

PUPUK KOMPOS SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN PERTANIAN DAN PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK DI DESA MOJODUWUR, KECAMATAN MOJOWARNO

Basri Alwie Sabata¹, Khotibul Umam Annasruh², Muhammad Farhan Ahsan³, Muhammad Nurul Na'im⁴, Suliswanto⁵, Nieke Rudyanti Winanda⁶

Universitas Darul 'Ulum Jombang, Indonesia

Email: suliswato0303@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian KKM Tematik Semester Ganjil Tahun Akademik 2022/2023 Kelompok C ini bertujuan untuk memberikan edukasi kepada masyarakat Desa Mojoduwur, Kecamatan Mojowarno, Kabupaten Jombang mengenai pembuatan kompos dari sampah daun kering. Manfaat pembuatan kompos dari daun kering adalah untuk membantu petani dalam membuat pupuk organik dari alam serta mengoptimalkan pemanfaatan sampah daun kering sehingga daun kering dapat memiliki nilai guna yang tinggi dan bermanfaat sebagai pupuk kompos. Pengolahan sampah daun kering menjadi pupuk organik dapat meningkatkan pengetahuan serta wawasan masyarakat tentang pembuatan pupuk kompos dan dapat mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk anorganik yang mengandung banyak senyawa yang kurang ramah lingkungan. Pelatihan ini diikuti oleh masyarakat Desa Mojoduwur yaitu Bapak dan Ibu pengurus TPS 3R "Daun Pesona". Metode yang digunakan adalah penyuluhan dan pelatihan secara luring. Hasil dari pelatihan ini adalah masyarakat Desa Mojoduwur dapat membuat pupuk kompos dengan bahan alami serta menambah pengetahuan dan wawasan masyarakat Desa Mojoduwur, Kecamatan Mojowarno, Kabupaten Jombang.

Kata kunci: KKM Tematik, kompos, daun kering, organik, lingkungan

PENDAHULUAN

Pengolahan dan pemanfaatan sampah organik telah banyak dilakukan dan dimanfaatkan untuk kebutuhan pertanian atau sebagai sumber biogas (Ekawandani, 2019). Sampah organik yaitu sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan hayati yang dapat didegradasi oleh mikroba atau bersifat biodegradable serta banyak dihasilkan oleh rumah tangga, pasar, pertanian, maupun industri (Setyaningsih et al., 2017). Sehingga pemanfaatan sampah organik memiliki peluang sangat besar untuk menunjang perekonomian masyarakat desa karena banyaknya ketersediaan bahan baku di lingkungan (Ekawandani, 2019). Salah satu diantara pemanfaatan sampah organik adalah pembuatan pupuk organik yang secara signifikan dapat mengembangkan manajemen nutrisi tanah (Chew et al., 2019). Pupuk organik yaitu pupuk yang terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang memiliki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang belum dipengaruhi oleh berbagai bahan-bahan kimia (Dadashi et al., 2019). Pupuk organik memiliki beberapa keunggulan yaitu kadar unsur hara tinggi, daya higroskopisitasnya atau kemampuan menyerap dan melepaskan serta mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh tanaman (Camposeco-Negrete, 2013). Pupuk organik diklasifikasikan menjadi dua yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair (POC). Salah satu pupuk organik padat yaitu pupuk kompos.

Kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan organik meliputi dedaunan, alang-alang, jerami, dan sebagainya (Hamzah et al., n.d.). Pupuk kompos dibuat oleh manusia melalui

proses pembusukan sisa-sisa makhluk hidup yang berasal dari tanaman maupun hewan dengan bantuan mikroba (Imas et al., 2017). Pupuk kompos mengandung unsur hara meliputi unsur hara mikro dan unsur hara makro. Unsur hara makro meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) (Kakabouki et al., 2020). Unsur nitrogen (N) berfungsi mempercepat pertumbuhan vegetative tanaman. Unsur fosfor (P) berfungsi menyimpan energi, mempercepat proses pertumbuhan bunga dan buah serta mempercepat pematangan (Yadav et al., 2017). Unsur kalium (K) berperan dalam proses fotosintesis, mengefisienkan penggunaan air, membentuk cabang yang lebih kuat, mempercepat perakaran sehingga tanaman lebih kokoh dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Selain mengandung unsur hara makro, pupuk kompos juga mengandung unsur hara mikro yang dapat membantu proses pertumbuhan tanaman. Unsur-unsur mikro meliputi besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), klor (Cl), boron (B), mangan (Mn), dan molibdenum (Mo) (Imas et al., 2017).

