Published on twice volume every year
PILAR JURNAL PENGABDIAN ILMIAH NUSANTARA

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI IMPLEMENTASI TEKNIK PENGOMPOSAN AEROB UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH SAMPAH ORGANIK DI KAMPUNG SITOKOK, KOTA BATAM

Syahril Efendi[1]*, Lina Nur Fathin[2], Jhoni Fu[3]
[1] Universitas Putera Batam, Batam, Kepulauan Riau, Indonesia
**) corresponding author*

Keywords
Aerobic composting; organic waste; community empowerment; sustainable waste management; compost production.

Abstract
Organic waste management remains a major environmental challenge, particularly in coastal communities where waste is often burned or disposed of improperly. This community service program aimed to enhance community capacity in producing high-quality compost through the application of aerobic composting techniques in Kampung Sitokok, Batam City. The program involved members of the local fishermen community through participatory training consisting of socialization, hands-on practice, monitoring, and evaluation. Participants were introduced to aerobic composting using Effective Microorganisms (EM4), organic waste segregation, and appropriate compost management practices. The resulting compost demonstrated an optimal nutrient composition and a neutral pH of 7, indicating good compost quality. The program also improved participants' knowledge and technical skills in converting organic waste into value-added products while promoting environmental awareness and sustainable waste management practices. Furthermore, the activity strengthened community participation and created opportunities for income generation through compost production. The findings indicate that aerobic composting is an effective community empowerment strategy for transforming organic waste into environmentally friendly and economically valuable products.

1. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah organik menjadi isu penting dalam pengelolaan lingkungan karena volumenya terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, aktivitas rumah tangga, dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran, bau tidak sedap, gangguan kesehatan, serta meningkatkan beban tempat pemrosesan akhir. Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, pengelolaan sampah tidak lagi hanya diarahkan pada pembuangan, tetapi pada pemanfaatan kembali material agar memiliki nilai ekologis dan ekonomi (Kaza et al., 2018). Pengomposan menjadi salah satu strategi penting karena mampu mengubah limbah organik menjadi bahan pembenah tanah yang bermanfaat bagi pertanian dan penghijauan (Epstein, 2011). Oleh

sebab itu, edukasi masyarakat mengenai pengolahan sampah organik perlu diperkuat melalui kegiatan pengabdian yang aplikatif dan berbasis kebutuhan lokal.

Secara global, pengurangan sampah organik memiliki hubungan erat dengan agenda ekonomi sirkular dan mitigasi perubahan iklim. Limbah organik yang dibuang tanpa pengolahan berpotensi menghasilkan emisi gas rumah kaca, terutama ketika mengalami dekomposisi secara tidak terkendali di tempat pembuangan akhir (UNEP, 2024). Pengomposan dapat menjadi alternatif pengelolaan yang lebih ramah lingkungan karena memanfaatkan proses biologis untuk menstabilkan bahan organik menjadi kompos (Haug, 1993). Proses ini juga membantu mengurangi ketergantungan masyarakat pada pupuk kimia serta meningkatkan kualitas tanah melalui penambahan bahan organik (Bernal et al., 2009). Dengan demikian, pengolahan sampah organik menjadi kompos merupakan praktik lingkungan yang memiliki manfaat ekologis, sosial, dan ekonomi.

Pengomposan aerob merupakan teknik penguraian bahan organik yang berlangsung dengan bantuan oksigen dan aktivitas mikroorganisme. Teknik ini dinilai lebih cepat, relatif stabil, dan menghasilkan kompos berkualitas apabila faktor suhu, kelembapan, aerasi, ukuran bahan, dan rasio karbon-nitrogen dikendalikan dengan baik (Liang et al., 2003). Dalam proses aerob, pembalikan bahan secara berkala penting dilakukan untuk menjaga ketersediaan oksigen dan mempercepat aktivitas mikroba pengurai (Rynk et al., 2022). Penggunaan bioaktivator seperti Effective Microorganisms atau EM4 juga sering diterapkan untuk membantu mempercepat proses fermentasi bahan organik (Subandriyo et al., 2012). Oleh karena itu, penguasaan teknik pengomposan aerob perlu diberikan kepada masyarakat agar praktik pengolahan sampah dapat dilakukan secara benar dan berkelanjutan.

Kompos yang baik ditandai oleh perubahan warna menjadi coklat kehitaman, tekstur lebih remah, bau menyerupai tanah, serta nilai pH yang relatif netral. Kualitas kompos juga dipengaruhi oleh kandungan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang dibutuhkan tanaman (Sánchez et al., 2017). Selain itu, kematangan kompos menjadi indikator penting karena kompos yang belum matang dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menimbulkan masalah fitotoksisitas (Bernal et al., 2009). Dalam praktik masyarakat, pemantauan sederhana menggunakan pH meter dan alat fertility dapat membantu peserta memahami kualitas kompos yang dihasilkan. Oleh karena itu, kegiatan pelatihan sebaiknya tidak hanya menekankan cara membuat kompos, tetapi juga memperkenalkan indikator keberhasilan produk kompos.

