PENGENALAN BIOREAKTOR KOMPOS: SOLUSI INOVATIF PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK DI BANK SAMPAH SEKUMPUL, MARTAPURA

Anang Kadarsah*, Heri Budi Santoso, Evi Mintowati Kuntorini, Anni Nurliani

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

*Email korespondensi: anangkadarsah@ulm.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan sampah organik masih menjadi permasalahan utama di Bank Sampah Sekumpul (BSS) Martapura karena fokus pengelolaan lebih banyak diarahkan pada sampah anorganik. Kegiatan Pengabdian Dosen Wajib Mengabdi (PDWA) ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah organik, memberikan pelatihan teknis pembuatan kompos menggunakan bioreaktor sederhana, serta mendampingi penerapannya sebagai solusi berkelanjutan. Metode kegiatan dilaksanakan secara partisipatif melalui empat tahapan, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan motivasi masyarakat dalam mengelola sampah organik, yang dibuktikan dengan 87,5% peserta menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa materi relevan dan mudah dipahami. Penerapan bioreaktor sederhana terbukti efektif dalam mempercepat proses dekomposisi, menghasilkan kompos berkualitas, serta membuka peluang pengembangan produk turunan seperti eco-enzim dan pakan ternak fermentasi. Dengan demikian, bioreaktor kompos sederhana dapat menjadi inovasi tepat guna yang mendukung pengelolaan sampah organik, memperkuat ekonomi sirkuler, dan meningkatkan kemandirian masyarakat dalam menjaga keberlanjutan lingkungan di Martapura.

Kata kunci: *bioreaktor, kompos, sampah organik, bank sampah, ekonomi sirkuler*

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah merupakan tantangan utama perkotaan, termasuk di Kabupaten Banjar. Bank Sampah Sekumpul (BSS) Martapura berdiri sejak 2011 dengan tujuan mendukung program 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan (Hani & Prima Safitri, 2019). Meskipun berhasil menjadi percontohan bank sampah, pengelolaan masih lebih berfokus pada sampah anorganik, sedangkan sampah organik belum dimanfaatkan optimal. Data menunjukkan hanya 25% sampah harian (2 ton dari 8 ton) yang berhasil dikelola, sedangkan sisanya berpotensi mencemari lingkungan (Azzukhairy, 2021).

Permasalahan yang dihadapi BSS meliputi keterbatasan teknologi pengolahan sampah organik, rendahnya kesadaran masyarakat dalam pemilahan sampah, serta minimnya inovasi dalam pemanfaatan sampah menjadi produk bernilai tambah (Wahid & Widodo (Ed.), 2021). Untuk itu, diperlukan sebuah pendekatan berupa teknologi sederhana yang murah, dan efektif, Bioreaktor kompos sederhana menjadi salahsatu pilihan pendekatan yang memungkinkan hal itu terwujud secara efisien dan berkelanjutan. Pengenalan teknologi ini diharapkan mampu mempercepat proses

dekomposisi sampah organik dalam skala rumah tangga , menghasilkan pupuk kompos berkualitas, serta mendukung pengembangan produk turunan ramah lingkungan (Warlani, 2019).

Tujuan kegiatan PDWA (program dosen wajib mengabdi) ini ini adalah :

1. Meningkatkan kesadaran masyarakat terutama mitra Bank Sampah Sekumpul di Kelurahan Sekumpul Martapura terhadap pentingnya pengelolaan sampah organik.
2. Memberikan pelatihan teknis tata cara pembuatan sampah organik menggunakan bantuan bioreaktor kompos sederhana.
3. Mendampingi masyarakat dalam penerapan bioreaktor sederhana sebagai solusi berkelanjutan untuk pengelolaan sampah organik.

METODE PENGABDIAN

Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Minggu tanggal 10 Agustus 2025 di Bank Sampah Sekumpul, Kelurahan Sekumpul, Martapura, Kalimantan Selatan. Jarak lokasi pelaksana kegiatan pengabdian (Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat) dengan tempat pengabdian (Bank Sampah Sekumpul) adalah sekira 3,6 kilometer dengan jarak tempuh sekitar 10 menit menggunakan kendaraan roda dua atau empat (Gambar 1.).

