

Dr. Ir. Dwi Haryanta, MS.

PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN

Praktik Baik di Surabaya



PENERBIT
UWKS PRESS

PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN

Praktik Baik di Surabaya

Dr. Ir. Dwi Haryanta, MS



PENERBIT UWKS PRESS

PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN

Praktik Baik di Surabaya

ISBN 978-623-7354-69-7

Ukuran buku 18 x 26 cm

102 hlm

Cetakan ke -1, Bulan Januari Tahun 2025

Penulis:

Dr. Ir. Dwi Haryanta, MS

Editor:

Diyas Age Larasati, M.Pd.

Penerbit:

UWKS PRESS

Anggota IKAPI No.206/Anggota Luar Biasa/JTI/2018

Anggota APPTI No.002.071.1.12019

Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya Jawa

Timur 60225Telp. (031) 5677577

Hp. 085745182452 / 081703875858

Email : uwkspress@gmail.com / uwkspress@uwks.ac.id

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apapun, termasuk dengan penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit

PRAKATA

Dalam rangka berkontribusi dalam penyelesaian masalah sampah di perkotaan telah dilakukan seperangkat penelitian yang holistik meliputi identifikasi jenis-jenis sampah organik, metode proses pengomposan, pemanfaatan kompos dan model ekonomi sirkuler dalam pengelolaan sampah organik perkotaan. Hasil penelitian yang telah dilakukan disajikan dalam bentuk buku monograf diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Buku ini ditulis dalam format buku monograf berbasis riset. Para pembaca akan memperoleh informasi pengelolaan sampah organik perkotaan yang meliputi jenis dan sumber sampah organik di kota, penanganan sampah organik mulai sampai hulu sampai hilir, beberapa metode pengomposan sampai pemanfaatan kompos sehingga secara keseluruhan membangun siklus yang menjamin keberlanjutannya. Isi buku mencakup (1) pendahuluan menguraikan tentang jenis-jenis sampah organik, (2) proses pengomposan oleh instansi pemerintah, (3) proses pengomposan oleh masyarakat, (4) pemanfaatan kompos, (5) ekonomi sirkuler, dan (6) penutup.

Buku monograf sesuai dengan isinya dapat digunakan oleh para peneliti dan para dosen sebagai referensi dalam pengembangan teknologi penanganan sampah perkotaan, pengembangan manajemen sampah perkotaan agar sampah tidak lagi menjadi beban atau menimbulkan gangguan kesehatan bagi masyarakat. Stakeholders sampah perkotaan dapat menjadikan isi buku ini sebagai pertimbangan dalam merumuskan kebijakan pengelolaan sampah perkotaan.

Dengan telah selesainya penyusunan buku ini penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada Bapak Ibu Dosen dan Mahasiswa Fakultas Pertanian khususnya yang terlibat dalam kegiatan penelitian tentang pengelolaan sampah di Surabaya yang menjadi tema utama isi buku. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah menyelenggarakan workshop penulisan buku monograf dan referensi pada tanggal 16 dan 20 Agustus 2024. Penulis juga menyampaikan banyak terima kasih

kepada penerbit yang telah bersedia menerbitkan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi segenap lapisan masyarakat khususnya daerah-daerah yang sekarang ini sedang menghadapi kesulitan dalam pengelolaan sampah. Demi kesempurnaan karya yang akan datang segala bentuk kritik dan masukan akan kami terima dengan senang hati.

Surabaya, Januari 2025
Penulis,

Dr. Ir. Dwi Haryanta, MS

UWKSPress

DAFTAR ISI

HALAMAN REDAKSI	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1 SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN	1
A Limbah Taman Kota	1
B Limbah Pasar	2
C Limbah Dapur	3
D Limbah Makanan	4
E Permasalahan Pengelolaan Sampah Organik Perkotaan	5
F Tujuan Penulisan	6
G Batasan Isi Buku	7
Daftar Pustaka	9
Glosarium	11
BAB 2 PENGOMPOSAN SAMPAH ORGANIK OLEH INSTANSI PEMERINTAH	13
A Teknologi Pengomposan	13
B Pengomposan di PDU dan Rumah Kompos	18
C Pengomposan di Wonorejo dan Jambangan	19
D Pengomposan dengan BSF di Jambangan	27
Daftar Pustaka	29
Glosarium	31
BAB 3 PENGOMPOSAN OLEH MASYARAKAT SECARA MANDIRI	34
A Pengomposan di RW 07 Dukuh Menanggal	36
B Rumah Kompos Mandiri di RW 02 Kalirungkut	42
Daftar Pustaka	47
Glosarium	50
BAB 4 PEMANFAATAN KOMPOS OLEH MASYARAKAT PERKOTAAN	52
A Perawatan Taman dan Hutan Kota	53
B Pemanfaatan kompos untuk Pertanian Kota	67
Daftar Pustaka	70
Glosarium	72

BAB	MODEL PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK	74
5	DALAM MANAJEMEN KOTA	
	BERKELANJUTAN	
	A Konsep Zero Waste Management	77
	B Kompos Limbah Perkotaan dalam Ekonomi	82
	Sirkular	
	C Siklus Biomasa dalam Pengelolaan Taman Kota	86
	Daftar Pustaka	94
	Glosarium	98
BAB	PENUTUP	101
6		
	A Kesimpulan	101
	B Rekomendasi	102