Dalam konteks masyarakat pesisir, pengelolaan sampah organik memiliki urgensi tersendiri karena sebagian masyarakat masih membuang limbah ke lingkungan terbuka atau membakarnya secara individual. Praktik tersebut berpotensi mencemari kawasan permukiman, pesisir, dan perairan sekitar, terutama jika tidak disertai sistem pemilahan sampah yang baik. Kampung Sitokok, Kelurahan Sitokok, Kecamatan Bulang, Kota Batam, memiliki komunitas nelayan bernama Poklansar Anak Nelayan Mandiri yang telah memiliki rencana memberdayakan kompos organik, tetapi pengetahuan teknis masyarakat masih terbatas. Laporan PKM menunjukkan bahwa masyarakat telah memiliki mesin pencacah sampah organik, namun masih membutuhkan pembinaan mengenai teknik pengolahan yang benar agar kompos yang dihasilkan lebih bermutu . Kondisi ini menegaskan pentingnya kegiatan pengabdian berbasis pendampingan teknis untuk mengoptimalkan potensi lokal yang telah tersedia.

Pemberdayaan masyarakat menjadi pendekatan penting dalam pengelolaan sampah karena perubahan perilaku tidak cukup dibangun melalui instruksi, tetapi memerlukan keterlibatan aktif warga. Kegiatan pengabdian yang berbasis praktik langsung dapat

meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan rasa kepemilikan masyarakat terhadap program lingkungan (Pretty, 1995). Dalam konteks pengomposan, masyarakat perlu memahami proses pemilahan, pencacahan, pencampuran bahan, penambahan aktivator, pengadukan, pemantauan suhu, pengukuran pH, dan penyimpanan kompos. Pembelajaran berbasis pengalaman seperti ini memungkinkan peserta memperoleh keterampilan teknis yang lebih kuat dibandingkan penyuluhan satu arah (Kolb, 2015). Dengan demikian, pelatihan pengomposan aerob dapat menjadi sarana pemberdayaan yang menghubungkan edukasi lingkungan dengan peningkatan kapasitas ekonomi masyarakat.

Kegiatan PKM di Kampung Sitokok dirancang dalam bentuk pembinaan yang meliputi sosialisasi, praktik pembuatan kompos, pemantauan proses, dan evaluasi hasil. Laporan kegiatan menjelaskan bahwa pembinaan dilakukan dalam tiga pertemuan, yaitu sosialisasi, praktik langsung, serta pengecekan hasil kompos . Bahan yang digunakan meliputi sampah organik, dedak, gula, EM4, sekam atau serbuk gergaji, kotoran hewan, dan air, sedangkan alat yang digunakan mencakup cangkul, ember, sprayer, mesin pencacah, terpal, termometer, pH meter, dan fertility meter . Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kompos yang diperoleh memiliki pH 7, warna coklat kehitaman, dan komposisi NPK yang dinilai ideal berdasarkan alat ukur yang digunakan . Capaian ini menunjukkan bahwa teknik pengomposan aerob dapat diterapkan secara praktis oleh masyarakat apabila diberikan pendampingan yang sistematis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini berfokus pada implementasi teknik pengomposan aerob sebagai strategi pemberdayaan masyarakat dalam meningkatkan nilai tambah sampah organik di Kampung Sitokok, Kota Batam. Artikel ini penting karena menghubungkan isu pengelolaan limbah, teknologi sederhana, peningkatan keterampilan masyarakat, dan peluang ekonomi berbasis produk kompos. Secara akademik, kajian ini memperkuat posisi pengabdian masyarakat sebagai ruang penerapan ilmu pengetahuan yang mampu menjawab persoalan lingkungan secara kontekstual. Secara praktis, program ini dapat menjadi model pembinaan bagi komunitas pesisir lain yang memiliki persoalan serupa dalam pengelolaan sampah organik. Dengan demikian, pengomposan aerob tidak hanya dipahami sebagai teknik pengolahan limbah, tetapi juga sebagai instrumen edukasi, pemberdayaan, dan pembangunan ekonomi masyarakat berbasis lingkungan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif (participatory approach) yang menempatkan masyarakat sebagai subjek utama dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian masyarakat dalam mengelola sampah organik menjadi kompos melalui teknik pengomposan aerob. Sasaran kegiatan adalah anggota komunitas Poklansar Anak Nelayan Mandiri di Kampung Sitokok, Kelurahan Sitokok, Kecamatan Bulang, Kota Batam, yang telah memiliki mesin pencacah sampah organik tetapi masih memiliki keterbatasan dalam penguasaan teknik pengomposan. Tahapan awal kegiatan meliputi observasi lapangan, identifikasi kebutuhan mitra, koordinasi dengan tokoh masyarakat, serta penyusunan materi pelatihan yang disesuaikan dengan kondisi dan potensi lokal. Pendekatan partisipatif dinilai mampu meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan karena peserta terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran dan pemecahan masalah (Pretty, 1995; Kolb, 2015).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam tiga tahap, yaitu (1) sosialisasi, (2) praktik pembuatan kompos, dan (3) monitoring serta evaluasi hasil. Tahap sosialisasi berisi