Gambar 1 Lokasi kegiatan PDWA Pengenalan bioreaktor kompos sederhana

Alat dan bahan yang digunakan meliputi: 1) Bioreaktor kompos sederhana berbentuk drum plastik HDPE berkapasitas 20 liter, 2) mesin pencacah, sampah organik (sayuran, kulit buah, dedaunan), dan 3) starter mikroba dekomposer (EM4). Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilaksanakan secara partisipatif melalui empat tahapan, yaitu:

1. Sosialisasi – memberikan penyuluhan kepada masyarakat dan pengurus Bank Sampah Sekumpul (BSS) mengenai dampak sampah organik, manfaat bioreaktor, dan urgensi pengelolaan sampah berkelanjutan.

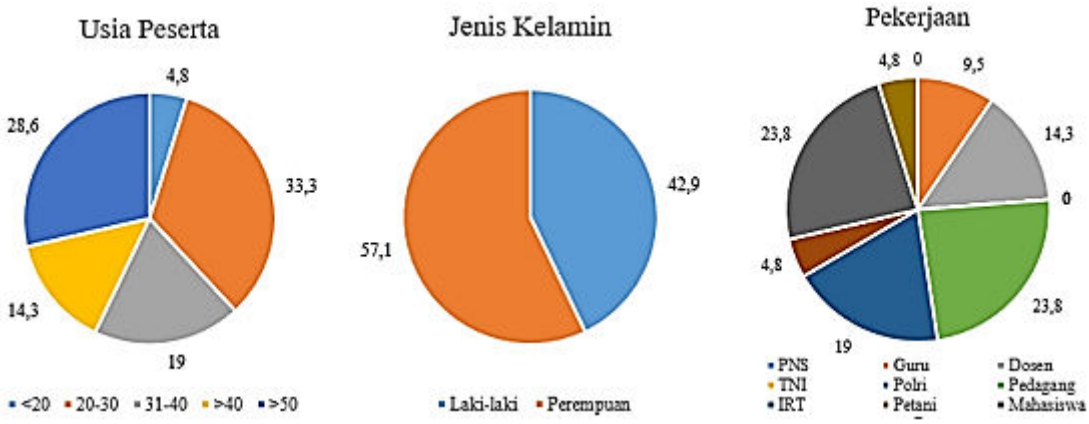
2. Pelatihan – melatih masyarakat lokal dan pengurus BSS tentang cara pemilahan sampah organik, penggunaan bioreaktor kompos sederhana, serta pembuatan produk turunan (eco-enzim dan pakan ternak).
3. Penerapan Teknologi – melakukan instalasi dan uji coba satu unit bioreaktor kompos sederhana sebagai percontohan serta mendemonstrasikan proses pengolahan sampah organik.
4. Evaluasi –mengevaluasi hasil kegiatan pengabdian melalui monitoring, kuesioner, serta analisis partisipasi masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi PDWA bioreaktor kompos sederhana

Sebanyak 25 peserta kegiatan PDWA yang terdiri dari karyawan Bank Sampah Sekumpul, dan nasabah Bank Sampah Sekumpul sebagai perwakilan Masyarakat di Kelurahan Sekumpul berkumpul untuk mengikuti kegiatan Pengabdian Dosen Wajib Mengabdi (PDWA) dengan tema "Pengenalan Bioreaktor Kompos: Solusi Inovatif Pengelolaan Sampah Organik di Bank Sampah Sekumpul, Martapura" dimulai pukul 09.00 WITA. Suasana menjadi semakin hangat ketika sambutan disampaikan oleh Ketua Peneliti, Dr. Anang Kadarsah, S.Si., M.Si., yang menekankan pentingnya inovasi sederhana dalam mendukung pengelolaan sampah berkelanjutan. Direktur Bank Sampah Sekumpul juga menyampaikan apresiasinya atas kegiatan ini sebagai langkah awal membangun kesadaran masyarakat dalam mengelola sampah organik menjadi produk yang bermanfaat.

