



Pemberdayaan Kelompok Tani Sumber Tani melalui Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Menjadi Eco-enzyme Sebagai Upaya Perbaikan Kesuburan Tanah

**Tri Rini Kusparwanti¹, Suwardi², Rahmat Ali Syaban³, Nila Susanti⁴, Anggita
Rizky Fadilah⁵, Ferril Muhammad Nur⁶**

^{1,2,3,4,5,6} Politeknik Negeri Jember, Jawa Timur, Indonesia, 68121

E-mail: anggita.rf@polije.ac.id

RIWAYAT ARTIKEL

Received :2026-01-28

Revised :2026-01-31

Accepted :2026-01-31

KEYWORDS

Eco-enzyme,
Organic waste,
Sustainable agriculture
Organic fertilizer

KATA KUNCI

Eco-enzyme
Limbah organik,
Pertanian berkelanjutan
Pupuk organik

ABSTRACT

The increasing volume of household waste has occurred in parallel with population growth and rising household activities. Limited public knowledge regarding household waste management has resulted in waste being disposed of without further processing, leading to environmental pollution. At the same time, the intensive use of chemical fertilizers has contributed to declining soil fertility and increased production costs for smallholder farmers due to rising prices of non-subsidized fertilizers. This community service program aimed to empower the Sumber Tani Farmer Group in Arjasa Village, Jember Regency, through training on the production of eco-enzymes from household organic waste as a strategy to improve soil fertility and enhance farm cost efficiency. The program was implemented using a participatory approach (learning by doing), consisting of three main stages: preparation and coordination, implementation (counseling, demonstrations, and hands-on practice), and evaluation. Conducted from August to October 2025, the activity involved 30 members of the farmer group. The results demonstrated an increase in participants' knowledge and skills in processing organic waste into eco-enzymes and applying them to agricultural land. Overall, the program successfully promoted farmer self-reliance in the provision of liquid organic fertilizers, reduced dependence on chemical inputs, and supported the development of environmentally friendly and sustainable agricultural systems.

ABSTRAK

Peningkatan volume limbah rumah tangga terjadi seiring peningkatan populasi dan aktivitas rumah tangga. Minimnya pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan limbah rumah tangga sehingga limbah terbuang tanpa diolah lebih lanjut yang berdampak pada pencemaran lingkungan. Di sisi lain, penggunaan pupuk kimia secara intensif telah menyebabkan penurunan tingkat kesuburan tanah, serta meningkatkan biaya produksi bagi petani skala kecil akibat kenaikan harga pupuk nonsubsidi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan Kelompok Tani Sumber Tani di Desa Arjasa, Kabupaten Jember, melalui pelatihan pembuatan eco-enzyme dari limbah organik rumah tangga sebagai solusi perbaikan kesuburan tanah dan efisiensi biaya usaha tani. Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui pendekatan partisipatif (*learning by doing*) yang meliputi tiga tahapan utama: persiapan dan koordinasi, pelaksanaan (penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung), dan evaluasi. Kegiatan yang dilaksanakan pada bulan Agustus–Oktober 2025 ini diikuti oleh 30 orang anggota kelompok tani. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam mengolah limbah organik menjadi eco-enzyme serta mampu

mengaplikasikannya pada lahan pertanian. Program ini telah berhasil mendorong kemandirian petani dalam penyediaan pupuk organik cair, mengurangi ketergantungan pada bahan kimia, serta mendukung terciptanya sistem pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan.

1. Pendahuluan

Peningkatan volume limbah rumah tangga, seperti sisa bahan pangan dan limbah dapur, terjadi seiring dengan peningkatan aktivitas rumah tangga di wilayah pedesaan. Pada umumnya, limbah rumah tangga belum dikelola dengan optimal. Masyarakat masih terbiasa membuang limbah tanpa proses pengolahan yang baik. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan hingga meningkatkan risiko penyakit menular (Ompusunggu et al., 2025). Kondisi ini menunjukkan pentingnya membangun kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah.

Di sisi lain, sektor pertanian di pedesaan masih sangat bergantung pada penggunaan pupuk kimia. Hal ini dikarenakan adanya kemudahan akses dan kurangnya pengetahuan petani mengenai penggunaan pupuk organik. Padahal penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang dapat menurunkan tingkat menurunkan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan biaya produksi (Yuaniarti et al., 2017; Aninditatama et al., 2025). Dampak penurunan kesuburan tanah yaitu kerusakan struktur tanah yang berakibat pada penurunan hasil panen.

