



Optimalisasi Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Bakteri EM4

Anna Rinjani Sulistiono, Syamsuddin RS

Prodi Pengembangan Masyarakat Islam, Fakultas Dakwah dan Komunikasi, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung

*Email :annarinjani05@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi pengelolaan sampah sebelum dan sesudah penerapan EM4, mekanisme penggunaan EM4, serta dampaknya terhadap efektivitas pengelolaan sampah. Metode penelitian yang digunakan adalah riset aksi dengan pendekatan kualitatif deskriptif melalui model SISDAMAS (Berbasis Pemberdayaan Masyarakat). Teori yang mendasari penelitian ini mencakup optimalisasi pengelolaan sampah, lingkungan berkelanjutan, dan teknologi tepat guna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan EM4 mempercepat proses pengomposan, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah, dan menghasilkan pupuk organik yang bernilai guna serta bernilai ekonomi. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan EM4 tidak hanya menyelesaikan masalah teknis, tetapi juga memperkuat partisipasi sosial masyarakat dalam menjaga lingkungan berkelanjutan

Kata Kunci : Pengelolaan Sampah; Sampah Organik Rumah Tangga; EM4

ABSTRACT

This study aims to determine the condition of waste management condition before and after EM4 implementation, the mechanism of EM4 application, and its impact on management effectiveness. The research employed an action research design with a qualitative descriptive approach using the SISDAMAS (Community Empowerment System) model. The study is grounded in the theories of waste management optimization, sustainable environment, and appropriate technology. Findings reveal that EM4 accelerates the composting process, enhances community awareness of waste management, and produces organic fertilizer with practical and economic value. These results indicate that EM4 application provides not only a technical solution to waste problems but also strengthens community participation in creating a clean, healthy, and sustainable environment.

Keywords : waste management; household organic waste; EM4

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah masih menjadi isu lingkungan yang kompleks di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sekitar 62% sampah nasional didominasi oleh sampah organik yang sebenarnya dapat diolah kembali menjadi produk bermanfaat. Namun, pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga masih belum optimal karena keterbatasan sarana prasarana, rendahnya kesadaran masyarakat, serta minimnya penerapan teknologi tepat guna yang sederhana, murah, dan ramah lingkungan. Kondisi ini juga dialami oleh masyarakat RW 07 Kelurahan Manggahang, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, yang menghadapi penumpukan sampah rumah tangga organik akibat terbatasnya lahan pembuangan dan kurangnya sistem pengelolaan yang efektif.

Sampah organik rumah tangga sesungguhnya memiliki potensi besar untuk diolah menjadi pupuk organik cair atau kompos, sehingga dapat memberikan nilai tambah baik dari sisi lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Salah satu alternatif teknologi yang dapat digunakan adalah *Effective Microorganism 4* (EM4), yaitu cairan yang mengandung berbagai mikroorganisme bermanfaat seperti *Lactobacillus sp.*, *Saccharomyces sp.*, dan *Streptomyces sp.* yang mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Penggunaan EM4 terbukti mempercepat proses pengomposan yang secara alami memerlukan waktu 2–3 bulan menjadi hanya 1–2 minggu, sekaligus mengurangi bau tidak sedap yang biasanya muncul dari sampah organik.

Dalam konteks pengembangan masyarakat, pengelolaan sampah berbasis rumah tangga dengan EM4 tidak hanya berfungsi sebagai solusi teknis, tetapi juga menjadi sarana pemberdayaan masyarakat. Melalui keterlibatan aktif warga dalam pengolahan sampah, diharapkan muncul kesadaran kolektif untuk menjaga lingkungan yang bersih sehat, dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada optimalisasi pengelolaan sampah organik rumah tangga menggunakan EM4 dengan pendekatan action research berbasis SISDAMAS (Berbasis Pemberdayaan Masyarakat).

Sejumlah penelitian telah membahas pengelolaan sampah organik dengan menggunakan EM4, namun terdapat perbedaan konteks, metode, dan fokus analisis dibandingkan penelitian ini. Lalu Wahyudi & Stella D. Umboh (2021) “Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Pemanfaatan Effective Microorganism 4 (EM4) di Kelurahan Kiniar Kecamatan Tondano Timur.” Teori yang digunakannya ialah pengelolaan lingkungan berbasis teknologi tepat guna. Metode pelatihan dan praktik pembuatan kompos dengan EM4 melalui pendekatan partisipatif. Penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan ibu rumah tangga tentang pengolahan sampah organik, terbukti dari peningkatan skor pretest dan posttest peserta. Perbedaan penelitian terfokus pada peningkatan kapasitas individu melalui pelatihan, bukan optimalisasi sistem

pengelolaan sampah berbasis komunitas seperti penelitian ini.

Penelitian lain oleh Lady Sion Simanullang & Syadzadhiya Qathrunada Zakiyayasin Nisa (2024) “Pengelolaan Limbah Organik Industri Galangan Kapal dengan Ecoenzymes dan EM4”. Teori yang digunakan ialah teknologi ramah lingkungan untuk pengolahan limbah industri. Metodenya ialah eksperimen pengomposan menggunakan dua jenis aktivator (Ecoenzymes dan EM4). Hasilnya ialah penggunaan EM4 dapat menghasilkan kompos berwarna hitam pekat, bertekstur gembur, serta memenuhi standar kualitas kompos nasional. Perbedaan penelitian ini berfokus pada limbah industri non-rumah tangga, sedangkan penelitian ini menekankan pengelolaan sampah rumah tangga berbasis pemberdayaan masyarakat.

Nurul Fuadi (2020) “Optimalisasi Pengolahan Limbah Organik Pasar Tradisional dengan Pemanfaatan EM4”. Teori yang digunakan ialah pengelolaan sampah organik dalam konteks pasar tradisional. Metodenya ialah eksperimen pembuatan kompos dari limbah sayuran dan kotoran sapi dengan EM4. Hasilnya ialah proses pengomposan berlangsung selama 10 hari dan menghasilkan kompos yang layak digunakan sebagai pupuk organik. Perbedaan penelitian ini berfokus pada limbah pasar dengan bahan tambahan kotoran hewan, sementara penelitian ini berfokus pada sampah organik rumah tangga tanpa tambahan bahan eksternal.

Berdasarkan ketiga penelitian terdahulu, terlihat bahwa meskipun EM4 telah terbukti efektif dalam mengolah sampah organik, penelitian ini memiliki keunikan pada aspek lokasi, pendekatan metodologis, dan kontribusi sosial. Penelitian ini menggunakan pendekatan *action research* melalui model SISDAMAS, sehingga tidak hanya menekankan aspek teknis, tetapi juga memberdayakan masyarakat untuk menciptakan perubahan sosial yang berkelanjutan.