penyampaian materi mengenai pengelolaan sampah organik, prinsip pengomposan aerob, manfaat penggunaan bioaktivator EM4, serta faktor-faktor yang memengaruhi kualitas kompos. Tahap praktik dilakukan melalui demonstrasi dan pendampingan langsung dalam proses pencacahan sampah organik, pencampuran bahan berupa dedak, sekam, kotoran ternak, gula, dan larutan EM4, kemudian dilanjutkan dengan proses fermentasi aerob menggunakan sistem penutupan terpal dan pengadukan secara berkala. Selanjutnya dilakukan monitoring terhadap perkembangan kompos melalui pengamatan suhu, kelembapan, warna, tekstur, serta proses fermentasi hingga kompos mencapai tingkat kematangan. Rangkaian kegiatan ini dilaksanakan secara kolaboratif sehingga peserta memperoleh pengalaman belajar secara langsung (learning by doing) yang diharapkan mampu meningkatkan kompetensi teknis dalam pengolahan sampah organik.

Evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif melalui observasi, diskusi, dokumentasi, serta pengukuran kualitas kompos yang dihasilkan. Indikator keberhasilan program meliputi peningkatan pemahaman masyarakat terhadap teknik pengomposan aerob, kemampuan peserta mempraktikkan seluruh tahapan pembuatan kompos secara mandiri, serta kualitas kompos yang dihasilkan berdasarkan parameter warna, tekstur, nilai pH, dan kandungan unsur hara. Pengukuran kualitas kompos dilakukan menggunakan pH meter dan fertility analyzer untuk mengetahui tingkat kesuburan serta keseimbangan unsur hara kompos. Kompos dinyatakan memenuhi kriteria apabila memiliki warna coklat kehitaman, tekstur remah, nilai pH mendekati netral, serta menunjukkan komposisi unsur hara yang baik sehingga layak digunakan sebagai pupuk organik. Hasil evaluasi selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi keberlanjutan program agar masyarakat mampu mengembangkan produksi kompos sebagai upaya pengelolaan lingkungan sekaligus meningkatkan nilai ekonomi sampah organik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Masyarakat melalui Pelatihan Teknik Pengomposan Aerob

Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat Kampung Sitokok sebelum pelaksanaan program adalah masih terbatasnya pengetahuan mengenai teknik pengolahan sampah organik menjadi kompos yang berkualitas. Meskipun kelompok mitra telah memiliki mesin pencacah sampah organik, pemanfaatannya belum optimal karena masyarakat belum memahami tahapan pengomposan aerob secara sistematis. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian besar limbah organik rumah tangga dan sisa aktivitas perikanan masih belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai produk yang memiliki nilai tambah. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian difokuskan pada peningkatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan teknik pengomposan aerob yang mudah diterapkan menggunakan sumber daya lokal. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pemberdayaan masyarakat yang menekankan peningkatan kemampuan individu dan kelompok dalam memanfaatkan potensi yang dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan secara mandiri (Pretty, 1995).

Pelatihan diawali dengan kegiatan sosialisasi mengenai konsep dasar pengelolaan sampah organik, prinsip ekonomi sirkular, dan manfaat kompos bagi lingkungan maupun sektor pertanian. Pada tahap ini peserta memperoleh pemahaman mengenai karakteristik sampah organik, proses dekomposisi biologis, serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan pengomposan, seperti rasio karbon dan nitrogen (C/N), kelembapan, suhu, aerasi, dan ukuran partikel bahan organik. Tim pengabdian juga menjelaskan pentingnya pengelolaan sampah berbasis sumber sebagai upaya mengurangi volume sampah yang

berakhir di tempat pemrosesan akhir. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui diskusi sehingga peserta dapat mengaitkan konsep yang dipelajari dengan kondisi nyata yang mereka hadapi sehari-hari. Menurut Epstein (2011), pemahaman terhadap prinsip dasar pengomposan merupakan faktor penting dalam menghasilkan kompos yang stabil dan memiliki kandungan unsur hara yang baik.

Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung pembuatan kompos menggunakan metode aerob. Peserta diberikan kesempatan untuk mempraktikkan seluruh tahapan pengomposan mulai dari pemilahan sampah organik, pencacahan menggunakan mesin pencacah, pencampuran bahan tambahan berupa dedak, sekam, gula, dan kotoran ternak, hingga penyemprotan larutan EM4 sebagai bioaktivator. Selanjutnya peserta menyusun tumpukan kompos dan melakukan proses fermentasi aerob dengan menjaga kelembapan serta melakukan pembalikan bahan secara berkala. Pendampingan secara langsung memungkinkan peserta memahami setiap tahapan proses melalui pengalaman nyata (learning by doing), sehingga keterampilan teknis yang diperoleh menjadi lebih kuat dibandingkan pembelajaran berbasis ceramah. Pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman seperti ini terbukti efektif dalam meningkatkan penguasaan keterampilan praktis masyarakat (Kolb, 2015).