Peserta kegiatan "Pengenalan Bioreaktor Kompos" menunjukkan keberagaman yang signifikan dalam hal usia, pekerjaan, dan jenis kelamin (Gambar 2). Berdasarkan data yang disajikan, mayoritas peserta berusia 20-30 tahun (33,3%) dan >50 tahun (28,6%), sementara kelompok usia <20 tahun dan >40 tahun memiliki representasi yang lebih kecil. Dari segi pekerjaan, kelompok pedagang dan mahasiswa mendominasi dengan masing-masing 23,8%, diikuti oleh Ibu Rumah Tangga (IRT) sebanyak 19%. Perbandingan jenis kelamin menunjukkan bahwa peserta perempuan (57,1%) lebih banyak daripada peserta laki-laki (42,9%). Secara keseluruhan, data ini mencerminkan partisipasi aktif dari berbagai lapisan masyarakat, dengan dominasi kaum muda, wiraswasta, dan ibu rumah tangga, serta partisipasi perempuan yang lebih tinggi.



Gambar 2 Profil peserta pengenalan bioreaktor kompos sederhana

2. Pelatihan

Memasuki sesi materi, peserta mendapatkan pemaparan mengenai urgensi pengelolaan sampah organik dan dampak positif yang bisa dihasilkan melalui penerapan bioreaktor kompos sederhana. Pelatihan teknis diberikan kepada peserta dengan menekankan cara pemilahan sampah organik dari sumbernya, penggunaan bioreaktor, serta pengenalan produk turunan (eco-enzim dan pakan ternak). Narasumber menjelaskan prinsip kerja bioreaktor (Gambar 3), mulai dari proses dekomposisi alami hingga manfaat kompos yang dihasilkan sebagai pupuk ramah lingkungan. Materi ini membuka wawasan peserta bahwa sampah organik bukanlah masalah, melainkan sumber daya yang dapat dikelola secara inovatif untuk mendukung ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan.

Gambar 3 Skema pengelolaan sampah organik menggunakan metode biokomposter sederhana

Setelah sampah organik terkumpul dan dicacah, proses pengolahannya dibagi menjadi tiga alur yang saling melengkapi untuk memastikan tidak ada limbah yang terbuang. Alur pertama adalah pengolahan menjadi pupuk menggunakan **biokomposter ember**. Sampah organik yang sudah dicacah dimasukkan ke dalam ember ini untuk memulai proses dekomposisi. Dari proses ini, kita akan mendapatkan dua produk utama: **pupuk kompos padat** yang bermanfaat untuk menyuburkan tanah, dan **pupuk kompos cair** yang kaya nutrisi untuk tanaman. Metode ini sangat efektif untuk mengubah sisa-sisa dapur atau kebun menjadi sumber daya berharga.

Alur kedua difokuskan pada **budidaya maggot (lalat tentara hitam)**. Sebagian sampah organik yang dicacah tidak langsung menjadi kompos, melainkan dialihkan sebagai pakan untuk maggot di dalam *stacking tray*. Maggot memiliki kemampuan luar biasa dalam mengonsumsi limbah organik dengan cepat, sekaligus menghasilkan biomassa yang tinggi protein. Hasil dari budidaya ini adalah **larva maggot** yang sangat bernilai ekonomis, seringkali dimanfaatkan sebagai pakan alternatif untuk unggas dan ikan, sehingga mengurangi ketergantungan pada pakan komersial dan membantu mengurangi biaya produksi.

Terakhir, sisa sampah organik yang tidak digunakan untuk kompos atau pakan maggot diolah menjadi **eco-enzyme**. Sampah ini dimasukkan ke dalam galon air bekas dan melalui proses fermentasi alami. Hasil akhirnya adalah **cairan eco-enzyme** yang memiliki banyak kegunaan multifungsi. Cairan ini tidak hanya berfungsi sebagai pupuk dan pestisida alami yang aman, tetapi juga bisa digunakan sebagai pembersih rumah tangga yang ramah lingkungan. Dengan skema tiga alur ini, pengelolaan sampah organik menjadi sangat efisien, mengubah limbah yang tadinya tidak berguna menjadi produk bernilai tinggi yang mendukung keberlanjutan lingkungan dan ekonomi.