Desa Mojoduwur merupakan salah satu desa yang digunakan untuk KKM Kelompok C Universitas Darul 'Ulum Jombang tahun 2023, terletak di Kecamatan Mojowarno, Kabupaten Jombang dengan luas wilayah 507 Km. Sebanyak 5.675 jiwa total penduduk di Desa Mojoduwur berprofesi sebagai petani sayuran dan buah-buahan (BPS Disdukcapil Jombang, 2021). Hal tersebut menyebabkan kebutuhan pupuk tanaman selalu meningkat. Namun masyarakat desa masih menggunakan pupuk kimia yang kurang ramah lingkungan sehingga lama kelamaan menimbulkan berbagai dampak negatif seperti merusak unsur hara pada tanah, pH tanah menjadi lebih asam, serta menimbulkan pencemaran tanah akibat kandungan senyawa kimia dalam pupuk (Enebe & Babalola, 2020). Selain itu, wilayah persawahan dan perkebunan yang luas memberikan keuntungan tersendiri bagi masyarakat desa yaitu menghasilkan banyak sampah organik berupa daun-daun kering. Sampah organik yang dihasilkan belum dimanfaatkan secara optimal dan kurangnya perhatian masyarakat terhadap pengolahan sampah daun kering secara mudah menjadi pupuk yang murah dan ramah lingkungan (Setyaningsih et al., 2017). Padahal kebermanfaatan sampah daun sangat tinggi jika diolah secara optimal. Oleh karena itu diperlukan alternatif khusus yang dapat menjadikan terobosan tersendiri untuk mengolah sampah daun tersebut salah satunya yaitu pembuatan pupuk kompos sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi dan nilai guna sampah organik. Pembuatan pupuk kompos memiliki keuntungan yaitu sangat bagus untuk menyuburkan tanah, lebih ramah lingkungan, proses pembuatannya mudah dan murah (Wulantika et al., 2020).

Pengomposan atau pembuatan pupuk organik merupakan suatu metode untuk mengkonversikan bahan-bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana dengan bantuan aktivitas mikroba (Nur et al., 2016). Teknik pengomposan teknologi rendah masih menggunakan cara-cara tradisional untuk membantu proses fermentasi bahan organik menjadi kompos. Penggunaan mikroorganisme seperti Efektivitas Mikroorganisme (EM4) merupakan awal untuk mengembangkan pertanian yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan mikroorganisme pembusuk yang bermanfaat untuk kesuburan tanah (Ekawandani, 2019). Penggunaan EM4 memberikan banyak manfaat diantaranya yaitu memperbaiki struktur dan tekstur tanah, menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, menghambat pertumbuhan hama dan penyakit di dalam tanah, membantu meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman, meningkatkan kualitas bahan organik sebagai pupuk, serta meningkatkan kualitas pertumbuhan vegetatif dan generative tanaman (Nur et al., 2016). Proses pengomposan bahan organik juga tergolong memakan waktu yang cukup lama karena proses pengomposan bersifat alami

(Trivana & Pradhana, 2017). Oleh karena itu, adanya EM4 dapat juga berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan dalam kondisi aerob. Mikroorganismenya yang terkandung dalam EM4 memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas pupuk organik (Harahap et al., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, banyaknya produksi sampah organik yang belum dimanfaatkan secara optimal dan kurangnya keterampilan, pengetahuan, serta wawasan masyarakat tentang pengolahan sampah organik terutama yang berasal dari daun-daun kering menjadi pupuk kompos yang lebih berdaya guna. Oleh karena itu, artikel ini dibuat bertujuan untuk memberikan edukasi terkait pembuatan pupuk kompos dari dedaunan kering serta mengurangi sampah organik di Desa Mojoduwur Kecamatan Mojowarno Kabupaten Jombang (Liu et al., 2019).