Adapun pertanyaan penelitian dari penelitian ini meliputi : Bagaimana kondisi pengelolaan sampah di RW 07 sebelum adanya penerapan penggunaan bakteri EM4?; Bagaimana cara penggunaan Bakteri EM4 dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga di RW 07?; dan Bagaimana penerapan bakteri EM4 dapat meningkatkan optimalisasi pengelolaan sampah organik rumah tangga di RW 07?

Penelitian dilakukan di RW 07 Kelurahan Manggahang, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung. Lokasi ini dipilih karena menghadapi permasalahan serius terkait penumpukan sampah organik akibat minimnya fasilitas pembuangan sementara dan keterbatasan lahan. Berdasarkan hasil rembug warga yang dilakukan pada Agustus 2024, sampah menjadi isu utama selain banjir dan saluran air. Oleh karena itu, RW 07 menjadi representasi yang tepat untuk menguji efektivitas EM4 sekaligus mengukur dampak pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan desain *action research* melalui pendekatan SISDAMAS (Berbasis Pemberdayaan Masyarakat). Metode ini dipilih karena memungkinkan adanya kolaborasi langsung antara peneliti dan masyarakat dalam mengidentifikasi masalah, merencanakan solusi, melaksanakan program, serta mengevaluasi hasilnya secara partisipatif. Tahapan penelitian meliputi 1) siklus 1 Rembug Warga dan Refleksi Sosial. Mengidentifikasi masalah utama dan membangun kesadaran kritis masyarakat. 2) Pemetaan Sosial dan Pengorganisasian Masyarakat Menggali potensi serta membentuk kelompok masyarakat pengelola sampah. 3) Perencanaan Partisipatif dan Sinergi Program. Menyusun strategi penggunaan EM4 dalam pengelolaan sampah. 4) Pelaksanaan, Monitoring, dan Evaluasi. Melaksanakan pengolahan sampah dengan EM4, mendokumentasikan hasil, serta mengevaluasi keberhasilan program. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman, yakni reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Keabsahan data diperkuat dengan triangulasi sumber dan metode.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini menempatkan EM4 bukan hanya sebagai teknologi tepat guna dalam mengatasi masalah sampah organik, tetapi juga sebagai instrumen pemberdayaan masyarakat untuk mewujudkan lingkungan yang bersih, sehat, dan berkelanjutan. Dengan meninjau penelitian terdahulu, penelitian ini menawarkan kontribusi baru pada level komunitas rumah tangga dengan pendekatan *action research* yang menekankan partisipasi aktif warga dalam setiap tahap pengelolaan sampah.

LANDASAN TEORITIS

Ada tiga landasan teoritis yang digunakan untuk penelitian ini, yaitu optimalisasi pengelolaan sampah, lingkungan berkelanjutan, dan teknologi tepat guna. Pertama, Optimalisasi Pengelolaan Sampah Menurut *Waste Management* yang dipublikasi oleh hmgp.geo (Nabila Zahra Nur Aminah, Dkk.2021. Diakses pada tanggal 11 Desember 2024), pengelolaan sampah diartikan sebagai serangkaian proses yang dimulai dari pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, hingga pembuangan akhir yang disertai dengan kegiatan pemantauan dan pengawasan. Tujuan dari pengelolaan ini adalah untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan tertata, melalui kerjasama antara masyarakat dan pihak pengelola atau pemerintah (Neoloka, 2008). Sementara itu, Alex (2012:4) menyatakan bahwa pengelolaan sampah mencakup pada aktivitas mulai dari pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, hingga proses daur ulang terhadap limbah.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, pengelolaan sampah didefinisikan sebagai proses yang sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan yang terdiri dari kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah

juga menjadi instrument penting dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan karena menyentuk berbagai aspek kehidupan, termasuk kesehatan masyarakat, perubahan iklim, pengurangan kemiskinan, ketahanan pangan dan energi, serta pola produksi dan konsumsi yang berkelanjutan (UNEP, 2015). Berdasarkan Undang-Undang tersebut, jenis sampah yang dikelola mencakup sampah rumah tangga, sampah sejenis rumah tangga, dan sampah spesifik. Pelaksanaan kegiatan pengelolaan sampah berlandaskan pada prinsip-prinsip manfaat, tanggung jawab, berkelanjutan, keadilan, partisipasi, keselamatan, keamanan, serta efisiensi ekonomi. Dengan penerapan pada prinsip-prinsip ini, diharapkan pengelolaan sampah dapat berkontribusi terhadap peningkatan kualitas kesehatan masyarakat, menjaga kelestarian lingkungan, serta menjadikan sampah sebagai sumber daya yang memiliki nilai guna. Terkait dengan pengelolaan sampah, dikenal konsep 3R (*reduce, reuse, dan recycle*), yaitu: 1) *Reduce* (mengurangi), mengurangi penggunaan barang yang berpotensi menjadi sampah dan menekan volume sampah yang dihasilkan. 2) *Reuse* (menggunakan), memanfaatkan barang-barang bekas agar tidak langsung dibuang sehingga dapat mengurangi jumlah sampah. 3) *Recycle* (mendaur ulang), mengolah sampah menjadi barang baru yang masih bisa digunakan sehingga memiliki nilai guna kembali.

Kedua ialah Lingkungan Berkelanjutan. Dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 dijelaskan bahwa lingkungan hidup mencakup segala sesuatu yang berada di luar makhluk hidup, termasuk unsure benda, energi, kondisi serta makhluk hidup lainnya. Lingkungan ini juga mencakup manusia beserta perilakunya yang memiliki potensi untuk memengaruhi kelestarian lingkungan serta kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya. Menurut Effendi, Salsabilla, dan Malik (2018:77), kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan, termasuk lingkungan sosial, merupakan bagian penting dalam upaya mewujudkan keberlanjutan lingkungan itu sendiri. Lingkungan dapat dipahami sebagai gabungan dari elemen biotik (makhluk hidup), abiotik (non-hayati), serta semua komponen alami bumi seperti udara, tanah, air, vegetasi, dan fauna.