UWKSPress

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
2.1	Data Perubahan Struktur Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya	21
2.2	Data Perubahan Bau Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya	22
2.3	Data Perubahan Warna Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya	23
2.4	Data Perubahan Ukuran Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya	24
2.5	Data temperatur (°C) Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya	25
2.6	Data pH Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya	25
2.7	Data Kandungan unsur Hara dan Logam Berat Kompos dari Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar		hal
1.1	Limbah perantingan pohon yang masih numpuk di tepi jalan	2
1.2	Sampah sayuran dari Pasar Keputran Surabaya	3
2.1	Tampilan tumpukan bahan baku pada awal (hari ke 0) proses pengomposan sampah organik di Pusat Daur Ulang Surabaya	20
3.1	Sosialisasi zero waste kepada warga RW VII Dukuh Menanggal	38
3.2	Bagan implementasi konsep zero waste management di RW 07 Dukuh Menanggal	38
3.3	Kegiatan pemilahan dan pengumpulan sampah daun dari warga ke tempat pengomposan di lingkungan RW 7 Dukuh Menanggal	41
3.4	Kegiatan pengomposan daun kering dengan metode d'Wijaya di RW 07 Dukuh Menanggal	42
3.5	Tumpukan limbah perantingan yang sudah siap dikomposkan dan perlengkapan pengomposan	44
3.6	Proses memasukan limbah perantingan ke dalam kantong pengomposan dan pemberian larutan Starter EM4	45
3.7	Proses memasukan limbah perantingan ke dalam kantong pengomposan dan pemberian larutan Starter EM4	46
3.8	Kemasan kompos yang siap didistribusikan ke warga atau konsumen	46
4.1	Pekerja melakukan penyiraman Taman di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	59
4.2	Kondisi tanaman yang habis disiram di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	59
4.3	Limbah Perantingan Pohon diangkut ke rumah kompos	61
4.4	Alur Proses Pengomposan dari hasil limbah perantingan	63
4.5	Pekerja melakukan perawatan taman dan	64

4.6	pemangkasan tanaman Di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno Kondisi tanaman yang habis dilakukan pembersihan gulma dan pemangkasan Di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	65
4.7	Kondisi tanaman yang habis di beri pupuk kompos	65
4.8	Bagan siklus biomassa dalam pengelolaan taman/hutan di Kota Surabaya	67
4.9	Kompos untuk bertanam kelengkeng pada berem jalan	68
4.10	Kompos untuk bertanam tomat dengan polibag	69
4.11	Kompos digunakan untuk bertanam melon dengan polibag.	69
5.1	Sosialisasi Konsep Zero Waste Management kepada Warga RW VII Dukuh Menanggal	79
5.2	Bagan Implementasi Konsep Zero Waste Management di RW VII Dukuh Menanggal	79
5.3	Kegiatan urban farming dengan memanfaatkan kompos di RW 07 Dukuh Menanggal.	82
5.4	Tanaman taman dan Pohon peneduh Jalan di Jl. Dr. Ir. Sukarno Tumbuh Subur	86
5.5	Pepohonan Perlu Perantingan karena Mengganggu Lalu Lintas Kendaraan	87
5.6	Kegiatan Perantingan Pohon dengan Limbah Menumpuk di Tepi Jalan	87
5.7	Pengangkutan Limbah Perantingan dibawa ke Rumah Kompos	88
5.8	Proses Pengomposan Limbah Perantingan Bersama Limbah Dapur dan Limbah Pasar	89
5.9	Hasil Panen Kompos yang Siap dimanfaatkan untuk Kegiatan Pertanian Kota atau Perawatan Taman Kota	90
5.10	Kegiatan Aplikasi Pupuk Kompos dalam Perawatan Taman Kota	90
5.11	Aktivitas penyiraman taman kota dengan menggunakan truk tangki	91
5.12	Tampilan taman kota yang tetap segar dan asri sekalipun pada musim kemarau	91
5.13	Siklus Biomasa dalam pengelolaan taman/hutan kota	92

BAB 1

SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN

Sampah merupakan salah satu masalah besar yang dihadapi masyarakat terutama di kota-kota besar, termasuk di Kota Surabaya. Sampah organik perkotaan bukan hanya berasal dari sampah dapur rumah tangga, sampah pasar tapi juga sampah yang berupa daun dan ranting kecil pepohonan dari menyapu sampah di jalan atau dari hasil pererangan pohon yang ditebang karena rusak (tumbang) atau upaya peremajaan. Sampah dibedakan menjadi dua yakni sampah dari bahan organik dan anorganik. Sampah organik meliputi sisa-sisa dapur rumah tangga yang berupa sisa potongan sayur, ikan, buah atau makanan (nasi) yang sudah rusak atau dalam skala yang lebih besar termasuk diantaranya sampah organik dari pasar atau sampah daun dan batang pepohonan taman kota.

Potensi sampah organik, terutama dari daerah perkotaan berpenduduk padat sangat tinggi. Sebagai ilustrasi, pada kota dengan penduduk 1 juta jiwa, timbunan sampah kurang lebih setara dengan 500 ton/hari. Sampah organik ini umumnya bersifat *biodegradable*, yaitu dapat terurai menjadi senyawasenyawa yang lebih sederhana oleh aktivitas mikroorganisme tanah. Penguraian dari sampah organik ini akan menghasilkan materi yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan tumbuhan, sehingga sangat baik digunakan sebagai pupuk organik dalam kegiatan pertanian (Sulistyawati dan Nugraha, 2011). Jenis-jenis sampah organik perkotaan adalah sebagai berikut:

A. Limbah Taman Kota

Di Kota Surabaya jumlah biomas hasil perantingan sangat banyak. Perantingan atau penebangan pohon-pohon yang sudah tua menghasilkan limbah yang terdiri dari daun-daun tanaman, kayu ranting, kayu dahan, dan kayu pohon. Selama ini untuk di Surabaya limbah perantingan dikelola oleh Rumah Kompos atau Pusat Daur Ulang. Daun-daun kering dikomposkan, dan kayu digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan tenaga listrik (Haryanta, D. dkk 2017; Haryanta, D.