Fenomena ini mulai dirasakan oleh kelompok petani skala kecil seperti Kelompok Tani Sumber Tani Desa Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember yang mengandalkan lahan mereka untuk memenuhi kebutuhan produksi, sementara biaya produksi terus meningkat seiring naiknya harga pupuk nonsubsidi (Zainuddin et al., 2023). Kelompok Tani Sumber Tani merupakan kelompok tani yang berlokasi di Desa Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Kelompok tani ini memiliki potensi besar sebagai pelaku utama dalam menerapkan inovasi pengolahan limbah organik rumah tangga menjadi pupuk organik (Kusparwanti et al., 2025). Namun berdasarkan hasil observasi awal, adanya keterbatasan pengetahuan dan kesadaran anggota kelompok sehingga pemanfaatan limbah rumah tangga belum berjalan secara optimal. Umumnya limbah rumah tangga dibuang langsung tanpa pengolahan lebih lanjut.

Salah satu solusi yang mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah sekaligus menangani pengelolaan limbah rumah tangga yaitu *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan larutan hasil fermentasi limbah organik, seperti kulit buah, sisa sayuran, dan lain-lain, yang dicampur dengan gula dan air. Proses

fermentasi menghasilkan cairan kecoklatan yang mengandung asam organik, enzim aktif, dan berbagai senyawa bioaktif sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair, pengurai bahan organik, bahkan pestisida nabati yang ramah lingkungan (Wakano, 2024). Keunggulan lainnya dari *eco-enzyme* terletak pada proses pembuatan yang relatif sederhana, biaya murah, pengaplikasian yang mudah, mengurangi pencemaran lingkungan, serta mendukung praktik pertanian berkelanjutan.

Berdasarkan pemaparan kondisi tersebut, maka diperlukan adanya sosialisasi mengenai pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi *eco-enzyme*. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan kesadaran dan kapasitas kelompok tani dalam mengelola limbah organik secara mandiri, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, dan mendukung terciptanya sistem pertanian yang berkelanjutan.

2. Tinjauan Literatur

Pengolahan limbah organik rumah tangga menjadi *eco-enzyme* telah banyak diimplementasikan dalam berbagai kegiatan pelatihan sebagai solusi alternatif terhadap ketergantungan penggunaan pupuk kimia yang memiliki dampak buruk bagi lingkungan (Nurfajriah et al., 2021; Parwata et al., 2023; Putri et al., 2024;). Limbah rumah tangga seperti sisa sayuran, buah, dan bahan organik lainnya merupakan sumber organik yang potensial untuk diolah menjadi *eco-enzyme*. Cairan *eco-enzyme* umumnya memiliki kandungan makronutrien (N, P, K) dan dapat merangsang aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat untuk perbaikan struktur dan kesuburan tanah (Septinar et al., 2024). *Eco-enzyme* ini tidak hanya membantu memperbaiki kualitas tanah, tetapi juga memiliki biaya produksi rendah dan memanfaatkan limbah rumah tangga.

Meskipun banyak keunggulan yang dimiliki pupuk organik cair ini, namun pemanfaatan *eco-enzyme* di tingkat rumah tangga belum berjalan dengan optimal. Keterlibatan kelompok tani dalam produksi *eco-enzyme* menjadi salah satu pendekatan strategis untuk mendukung praktek pertanian berkelanjutan di wilayah pedesaan. Pendekatan berbasis kelompok memungkinkan transfer ilmu lebih cepat dan menyeluruh. Menurut Nurfajriah et al (2024), pemberdayaan kelompok ibu-ibu rumah tangga di Kelurahan Rangkapan Jaya, Depok, dalam

produksi eco-enzyme berbasis limbah organik mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota kelompok yang signifikan. Selain itu, kegiatan tersebut dapat menunjang ekonomi masyarakat pada skala rumah tangga dari hasil produksi.

Selain itu, pelatihan pembuatan eco-enzyme di Desa Kayu Putih, Bali, dimana limbah organik dimanfaatkan sebagai bahan baku eco-enzyme (Parwata et al., 2023). Kegiatan tersebut tidak hanya meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang teknologi pengolahan limbah, namun juga meningkatkan ketrampilan praktis dalam pengelolaan limbah rumah tangga secara efisien dan berkelanjutan.

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan pemberdayaan kelompok, terutama kelompok tani, melalui sosialisasi dan pelatihan untuk menciptakan perubahan sikap. Intervensi tidak hanya memberikan pengetahuan baru, namun juga membangun kesadaran petani terhadap manfaat lingkungan dan ekonomi dari pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai eco-enzyme.

3. Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten ember pada bulan Agustus 2026. Kegiatan ini diikuti sebanyak 30 orang anggota Kelompok Tani Sumber Tani. Narasumber dalam kegiatan ini adalah Tim PKM Dosen dan Mahasiswa D3 Produksi Tanaman Hortikultura Politeknik Negeri Jember. Kegiatan ini dirancang dengan menekankan metode partisipasi aktif mitra, yakni anggota Kelompok Tani Sumber Tani. Pelatihan dilaksanakan melalui ceramah interaktif, demonstrasi, dan praktik langsung (*learning by doing*).

Rangkaian tahapan dalam kegiatan ini dimulai dari persiapan, sosialisasi, demonstrasi, dan evaluasi yang ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Program

Tahapan kegiatan diawali dengan persiapan yang meliputi koordinasi dengan perangkat desa dan kelompok tani, melakukan survei pendahuluan, pembagian tugas, serta penyediaan alat dan bahan seperti limbah organik rumah tangga dan pertanian. Koordinasi meliputi penyusunan jadwal, penentuan lokasi, jumlah peserta, bahan materi, serta sarana dan prasarana. Survei pendahuluan dilakukan untuk memetakan kondisi dan potensi di lingkungan sekitar.

Selanjutnya, dilakukan sosialisasi materi mengenai manfaat pengelolaan limbah organik, pengenalan eco-enzyme, pembuatan eco-enzyme, dan pemanfaatan eco-enzyme sebagai pupuk organik cair oleh Ibu Tri Rini Kusparwanti dan Bapak Suwardi. Pada tahap ini dilakukan sesi diskusi dan tanya jawab antara peserta dan narasumber. Kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi, pendampingan, dan praktek langsung pembuatan eco-enzyme menggunakan limbah rumah tangga dan limbah pertanian oleh mitra yang meliputi persiapan alat dan bahan, pencampuran bahan, fermentasi dan teknik penyimpanan eco-enzyme.

Dilanjutkan dengan tahap pengaplikasian eco-enzyme di demplot. Para peserta diajarkan cara pengaplikasian eco-enzyme sebagai pupuk organik cair pada demplot tanaman. Kemudian dilanjutkan tahap terakhir, yakni monitoring dan evaluasi untuk melihat sejauh mana mitra mampu memahami pemanfaatan eco-enzyme dan cara pembuatan eco-enzyme dengan bahan dasar limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Pada tahap ini juga mengidentifikasi kendala dan permasalahan yang muncul selama proses pembuatan eco-enzyme.

Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah wadah tertutup, saringan halus, gula merah/molase, limbah organik, serta air. Limbah organik yang digunakan yaitu sisa sayur/buah yang segar, tidak busuk, berulat, atau berjamur. Pembuatan eco-enzyme diawali dengan pengisian dengan air bersih sebanyak 60% dari volume wadah. Kemudian, ditambahkan gula merah/molase sebanyak 10% dari berat air dan aduk hingga larut. Lalu potongan sisa buah dan sayur sebanyak 30% dari berat air dimasukkan dan diaduk rata. Setelah itu, dilakukan penutupan wadah dengan rapat dan memberi label tanggal pembuatan dan tanggal panen pada sisi luar wadah. Fermentasi dilakukan minimal 3 bulan dalam kondisi kedap udara. Pada minggu ke 2-3, tutup wadah perlu dibuka sedikit untuk mengeluarkan gas. Eco-enzyme yang sudah bisa dipanen pada hari ke-45 dapat disaring dengan memisahkan cairan dan ampasnya. Cairan eco-enzyme digunakan sebagai pengganti pupuk kimia dan pestisida nabati, sedangkan

ampasnya dapat dimanfaatkan sebagai starter kompos, pupuk, atau starter pembuatan eco-enzyme berikutnya.

4. Hasil

Kegiatan pengabdian masyarakat ini melibatkan 30 anggota Kelompok Tani Sumber Tani Desa Arjasa. Seluruh peserta berpartisipasi secara aktif dari sosialisasi, pelatihan pembuatan eco-enzyme, pengaplikasian eco-enzyme, hingga evaluasi.



Gambar 2. Penyampaian Materi terhadap Anggota Kelompok Tani

Kegiatan pengabdian diawali dengan sesi penyampaian materi yang merupakan bagian utama dari kegiatan pelatihan pembuatan eco-enzyme di Desa Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Dalam sesi ini, pemateri memberikan penjelasan komprehensif kepada para peserta mengenai manfaat krusial pengelolaan limbah organik rumah tangga. Materi kemudian dilanjutkan dengan pengenalan tentang apa itu eco-enzyme dan diikuti dengan panduan teknis mengenai proses pembuatannya dari bahan baku limbah. Penyampaian materi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar kepada peserta sebelum mereka mempraktikkan pembuatan eco-enzyme.