Konsep keberlanjutan erat kaitannya dengan fungsi. Ketika suatu hal dimanfaatkan secara terus-menerus tanpa pengelolaan yang bijak, maka fungsi atau nilai guna dari hal tersebut akan mengalami penurunan. Dengan demikian, keberlanjutan dapat diartikan sebagai pemanfaatan sumber daya dan fungsi lingkungan secara berkelanjutan (Albert Napitupulu, 2013:39). Teori tentang keberlanjutan lingkungan atau *sustainability* pertama kali dikemukakan oleh Meadows dan rekan-rekannya pada tahun 1972.

Dalam teori ini ditekankan bahwa masyarakat harus memberikan perhatian serius terhadap dampak sosial dari permasalahan lingkungan dan ekonomi. Respons sosial tersebut diharapkan mampu memenuhi kebutuhan masyarakat saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi

kebutuhannya (Sulistiyowati & Alfiina Rohmatil Aliyah, 2024:823). Prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) dalam pengelolaan sampah sangat berkaitan dengan konsep lingkungan berkelanjutan, khususnya dalam konteks efisiensi sumber daya (*resource efficiency*) dan efisiensi energi (*energy efficiency*). Penerapan prinsip 3R memungkinkan berkurangnya eksploitasi sumber daya alam karena sebagian kebutuhan bahan baku dapat dipenuhi dari limbah yang telah didaur ulang atau digunakan kembali.

Ketiga, Teknologi Tepat Guna. Mengacu pada sumber dari detik.com (diakses pada 28 Maret 2025), dalam buku *Teknologi Tepat Guna* (2022) karya Muhammad Ischak dan rekan-rekan, dijelaskan bahwa teknologi tepat guna adalah bentuk teknologi yang berada di antara teknologi tradisional dan teknologi modern. Teknologi ini tidak sekadar merupakan hasil perkembangan teknis, namun merupakan sistem yang dirancang secara khusus agar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat lokal. Hal tersebut mencakup berbagai aspek seperti lingkungan alam, kondisi sosial budaya, tatanan politik, serta situasi ekonomi masyarakat tempat teknologi tersebut diterapkan. Dengan kata lain, teknologi tepat guna tidak bersifat universal seperti teknologi industri skala besar, tetapi justru menyesuaikan diri dengan potensi lokal dan memperhatikan keterjangkauan serta kemudahan penggunaannya.

Secara umum, teknologi tepat guna dapat dipahami sebagai teknologi yang bersifat sederhana, ramah lingkungan, mudah diterapkan, efisien dalam penggunaannya, dan mampu menjawab kebutuhan masyarakat secara praktis. Teknologi ini tidak hanya dapat digunakan oleh masyarakat dengan latar belakang pendidikan atau ekonomi tertentu, tetapi justru dirancang agar bisa diakses dan dimanfaatkan oleh semua kalangan. Keunggulan teknologi tepat guna tidak hanya terletak pada efisiensi dan kemudahan penerapannya, tetapi juga pada kontribusinya terhadap pembangunan yang berkelanjutan. Dalam penerapannya, teknologi ini mendorong pemanfaatan sumber daya lokal, memperkuat kemandirian masyarakat, serta membantu meningkatkan kesejahteraan tanpa harus merusak lingkungan. Oleh karena itu, teknologi tepat guna sering kali menjadi solusi alternatif yang strategis dalam menyelesaikan berbagai persoalan di masyarakat, terutama di wilayah pedesaan atau kawasan yang masih berkembang.

Salah satu bentuk penerapan nyata dari teknologi tepat guna dalam kehidupan sehari-hari adalah pada sektor pengelolaan sampah, khususnya sampah organik rumah tangga. Masalah sampah telah menjadi persoalan klasik di banyak daerah, terutama akibat dari rendahnya kesadaran masyarakat dalam memilah dan mengelola sampah serta terbatasnya fasilitas pengolahan yang tersedia. Untuk itu, salah satu teknologi tepat guna yang kini mulai banyak diterapkan adalah penggunaan bakteri EM4 (*Effective Microorganism 4*) dalam proses pengelolaan sampah organik. Bakteri ini merupakan mikroorganisme

yang dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik secara alami sehingga sampah tidak menumpuk dan mencemari lingkungan.

Melalui penerapan teknologi berbasis EM4, masyarakat dapat mengelola sampah organik rumah tangga secara mandiri dan sederhana. Proses ini bukan hanya mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), tetapi juga mencegah kebiasaan membuang sampah ke sungai, saluran air, atau lahan kosong, yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan. Selain itu, hasil dari proses fermentasi menggunakan EM4 juga dapat dimanfaatkan sebagai kompos atau pupuk organik, yang memiliki nilai tambah dalam mendukung pertanian ramah lingkungan di tingkat rumah tangga maupun komunitas lokal.

Dengan demikian, penerapan teknologi tepat guna seperti penggunaan bakteri EM4 tidak hanya membantu mengurangi beban lingkungan akibat sampah, tetapi juga membawa manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat. Teknologi ini mampu membangun kesadaran kolektif akan pentingnya pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan, memperkuat peran serta masyarakat dalam menjaga ekosistem, serta mendorong terciptanya pola hidup yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan sekitar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan di RW 07 Kelurahan Mangghang Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung memperlihatkan kondisi awal pengelolaan sampah organik rumah tangga yang belum optimal. Sebagian besar warga mencampurkan sampah organik dengan an-organik, sehingga dapat menimbulkan bau, penumpukan, dan pencemaran lingkungan. Minimnya pengetahuan dan ketrampilan masyarakat dalam mengelola sampah menjadi salah satu faktor utama yang belum tercapainya sistem pengelolaan sampah yang baik. Berdasarkan dengan hasil observasi lapangan yang dilakukan oleh peneliti yaitu melalui wawancara serta dokumentasi di RW 07, dapat diketahui bahwa proses pemberdayaan lingkungan dilakukan melalui pendekatan Action Research. Penelitian ini juga dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode SISDAMAS. Metode sisdamas dilakukan dengan menggunakan 4 siklus, berikut penjelasan mengenai laporan implementasi tahapan siklus Sisdamas.