dkk 2018). Rumah Kompos dan Pusat Daur Ulang selama ini baru mengolah limbah hasil perantingan yang dilakukan oleh Dinas Kebersihan dan sampah basah dari pasar atau rumah tangga. Hasil kompos sebagian besar digunakan untuk membangun taman dan hutan kota yang dilakukan oleh Dinas Kebersihan Kota Surabaya

Program pemberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan limbah pertanian seperti daun-daun, ranting-ranting kayu, dan rumput untuk pembuatan pupuk kompos meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pembuatan pupuk organik dari limbah pertanian yang banyak terdapat di lingkungan sekitarnya. Sampah limbah perantingan yang ditumpuk di lingkungan perumahan akan menimbulkan masalah bagi kehidupan dan kesehatan lingkungan, terutama kehidupan masyarakat.



Gambar 1.1. Limbah perantingan pohon yang masih numpuk di tepi jalan

B. Limbah Pasar

Sampah pasar menjadi masalah yang serius di perkotaan karena salah satu penyumbang emisi gas rumah kaca dan merupakan sampah terbesar kedua setelah sampah rumah tangga. Pengelolaan sampah melalui paradigma baru dapat dilakukan melalui reduksi sampah, pembatasan timbulan sampah serta pemanfaatan kembali sampah sehingga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca yang terlepas ke udara. Pelepasan emisi gas rumah kaca dapat diidentifikasi melalui pendekatan

Life Cycle Assessment (LCA), dilakukan dengan pendekatan 3 skenario yaitu skenario 1 sampah langsung dikirim ke TPA, skenario 2 hanya sampah sayuran, makanan, plastik, kertas dan logam di daur ulang, skenario 3 hanya sampah sayuran dan makanan yang didaur ulang. Emisi terbesar gas CH₄ dan CO₂ dihasilkan oleh skenario 1 sebesar 4,9 Gg/tahun, dan 237, 21 Gg/tahun. Adanya daur ulang sampah kertas, plastik, logam, kaca, sayuran dan makanan akan mengurangi emisi CH₄ yang signifikan dari 4,9 Gg/tahun menjadi 1,5 Gg/tahun dan mengurangi emisi CO₂ dari 237,21 Gg/tahun menjadi -48,17 Gg/tahun. Daur ulang sampah sayuran dan makanan pada skenario 3 mampu mengurangi emisi CH₄ yang cukup besar sehingga emisi CH₄ menjadi 2,3 Gg/tahun dan emisi CO₂ menjadi -0,245 Gg/tahun (Indawati, 2020). Gambaran limbah pasar disajikan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2. Sampah sayuran dari Pasar Keputran Surabaya

C. Limbah dapur

Timbulan sampah rumah tangga dari kawasan perumahan, rumah susun, dan perkampungan yaitu masing-masing sebesar 0,271 kg/orang.hari, 0,282 kg/orang.hari, dan 0,486 kg/orang.hari, dengan komposisi paling banyak sampah dapat dikomposkan berbentuk sampah dapur dan sisa makanan (Ratya dan Herumurti, 2017). Data Dinas Lingkungan Hidup Tangerang Selatan pada tahun 2018, Tangerang selatan menghasilkan sampah hingga 1.000 ton per hari. Jumlah sampah tertinggi yaitu 43,39% berupa sampah organik dari dapur atau limbah rumah tangga (Hananingtyas dkk, 2021). Setiap rumah kebanyakan menghasilkan sampah organik yang berasal dari dapur terdiri dari kulit

buah, sayuran dan sisa makanan. Sampah dapur kebanyakan dibuang atau ditumpuk begitu saja di suatu tempat terbuka yang menyebabkan pencemaran lingkungan dan menimbulkan bau tidak sedap (Fatimah dkk, 2024). Penumpukan sampah di pemukiman menjadi masalah di area perkampungan. Pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai penanganan sampah masih rendah, sampah dibuang ke sungai, saluran irigasi, ditumpuk di pekarangan, badan sungai, atau dibakar. Kebiasaan ini berpotensi mencemari perairan. Masyarakat diharapkan berperan besar dalam mereduksi volume sampah dengan tidak membuang sampah ke perairan dan ikut mengolah sampah organik. Pada dasarnya, masyarakat tahu dan berfikir bahwa membuang sampah ke lingkungan perairan merupakan perilaku yang tidak baik dan akan memberikan dampak bagi lingkungan. Kebiasaan membuang sampah ke lingkungan disebabkan belum mengetahui pengelolaan sampah secara baik dan benar (Yulianto dkk, 2023).

D. Limbah Makanan

Makanan atau bahan pangan kadaluwarsa, makanan yang telah rusak dan makanan yang tidak dikonsumsi lalu dibuang oleh konsumen akhir juga dapat disebut sebagai sampah makanan sisa (*Food Waste*). Keberadaan sampah tidak lah terhindar dari wilayah perkotaan, sampah yang tidak terkelola akan menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan seperti banjir, wabah penyakit, dan lainnya. Maka dari itu diperlukannya sebuah pengolahan akan timbulan sampah agar terhindar dari permasalahan lingkungan. Total kuantifikasi timbulan dari Pasar Tradisional Keputran Utara sebanyak 12.236 Kg dengan rata-rata timbulan per harinya sebanyak 1.738 Kg/hari atau 1,748 Ton/hari, sedangkan untuk Pasar Tradisional Pasar Genteng sebanyak 409,196 Kg/hari dengan rata-rata timbulan sebanyak 58,456 Kg/hari, dan pengujian air lindi didapatkan keterangan bahwa air lindi yang dihasilkan kedua pasar tersebut tidak memenuhi regulasi atau baku mutu terkait Air Lindi dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P59 Tahun 2016 (Riski dkk, 2022).