METODE

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk kompos ini dilaksanakan di Desa Mojoduwur, Kecamatan Mojowarno, Kabupaten Jombang, pada Tanggal 12 Januari 2023. Peserta kegiatan pelatihan pembuatan pupuk kompos yaitu Pengurus TPS 3R Desa Mojoduwur dan Mahasiswa KKM Kelompok Universitas Darul ‘Ulum Jombang. Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dilaksanakan menggunakan metode penyuluhan dan sosialisasi dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan. Penyuluhan dilakukan dengan mengumpulkan Mahasiswa KKM Kelompok C Universitas Darul ‘Ulum, Pengurus TPS 3R dan Perangkat Desa Mojoduwur yang kemudian diberikan pengetahuan khusus tentang manfaat dari sampah daun-daun kering. Sedangkan sosialisasi dilakukan dengan memberi informasi dan pengetahuan berupa wawasan terkait pupuk kompos kepada masyarakat tentang cara pembuatan pupuk kompos dari sampah daun kering dalam bentuk praktik dan simulasi secara langsung. Langkah-langkah kegiatan pelatihan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut: 1) sosialisasi dan koordinasi dengan semua pihak terkait. 2) menyiapkan pengadaan alat dan bahan pembuatan pupuk kompos. 3) memilah dan mengumpulkan bahan pembuatan pupuk kompos. 4) pelatihan dan demonstrasi pembuatan pupuk kompos. 5) mengedukasi para warga masyarakat untuk memanfaatkan limbah dari sampah daun-daun kering. Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan pupuk kompos disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1
Alat dan bahan

Bahan yang diperlukan dalam pelatihan pembuatan pupuk kompos meliputi sampah daun kering, EM4 yang berfungsi untuk menguraikan bahan organik yang terdapat dalam daun (Laana et al., 2020), gula, dan air. Alat yang diperlukan adalah bak kompos, pengaduk, ember kecil, sarung tangan. Perbandingan komposisi gula: EM4: air yaitu 1:1:50.

HASIL DAN DISKUSI

Pelatihan pembuatan pupuk kompos merupakan kegiatan yang pernah dilakukan di Desa Mojoduwur Kecamatan Mojowarno Kabupaten Jombang. Peserta pelatihan diikuti oleh beberapa Pengurus TPS 3R, Perangkat Desa dan Mahasiswa KKM Kelompok C Universitas Darul 'Ulum yaitu sebanyak sebelas orang warga dengan memperhatikan protokol kesehatan. Hal ini bertujuan mencegah penyebaran Covid-19 di masa pandemi yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2021 (Indonesia, 2021). Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk kompos ini merupakan salah satu kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan dengan memanfaatkan sampah daun-daun kering yang diolah menjadi pupuk kompos. Langkah awal yang dilakukan yaitu koordinasi dengan pihak terkait berupa tokoh masyarakat dengan mewawancarai ketua TPS 3R Desa Mojoduwur yaitu Bapak. Iswahyudi. Koordinasi dilakukan bertujuan mengobservasi dan menganalisis terutama terkait masalah lingkungan. Kegiatan observasi dan analisis permasalahan lingkungan dilakukan guna mengatasi permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh menumpuknya sampah daun kering serta meningkatkan kreativitas dan perekonomian desa setempat dengan mengolah sampah daun kering menjadi pupuk kompos yang lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis. Sampah daun yang menumpuk seringkali hanya dibakar tanpa dilakukan pengolahan yang lebih optimal justru dapat mengakibatkan berbagai masalah lingkungan diantaranya polusi udara dan pencemaran lingkungan. Jenis sampah daun yang banyak ditemukan yaitu sampah daun nangka, daun mangga, pisang, dan sebagian kecil daun rambutan, serta mahoni di mana sampah daun tersebut berasal dari beberapa tanaman yang dimiliki oleh masyarakat setempat.