Siklus 1 sosialisasi awal, rembug warga, dan refleksi sosial. Siklus pertama ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana potensi, masalah, dan harapan yang ada di RW 07. Rembug warga dilakukan pada tanggal 3 April 2025 kegiatan ini dihadiri oleh 19 warga RW 07. Dari hasil rembug warga, menghasilkan beberapa permasalahan, potensi, dan harapan warga. Potensi yang ada di RW 07 ialah 1) warga yang menganggur dapat dijadikan petugas pengangkut sampah; 2) lahan pertanian khususnya persawahan; 3) warga menjaga kebersihan air; 4)

perkembangan anak muda dalam meningkatkan keterampilan; 5) serta warga dapat mengurangi membuang sampah secara sembarang sehingga tidak terjadi banjir. Kedua, masalah yang terjadi di RW 07 sangatlah beragam, mulai dari 1) sampah yang menumpuk serta masih ada warga yang membuang sampah secara sembarang; 2) kurang tersedianya irigasi untuk tanaman; 3) terjadinya gangguan pada suplai air pada saluran PDAM; 4) kurangnya partisipasi anak muda dalam pembangunan wilayah RW 07; 5) banjir yang sering terjadi saat volume hujan yang tinggi. Ketiga, harapan yaitu 1) pemanfaatan teknologi; 2) meningkatkan produktivitas tanaman dengan memastikan ketersediaan air yang cukup; 3) mengembangkan sumber air alternative serta melakukan konservasi air; 4) meningkatkan produktivitas anak muda dengan membuat perpustakaan tingkat RW; 5) mengurangi membuang sampah secara sembarang.

Siklus 2 pemetaan sosial dan pengorganisasian masyarakat. Dilaksanakan pada tanggal 10 April 2025, hal ini dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai keadaan masyarakat yang didalamnya termasuk dengan profil dan masalah sosial yang ada pada masyarakat. Hasil pemetaan juga bertujuan agar dapat mengetahui akar dari permasalahan yang terjadi, mengetahui kebutuhan apa saja yang paling utama untuk dipenuhi, serta dapat mengetahui potensi apa saja yang terdapat di RW 07. Dengan demikian, dapat ditentukan kegiatan utama apa saja yang seharusnya dilakukan untuk mengatasi akar dari permasalahan serta kebutuhan apa saja yang dibutuhkan oleh masyarakat di RW 07 tersebut. Siklus 3 perencanaan partisipatif dan sinergi program. Terdapat dua rencana program yang diusung oleh mahasiswa UIN, yaitu penggunaan maggot dan bakteri EM4. Terdapat beberapa kelemahan untuk pengelolaan sampah menggunakan maggot seperti penggunaan maggot membutuhkan perawatan yang intensif, seperti tempat yang terlindung dari hujan, pengaturan suhu, dan kelembapan yang tepat. Untuk penggunaan bakteri EM4, dapat mempercepat proses fermentasi, mengurangi bau, serta hasilnya pupuk kompos dan pupuk cair dapat meningkatkan kualitas tanah. Setelah dilakukannya diskusi, Ketua RW dan RT sepakat untuk menggunakan bakteri EM4 dalam mengoptimalkan pengelolaan sampah organik rumah tangga.

Siklus 4 pelaksanaan program, monitoring, dan evaluasi. Tahap pelaksanaan program yaitu dengan dilakukannya sosialisasi ke masyarakat RW 07 mengenai pengelolaan sampah organik rumah tangga menggunakan bakteri EM4. Dilakukan juga beberapa langkah seperti: 1) rencana pelaksanaan program. Setelah rembug warga dan pemetaan sosial dilakukan, langkah berikutnya ialah merencanakan program pengelolaan sampah serta menetapkan program apa yang akan digunakan dengan dilakukannya perencanaan partisipatif bersama Ketua RW dan RT setempat maka program yang akan dilaksanakan ialah sosialisasi mengenai pengelolaan sampah organik rumah tangga menggunakan bakteri EM4. 2) pelaksanaan program. sosialisasi mengenai optimalisasi

pengelolaan sampah organik rumah tangga menggunakan bakteri EM4 dilaksanakan pada tanggal 26 April 2025 di kantor RW 07. 3) monitoring dan evaluasi. Monitoring dan evaluasi dilaksanakan secara terstruktur untuk menilai efektivitas pelaksanaan kegiatan, pemantauan dilakukan melalui kunjungan lapangan ke rumah tangga sebagai percontohan observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Pengelolaan Sampah Sebelum Penerapan Bakteri EM4

Sebelum adanya intervensi berupa penggunaan bakteri EM4, kondisi pengelolaan sampah rumah tangga di RW 07 Kelurahan Manggahang, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung dapat dikatakan belum efektif dan tidak terorganisir. Masyarakat pada umumnya masih mengandalkan sistem konvensional, yakni menunggu petugas pengangkut sampah yang datang dalam rentang waktu satu hingga dua minggu sekali. Jadwal pengangkutan yang tidak menentu ini menyebabkan terjadinya penumpukan sampah di lingkungan rumah warga.

Penumpukan tersebut memunculkan bau tidak sedap serta berpotensi menjadi sarang lalat, tikus, dan serangga yang dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Sampah organik, seperti sisa sayuran, kulit buah, dan limbah dapur, tidak mendapatkan perlakuan khusus dalam pengelolaannya. Mayoritas warga membiarkan sampah organik menumpuk didepan rumah hingga diangkut oleh petugas, sementara sebagian lainnya memilih untuk membakarnya atau membuangnya ke lahan kosong di wilayah RW 06. Praktik pembakaran sampah ini menghasilkan polusi udara, sementara pembuangan ke bukit belakang menimbulkan pencemaran tanah. Dari perspektif lingkungan, kedua cara tersebut tidak menyelesaikan persoalan, bahkan berpotensi memperburuk kondisi ekosistem lokal.

Untuk sampah organik, seperti kardus atau botol plastic, sebagian warga memilih untuk menjual kepada pengepul keliling. Namun, karena tidak ada sistem pemilahan yang konsisten, baik sampah organik maupun anorganik kerap bercampur sebelum akhirnya dibuang. Situasi ini memperlihatkan rendahnya kesadaran masyarakat dalam menerapkan prinsip dasar pengelolaan sampah, seperti *reduce, reuse, recycle* (3R). ketiadaan lahan yang dapat difungsikan sebagai tempat pembuangan sementara (TPS) juga semakin memperburuk keadaan. Tanpa sarana penunjang dan mekanisme pengelolaan yang jelas, masyarakat tidak memiliki alternatif lain selain menumpuk sampah disekitar rumah masing-masing.

Dari sisi sosial, rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah menjadi faktor dominan yang memperparah masalah. Tidak adanya program edukasi maupun sosialisasi mengenai pemilahan sampah dan pengelolaan berkelanjutan membuat masyarakat terbiasa dengan pola pasif, yakni hanya mengandalkan pihak luar. Hal ini sejalan dengan temuan wawancara yang

menunjukkan bahwa sebagian warga memilih membiarkan sampah menumpuk didepan rumah.