Gambar 3. Praktik Pembuatan Eco-Enzyme

Dilanjutkan tahap sesi praktik langsung pembuatan eco-enzyme yang melibatkan partisipasi aktif peserta dan tim pelaksana. Peserta dibimbing untuk mencampurkan limbah organik rumah tangga (seperti kulit buah dan sisa sayuran), molase, dan air ke dalam wadah fermentasi sesuai takaran yang tepat.



Gambar 4. Pengaplikasian Eco-enzyme pada Lahan

Kegiatan dilanjutkan dengan sesi monitoring pada saat pengaplikasian eco-enzyme di lahan. Tim pelaksana telah membawakan cairan eco-enzyme yang sudah jadi agar dapat menjadi bahan yang bisa dipraktekkan langsung oleh peserta. Cairan eco-enzyme diaplikasikan ke lahan cabai dan tembakau milik anggota kelompok tani.



Gambar 5. Perbandingan Pengetahuan Peserta Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Evaluasi dilakukan untuk melihat seberapa jauh pemahaman peserta mengenai materi yang telah disampaikan. Evaluasi dilakukan melalui kuesioner yang dibagikan saat sebelum kegiatan sosialisasi (*pre-test*) dan setelah kegiatan pelatihan (*post-test*) kepada seluruh peserta. Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan petani di atas 70% setelah pelatihan dilaksanakan, dilihat dari aspek pengetahuan pada dampak limbah rumah tangga, manfaat eco-enzyme, pembuatan eco-enzyme, dan aplikasi eco-enzyme.



Gambar 6. Foto Bersama Anggota Kelompok Tani

Kegiatan ini melibatkan sinergi yang baik antara tim pengabdian dari Politeknik Negeri Jember dan mitra sasaran, yaitu Kelompok Tani Sumber Tani.

Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman bagi para petani mengenai eco-enzyme, melainkan juga meningkatkan ketrampilan teknis dan semangat gotong royong dalam mengelola limbah organik di sekitar mereka.

5. Diskusi

Kegiatan pelatihan pembuatan eco-enzyme berbahan limbah organik ini merupakan program inisiasi yang strategis dalam mendukung implementasi pertanian yang berkelanjutan di Desa Arjasa melalui Kelompok Tani Sumber Tani. Pelatihan ini dirancang untuk memfasilitasi anggota kelompok tani dalam meningkatkan pemahaman dan ketrampilan dalam pengelolaan limbah organik di sekitar mereka. Adanya pengelolaan limbah organik tidak hanya menjaga lingkungan namun dapat memperbaiki kualitas kesuburan tanah, meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan tanaman, dan mendukung kemandirian petani

Hasil kegiatan pelatihan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan para peserta mengenai kegunaan, manfaat, dan prosedur pembuatan eco-enzyme sebagai pupuk organik. Selain itu, peserta juga mampu memproduksi eco-enzyme secara mandiri. Hal ini dilihat dari antusiasme dan keberhasilan para peserta dalam mengikuti seluruh tahapan pembuatan eco-enzyme, dimulai dari persiapan alat dan bahan hingga proses fermentasi serta aplikasi eco-enzyme terhadap demplot tanaman mereka.

Pemanfaatan eco-enzyme menjadi salah satu alternatif pengganti pupuk kimia. Dari sisi proses pembuatannya, eco-enzyme tergolong mudah karena bahan utamanya berupa limbah sayuran dan buah-buahan yang banyak tersedia di rumah tangga maupun pasar tradisional. Bahan tambahan seperti bawang merah, bawang putih, kulit pisang, dan daun gamal juga mudah diperoleh. Proses pembuatannya sederhana dan hanya memerlukan peralatan dasar. Selain kemudahan tersebut, tingkat keamanan eco-enzyme sebagai pengganti pupuk kimia dan pestisida organik juga lebih baik dan ramah lingkungan.

Selain aspek teknis, program ini juga memberikan dampak sosial yang signifikan dengan mendorong perubahan pola pikir petani dalam mengelola limbah organik di sekitar mereka menjadi sumber daya yang mendukung produksi pertanian mereka. Peningkatan kesadaran ini tidak hanya berkontribusi pada pengurangan polusi lingkungan, tetapi juga meningkatkan kemandirian petani dalam menerapkan sistem pertanian berkelanjutan yang selaras dengan prinsip *circular economy* (Sopyandi et al., 2024). Dengan menerapkan siklus ini,

ketergantungan petani terhadap pupuk kimia dapat dikurangi secara bertahap sehingga efisiensi biaya produksi dapat tercapai sekaligus menjaga kelestarian ekosistem lahan dalam jangka panjang.