3. Penerapan Teknologi

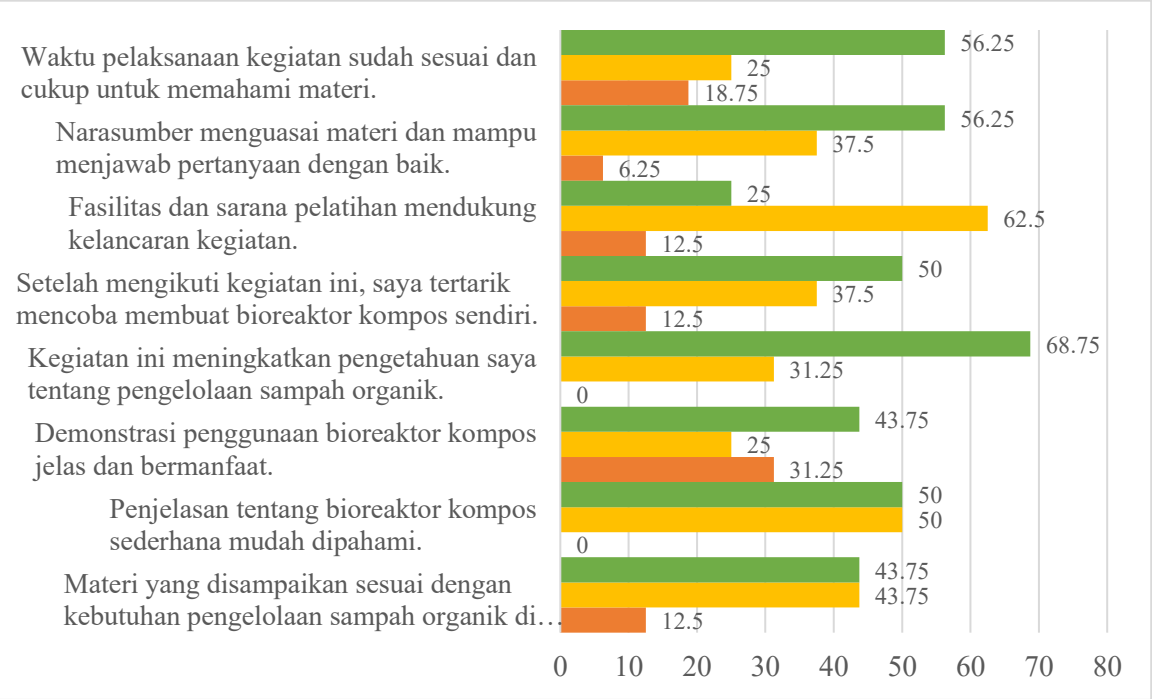
Pada tahap ini dilakukan instalasi dan uji coba bioreaktor kompos sederhana di lokasi BSS. Demonstrasi dilakukan dengan mengisi drum HDPE menggunakan sampah organik yang telah dicacah, kemudian ditambahkan EM4 sebagai starter fermentasi (Gambar 4). Proses ini menarik perhatian peserta karena menunjukkan secara langsung bagaimana sampah organik dapat diolah menjadi kompos dalam waktu relatif singkat (2–4 minggu). Unit bioreaktor yang dipasang berfungsi sebagai sarana pembelajaran dan percontohan di BSS.Peserta kegiatan aktif dalam praktik pemilahan bahan dan pencacahan sampah organik. Sebagian peserta juga menyampaikan ketertarikan untuk mencoba membuat bioreaktor secara mandiri, meskipun diperlukan pendampingan lanjutan agar keterampilan teknis dapat lebih dikuasai.

Gambar 4 Demontrasi dan pelatihan penggunaan biokomposter sederhana

Selanjutnya, pada sesi demonstrasi peserta diajak melihat langsung proses pembuatan dan penggunaan bioreaktor kompos sederhana yang mudah diterapkan di rumah tangga maupun skala komunitas. Diskusi interaktif antara narasumber dan peserta berlangsung aktif, ditandai dengan berbagai pertanyaan mengenai perawatan bioreaktor dan potensi pengembangannya di lingkungan Bank Sampah Sekumpul. Kegiatan ditutup dengan penyerahan simbolis bioreaktor percontohan kepada pihak Bank Sampah Sekumpul sebagai bentuk komitmen keberlanjutan program, diakhiri dengan sesi foto bersama sebagai dokumentasi kebersamaan seluruh peserta.