Pelatihan dilakukan bersamaan dengan sosialisasi pembuatan pupuk kompos dengan mengadakan sosialisasi dilakukan secara langsung melalui koordinasi dengan warga setempat. Sosialisasi dilakukan sebelum dilakukan pelatihan yaitu agar Pengurus TPS 3R, Perangkat Desa dan Mahasiswa KKM Kelompok C Universitas Darul 'Ulum agar dapat mengetahui dan paham terlebih dahulu terkait informasi mengenai pupuk kompos dan manfaatnya. Kemudian dilanjutkan dengan pelatihan dengan melakukan praktik secara langsung membuat pupuk kompos. Pembuatan pupuk kompos ini dibuat dengan bahan dasar yaitu sampah daun kering. Tahap pertama yaitu mengumpulkan sampah daun. Sampah daun diperoleh dari pekarangan dan halaman rumah warga Desa Mojowarno. Sampah daun yang sudah terkumpul kemudian diangkut menggunakan karung. Tahap kedua dilakukan pemilahan sampah organik berupa daun kering dipisahkan dari kotoran seperti ranting, batu, plastik. Selain itu sampah daun juga dipilah antara daun kering dan daun yang masih basah atau segar. Hal ini bertujuan agar pemasakan kompos dapat merata. Daun yang sudah dibersihkan dan dipilah selanjutnya dipotong menjadi ukuran kecil-kecil dengan alat pencacah. Kemudian dimasukkan dalam ember dan diberi cairan yang mengandung mikroba yaitu EM4. EM4 yang berfungsi untuk menguraikan bahan organik yang terdapat dalam daun (Laana et al., 2020). EM4 mula-mula sudah dilarutkan menggunakan gula dan air. Proses pemilahan daun kering sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos dapat dilihat pada Gambar 2. Proses penambahan cairan EM4 dapat dilihat pada Gambar 3. Proses pencampuran cairan EM4 dengan larutan gula dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2
Proses Pemilahan Sampah Daun Kering



Gambar 3
Proses Pencacahan Sampah Daun Kering



Gambar 4
Proses Pencampuran EM4 dengan Larutan Gula

Sampah daun yang sudah dicampurkan dengan EM4 kemudian di aduk hingga merata dan ditutup rapat. Proses pemasakan pupuk kompos akan berhenti setelah mencapai kematangan yang sempurna yaitu dilakukan selama 15 hari. Selama proses dekomposisi, pupuk kompos mengalami perubahan terhadap bentuk fisiknya meliputi warna, bau, dan tekstur. Perubahan tersebut terjadi disebabkan oleh pengaruh dari bahan yang dicampur kedalam kompos serta aktivitas mikroorganisme yang terkandung didalam bahan organik. Setelah 15 hari, pupuk kompos sudah mengalami pemasakan yaitu dapat diketahui dari sifat fisik kompos. Kompos daun kering yang dihasilkan memiliki karakteristik berwarna coklat kehitaman, teksturnya remah dan agak kasar, tidak berbau, berbentuk butiran gembur. Selain itu, ukuran pemotongan daun kurang kecil sehingga memerlukan waktu lebih lama untuk proses penguraian. Proses pemasakan pupuk kompos disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5
Proses Pemasakan Pupuk Kompos

Kompos yang telah matang akan memiliki tekstur menggumpal ketika digenggam. Hal ini disebabkan karena kompos mengalami penyusutan bobot hingga mencapai 50% dari berat awal. Tekstur kompos yang baik adalah tetap lembab, remah, namun tidak menetes ketika diperas. Hasil pupuk kompos yang telah dilakukan fermentasi selama 15 hari disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6
Hasil Pupuk Kompos Setelah 15 Hari