Jika ditinjau dari teori pengelolaan sampah menurut Kodoatie (2003), sampah merupakan limbah padat yang berasal dari aktivitas manusia, hewan, maupun tumbuhan. Pada konteks RW 07, sebagian besar sampah berasal dari aktivitas rumah tangga (dapur) dan lingkungan sekitar (daun kering dan ranting). Namun, karena kurangnya pemahaman dan sarana yang memadai, potensi sampah organik untuk diolah menjadi produk bermanfaat seperti kompos belum tergarap. Padahal, menurut Nurul Huda (2018), optimalisasi berarti mencapai kondisi terbaik melalui proses yang terencana dan efektif. Jika konsep optimalisasi ini diterapkan dalam konteks pengelolaan sampah, seharusnya masyarakat RW 07 mampu memanfaatkan sampah organik sebagai sumber daya bernilai, bukan sekadar limbah yang dibuang.

Selain itu, keterbatasan infrastruktur menjadi kendala struktural yang signifikan. Tidak adanya TPS maupun fasilitas pengolahan sampah skala komunitas membuat masyarakat tidak memiliki pilihan lain selain membakar atau membuang sampah ke lahan terbuka. Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan fasilitas pengelolaan sampah. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar penting perlunya inovasi dalam pengelolaan, salah satunya melalui penerapan teknologi tepat guna seperti bakteri EM4.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan sampah rumah tangga di RW 07 sebelum adanya penerapan bakteri EM4 ditandai oleh beberapa hal. Pertama, tidak adanya sistem yang terorganisir dalam pengelolaan sampah, baik di tingkat rumah tangga maupun komunitas. Kedua, frekuensi pengangkutan sampah yang rendah menyebabkan penumpukan dan pencemaran lingkungan. Ketiga, alternatif pembuangan sampah seperti pembakaran dan pembuangan ke kebun bukit belakang justru menimbulkan masalah baru berupa polusi udara dan pencemaran tanah. Keempat, rendahnya kesadaran masyarakat dalam memilah dan mengelola sampah memperburuk keadaan. Dan kelima, keterbatasan sarana serta lahan penunjang membuat masyarakat tidak memiliki pilihan pengelolaan lain yang lebih ramah lingkungan.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya intervensi yang lebih sistematis, baik dari sisi teknologi maupun pemberdayaan masyarakat. Teknologi mikroorganisme seperti EM4 dapat menjadi solusi tepat guna yang tidak hanya mempercepat proses penguraian sampah organik, tetapi juga mendorong partisipasi aktif warga dalam mengelola lingkungan secara berkelanjutan. Tanpa adanya intervensi, persoalan sampah rumah tangga di RW 07 berpotensi menimbulkan dampak serius terhadap kesehatan masyarakat, pencemaran lingkungan, serta menurunkan kualitas hidup warga dalam jangka panjang.

Analisis Cara Penggunaan Bakteri EM4 dalam Optimalisasi Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga di RW 07

Sampah organik rumah tangga merupakan salah satu penyumbang terbesar volume limbah di kawasan perkotaan, termasuk di RW 07 Kelurahan Manggahang, Kecamatan Baleendah. Kondisi penumpukan sampah organik yang tidak dikelola dengan baik menimbulkan masalah serius, baik dari aspek estetika maupun kesehatan masyarakat. Proses dekomposisi yang tidak optimal menghasilkan bau menyengat, mencemari lingkungan, serta berpotensi menimbulkan penyakit akibat berkembangnya serangga seperti lalat dan tikus. Selain itu, timbunan sampah organik menghasilkan gas metana yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Situasi ini menegaskan pentingnya strategi pengelolaan sampah organik yang efektif, berkelanjutan, dan berbasis pemberdayaan masyarakat.

Salah satu pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pemanfaatan Effective Microorganism 4 (EM4). EM4 merupakan larutan yang mengandung sekitar 80 jenis mikroorganisme bermanfaat seperti bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, dan actinomycetes yang mampu mempercepat fermentasi bahan organik (Meriatna & Aulia, 2018). Teknologi ini dinilai sebagai solusi tepat guna karena mudah diaplikasikan, ramah lingkungan, serta menghasilkan produk bernilai tambah berupa pupuk organik padat dan cair.

Pupuk organik memiliki banyak keunggulan, salah satunya adalah kemampuannya menyediakan unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman. Proses pengomposan sampah organik pada dasarnya berlangsung alami, namun membutuhkan waktu lama dan sering menimbulkan bau tidak sedap. Kehadiran EM4 mempercepat proses dekomposisi sehingga pengolahan menjadi lebih efisien. Mikroorganisme dalam EM4 bekerja dengan cara memfermentasi bahan organik, menekan pertumbuhan bakteri pembusuk, dan menghasilkan senyawa yang stabil serta tidak berbau.

Dengan demikian, pengolahan sampah organik menggunakan EM4 tidak hanya mengurangi volume limbah, tetapi juga menghasilkan produk yang bermanfaat, aman, dan bernilai ekonomi. Pupuk kompos padat dapat menyuburkan tanah, sedangkan pupuk cair dapat digunakan sebagai penyubur tanaman sekaligus pestisida hayati alami.

Keberhasilan penerapan EM4 sangat dipengaruhi oleh keterlibatan masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini diawali dengan kegiatan sosialisasi yang melibatkan warga RW 07. Melalui forum rembug warga, masyarakat diberi pengetahuan mengenai dampak negatif sampah organik yang menumpuk dan manfaat pengolahan menggunakan EM4. Sosialisasi ini tidak hanya menekankan aspek teknis, tetapi juga mengedukasi masyarakat mengenai prinsip 3R (reduce, reuse, recycle) sebagai dasar perilaku dalam mengelola sampah. Penyuluhan

tersebut berhasil meningkatkan kesadaran bahwa sampah organik rumah tangga dapat menjadi sumber daya produktif apabila dikelola dengan tepat. Edukasi juga memotivasi masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam pemilahan sampah, yang merupakan prasyarat penting agar proses fermentasi dengan EM4 dapat berjalan optimal.