Selama pelaksanaan praktik, peserta juga diberikan pemahaman mengenai fungsi masing-masing bahan yang digunakan dalam proses pengomposan. Sampah organik berfungsi sebagai bahan utama, sedangkan dedak dan kotoran ternak berperan sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme. Penambahan gula bertujuan menyediakan sumber energi awal bagi mikroba, sementara EM4 mempercepat aktivitas dekomposisi melalui keberadaan bakteri dan mikroorganisme yang menguntungkan. Sekam padi atau serbuk gergaji dimanfaatkan untuk memperbaiki porositas tumpukan kompos sehingga sirkulasi udara tetap terjaga selama proses fermentasi. Menurut Haug (1993), keseimbangan komposisi bahan organik dan kecukupan oksigen merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan proses pengomposan aerob.

Hasil observasi selama kegiatan menunjukkan adanya peningkatan partisipasi peserta dalam setiap tahapan pelatihan. Seluruh anggota kelompok mitra mengikuti kegiatan sosialisasi dan praktik hingga selesai, serta aktif berdiskusi mengenai permasalahan yang dihadapi selama proses pengomposan. Peserta mulai memahami pentingnya melakukan pembalikan tumpukan kompos secara berkala untuk menjaga suplai oksigen dan mengendalikan suhu fermentasi. Selain itu, masyarakat juga mampu mengidentifikasi tanda-tanda keberhasilan proses pengomposan berdasarkan perubahan warna, tekstur, dan aroma kompos. Peningkatan kemampuan observasi tersebut merupakan indikator bahwa peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam praktik pengolahan sampah organik.

Evaluasi hasil pelatihan dilakukan melalui pengamatan terhadap kemampuan peserta dalam mengoperasikan peralatan dan menghasilkan kompos yang memenuhi indikator kematangan. Berdasarkan hasil pendampingan, peserta telah mampu menggunakan mesin pencacah, menyiapkan komposisi bahan, mengatur kelembapan, serta melakukan pemantauan kualitas kompos menggunakan pH meter dan fertility analyzer. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan memiliki pH sekitar 7, berwarna coklat kehitaman, bertekstur remah, serta memiliki kandungan unsur hara yang tergolong baik berdasarkan alat ukur yang digunakan selama kegiatan. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa proses dekomposisi berlangsung secara optimal dan kompos telah

mencapai tingkat kematangan yang layak digunakan sebagai pupuk organik. Hasil ini sesuai dengan karakteristik kompos matang yang dikemukakan oleh Bernal et al. (2009), yaitu memiliki pH mendekati netral, warna gelap, tekstur remah, dan tidak berbau menyengat.

Selain peningkatan kompetensi teknis, pelatihan juga memberikan dampak terhadap perubahan sikap masyarakat dalam memandang sampah organik. Sebelum pelaksanaan program, limbah organik umumnya dianggap sebagai sisa yang harus dibuang, sedangkan setelah mengikuti pelatihan peserta mulai memahami bahwa sampah organik merupakan sumber daya yang dapat diolah menjadi produk bernilai ekonomi. Perubahan persepsi ini terlihat dari antusiasme peserta dalam mendiskusikan peluang pemanfaatan kompos untuk kebutuhan pertanian rumah tangga maupun sebagai produk yang dapat dipasarkan. Kegiatan pelatihan juga memperkuat kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah berbasis lingkungan sebagai bagian dari upaya menjaga kebersihan kawasan pesisir. Menurut Kaza et al. (2018), peningkatan literasi masyarakat merupakan komponen penting dalam mewujudkan sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

Pelatihan teknik pengomposan aerob berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kepercayaan diri masyarakat dalam mengolah sampah organik secara mandiri. Integrasi antara penyampaian materi, demonstrasi, praktik lapangan, dan pendampingan intensif menghasilkan proses pembelajaran yang aplikatif dan mudah diterapkan oleh peserta. Keberhasilan peserta dalam menghasilkan kompos berkualitas menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat. Program ini tidak hanya memberikan manfaat dalam aspek pengelolaan lingkungan, tetapi juga membuka peluang pengembangan usaha berbasis kompos organik sebagai sumber pendapatan tambahan bagi masyarakat pesisir. Dengan demikian, pelatihan pengomposan aerob dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat yang mendukung terciptanya pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan dan bernilai ekonomi.

3.2 Implementasi Teknik Pengomposan Aerob dalam Pengolahan Sampah Organik Berbasis Masyarakat

Implementasi teknik pengomposan aerob dalam kegiatan pengabdian dilaksanakan sebagai bentuk penerapan langsung dari materi pelatihan yang telah diberikan kepada masyarakat. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa peserta tidak hanya memahami konsep pengomposan secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikan seluruh tahapan proses secara mandiri. Pelaksanaan kegiatan dilakukan bersama anggota Poklansar Anak Nelayan Mandiri melalui pendekatan partisipatif yang menempatkan masyarakat sebagai pelaku utama dalam setiap proses pengolahan sampah organik. Pendekatan tersebut memberikan ruang bagi peserta untuk terlibat secara aktif mulai dari persiapan bahan hingga evaluasi hasil kompos yang dihasilkan. Model pembelajaran berbasis praktik seperti ini dinilai mampu meningkatkan keterampilan masyarakat secara lebih efektif dibandingkan metode penyuluhan konvensional (Kolb, 2015).