Indonesia merupakan negara pembuang sampah makanan terbesar kedua setelah Arab Saudi. Potensi peningkatan sampah dan sisa makanan

merupakan permasalahan penting bagi Indonesia, mengingat implikasi masalah ini terhadap ekonomi, sosial, dan lingkungan (Waluyo dan Kharisma, 2023)

E. Permasalahan Pengelolaan Sampah Organik di Perkotaan

Teknologi pengelolaan sampah/limbah perkotaan sudah banyak dikenal dan disosialisasikan kepada masyarakat. Kebijakan pengelolaan sampah dengan cara 3 R (reduce, reuse, recycle) sudah banyak diterapkan pada berbagai lingkungan mulai kebijakan institusi/lembaga pemerintah, lingkungan komunitas, bahkan sampai pada lingkungan RT/RW. Masyarakat sebagian besar sudah melaksanakan pemilahan sampah, namun tindak lanjut setelah sampah/limbah dipilah belum jelas, akibatnya sampah organik masih tetap menumpuk dan justru menimbulkan lingkungan terlihat kumuh dan mengganggu kesehatan.

Kebijakan dan sosialisasi pengolahan sampah organik mejadi kompos sudah banyak dilakukan, dan banyak kalangan masyarakat yang sudah melaksanakan, namun belum ada panduan atau kebijakan tentang pemanfaatannya, kompos yang sudah jadi numpuk tidak termanfaatkan, masyarakat tidak lagi melakukan kegiatan pengomposan, yang akhirnya sampah organik tetap menumpuk.

Kebijakan dan pemberdayaan masyarakat dalam mencukupi kebutuhan pangan melalui kegiatan urban farming atau pertanian kota sering tidak dipadukan dengan kegiatan pengomposan. Sistem urban farming yang diperkenalkan kepada masyarakat banyak yang tidak dikaitkan dengan pemanfaatan kompos sampah organik perkotaan. Media tanam atau pupuk organik yang diperkenalkan atau yang dianjurkan memakai bahan organik yang berasal dari luar kota dan masyarakat harus membeli. Kegiatan urban farming yang dilakukan masyarakat kota mejadi mahal dan tidak menguntungkan secara keuangan.

Kebijakan pengelolaan sampah organik mulai dari pemisahan dari sampah anorganik, proses pengomposan, dan pemanfaatan untuk kegiatan pertanian sudah ada dan sudah disosialisasikan, namun kebijakan ini masih sepotong sepotong belum dilakukan secara terpadu dan holistik yang melibatkan semua komponen masyarakat.

Keberhasilan suatu program tidak cukup dengan munculnya kebijakan dan sosialisasi namun perlu adanya kemauan pemerintah untuk berhasilnya suatu program yang membutuhkan suatu contoh nyata yang bisa dilihat dan dirasakan oleh masyarakat.

F. Tujuan Penulisan dan Batasan Isi Buku

Penelitian tentang pengomposan sampah dan limbah organik perkotaan umumnya belum dilakukan diseminasi sehingga masih sebatas dalam bentuk laporan maupun terpublikasi dalam jurnal. Pemanfaatan kompos yang dihasilkan masih sebatas rekomendasi dan saran belum masuk dalam suatu kebijakan pemerintah yang berlaku mengikat sehingga menjamin sistem dapat berjalan.

Penelitian dan kebijakan tentang *urban farming* atau pertanian kota seperti hidroponik, pertanian vertikal merupakan teknik pertanian yang tidak memanfaatkan kompos tetapi menghasilkan limbah.

Penelitian tentang ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah lebih banyak membahas pemanfaatan kembali (reuse), pemrosesan ulang (recycle) dan reduce lebih banyak dibahas tentang sampah an-organik. Kebijakan zero waste, bank sampah banyak menangani sampah an-organik, sedangkan sampah organiknya belum banyak dibahas.

Kebijakan dan rekomendasi pengelolaan sampah dan limbah organik dilakukan sepotong-sepotong yaitu kebijakan pemilahan sampah organik dan an-organik, kebijakan pengomposan, kebijakan pertanian kota, kebijakan ruang terbuka hijau, kebijakan kesehatan lingkungan, kebijakan rekreasi dan pariwisata dan lain sebagainya.

Tujuan Penulisan Buku adalah:

1. Memberikan gambaran tentang banyaknya limbah organik yang dihasilkan oleh masyarakat perkotaan.
2. Memberikan gambaran bermacam-macam teknologi pengomposan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara mandiri maupun oleh pemerintah yang dituangkan dalam suatu kebijakan.
3. Merekomendasikan pengelolaan limbah organik perkotaan perlu dirumuskan dalam suatu sistem terintegrasi yang dijamin terus

bersiklus dalam mendukung lingkungan perkotaan yang hijau, bersih, sehat dan produktif.

G. Batasan Isi Buku

Penjabaran materi dilatarbelakangi oleh kasus-kasus yang terjadi di Kota Surabaya. Pengelolaan ruang terbuka hijau yang terdiri hutan kota dan taman kota sudah sangat berhasil sehingga mampu menggeser paradigma *“tempo dulu bila mau lihat taman bagus terdapat pada perumahan-perumahan mewah, namun sekarang bila mau lihat taman bagus banyak terdapat di jalanan seluruh Surabaya”*. Surabaya telah berhasil mendapatkan berbagai penghargaan terkait dengan pengelolaan ruang terbuka hijau serta penghargaan di bidang pengelolaan sampah perkotaan.