Setelah 15 hari, pupuk kompos dikeluarkan dan dikeringkan kurang lebih 1 hari selanjutnya dimasukkan kembali ke dalam karung selama 1-2 hari. Setelah itu, pupuk kompos dapat digunakan. Pupuk kompos ini bermanfaat untuk meningkatkan kandungan bahan organik, mempertahankan kandungan air dalam tanah, dan dapat membantu tanaman dalam menghadapi serangan penyakit. Aktivitas mikroorganisme yang ada dalam tanah dapat meningkat dengan pemberian pupuk kompos, mikroorganisme membantu tanaman dalam menyerap unsur hara dan menghasilkan senyawa yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman. Pengaplikasian pupuk kompos pada tanaman dilakukan dengan menyaringnya terlebih dahulu untuk memisahkan dari kotoran ataupun pupuk yang menggumpal. Pupuk kompos yang terbuat dari daun kering dicampurkan secukupnya dengan tanah pada media tanam kemudian dilakukan penanaman tanaman. Pengaplikasian pupuk kompos sebagai campuran media tanam pada tanaman dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7

Pengaplikasian Pupuk Kompos untuk Tanaman

Pupuk kompos yang telah dibuat dapat memberikan keterampilan secara langsung melalui pelatihan kepada anggota Pengurus TPS 3R dan Mahasiswa KKM Kelompok C Universitas Darul ‘Ulum Jombang untuk memanfaatkan sampah daun kering menjadi pupuk yang lebih bernilai ekonomis dan berdaya guna. Selain pembuatannya yang mudah dan murah, pupuk kompos juga memberikan pengaruh baik terhadap tanah yaitu menyuburkan tanah, menutrisi tanaman, menjaga unsur hara serta memperbaiki kondisi tanah karena berasal dari bahan-bahan organik yang alami. Selain dilakukan sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk kompos secara langsung, edukasi mengenai pupuk kompos juga diberikan kepada masyarakat Desa Mojoduwur. Edukasi terkait wawasan pupuk kompos dan pemanfaatan daun kering sebagai pupuk kompos dilakukan via daring yaitu dengan menyebarkan poster online melalui grup WhatsApp. Edukasi dilakukan Luring bertujuan agar informasi dapat diterima oleh seluruh anggota Pengurus TPS 3 R dan Mahasiswa KKM Kelompok C Universitas Darul ‘Ulum Jombang dan masyarakat desa pada umumnya dengan tanpa menyebabkan kerumunan sehingga diharapkan masyarakat desa dapat lebih memahami pentingnya mengolah sampah daun kering menjadi pupuk kompos. Edukasi tentang pupuk kompos juga penting dilakukan, hal ini karena sebagian besar masyarakat Desa Mojoduwur berprofesi sebagai petani. Sehingga dapat menambah pengetahuan dan menumbuhkan kesadaran terutama untuk mengurangi pemakaian pupuk anorganik yang kurang ramah lingkungan. Pupuk kompos yang sudah dibuat dapat digunakan untuk memberi nutrisi pada tanaman, menyuburkan tanah, serta dapat menjadi solusi untuk mengatasi sampah daun kering yang menumpuk dan dapat meningkatkan kreativitas masyarakat Desa Mojoduwur untuk mengolah sampah menjadi produk yang lebih ekonomis, praktis, dan memiliki nilai guna yang tinggi (Rahmadina & Tambunan, 2017).

KESIMPULAN

Peserta pelatihan yaitu Pengurus TPS 3R, Perangkat Desa dan Mahasiswa KKM Universitas Darul ‘Ulum Jombang sangat antusias dalam berpartisipasi mengikuti pelatihan membuat pupuk kompos yang dilakukan. Pelatihan dilakukan di Desa Mojoduwur, Kecamatan Mojowarno, Kabupaten Jombang. Pelatihan pembuatan pupuk kompos bertujuan untuk memberikan pengetahuan, wawasan, dan keterampilan kepada masyarakat Desa Mojoduwur dengan cara pengelolaan sampah daun kering menjadi pupuk kompos yang lebih bermanfaat. Pelatihan juga dilakukan melalui edukasi secara Luring dengan menyebarkan poster online yang bertujuan untuk memberikan informasi terkait pembuatan pupuk kompos dari sampah daun kering. Pelatihan ini diharapkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu yang lebih besar

kepada masyarakat untuk lebih mengembangkan kreativitas dan keterampilannya dalam mengolah pupuk.

