proses pembelajaran.

7. Dampak Program

Pelaksanaan kegiatan memberikan beberapa dampak positif bagi Kelompok Tani Sinar Agro Permata, yaitu:

- meningkatnya pengetahuan anggota mengenai pengelolaan limbah kulit kopi;
- meningkatnya keterampilan dalam memproduksi kompos dan POC;
- tersedianya produk pupuk organik hasil demonstrasi sebagai contoh penerapan teknologi;
- meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah pertanian yang ramah lingkungan;
- terbukanya peluang pengembangan usaha pupuk organik berbasis kelompok tani sebagai sumber pendapatan alternatif.

Selain memberikan manfaat ekonomi, kegiatan ini juga mendukung penerapan konsep **ekonomi sirkular** dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai sumber daya yang bernilai tambah. Penggunaan pupuk organik diharapkan mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik, memperbaiki kualitas tanah, dan mendukung sistem budidaya kopi yang lebih berkelanjutan.

Kesimpulan

Program Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan di Kelompok Tani Sinar Agro Permata, Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan sebagai berikut:

- Berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah kulit kopi menjadi pupuk organik kompos dan pupuk organik cair (POC). Kegiatan dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif berupa sosialisasi, pelatihan, demonstrasi, pendampingan, dan evaluasi dengan melibatkan 55 anggota kelompok tani.
- Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kemampuan peserta, dari 90% peserta belum memahami teknik pembuatan kompos dan POC sebelum pelatihan menjadi 85% peserta mampu memproduksi pupuk organik secara mandiri setelah pelatihan.
- Program ini memberikan manfaat dalam peningkatan kapasitas masyarakat, pengurangan limbah pertanian, serta membuka peluang pengembangan usaha pupuk organik berbasis potensi lokal.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur atas dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan, serta seluruh anggota Kelompok Tani Sinar Agro Permata yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan sehingga program dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Apriantoned, R., Silamat, E., Adnan, A., & Bursamin. (2024). *Socialization of the Utilization of Coffee Husk Waste as Compost Material to Increase Coffee Production*. Journal of Advanced Multidisciplinary Studies.
- Ariyanto, D. P., Suryanto, A., & Wicaksono, K. P. (2022). Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk organik dalam mendukung pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(2), 115–123.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2023). *Statistik Perkebunan Indonesia: Kopi 2022–2024*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2023). *Statistik Perkebunan Indonesia: Kopi 2022–2024*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Dlilah, F., Herliana, R., Nabila, D. N., Madiono, P. A. N., Maharani, O. C., Pertiwi, Y. E., & Wardani, D. P. (2025). *Optimalisasi Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk Organik Cair untuk Pemberdayaan Masyarakat dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan di Desa Tamansari*. Jurnal Akademik Pengabdian Masyarakat.
- Hoseini, M., Cocco, S., Casucci, C., Cardelli, V., & Corti, G. (2021). *Coffee by-products derived resources: A review*. Bioresource Technology, 340, 125707. Jones, K., Njeru, E.
- Janissen, B., & Huynh, T. (2018). Chemical composition and value-adding applications of coffee industry by-products: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 110–117.
- Jones, K., Njeru, E. M., Garnett, K., & Girkin, N. T. (2025). *Organic management in coffee: A systematic review of the environmental, economic and social benefits and trade-offs for farmers*. International Journal of Agricultural Sustainability.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah*.
- M., Garnett, K., & Girkin, N. T. (2025). *Organic management in coffee: A systematic review of the environmental, economic and social benefits and trade-offs for farmers*. International Journal of Agricultural Sustainability.
- Murthy, P. S., & Naidu, M. M. (2012). Sustainable management of coffee industry by-products and value addition—A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 66, 45–58.
- Mussatto, S. I., Machado, E. M. S., Martins, S., & Teixeira, J. A. (2011). Production, composition, and application of coffee and its industrial residues. *Food and Bioprocess Technology*, 4(5), 661–672.
- Nazari, M., et al. (2021). Composting agricultural residues for sustainable crop production: A review. *Agronomy*, 11(3), 473.
- Prasetya, A., Komara, B. D., Setiawan, H. C. B., Winarni, M., Dewi, A. L. S., & Sylvi, P. (2022). Diffusion of science and technology in the utilization of coffee husk waste at the Mu'min Mandiri Islamic Boarding School in Sidoarjo. *Community Empowerment*, 7(3), 511–515. <https://doi.org/10.31603/ce.6595>
- Sanchez-Monedero, M. A., Cayuela, M. L., Roig, A., Jindo, K., Mondini, C., & Bolan, N. (2018). Role of biochar as an additive in organic waste composting. *Bioresource Technology*, 247, 1155–1164.
- Suriati, L., et al. (2025). *Empowering Farmer Communities through Coffee Husk Utilization: Training on Organic Fertilizer and Fermented Livestock Feed Production in*
- Suriati, L., Kaca, N., Wirajaya, A. A. N. M., Damayanti, P. S. D., Rabani, I. G. A. Y., Damayanti, N. L. S. P. S. D., & Dewi, N. M. P. P. P. (2025). *Empowering Farmer Communities through Coffee Husk Utilization: Training on Organic Fertilizer*

and Fermented Livestock Feed Production in Desa Wanagiri, Bali. *Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, 9(3), 85–89. <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v9i3.779> (Ajarcde Safe Network)

Suwatanti, E. P., & Widiyaningrum, P. (2017). Pemanfaatan MOL limbah sayur pada proses pembuatan kompos. *Jurnal MIPA*.

Wijaya, I. M. W., et al. (2025). *Composting of coffee husk waste as circular economy practice in local coffee bean production*. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture.

Wijaya, I. M. W., et al. (2025). *Composting of coffee husk waste as circular economy practice in local coffee bean production*. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture.

Yuwono, D. (2019). *Kompos*. Penebar Swadaya.