Pemerintah kota Surabaya membangun banyak taman dan hutan kota. Fasilitas dan lahan jalur hijau milik pemerintah yang selama ini beralih fungsi telah dikembalikan dan dibangun taman yang cukup bagus yang meningkatkan nilai ekologi, nilai ekonomi dan nilai sosial bagi masyarakat Surabaya. Intensifikasi perawatan taman dan hutan kota khususnya terkait dengan kebersihan dan penyiraman terlihat tidak ada perbedaan tampilan taman dan hutan kota antara musim penghujan dan musim kemarau, taman-taman tetap terlihat segar, indah dan rapi.

Peningkatan Limbah dan sampah yang dihasilkan oleh masyarakat sebagai konsekuensi dari perkembangan kehidupan masyarakat kota dibarengi dengan kebijakan pemerintah dalam pengelolaan sampah dan limbah, sehingga tidak muncul permasalahan sebagaimana yang banyak terjadi di kota lain. Konsekuensi dari optimalisasi fungsi taman dan hutan kota akan menghasilkan limbah perantingan pohon baik dari pohon-pohon fasilitas umum, perumahan, maupun milik warga. Pemerintah kota telah mendirikan banyak rumah kompos dan pusat daur ulang (PDU) yang bertugas untuk menampung seluruh limbah organik meliputi limbah perantingan dan perawana RTH, limbah pasar dan limbah dapur diproses menjadi kompos.

Kompos yang dihasilkan dari rumah kompos, PDU maupun dari kegiatan masyarakat didorong untuk dimanfaatkan oleh masyarakat untuk urban farming dan kegiatan lainnya. Sisa kompos yang biasanya

porsinya cukup banyak dimanfaatkan oleh Dinas Lingkungan Hidup untuk perawatan taman atau membangun taman baru, dengan demikian tidak ada kompos yang menumpuk di rumah kompos maupun di PDU, bahkan terjadi antrian mengambil kompos.

UWKSPress

DAFTAR PUSTAKA

- Climate Change Towards Livable City (Case: Bandung City, West Java).
Journal of Architectural Design and Urbanism. Vol 6 No 1, 2023
pp. 36-50.
<https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jadu/article/view/21612>
- Fatimah, F., Budiyanto, U., dan Mulya, A. A. 2024. Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Upaya Mewujudkan Lingkungan Bebas Sampah Di Desa Wanagiri Pandeglang. Sinar Sang Surya (Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat) Vol. 8, No. 1, Februari 2024, Hal. 115-122
- Hananingtyas, I., Dewi, M. K., Kundari, N. F., Putri, M. Z. Y., Salamah, O. N., Sibarani, P. M. H., Safitri, E., dan Syadidurahmah, F. 2021. Implementasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Metode Takakura pada Masyarakat di Tangerang Selatan. AS-SYIFA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat. Volume. 1 No. 2 tahun 2020 Nov 2020 - Mei 2021
- Haryanta, D. , Thohiron, M., Gunawan, B. 2017. The Development of Mass Production Technique of Urban Dry Leaf Litter and Wet Garbage Biomass". IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS. Vol. 10 No. 10 Oktober 2017.
- Haryanta, D. , Thohiron, M., Gunawan, B. 2018. Teknologi Tepat Guna Pengomposan Masal Campuran Sampah Daun Kering dengan Sampah Basah. ISBN: 978-602-60886-7-3. UNUSIDA PRESS
- Indahwati, L. 2020. Identifikasi Timbulan Dan Emisi Gas Rumah Kaca Sampah Pasar di Kota Surabaya. *Jurnal Matriks Teknik Sipil Vol 8, No 4 (2020): DOI: <https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3>*
- Ratya, H. dan Herumurti, W. 2017. Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Rungkut Surabaya. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 2 (2017).
- Risky, D. K., Purnomo, Y. S., dan Farahdiba, A. U. 2022. Kuantifikasi Timbulan Sampah Makanan (*Food Waste*) di Pasar Tradisional Kota Surabaya Pusat. INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 1 No. 6 (Desember 2022) 922-931 DOI: 10.55123/insologi.v1i6.1316
- Sulistiyawati, E. dan R. Nugraha (2011). Efektivitas kompos sampah perkotaan sebagai pupuk Organik dalam meningkatkan produktivitas dan Menurunkan biaya produksi budidaya padi.

<http://www.sith.itb.ac.id/profile/databuendah/Publications/>

diakses tanggal 25 April 2016

Waluyo & Kharisma, D. B. 2023. Circular economy and food waste problems in Indonesia: Lessons from the policies of leading Countries, *Cogent Social Sciences*, 9:1, 2202938, <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2202938>

Yulianto, G., Iswantari, A., dan Wulandari, D. Y. 2023. Edukasi Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga dan Pembuatan Lubang Biopori. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat* April 2023, Vol 5 (1) 2023: 1–9

UWKSPress

GLOSARIUM

- Sampah Organik : Sampah yang dapat terurai secara alami oleh mikroorganisme, meliputi sisa dapur rumah tangga, daun, ranting, dan limbah pasar.
- Biodegradable : Kemampuan sampah organik untuk terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui aktivitas mikroorganisme.
- Limbah Taman Kota : Sampah yang berasal dari perantingan atau penebangan pohon, seperti daun, kayu ranting, dan dahan, yang biasanya dikelola menjadi kompos atau bahan baku energi.
- Limbah Pasar : Sampah organik yang berasal dari pasar, seperti sayuran dan makanan, serta menjadi penyumbang emisi gas rumah kaca jika tidak dikelola dengan baik.
- Limbah Dapur : Sampah rumah tangga yang berasal dari sisa makanan, kulit buah, dan sayuran, sering menjadi sumber pencemaran jika dibuang sembarangan.
- Food Waste : Makanan atau bahan pangan yang telah kadaluwarsa, rusak, atau tidak dikonsumsi dan akhirnya dibuang.
- Urban Farming : Pertanian perkotaan yang memanfaatkan area terbatas untuk bercocok tanam, sering kali melibatkan penggunaan kompos dari sampah organik.
- Kompos : Hasil penguraian sampah organik yang digunakan sebagai pupuk alami untuk tanaman, meningkatkan kesuburan tanah.
- Pusat Daur Ulang (PDU) : Fasilitas pengelolaan limbah organik dan anorganik untuk diolah menjadi kompos atau produk lainnya, biasanya didirikan oleh pemerintah daerah.