Pengolahan sampah organik dengan EM4 membutuhkan beberapa bahan pendukung. Sampah organik rumah tangga seperti sisa makanan, sayuran busuk, kulit buah, dan daun kering menjadi bahan utama. Molase atau gula cair digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Air berfungsi sebagai pelarut, sementara sekam bakar digunakan sebagai media penyerap yang membantu menjaga aerasi, memperbaiki struktur fermentasi, serta menekan bau. Wadah fermentasi berupa ember atau tong plastik tertutup digunakan untuk menjaga kondisi anaerob parsial yang mendukung kerja mikroorganisme. Pada wadah ditambahkan keran kecil untuk memudahkan pengambilan pupuk cair. Kebutuhan bahan dan alat yang sederhana menjadikan teknologi ini mudah diterapkan pada tingkat rumah tangga tanpa biaya besar.

Tahap awal pembuatan meliputi pencampuran molase dengan air bersih, kemudian ditambahkan starter EM4. Campuran ini difermentasi selama 7–14 hari dalam wadah tertutup hingga terbentuk larutan EM4 aktif. Sebelum digunakan, larutan ini diencerkan dengan air bersih dalam perbandingan 1:10. Dalam aplikasi pengelolaan sampah organik, bahan organik yang telah dipilah dicacah agar ukurannya lebih kecil. Sampah yang telah dicacah dicampur dengan sekam bakar lalu disemprot dengan larutan EM4. Campuran dimasukkan ke dalam wadah fermentasi dan ditutup rapat. Selama fermentasi, kelembapan dijaga dengan penyemprotan rutin agar proses penguraian berlangsung optimal. Dalam waktu 2–4 minggu, sampah organik berubah menjadi pupuk kompos padat dan pupuk cair siap guna.

Tabel 1. Jumlah Sampah dan Hasilnya

No.	Nama	Jumlah sampah yang dihasilkan (perhari)	Jumlah pupuk yang didapat (1-2 minggu)
1.	Bapak Aca	± 500 gram sampah organik	1. Pupuk kompos : ± 500-1 kilogram 2. Pupuk cair : ± 500 liter
2.	Ibu Isma Aprilianti	± 1 kilogram sampah organik	1. Pupuk kompos : ± 3 - 4 kilogram 2. Pupuk cair : ± 1,2 - 1,5 liter
3.	Bapak Adang	± 250-500 gram sampah organik	1. Pupuk kompos : ± 250-500 gram 2. Pupuk cair : ± 250-

		500 ml
4.	Bapak Ruswandi	$\pm 250\text{-}500$ gram
		sampah organik
		1. Pupuk kompos : \pm
		250-500 gram
		2. Pupuk cair : $\pm 250\text{-}$
		500 ml

Sumber: Hasil wawancara penelitian

Beberapa rumah tangga dapat menghasilkan sampah yang beragam, terkadang ada yang menghasilkan sebanyak 250 gram perhari adapula yang menghasilkan 300-500 gram perhari. Hal ini dilihat dari kebiasaan dan kebutuhan dari rumah tangga tersebut. Seperti Ibu Isma yang memiliki beberapa hewan ternak serta mini kebun yang berada di depan rumahnya yang dapat menghasilkan jumlah sampah lebih banyak dibandingkan dengan Bapak Adang dan Bapak Ruswandi yaitu sebanyak 2-3 kali lipat, hal ini dikarenakan kedua bapak tersebut hanya memiliki limbah yang berasal dari dapur mereka saja. Bapak Aca memiliki beberapa pohon jeruk dan beberapa bunga didepan rumahnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan EM4 mampu mempercepat proses dekomposisi secara signifikan. Jika secara alami sampah organik membutuhkan waktu sekitar 30–40 hari untuk terurai, dengan EM4 proses tersebut hanya memerlukan 10–14 hari. Produk akhir berupa pupuk kompos memiliki tekstur remah, berwarna gelap, dan tidak berbau. Pupuk cair yang dihasilkan juga terbebas dari aroma menyengat yang biasanya muncul pada limbah organik. Selain manfaat teknis, penggunaan EM4 juga berdampak positif terhadap perubahan perilaku masyarakat. Warga yang semula terbiasa membakar atau menimbun sampah mulai memahami bahwa sampah organik dapat diolah menjadi produk bernilai guna. Hal ini menunjukkan adanya pergeseran pola pikir dari paradigma “sampah sebagai masalah” menjadi “sampah sebagai sumber daya”.

Selain dimanfaatkan dalam pertanian rumah tangga, EM4 juga memiliki aplikasi pada sektor perikanan dan peternakan. Menurut Meriatna dkk. (2018), EM4 perikanan (berwarna merah muda) dapat memperbaiki kualitas air, menekan pertumbuhan bakteri patogen, dan mendukung budidaya ikan. Sementara itu, EM4 peternakan (berwarna cokelat) membantu meningkatkan efisiensi pakan, menetralkan bau kotoran ternak, serta menjaga kesehatan hewan. Dengan demikian, teknologi EM4 bukan hanya relevan untuk pengelolaan sampah organik rumah tangga, tetapi juga memiliki cakupan pemanfaatan yang luas di berbagai sektor produktif.

Penggunaan EM4 sejalan dengan kebijakan nasional terkait pengelolaan sampah rumah tangga. Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 menegaskan bahwa sampah rumah tangga perlu dikelola dengan prinsip berwawasan lingkungan. Penerapan teknologi sederhana seperti EM4 dapat

mendukung terwujudnya pengelolaan sampah berbasis masyarakat, sesuai amanat regulasi. Teori dari Fajar Natsir (2024) juga memperkuat bahwa pengolahan sampah organik dapat dilakukan melalui berbagai metode seperti pengomposan, biogas, lubang biopori, eco-enzyme, maupun penggunaan mikroorganisme.

Analisis Penerapan Bakteri EM4 Dapat Meningkatkan Optimalisasi Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga di RW 07

Permasalahan sampah rumah tangga, khususnya sampah organik, merupakan isu yang cukup serius di wilayah perkotaan maupun permukiman padat. Di RW 07 Kelurahan Manggahang, Kecamatan Baleendah, volume sampah harian relatif tinggi, terdiri atas sampah organik, anorganik, serta limbah berbahaya. Pengelolaan yang kurang optimal menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, dan potensi berkembangnya sarang penyakit. Menurut Yuwana dan Adlan (2021), rumah tangga merupakan penyumbang terbesar sampah harian, baik organik maupun anorganik, sehingga pengelolannya membutuhkan strategi yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

Salah satu pendekatan inovatif yang mulai diterapkan di RW 07 adalah penggunaan Effective Microorganism 4 (EM4) dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga. EM4 merupakan larutan yang mengandung berbagai mikroorganisme bermanfaat, seperti bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, dan actinomycetes, yang dapat mempercepat dekomposisi bahan organik. Penerapan teknologi sederhana ini memungkinkan sampah dapur seperti sisa makanan, sayuran, dan buah-buahan yang biasanya menumpuk atau dibuang sembarangan untuk diolah menjadi pupuk kompos dan pupuk cair yang berguna bagi tanaman.