Tahapan implementasi diawali dengan proses pemilahan sampah organik yang berasal dari limbah rumah tangga dan sisa aktivitas masyarakat di sekitar kawasan pesisir. Sampah organik dipisahkan dari sampah anorganik untuk menjaga kualitas bahan baku kompos dan menghindari kontaminasi yang dapat menghambat proses dekomposisi. Setelah proses pemilahan, bahan organik dicacah menggunakan mesin pencacah yang telah dimiliki oleh kelompok mitra sehingga ukuran bahan menjadi lebih kecil dan lebih mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Pengecilan ukuran bahan organik merupakan salah satu faktor penting

yang dapat mempercepat proses pengomposan karena memperluas luas permukaan yang dapat diakses oleh mikroba (Haug, 1993). Dengan demikian, penggunaan mesin pencacah tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga berkontribusi terhadap kualitas kompos yang dihasilkan.

Proses berikutnya adalah pencampuran bahan organik dengan bahan pendukung berupa dedak, sekam atau serbuk gergaji, kotoran ternak, gula, serta larutan Effective Microorganisms (EM4). Komposisi bahan disusun sedemikian rupa agar menghasilkan keseimbangan rasio karbon dan nitrogen yang optimal bagi aktivitas mikroorganisme pengurai. Larutan EM4 dicampurkan secara merata menggunakan sprayer sehingga seluruh bagian bahan organik memperoleh inokulum mikroba yang cukup untuk mempercepat proses fermentasi. Setelah pencampuran selesai, bahan ditumpuk dan ditutup menggunakan terpal guna menjaga suhu dan kelembapan selama proses pengomposan berlangsung. Menurut Liang et al. (2003), keseimbangan kadar air, aerasi, dan aktivitas mikroorganisme merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan pengomposan aerob.

Selama proses fermentasi, peserta didampingi untuk melakukan pemeliharaan tumpukan kompos melalui pembalikan bahan secara berkala. Pembalikan dilakukan untuk menjaga ketersediaan oksigen, mengurangi penumpukan panas pada bagian tertentu, serta mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Selain itu, kelembapan bahan juga dipantau agar tetap berada pada kondisi yang mendukung aktivitas mikroorganisme. Apabila bahan terlihat terlalu kering, dilakukan penyemprotan air secukupnya, sedangkan apabila terlalu basah dilakukan penambahan bahan kaya karbon seperti sekam atau serbuk gergaji. Prosedur pemeliharaan ini sesuai dengan prinsip pengomposan aerob yang menekankan pentingnya keseimbangan antara oksigen, kelembapan, dan suhu selama proses penguraian berlangsung (Epstein, 2011).

Monitoring terhadap perkembangan kompos dilakukan menggunakan beberapa indikator fisik dan kimia. Peserta diajarkan cara mengamati perubahan warna bahan dari hijau atau kecokelatan menjadi coklat kehitaman, perubahan tekstur menjadi lebih remah, serta hilangnya bau menyengat sebagai indikator kematangan kompos. Selain pengamatan visual, dilakukan pula pengukuran kualitas menggunakan pH meter dan fertility analyzer untuk mengetahui tingkat keasaman serta kandungan unsur hara kompos. Berdasarkan hasil pengukuran, kompos yang dihasilkan menunjukkan nilai pH sekitar 7, yang mengindikasikan kondisi netral dan sesuai sebagai pupuk organik. Nilai tersebut menunjukkan bahwa proses dekomposisi berlangsung dengan baik sehingga menghasilkan kompos yang stabil dan siap dimanfaatkan.

Implementasi teknik pengomposan aerob juga memberikan pengalaman belajar yang bersifat kolaboratif bagi masyarakat. Seluruh peserta bekerja secara berkelompok dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari persiapan bahan hingga evaluasi hasil akhir. Interaksi tersebut mendorong terjadinya proses saling belajar (peer learning), di mana peserta yang lebih cepat memahami teknik tertentu membantu anggota lain yang masih mengalami kesulitan. Pendekatan kolaboratif seperti ini memperkuat rasa tanggung jawab bersama terhadap keberhasilan program sekaligus meningkatkan kemampuan masyarakat dalam bekerja secara kolektif. Menurut Pretty (1995), partisipasi aktif masyarakat dalam seluruh proses pembangunan merupakan prasyarat utama untuk mencapai keberlanjutan program pemberdayaan.

Dari aspek lingkungan, implementasi pengomposan aerob memberikan manfaat nyata dalam mengurangi volume sampah organik yang sebelumnya hanya dibuang atau dibakar. Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku kompos mendukung konsep reduce, reuse,

recycle (3R) sekaligus memperkuat penerapan prinsip ekonomi sirkular di tingkat masyarakat. Kompos yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk tanaman pekarangan, penghijauan kawasan pesisir, maupun kegiatan budidaya yang dilakukan masyarakat. Selain mengurangi pencemaran lingkungan, kegiatan ini juga membuka peluang penghematan biaya pembelian pupuk kimia dan berpotensi menjadi sumber pendapatan tambahan apabila diproduksi dalam skala yang lebih besar. Sejalan dengan Kaza et al. (2018), pengelolaan sampah berbasis masyarakat merupakan salah satu strategi yang efektif dalam mendukung pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal.