Kebijakan 3R : Kebijakan pengelolaan sampah dengan prinsip Reduce (mengurangi), Reuse (menggunakan kembali), dan Recycle (mendaur ulang) untuk mengurangi limbah.

UWKSPress

BAB 2

PENGOMPOSAN SAMPAH ORGANIK OLEH INSTANSI PEMERINTAH (DI RUMAH KOMPOS)

A. Teknologi Pengomposan

Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik. Sedangkan pengomposan adalah proses di mana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan.

Sampah terdiri dari dua bagian, yaitu bagian organik dan anorganik. Rata-rata persentase bahan organik sampah mencapai $\pm 80\%$, sehingga pengomposan merupakan alternatif penanganan yang sesuai. Kompos sangat berpotensi untuk dikembangkan mengingat semakin tingginya jumlah sampah organik yang dibuang ke tempat pembuangan akhir dan menyebabkan terjadinya polusi bau dan lepasnya gas metana ke udara

1. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengomposan

Setiap organisme pendegradasi bahan organik membutuhkan kondisi lingkungan dan bahan yang berbeda-beda. Apabila kondisinya sesuai, maka dekomposer tersebut akan bekerja giat untuk mendekomposisi limbah padat organik. Apabila kondisinya kurang sesuai atau tidak sesuai, maka organisme tersebut akan dorman, pindah ke tempat lain, atau bahkan mati. Menciptakan kondisi yang optimum untuk proses pengomposan sangat menentukan keberhasilan proses pengomposan itu sendiri.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain:

a. Rasio C/N

Rasio C/N yang efektif untuk proses pengomposan berkisar antara 30: 1 hingga 40:1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Pada rasio C/N di antara 30 s/d 40 mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat. Umumnya, masalah utama pengomposan adalah pada rasio C/N yang tinggi, terutama jika bahan utamanya adalah bahan yang mengandung kadar kayu tinggi (sisa gergajian kayu, ranting, ampas tebu, dsb). Untuk menurunkan rasio C/N diperlukan perlakuan khusus, misalnya menambahkan mikroorganisme selulolitik atau dengan menambahkan kotoran hewan karena kotoran hewan mengandung banyak senyawa nitrogen.

b. Ukuran Partikel

Aktivitas mikroba berada di antara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

c. Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen(aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan(kelembapan). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan

bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

d. Porositas

Porositas adalah ruang di antara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplay Oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

e. Kelembaban (Moisture content)

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplay oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 - 60 % adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap.

f. Temperatur/suhu

Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30 - 60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan

membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma.

g. pH

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH yang lebar. pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. pH kotoran ternak umumnya berkisar antara 6.8 hingga 7.4. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

h. Kandungan Hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

i. Kandungan Bahan Berbahaya

Beberapa bahan organik mungkin mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba. Logam-logam berat seperti Mg, Cu, Zn, Nickel, Cr adalah beberapa bahan yang termasuk kategori ini. Logam-logam berat akan mengalami imobilisasi selama proses pengomposan.

j. Lama pengomposan

Lama waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang dipergunakan dan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos benar-benar matang.

2. Tahapan Pengomposan

a. Pemilahan Sampah

Pada tahap ini dilakukan pemisahan sampah organik dari sampah anorganik (barang lapak dan barang berbahaya). Pemilahan harus dilakukan dengan teliti karena akan menentukan kelancaran proses dan mutu kompos yang dihasilkan

b. Pengecil Ukuran

Pengecil ukuran dilakukan untuk memperluas permukaan sampah, sehingga sampah dapat dengan mudah dan cepat didekomposisi menjadi kompos

c. Penyusunan Tumpukan

Bahan organik yang telah melewati tahap pemilahan dan pengecil ukuran kemudian disusun menjadi tumpukan.. Desain penumpukan yang biasa digunakan adalah desain memanjang dengan dimensi panjang x lebar x tinggi = 2m x 12m x 1,75m. Pada tiap tumpukan dapat diberi terowongan bambu (windrow) yang berfungsi mengalirkan udara di dalam tumpukan.

d. Pembalikan

Pembalikan dilakukan untuk membuang panas yang berlebihan, memasukkan udara segar ke dalam tumpukan bahan, meratakan proses pelapukan di setiap bagian tumpukan, meratakan pemberian air, serta membantu penghancuran bahan menjadi partikel kecil-kecil.

e. Penyiraman

Pembalikan dilakukan terhadap bahan baku dan tumpukan yang terlalu kering (kelembapan kurang dari 50%). Secara manual perlu tidaknya penyiraman dapat dilakukan dengan memeras segenggam bahan dari bagian dalam tumpukan. Apabila pada saat digenggam kemudian diperas tidak keluar air, maka tumpukan sampah harus ditambahkan air. sedangkan jika sebelum diperas sudah keluar air, maka tumpukan terlalu basah oleh karena itu perlu dilakukan pembalikan.