Penggunaan EM4 sejalan dengan teori pengelolaan sampah organik yang menekankan prinsip reduce, reuse, recycle (3R). Fajar Natsir (2024) menegaskan bahwa sampah organik rumah tangga dapat diolah dengan berbagai metode, seperti pengomposan, biogas, lubang biopori, dan eco enzyme. Penggunaan EM4 termasuk dalam kategori teknologi tepat guna yang mempercepat proses fermentasi, menghasilkan produk bernilai tambah, dan mengurangi pencemaran lingkungan. Selain manfaat teknis, EM4 juga mendorong perubahan perilaku masyarakat. Kesadaran lingkungan dapat meningkat ketika warga menyadari bahwa sampah organik tidak sekadar limbah, tetapi dapat menjadi sumber daya. Hal ini sesuai dengan pandangan bahwa pengelolaan sampah berbasis rumah tangga merupakan langkah awal penting menuju sistem pengelolaan berkelanjutan.

Program pengelolaan sampah berbasis EM4 di RW 07 dimulai dengan sosialisasi kepada warga. Kegiatan ini bertujuan memberikan pengetahuan

mengenai dampak negatif sampah organik yang tidak terkelola, serta manfaat penerapan EM4 dalam proses pengomposan. Setiap rumah tangga dianjurkan untuk melakukan pemilahan antara sampah organik dan anorganik. Sebagai tahap uji coba, empat kepala keluarga di RT 01 dilibatkan dalam pelaksanaan program. Masing-masing rumah tangga diberi pelatihan mengenai cara penggunaan EM4. Proses pengomposan dilakukan dengan metode sederhana: sampah organik dicacah, kemudian dicampur dengan larutan EM4, molase, dan sekam bakar dalam wadah tertutup. Setelah proses fermentasi selama 2–4 minggu, sampah berubah menjadi kompos padat dan cair yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman.

Hasil awal menunjukkan bahwa penerapan EM4 memberikan dampak positif yang nyata. Menurut pengakuan Ibu Isma, ketua program, jumlah kompos yang dihasilkan cukup banyak, yakni sekitar 3–4 kilogram per siklus fermentasi, serta pupuk cair sebanyak dua botol berukuran 600 ml. Produk tersebut tidak hanya dimanfaatkan sendiri, tetapi juga dibagikan kepada kerabat yang memiliki kebun dan tanaman hias. Secara kuantitatif, selama dua bulan penerapan, penggunaan EM4 mampu mengurangi timbunan sampah organik sebesar ± 3 –4 kilogram setiap 2–3 hari. Angka ini cukup signifikan dibandingkan kondisi sebelumnya, di mana setiap rumah tangga menghasilkan sekitar 4–5 kilogram sampah organik per 2–3 hari yang seluruhnya dibuang ke tempat pembuangan akhir. Dengan kata lain, program ini berhasil menekan volume sampah yang harus diangkut petugas kebersihan sekaligus mengurangi pencemaran akibat pembakaran sampah oleh warga.

Penerapan EM4 memberikan beberapa manfaat multidimensi. Dari aspek lingkungan, bau tidak sedap di sekitar pemukiman berkurang, polusi asap akibat pembakaran sampah menurun, dan kebersihan lingkungan meningkat. Dari aspek ekonomi, hasil pupuk organik dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan kebun kecil maupun tanaman hias, sehingga mengurangi kebutuhan membeli pupuk kimia. Bagi warga yang memiliki usaha kecil di bidang makanan, limbah dapur dapat diolah menjadi kompos, menambah nilai guna dan mengurangi biaya pengelolaan sampah. Dari sisi sosial, keterlibatan warga dalam program ini menumbuhkan kesadaran kolektif akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Keberhasilan empat kepala keluarga menunjukkan bahwa perubahan signifikan dapat dimulai dari kelompok kecil. Hal ini berpotensi menjadi contoh yang menginspirasi rumah tangga lain untuk menerapkan metode serupa.

Jika dilihat dari efektivitas teknis, EM4 terbukti mempercepat proses dekomposisi sampah organik. Secara alami, sampah membutuhkan waktu sekitar 30–40 hari untuk terurai, namun dengan EM4 hanya diperlukan 10–14 hari. Produk akhir berupa pupuk padat dan cair memiliki kualitas baik, tidak berbau, dan aman digunakan. Efektivitas sosial juga terlihat dari adanya perubahan

perilaku warga. Sebelum program, sampah sering menumpuk di depan rumah, dibuang ke lahan kosong, atau ke sungai. Setelah penerapan EM4, warga mulai terbiasa memilah sampah dan mengolah sampah organik secara mandiri. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kesadaran dan tanggung jawab lingkungan di tingkat rumah tangga.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di RW 07 Kelurahan Manggahang dengan menggunakan pendekatan *action research* dan model SISDAMAS (Sistem Pemberdayaan Masyarakat), dapat disimpulkan bahwa kondisi pengelolaan sampah organik rumah tangga sebelum adanya intervensi berada dalam keadaan yang cukup memprihatinkan. Sebelum penerapan metode berbasis EM4, sebagian besar masyarakat cenderung membuang sampah secara sembarangan ke lahan kosong atau saluran air. Sampah organik seperti sisa makanan, sayuran, buah, dan dedaunan tidak dipilah dan dibiarkan menumpuk. Kondisi ini menimbulkan pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, serta meningkatkan risiko banjir akibat tersumbatnya saluran air ketika curah hujan tinggi. Rendahnya kesadaran masyarakat dan keterbatasan sarana pengelolaan menyebabkan sistem pengelolaan sampah belum berjalan efektif.

Melalui intervensi yang dilakukan dengan sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat, masyarakat diperkenalkan pada metode pengelolaan sampah organik menggunakan bakteri EM4. Proses edukasi dilakukan secara partisipatif agar warga memahami manfaat dan cara kerja EM4 dalam mempercepat dekomposisi bahan organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan EM4 sangat efektif karena mikroorganisme di dalamnya mampu mempercepat proses penguraian sampah organik menjadi pupuk kompos dan pupuk cair hanya dalam waktu 7 hingga 14 hari. Proses ini dapat dilakukan dengan peralatan sederhana seperti ember atau tong plastik, sehingga mudah diaplikasikan di tingkat rumah tangga tanpa biaya besar. Pendekatan berbasis teknologi tepat guna ini berhasil menumbuhkan perilaku baru berupa pemilahan sampah organik dan pengolahan mandiri di rumah masing-masing.