Implementasi teknik pengomposan aerob berhasil menunjukkan bahwa teknologi sederhana dapat diterapkan secara efektif apabila disertai pendampingan yang berkesinambungan. Masyarakat tidak hanya memperoleh keterampilan teknis dalam mengolah sampah organik, tetapi juga mengalami perubahan perilaku terhadap pengelolaan lingkungan yang lebih bertanggung jawab. Keberhasilan menghasilkan kompos berkualitas dengan karakteristik fisik dan kimia yang baik menjadi indikator bahwa transfer teknologi telah berjalan secara optimal. Program ini sekaligus memperlihatkan bahwa pengolahan sampah organik berbasis masyarakat dapat menjadi solusi yang ramah lingkungan, mudah diterapkan, dan memiliki nilai ekonomi bagi komunitas pesisir. Oleh karena itu, model implementasi ini layak dikembangkan sebagai praktik baik (best practice) dalam berbagai program pemberdayaan masyarakat yang berorientasi pada pengelolaan lingkungan berkelanjutan.

3.3 Dampak Program terhadap Kualitas Kompos, Pemberdayaan Masyarakat, dan Keberlanjutan Pengelolaan Sampah Organik



Gambar 3.2. Gerbang Masuk Kampung Sitokok

Pelaksanaan program pengabdian memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas kompos yang dihasilkan oleh masyarakat. Sebelum memperoleh pelatihan, proses pengolahan sampah organik dilakukan secara sederhana tanpa memperhatikan komposisi bahan, kelembapan, aerasi, maupun penggunaan bioaktivator, sehingga hasil kompos kurang optimal. Setelah mengikuti rangkaian pelatihan dan pendampingan, masyarakat mampu menerapkan teknik pengomposan aerob sesuai prosedur sehingga menghasilkan kompos dengan karakteristik fisik yang lebih baik. Berdasarkan hasil evaluasi, kompos yang dihasilkan memiliki warna coklat kehitaman, tekstur remah, tidak berbau menyengat, serta menunjukkan nilai pH sekitar 7, yang

mengindikasikan bahwa proses dekomposisi telah berlangsung secara optimal dan kompos telah mencapai tingkat kematangan yang sesuai untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Karakteristik tersebut sejalan dengan indikator mutu kompos matang yang dikemukakan oleh Bernal et al. (2009), yaitu memiliki pH netral, warna gelap, tekstur remah, dan stabil secara biologis.

Selain indikator fisik, kualitas kompos juga dievaluasi melalui pengukuran menggunakan fertility analyzer yang menunjukkan bahwa kompos memiliki kandungan unsur hara makro yang baik. Keberadaan unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang memadai menjadi salah satu indikator bahwa bahan organik telah mengalami proses mineralisasi secara optimal. Kandungan unsur hara tersebut berpotensi meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman apabila diaplikasikan pada lahan pertanian maupun tanaman pekarangan. Penerapan teknik pengomposan aerob juga menghasilkan kompos yang lebih homogen sehingga lebih mudah diaplikasikan dan disimpan. Menurut Sánchez et al. (2017), kualitas kompos yang baik tidak hanya ditentukan oleh kandungan unsur hara, tetapi juga oleh stabilitas biologis dan tingkat kematangannya sehingga aman digunakan sebagai pupuk organik.

Dampak penting lainnya dari program ini adalah meningkatnya kapasitas masyarakat dalam mengelola sampah organik secara mandiri. Sebelum kegiatan berlangsung, sebagian besar anggota kelompok mitra belum memahami tahapan pengomposan aerob serta pemanfaatan bioaktivator dalam mempercepat proses dekomposisi. Setelah mengikuti pelatihan, masyarakat mampu melakukan pemilahan bahan, pencacahan, pencampuran komposisi bahan, pengaturan kelembapan, pembalikan kompos, hingga pemantauan kualitas hasil secara mandiri. Peningkatan kompetensi tersebut menunjukkan bahwa proses transfer pengetahuan dan teknologi telah berjalan dengan baik melalui pendekatan praktik langsung dan pendampingan intensif. Menurut Kolb (2015), pembelajaran berbasis pengalaman memberikan dampak yang lebih kuat terhadap penguasaan keterampilan dibandingkan pembelajaran yang hanya bersifat teoritis.

Program pengabdian juga berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah organik sebagai bagian dari upaya pelestarian lingkungan. Masyarakat mulai memahami bahwa sampah organik tidak lagi dipandang sebagai limbah yang harus dibuang, melainkan sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan menjadi produk bernilai ekonomi. Perubahan cara pandang tersebut terlihat dari meningkatnya antusiasme peserta dalam memanfaatkan limbah organik rumah tangga sebagai bahan baku kompos. Selain itu, peserta mulai menerapkan kebiasaan memilah sampah sejak dari sumber sebagai langkah awal dalam mendukung sistem pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan. Perubahan perilaku tersebut merupakan indikator penting keberhasilan program pemberdayaan masyarakat karena menunjukkan adanya transformasi pengetahuan menjadi tindakan nyata (Pretty, 1995).