REFERENCES

- Camposeco-Negrete, C. (2013). Optimization of cutting parameters for minimizing energy consumption in turning of AISI 6061 T6 using Taguchi methodology and ANOVA. *Journal of Cleaner Production*, 53, 195–203.
- Chew, K. W., Chia, S. R., Yen, H.-W., Nomanbhay, S., Ho, Y.-C., & Show, P. L. (2019). Transformation of biomass waste into sustainable organic fertilizers. *Sustainability*, 11(8), 2266.
- Dadashi, S., Sepanlou, M. G., & Mirnia, S. K. (2019). Influence organic compost compounds on soil chemical and physical properties. *International Journal of Human Capital in Urban Management*, 4(1).
- Ekawandani, N. (2019). Efektifitas kompos daun menggunakan EM4 dan kotoran sapi. *Jurnal Tedc*, 12(2), 145–149.
- Enebe, M. C., & Babalola, O. O. (2020). Effects of inorganic and organic treatments on the microbial community of maize rhizosphere by a shotgun metagenomics approach. *Annals of Microbiology*, 70(1), 1–10.
- Hamzah, A., Yunandra, Y., & Pebriandi, P. (n.d.). Pemanfaatan Limbah Masyarakat dalam Pembuatan Pupuk Kompos di Desa Kuok: Pemanfaatan Limbah Masyarakat dalam Pembuatan Pupuk Kompos di Desa Kuok. *JOURNAL OF COMMUNITY SERVICES PUBLIC AFFAIRS*, 1(1), 7–10.
- Harahap, R., Gusmeizal, G., & Pane, E. (2020). Efektifitas Kombinasi Pupuk Kompos Kubis-Kubisan (Brassicaceae) dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang terhadap Produksi Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 135–143.
- Imas, S., Damhuri, D., & Munir, A. (2017). Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap produktivitas tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*). *J Ampibi*, 2(1), 57–64.
- Kakabouki, I., Efthimiadou, A., Folina, A., Zisi, C., & Karydogianni, S. (2020). Effect of different tomato pomace compost as organic fertilizer in sweet maize crop. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 51(22), 2858–2872.
- Laana, A., Hendrik, A. C., & Nitsae, M. (2020). Pengaruh Pupuk Kompos Daun Sufmuti (*Chromolaena odorata L.*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 7(3), 115–125.
- Liu, W., Zhang, Y., Jiang, S., Murray, P. J., Liao, L., Li, X., & Zhang, J. (2019). Spatiotemporal differences in the arbuscular mycorrhizal fungi communities in soil and roots in response to long-term organic compost inputs in an intensive agricultural cropping system on the North China Plain. *Journal of Soils and Sediments*, 19, 2520–2533.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator EM4 (Effective microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5–12.
- Rahmadina, R., & Tambunan, E. P. S. (2017). Pemanfaatan limbah cangkang telur, kulit bawang dan daun kering melalui proses sains dan teknologi sebagai alternatif penghasil

- produk yang ramah lingkungan. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 1(1), 48–55.
- Setyaningsih, E., Astuti, D. S., & Astuti, R. (2017). Kompos daun solusi kreatif pengendali limbah. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 3(2), 45–51.
- Trivana, L., & Pradhana, A. Y. (2017). Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator promi dan orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*, 35(1), 136–144.
- Wulantika, T., Mutryarny, E., & Lidar, S. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Di Desa Tanjung Kec Koto Kampar Hulu Kab Kampar Melalui Pembuatan Kompos Dari Ampas Kempaan Daun Gambir. *Darmabakti: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 10–12.
- Yadav, H., Fatima, R., Sharma, A., & Mathur, S. (2017). Enhancement of applicability of rock phosphate in alkaline soils by organic compost. *Applied Soil Ecology*, 113, 80–85.