4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui monitoring lapangan, diskusi, serta penyebaran kuesioner kepada peserta. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan mampu meningkatkan pengetahuan peserta mengenai pengelolaan sampah organik. Berdasarkan hasil kuesioner, kegiatan Pengenalan Bioreaktor Kompos Sederhana yang dilaksanakan pada tanggal 9 Agustus 2025 di Bank Sampah Sekumpul, Martapura oleh Tim PDWA Jurusan Biologi FMIPA ULM, secara umum mendapatkan respon positif dari peserta. Sebagian besar peserta menilai bahwa materi yang disampaikan relevan dengan kebutuhan pengelolaan sampah organik, dengan mayoritas menyatakan setuju (43,75%) dan sangat setuju (43,75%). Selain itu, penjelasan mengenai bioreaktor kompos sederhana dinilai mudah dipahami dengan persentase setuju dan sangat setuju yang seimbang (50%). Demonstrasi penggunaan bioreaktor kompos juga diapresiasi, meskipun masih ada 31,25% yang hanya cukup setuju, menunjukkan perlunya peningkatan kualitas visualisasi atau interaksi dalam praktik lapangan.



Gambar 5 Jawaban pertanyaan kuesioner PDWA pengenalan bioreaktor sampah organik

Dari sisi peningkatan pengetahuan, mayoritas peserta (68,75%) sangat setuju bahwa kegiatan ini memperluas wawasan mereka tentang pengelolaan sampah organik, dan 50% peserta sangat termotivasi untuk mencoba membuat bioreaktor kompos sendiri. Dukungan sarana pelatihan juga dinilai baik dengan dominasi jawaban setuju (62,5%). Kualitas narasumber dinilai tinggi, terbukti dari 56,25% peserta yang sangat setuju bahwa pemateri menguasai materi dan mampu menjawab pertanyaan dengan baik. Waktu pelaksanaan juga dinilai cukup efektif, dengan 56,25% peserta merasa sangat setuju bahwa durasi kegiatan sesuai untuk memahami materi. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman sekaligus memotivasi masyarakat dalam mendukung pengelolaan sampah organik secara berkelanjutan.

5. Pembahasan

Kegiatan pengenalan bioreaktor kompos sederhana di Bank Sampah Sekumpul terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan sampah organik. Penerapan teknologi tepat guna berupa bioreaktor berkapasitas kecil menjadi solusi inovatif yang sesuai dengan kondisi lokal, karena mudah dibuat, berbiaya rendah, dan dapat diaplikasikan langsung di tingkat rumah tangga maupun komunitas. Penggunaan bioreaktor juga memudahkan kontrol suhu, kelembapan, dan aerasi, sehingga menghasilkan kompos matang dengan rasio C/N ideal, kandungan hara tinggi, dan stabilitas yang baik (Gaspar & Doria, 2020). Inovasi seperti penambahan biochar atau starter mikroba dapat lebih meningkatkan efisiensi dan mutu kompos (Chaher et al., 2020).

Selain menghasilkan pupuk kompos berkualitas, teknologi ini juga membuka peluang pengembangan produk turunan seperti eco-enzim dan pakan ternak fermentasi yang memiliki nilai

tambah ekonomi (Wei et al., 2021). Namun, tingkat keberhasilan program masih sangat bergantung pada partisipasi aktif masyarakat dalam pemilahan sampah dari sumbernya dan komitmen pengurus BSS untuk mengelola bioreaktor secara berkelanjutan (Shukor et al., 2018). Oleh karena itu, tindak lanjut berupa pendampingan teknis, workshop lanjutan, serta penguatan kemitraan dengan petani dan komunitas lingkungan sangat diperlukan agar program ini tidak hanya berhenti pada tahap percontohan, tetapi juga berkembang menjadi model pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan di Martapura.

Hasil ini menunjukkan bahwa program efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan minat masyarakat, meskipun perlu peningkatan pada kualitas demonstrasi, fasilitas, serta manajemen waktu. Pengenalan bioreaktor kompos sederhana berhasil menjawab sebagian permasalahan Bank Sampah Sekumpul terkait keterbatasan teknologi pengolahan sampah organik. Bioreaktor kompos, baik skala kecil maupun in-vessel, mampu mengubah limbah organik menjadi kompos berkualitas dengan efisiensi tinggi. Teknologi ini mempercepat proses dekomposisi, mengurangi volume sampah hingga 40%, dan menghasilkan kompos dengan rasio C/N ideal (13,8–16,1), kandungan hara tinggi, serta stabilitas dan kematangan yang baik (Abbas & Flayeh, 2024). Teknologi ini sejalan dengan prinsip ekonomi sirkuler, yaitu mengubah limbah organik menjadi produk bernilai guna. Selain mendukung lingkungan bersih, bioreaktor juga dapat meningkatkan kemandirian masyarakat dalam menghasilkan pupuk untuk pertanian lokal (Manea et al., 2024).