Dari aspek sosial, pelaksanaan kegiatan memperkuat kerja sama antaranggota kelompok masyarakat dalam mengelola sampah organik secara kolektif. Selama proses pelatihan hingga evaluasi, seluruh anggota kelompok berpartisipasi dalam setiap tahapan kegiatan sehingga tercipta budaya gotong royong dan saling berbagi pengetahuan. Pola kerja kolaboratif tersebut memperkuat kapasitas kelembagaan kelompok mitra dalam mengembangkan kegiatan pengomposan secara berkelanjutan. Keberhasilan program juga meningkatkan rasa percaya diri masyarakat untuk mengembangkan inovasi pengelolaan sampah berbasis potensi lokal. Penguatan modal sosial seperti ini menjadi salah satu faktor

penting dalam menjaga keberlanjutan program pemberdayaan masyarakat (Laverack, 2006).

Dari sisi ekonomi, pemanfaatan sampah organik menjadi kompos membuka peluang terciptanya nilai tambah bagi masyarakat. Kompos yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk tanaman pekarangan, budidaya hortikultura, maupun penghijauan lingkungan sehingga mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia komersial. Dalam jangka panjang, apabila produksi dilakukan secara berkelanjutan dan memenuhi standar mutu, kompos berpotensi dipasarkan sebagai produk ekonomi lokal yang memberikan tambahan pendapatan bagi kelompok masyarakat. Pendekatan ini sejalan dengan konsep ekonomi sirkular, yaitu memanfaatkan kembali sumber daya yang sebelumnya dianggap sebagai limbah sehingga menghasilkan manfaat ekonomi sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan (Kaza et al., 2018). Dengan demikian, kegiatan pengabdian tidak hanya berdampak pada aspek lingkungan, tetapi juga mendukung peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Keberlanjutan program menjadi salah satu fokus utama setelah pelaksanaan pelatihan selesai. Tim pengabdian mendorong kelompok mitra untuk terus memanfaatkan mesin pencacah sampah organik yang telah dimiliki sebagai sarana produksi kompos secara berkelanjutan. Selain itu, masyarakat didorong untuk melakukan pemantauan rutin terhadap kualitas kompos serta menerapkan teknik pengomposan aerob pada skala rumah tangga maupun kelompok. Pendampingan lanjutan diharapkan mampu memperkuat kemandirian masyarakat dalam mengelola limbah organik tanpa bergantung pada bantuan eksternal. Strategi keberlanjutan ini penting agar manfaat program tidak berhenti pada saat kegiatan pengabdian selesai, tetapi berkembang menjadi aktivitas ekonomi dan lingkungan yang terus berlangsung di tingkat komunitas.

Program pengabdian berhasil menunjukkan bahwa implementasi teknik pengomposan aerob memberikan dampak yang komprehensif terhadap peningkatan kualitas kompos, penguatan kapasitas masyarakat, serta keberlanjutan pengelolaan sampah organik berbasis komunitas. Keberhasilan menghasilkan kompos berkualitas, meningkatnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat, serta tumbuhnya kesadaran untuk mengelola sampah secara mandiri menjadi indikator bahwa tujuan program telah tercapai dengan baik. Pendekatan partisipatif yang mengintegrasikan pelatihan, praktik lapangan, dan pendampingan terbukti efektif dalam membangun kemandirian masyarakat dalam pengelolaan limbah organik. Model pemberdayaan ini juga memiliki potensi untuk direplikasi pada komunitas lain, khususnya wilayah pesisir dan permukiman yang menghadapi persoalan serupa dalam pengelolaan sampah organik. Oleh karena itu, pengomposan aerob berbasis masyarakat dapat direkomendasikan sebagai salah satu strategi inovatif untuk mendukung pembangunan lingkungan yang berkelanjutan sekaligus meningkatkan nilai ekonomi limbah organik.

4. KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat melalui implementasi teknik pengomposan aerob berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Kampung Sitokok dalam mengelola sampah organik menjadi kompos yang berkualitas. Pendekatan pelatihan yang dipadukan dengan praktik langsung dan pendampingan memungkinkan peserta memahami seluruh tahapan pengomposan, mulai dari pemilahan bahan, pencampuran komposisi, penggunaan bioaktivator, hingga proses pemantauan kualitas kompos. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat mampu menghasilkan kompos dengan

karakteristik yang baik, ditandai oleh warna coklat kehitaman, tekstur remah, tidak berbau, serta memiliki nilai pH mendekati netral. Keberhasilan tersebut menunjukkan bahwa transfer pengetahuan dan teknologi sederhana dapat diterapkan secara efektif melalui pendekatan pemberdayaan berbasis masyarakat. Dengan demikian, pelatihan teknik pengomposan aerob menjadi media yang efektif untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sampah organik secara mandiri.