f. Pematangan

Setelah pengomposan berjalan 30 – 40 hari, suhu tumpukan akan semakin menurun hingga mendekati suhu ruangan. Pada saat itu tumpukan telah lapuk, berwarna coklat tua atau kehitaman. Kompos masuk pada tahap pematangan selama 14 hari.

g. Penyaringan

Penyaringan dilakukan untuk memperoleh ukuran partikel kompos sesuai dengan kebutuhan serta untuk memisahkan bahan-bahan yang tidak dapat dikomposkan yang lolos dari proses pemilahan di awal proses. Bahan yang belum terkomposkan dikembalikan ke dalam tumpukan yang baru, sedangkan bahan yang tidak terkomposkan dibuang sebagai residu.

h. Pengemasan dan Penyimpanan

Kompos yang telah disaring dikemas dalam kantong sesuai dengan kebutuhan pemasaran. Kompos yang telah dikemas disimpan dalam gudang yang aman dan terlindung dari kemungkinan tumbuhnya jamur dan tercemari oleh bibit jamur dan benih gulma dan benih lain yang tidak diinginkan yang mungkin terbawa oleh angin (Yusuf 2015).

B. Pengomposan di PDU dan Rumah Kompos

Pengomposan di PDU Wonorejo dilakukan dengan mencampur sampah pasar dengan sampah limbah perantingan kemudian dibiarkan proses pengomposan berjalan secara alamiah. Sampah pasar dibongkar di depan sel atau ruang pengomposan dicampur dengan sampah daun kering. Tumpukan sampah di sel ini dibolak-balik setiap 2-3 hari sekali untuk mencampur kompos secara merata. Langkah terakhir adalah memisahkan kompos dari sampah non-biodegradable menggunakan alat penyaring (Erynata et al., 2022).

Program pengelolaan sampah organik menggunakan *Black Soldier Fly* (BSF) adalah salah satu upaya pemerintah dalam mengurangi jumlah sampah organik di Kota Surabaya. BSF mampu mereduksi sampah organik dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan teknik pengomposan. BSF merupakan spesies lalat yang memanfaatkan sampah

organik sebagai sumber makanannya. DI PDU Jambangan sampah organik yang digunakan adalah sampah rumah tangga yang diangkut dari RT 7 dan RT 8 RW 3 Jambangan dengan jumlah 260 rumah. Program pengelolaan sampah organik menggunakan BSF di pusat daur ulang Jambangan, meliputi: 1) sumber daya aparatur, tidak terdapat uraian tugas untuk masing – masing petugas, 2) kelembagaan, koordinasi lancar, diskresi yang fleksibel, pola kepemimpinan yang demokratis, dan sinergitas telah berjalan baik, 3) sarana, prasarana, dan teknologi, ketiga aspek tersebut telah cukup dan mampu menunjang pelaksanaan program, 4) finansial, dukungan finansial dari DKRTH Kota Surabaya dapat memenuhi biaya dalam pelaksanaan program, 5) regulasi, program ini tidak memiliki peraturan spesifik, hanya memiliki SOP sebagai panduan melaksanakan program. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dalam pelaksanaan program pengelolaan sampah organik menggunakan *Black Soldier Fly* (BSF) di pusat daur ulang Jambangan masih terdapat beberapa kelemahan, perlunya peninjauan kembali uraian pekerjaan dan membuat uraian pekerjaan masing – masing petugas. Dibutuhkan konsistensi dalam pelaksanaan program dengan melaksanakan program secara rutin untuk mengurangi jumlah penimbunan sampah organik, serta menginventarisasi sarana dan prasarana yang dimiliki untuk memudahkan dalam pemeliharaan. Meninjau kembali dan melakukan perbaikan SOP untuk menghindari kesalahan dalam pelaksanaan program. (Effendy dan Prabawati, 2020)

C. Pengomposan di PDU Wonorejo dan Jambangan

Bahan baku pengomposan di rumah kompos Jambangan terdiri dari campuran sampah limbah perantingan dan sampah rumah tangga sedangkan di rumah kompos Wonorejo campuran sampah limbah perantingan dan sampah pasar Keputran. Proses pengomposan terdiri dari tahapan menyiapkan bahan baku yang berupa perompesan limbah perantingan, mencampur bahan baku, mengaduk campuran bahan baku dilakukan 3-4 kali dengan interval waktu 7-10 hari sambil diberi air bila kondisinya kering, memanen kompos dengan menggiling dan mengayak untuk memisahkan bahan-bahan yang tidak dapat terkomposkan untuk dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA).

Gambaran tumpukan bahan-bahan yang dikomposkan disajikan pada Gambar 2.1. Proses pengomposan secara terbuka dengan pengadukan secara berkala akan mempercepat proses pengomposan dan menghasilkan kompos yang berkualitas (Raharjo et al. 2021).



(a) PDU Jambangan

(b) PDU Wonorejo

Gambar 2.1. Tampilan tumpukan bahan baku pada awal (hari ke 0) proses pengomposan sampah organik di Pusat Daur Ulang Surabaya

a. Perubahan struktur bahan Biomasa

Secara umum proses pengomposan terjadi perubahan struktur bahan khususnya sampah limbah perantingan, yang semula kuat tidak mudah hancur menjadi remah mudah hancur pada akhir proses pengomposan. Di PDU Jambangan limbah perantingan pohon digiling dengan mesin pemotong yang dilaksanakan setelah ranting dan daun layu/mengering. Pada Limbah rumah tangga dilakukan pemisahan sampah-sampah anorganik khususnya plastik, karton, botol kaca, dan logam, baru sisanya yang sebageaian besar limbah organik dicampur dengan limbah perantingan yang sudah dipotong-potong. Perubahan struktur tidak begitu besar karena pada awal pengomposan kondisinya sudah tidak begitu kuat dan keras.