6. Kesimpulan

Program pelatihan pembuatan eco-enzyme di Desa Arjasa telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan teknis anggota Kelompok Tani Sumber Tani dalam mengelola limbah organik. Mitra memiliki kemampuan untuk memproduksi eco-enzyme secara mandiri dengan memanfaatkan limbah rumah tangga dan pertanian yang tersedia di sekitar mereka. Dari sisi ekonomi, kemampuan memproduksi pupuk organik cair ini menjadi solusi efisiensi biaya produksi di tengah tingginya harga pupuk kimia, sekaligus. Dari sisi sosial dan lingkungan, kegiatan ini menjadi upaya revitalisasi kesuburan tanah dan menumbuhkan kesadaran pola pikir petani dalam memanfaatkan limbah organik menjadi sumber daya produktif yang mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

7. Persembahan

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jember atas dukungan pendanaan yang diberikan, serta kepada Kelompok Tani Sumber Tani, Desa Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember, atas partisipasi aktif dan kerja sama yang baik selama pelaksanaan program pengabdian ini.

8. Referensi

- Aninditama, B., Setiawan, A., Mutia, A., Ramadhan, F. P., & Ardiansyah, A. (2025). Pengembangan desa smart farming melalui inovasi pupuk organik cair. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia*, 5(2), 362–369.
- Ompusunggu, A. R. I., Safinatunnaja, E. N., Ridwan, R. M., Ramdani, T. C. K., Ana, & Achdiani, Y. (2025). Pengelolaan sampah rumah tangga dan dampaknya terhadap kesehatan keluarga. *Health & Medical Sciences*, 2(3), 1–10. <https://doi.org/10.47134/phms.v2i3.431>
- Kusparwanti, T. R., Suwardi, Syaban, R. A., Susanti, N., Fadilah, A. R., & Nur, F. M. (2025). Pemanfaatan sampah organik menjadi eco-enzyme sebagai dekomposer pupuk NPK di Kelompok Tani Sumber Tani, Desa Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Dalam *Proceedings of the 8th National Conference for Community Service (NaCosVi)* (hlm. 270–275). Indonesia.

- Nurfajriah, Rahayu, F. I. M., Waluyo, M. R., & Mahfud, H. (2021). Pelatihan pembuatan eco-enzyme sebagai usaha pengolahan sampah organik pada level rumah tangga. *Jurnal IKRAITH-ABDIMAS*, 4(3), 194–197.
- Parwata, I. P., Ayuni, N. P. S., & Widana, G. A. B. (2023). Pelatihan pembuatan eco-enzyme sebagai upaya pengurangan sampah organik di Desa Kayuputih, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Bali. Dalam *Proceeding Senadimas Undiksha 2023* (Vol. 8, hlm. 1277–1282).
- Putri, N. D., Pasaribu, F. N., Siregar, E. D., Ritonga, D. P., & Aisyah, S. (2024). Pelatihan pembuatan eco-enzyme sebagai upaya pemberdayaan ibu-ibu PKK dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga di Desa Pematang Jering Kecamatan Sei Suka. *Journal of Human and Education*, 4(6), 1010–1019.
- Septinar, H., Anggraini, P., Suryani, E., & Puspasari, R. (2024). Pemanfaatan limbah organik menjadi eco enzyme dan kandungan unsur hara makro untuk meningkatkan kualitas lingkungan. *Environmental Science Journal (ESJo)*, 2(2), 20–26.
- Sopyandi, D., Perdana, T., & Kusumawati, R. (2024). Kajian pengembangan model ekonomi sirkular (circular economy) cabai sebagai upaya pengembangan model rantai pasok pertanian berkelanjutan di Kabupaten Bogor. *Mimbar Agribisnis*, 10, 2292–2309.
- Wakano, F. (2024). Potensi eco-enzyme dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. *Jurnal Gallus-Gallus*, 2(3), 38–44.
- Yuniarti, A., Suriadikusumah, A., & Gultom, J. U. (2017). Pengaruh pupuk anorganik dan pupuk organik cair terhadap pH, N-total, C-organik, dan hasil pakcoy pada Inceptisols. Dalam *Prosiding Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian UMJ: Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia* (hlm. 213–219). Jakarta, Indonesia: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Zainuddin, A., Rondhi, M., Setyawati, I. K., Rahman, R. Y., & Magfiroh, I. S. (2023). Kesiediaan membayar dari petani skala kecil terhadap pupuk bersubsidi: Studi kasus di Kabupaten Jember, Jawa Timur. *Jurnal Agro Ekonomi*, 40(2), 25–39.