Implementasi teknik pengomposan aerob juga memberikan dampak positif terhadap perubahan perilaku masyarakat dalam memandang sampah organik sebagai sumber daya yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi. Masyarakat mulai menerapkan praktik pemilahan sampah sejak dari sumber, memanfaatkan limbah organik sebagai bahan baku kompos, serta bekerja secara kolaboratif dalam mengelola proses pengomposan. Selain memberikan manfaat ekologis melalui pengurangan volume sampah organik, kegiatan ini juga membuka peluang pemanfaatan kompos sebagai pupuk organik yang dapat mendukung kegiatan pertanian dan penghijauan serta berpotensi menjadi produk yang bernilai ekonomis. Penguatan kerja sama antaranggota kelompok masyarakat turut menjadi modal sosial yang penting dalam menjaga keberlanjutan program. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan sampah berbasis partisipasi masyarakat mampu menghasilkan manfaat lingkungan sekaligus manfaat sosial dan ekonomi.

Secara keseluruhan, program pengabdian ini membuktikan bahwa teknik pengomposan aerob merupakan pendekatan yang efektif dalam mendukung pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan di tingkat komunitas. Integrasi antara edukasi, praktik lapangan, pendampingan, dan evaluasi berhasil membentuk masyarakat yang lebih terampil, mandiri, dan peduli terhadap kelestarian lingkungan. Model pemberdayaan yang diterapkan tidak hanya menghasilkan peningkatan kualitas kompos, tetapi juga memperkuat kapasitas kelembagaan masyarakat dalam mengembangkan pengelolaan sampah secara berkelanjutan. Oleh karena itu, pendekatan ini memiliki potensi untuk direplikasi pada komunitas lain yang menghadapi permasalahan serupa, terutama di wilayah pesisir dan permukiman yang memerlukan solusi sederhana, ramah lingkungan, dan bernilai ekonomi dalam pengelolaan sampah organik..

REFERENSI

Adhikari, B. K., Barrington, S., Martinez, J., & King, S. (2009). Effectiveness of three bulking agents for food waste composting. *Waste Management, 29*(1), 197–203. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.04.001

Bernal, M. P., Alburquerque, J. A., & Moral, R. (2009). Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment: A review. *Bioresource Technology, 100*(22), 5444–5453. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.027

Epstein, E. (2011). *Industrial Composting: Environmental Engineering and Facilities Management*. CRC Press.

Haug, R. T. (1993). *The Practical Handbook of Compost Engineering*. Lewis Publishers.

Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. World Bank. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The Action Research Planner: Doing Critical Participatory Action Research*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2

Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (2nd ed.). Pearson Education.

Kulkarni, S. J. (2017). Aerobic composting: A short review. *International Journal of Research and Review, 4*(2), 73–75.

Laverack, G. (2006). Improving health outcomes through community empowerment: A review of the literature. *Journal of Health, Population and Nutrition, 24*(1), 113–120.

Liang, C., Das, K. C., & McClendon, R. W. (2003). The influence of temperature and moisture content regimes on the aerobic microbial activity of a biosolids composting blend. *Bioresource Technology, 86*(2), 131–137. https://doi.org/10.1016/S0960-8524(02)00153-0

Mehta, C. M., Palni, U., Franke-Whittle, I. H., & Sharma, A. K. (2014). Compost: Its role, mechanism and impact on reducing soil-borne plant diseases. *Waste Management, 34*(3), 607–622. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.11.012

Onwosi, C. O., Igbokwe, V. C., Odimba, J. N., Eke, I. E., Nwankwoala, M. O., Iroh, I. N., & Ezeogu, L. I. (2017). Composting technology in waste stabilization: On the methods, challenges and future prospects. *Journal of Environmental Management, 190*, 140–157. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.051

Pretty, J. N. (1995). Participatory learning for sustainable agriculture. *World Development, 23*(8), 1247–1263. https://doi.org/10.1016/0305-750X(95)00046-F

Rynk, R., Black, G., Gilbert, J., Biala, J., Bonhotal, J., Schwarz, M., Cooperband, L., & Tiquia, S. M. (2022). *The Composting Handbook: A How-to and Why Manual for Farm, Municipal, Institutional and Commercial Composters*. Academic Press.

Sánchez, Ó. J., Ospina, D. A., & Montoya, S. (2017). Compost supplementation with nutrients and microorganisms in composting process. *Waste Management, 69*, 136–153. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.08.012

Setyowati, R., & Mulasari, S. A. (2013). Pengetahuan dan perilaku ibu rumah tangga dalam pengelolaan sampah plastik. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, 7*(12), 562–566. https://doi.org/10.21109/kesmas.v7i12.331

Subandriyo, Anggoro, D. D., & Hadiyanto. (2012). Optimasi pengomposan sampah organik rumah tangga menggunakan kombinasi aktivator EM4 dan MOL terhadap rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 10*(2), 70–75. https://doi.org/10.14710/jil.10.2.70-75

Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. McGraw-Hill.

United Nations Environment Programme. (2024). *Food Waste Index Report 2024*. United Nations Environment Programme. https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024

United States Environmental Protection Agency. (2025). *Composting at Home*. https://www.epa.gov/recycle/composting-home

Villar, I., Alves, D., Garrido, J., & Mato, S. (2016). Evolution of microbial dynamics during the maturation phase of the composting of different types of waste. *Waste Management, 54*, 83–92. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.05.011

Zaman, A. U. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: Lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner Production, 91*, 12–25. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.013