KESIMPULAN

Kegiatan pengenalan bioreaktor kompos sederhana di Bank Sampah Sekumpul, Martapura, terbukti mampu meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan motivasi masyarakat dalam mengelola sampah organik secara berkelanjutan. Teknologi tepat guna ini tidak hanya menawarkan solusi praktis, murah, dan mudah diterapkan di tingkat rumah tangga maupun komunitas, tetapi juga menghasilkan produk bernilai tambah seperti kompos berkualitas, eco-enzim, dan pakan ternak yang mendukung ekonomi sirkuler. Meskipun demikian, keberhasilan program sangat bergantung pada konsistensi pemilahan sampah dari sumber, pendampingan teknis berkelanjutan, serta komitmen pengurus Bank Sampah Sekumpul untuk mengoptimalkan penggunaan bioreaktor sebagai model pengelolaan sampah organik yang inovatif dan berkelanjutan di Martapura.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM atas dukungan pendanaan kegiatan PDWA tahun 2025 berdasarkan kontrak pelaksanaan pengabdian No. 1926/UN8/PM/2025 serta Bank Sampah Sekumpul Martapura sebagai mitra kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, R. I., & Flayeh, H. M. (2024). Aerobic Composting of Organic Waste, Alternative and an Efficient Solid Waste Management Solution. *Asian Journal of Water,*

Environment and Pollution, *21*(4), 101–111. https://doi.org/10.3233/AJW240051

Azzukhairy, A. (2021). *Pembentukan Asosiasi Bank Sampah Se Kecamatan Martapura*. 20 Desember 2021.

Chaher, E. N. H., Chakchouk, M., Engler, N., Nassour, A., Nelles, M., & Hamdi, M. (2020). Optimization of Food Waste and Biochar. *Sustainability Article*, *12*(1356), 1–20.

Gaspar, S., & Doria, J. (2020). *Physicochemical and microbiological dynamics in composting of organic waste using a new bioreactor model*. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-22350/v1

Hani, M., & Prima Safitri, D. (2019). Pengembangan Kapasitas Bank Sampah untuk Mereduksi Sampah di Kota Tanjungpinang. *KEMUDI : Jurnal Ilmu Pemerintahan*, *4*(1), 123–143. https://doi.org/10.31629/kemudi.v4i1.1411

Manea, E. E., Bumbac, C., Dinu, L. R., Bumbac, M., & Nicolescu, C. M. (2024). Composting as a Sustainable Solution for Organic Solid Waste Management: Current Practices and Potential Improvements. *Sustainability (Switzerland)*, *16*(15), 1–25. https://doi.org/10.3390/su16156329

Shukor, J. A., Omar, M. F., Kasim, M. M., Jamaludin, M. H., & Naim, M. A. (2018). Assessment Of Composting Technologies For Organic Waste Management. *International Journal of Technology*, *3*(32), 1–44. https://ijtech.eng.ui.ac.id/download/article/2754?utm_source=consensus

Wahid, M., & Widodo (Ed.), H. (2021). *Bank Sampah Sekumpul Kini Punya Kedai D Langkar Manis, Pengunjung Cukup Barter Makanan dengan Sampah*. Kamis, 3 Juni 2021 18:27.

Warlani, L. (2019). Pengelolaan Sampah Plastik Untuk Mitigasi Bencana Alam. In *Seminar Nasional FST Universitas Terbuka* (pp. 89–110).

Wei, Y., Wang, N., Lin, Y., Zhan, Y., Ding, X., Liu, Y., Zhang, A., Ding, G., Xu, T., & Li, J. (2021). Recycling of nutrients from organic waste by advanced compost technology- A case study. *Bioresource Technology*, *337*(June). https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125411