Meskipun program baru diterapkan pada empat kepala keluarga di RT 01, hasilnya menunjukkan pengurangan volume sampah organik yang signifikan. Rumah tangga percontohan secara rutin mengolah sisa dapur menggunakan larutan EM4, dan hasilnya berupa pupuk kompos padat serta pupuk cair dimanfaatkan untuk tanaman hias dan sayuran di pekarangan. Selain memberikan dampak lingkungan yang positif, penerapan ini juga memiliki nilai ekonomi karena masyarakat dapat menghemat biaya pembelian pupuk serta memperoleh tambahan hasil dari pemanfaatan limbah rumah tangga. Keberhasilan skala kecil ini menjadi bukti bahwa inovasi sederhana dapat

membawa perubahan nyata terhadap perilaku dan pola pikir masyarakat terhadap sampah.

Dari sisi sosial, partisipasi warga menunjukkan meningkatnya kesadaran kolektif dalam menjaga kebersihan lingkungan. Program ini mendorong kolaborasi antara masyarakat, ketua RT/RW, dan mahasiswa sebagai fasilitator, sehingga tercipta sinergi antara pengetahuan lokal dan inovasi teknologi. Pendekatan berbasis SISDAMAS terbukti efektif dalam membangun kapasitas masyarakat dan menciptakan rasa kepemilikan terhadap program yang dijalankan. Keberhasilan empat rumah tangga percontohan ini diharapkan menjadi model pengelolaan sampah yang dapat direplikasi di seluruh RW 07 bahkan ke wilayah lain di Kelurahan Manggahang.

Dengan demikian, penerapan EM4 terbukti menjadi langkah strategis dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan berkelanjutan. Selain itu, penggunaan teknologi tepat guna ini menunjukkan bahwa solusi terhadap persoalan lingkungan dapat dimulai dari skala rumah tangga dengan pendekatan yang sederhana namun berdaya guna tinggi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan responden agar hasil yang diperoleh lebih representatif terhadap kondisi masyarakat secara keseluruhan. Kajian lanjutan juga perlu menelaah efektivitas EM4 dalam jangka waktu lebih panjang serta membandingkannya dengan metode pengelolaan sampah lain seperti *biopori* atau *eco-enzyme*. Penelitian mendatang juga dapat menyoroti potensi ekonomi dari pengolahan kompos dan pupuk cair sebagai produk bernilai jual yang mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus mendukung tujuan pembangunan lingkungan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, H. (2018). *Pengelolaan sampah pasar Kuraitaji Kecamatan Pariaman Selatan Kota Pariaman*. Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah, 12(8), 63.
- Darmawan, I. K., Situmeang, Y. P., & dkk. (2022). *Pengelolaan sampah organik*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Dermawan, D. (2018). *Kajian strategis pengelolaan sampah*. UNM Environmental Journal, 1(3), 87.
- DLH. (2024, 23 Januari). *Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng*. Diakses 15 Mei 2025, dari <https://dlh.bulelengkab.go.id>
- Ischak, M., & dkk. (2022). *Teknologi tepat guna*. Wawasan Ilmu.
- Kebudayaan, K. P. (2018). *Kamus besar bahasa Indonesia* (Edisi ke-5, hlm. 5). Jakarta: Balai Pustaka.

- Kobogan, J., & dkk. (2018). *Kinerja Dinas Kebersihan dalam pengelolaan sampah Kabupaten Mimika*. EKSEKUTIF: Jurnal Jurusan Ilmu Pemerintahan, 1(1), 4.
- Lingga, J. L., & dkk. (2024). *Sampah di Indonesia: Tantangan dan solusi menuju perubahan positif*. Innovative: Journal of Social Science Research, 4(4), 4–10.
- Marlina, A., & dkk. (2023). *Edukasi mengenai pentingnya pemilahan serta pengolahan sampah untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan*. Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian dalam Penerbangan, 4(1), 11–12.
- Maulidah, A. S., Delima, D. I., & Rantau, I. M. (2023). *Optimalisasi pengelolaan sampah di Tempat Pemrosesan Akhir Rawa Kucing Kota Tangerang (dari perspektif komunikasi dan sumber daya penanggulangan sampah)*. Jurnal Birokrasi & Pemerintahan Daerah, 350–351.
- Meriatna, & dkk. (2018). *Pengaruh waktu fermentasi dan volume bio aktivator EM4*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 7(1), 15–20.
- Mukarom, Z., & Aziz, R. (2023). *Riset aksi: Konsep, teori, metodologi, dan aplikasi*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Naufa, A. N., & dkk. (2023). *Pengelolaan sampah organik menjadi pupuk kompos di Desa Sumbersari*. Jurnal An-Nizam: Jurnal Bakti Bagi Bangsa, 2(1), 175–177.
- Nisa, D., & dkk. (n.d.). *Karakteristik kualitas kompos berbahan baku campuran limbah baglog dan kotoran sapi yang dikomposkan dengan berbagai jenis dekomposer*. Jurnal Agroteknik Ummat, 2–3.
- Ritonga, Y., & Usiono. (2023). *Sampah dan penyakit: Systematic literature review*. Jurnal Kesehatan Tambusai, 5148–5149.
- Rizaly, A. (2022). *Pengembangan mikroba EM4 untuk fermentasi pupuk organik di Desa Carang Wulung Wonosalam*. Jurnal Kreativitas dan Inovasi, 71–78.
- Saputra, D. I., & dkk. (2021). *Pengaruh penambahan EM4 pada substrat nasi basi terhadap potensi produksi gas metana pada reaktor biogas sederhana*. e-Proceeding of Engineering, 8(1), 2.
- Simanullang, L. S., & Nisa, Z. S. (2024). *Pengelolaan sampah organik di industri galangan kapal dengan metode composting menggunakan aktivator ecoenzymes & effective microorganism 4 (EM4)*. Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman, 1(2).

- Sugiatun. (2017). *Tingkat penggunaan effective microorganism-4 (EM4) terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar sabut sawit fermentasi*. Journal Asritani, 2.
- Wahyudi, L., & Umboh, S. D. (2021). *Pembuatan kompos dari sampah organik dengan pemanfaatan effective microorganism 4 (EM4) di Kelurahan Kiniar Kecamatan Tondano Timur*. Jurnal Lentera – Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, 2(1).