Di PDU Wonorejo limbah perantingan tidak digiling (dipotong-potong) hanya dipisahkan dari dahan kayu saja, langsung ditimbun

dengan sampah pasar, dengan perbandingan dan posisi secara acak tergantung yang duluan masuk. Struktur bahan di awal proses pengomposan sesuai bahan aslinya, yaitu daun-daun yang masih kuat atau bahan-bahan yang masih relatif keras. Percampuran bahan terjadi selama proses pengomposan yaitu sambil digeser posisinya sekaligus diaduk dengan alat berat. Perubahan struktur untuk bahan limbah perantingan menjadi lembek muda hancur sedangkan sampah pasar yang semula bahan berair menjadi lembek. Gambaran perubahan struktur campuran bahan selama proses pengomposan disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Data Perubahan Struktur Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya

Tahapan proses pengomposan	PDU Wonorejo	PDU Jambangan
Bahan sampah segar (dari tempat asal)	Kuat seperti bahan asli	Kuat seperti bahan asli
Saat dicampur/digabung antar bahan-bahan yang dikomposkan	Kuat seperti bahan asli	Kuat seperti bahan asli
Satu minggu inkubasi	Biomasa mampat, padat	Biomasa padat, mampat
Dua minggu inkubasi	Mampat	Mampat
Tiga minggu inkubasi	Mampat	Mampat
Empat minggu inkubasi	Agak remah	Agak remah
Saat Panen	Remah	Remah
Produk kompos yang siap didistribusikan ke konsumen	Remah	Remah

b. Perubahan bau bahan Biomasa

Pengomposan limbah organik pada PDU Jambangan dan PDU Wonorejo tidak dilakukan pemberian/perlakuan dengan mikrobia. Proses pengomposan berjalan secara alamiah tergantung pada ketersediaan mikrobia yang ada di alam. Pada proses pengomposan terjadi perombakan bahan biomasa oleh mikrobia yang akan diikuti oleh perombakan senyawa kimia kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Produk atau senyawa antara yang dihasilkan ada yang berbentuk gas dengan bau yang tidak enak yang dilepas ke lingkungan,

bahkan terlihat campuran biomas yang mengeluarkan asap.

Pada awal pengomposan limbah perantingan hampir tidak berbau, sedangkan limbah rumah tangga atau limbah pasar berbau menyengat. Jenis dan jumlah gas yang menyebabkan bau tidak enak tergantung dari jenis bahan baku yang sedang proses perombakan. Bahan-bahan yang banyak mengandung protein umumnya akan lebih banyak mengeluarkan gas yang menyebabkan bau tidak enak. Sampah pasar dan sampah rumah tangga banyak bahan yang mengandung protein dan gula, misalnya limbah sayuran, buah-buahan, dan limbah hewani. Gambaran perubahan bau campuran bahan selama proses pengomposan disajikan pada tabel 2.2

Tabel 2.2. Data Perubahan Bau Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya

Tahapan proses pengomposan	PDU Wonorejo	PDU Jambangan
Bahan sampah segar (dari tempat asal)	Berbau ringan seperti bau bahan asli saat segar	Berbau ringan seperti bahan asli
Saat dicampur/digabung antar bahan-bahan yang dikomposkan	Berbau ringan seperti bau bahan asli saat segar	Berbau ringan seperti bahan asli
Satu minggu inkubasi	Berbau tidak sedap ke arah bau busuk	Berbau tidak sedap ke arah busuk
Dua minggu inkubasi	Berbau tidak sedap ke arah bau busuk	Berbau tidak sedap ke arah busuk
Tiga minggu inkubasi	Berbau menyengat ke arah bau busuk	Berbau menyengat ke arah busuk
Empat minggu inkubasi	Berbau menyengat ke arah bau busuk	Berbau menyengat ke arah busuk
Saat panen	Tidak berbau sama sekali	Berbau tidak sedap ke arah busuk
Produk kompos yang siap didistribusikan ke konsumen	Tidak berbau sama sekali	Berbau tidak sedap

c. Perubahan warna bahan

Variasi warna terdapat pada limbah perantingan pohon dan limbah pasar saat masih segar/masih baru. Warna tergantung dari kandungan pigmen pada bahan, umumnya berwarna hijau dari khlorofil dan berubah menjadi kekuningan pada saat khlorofil sudah terdekomposisi atau berubah menjadi pigmen yang lain. Bahan-bahan buah-buahan dan sayuran yang mengandung gula atau pati juga mengalami proses

pencoklatan, perubahan dari warna asal menjadi warna coklat. Apabila bahan sudah berubah menjadi bahan anorganik tinggal arang/abu akan berwarna coklat tua atau kehitaman.

Di PDU Jambangan pada awal proses pengomposan bahan sudah berwarna kehitaman, karena bahan limbah perantingan sudah cukup lama, sudah mengering baru diproses untuk dikomposkan, dan limbah rumah tangga juga sudah menginap minimal satu malam, dipisahkan dari bahan anorganik baru dikomposkan. Warna bahan tidak mengalami banyak perubahan sejak awal proses sampai akhir pengomposan. Di PDU Wonorejo proses pengomposan dari bahan segar dari sumbernya sehingga warnanya bervariasi, dan menjadi berwarna coklat kehitaman di akhir proses pengomposan. Gambaran perubahan warna campuran bahan selama proses pengomposan disajikan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Data Perubahan Warna Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya

Tahapan proses pengomposan	PDU Wonorejo	PDU Jambangan
Bahan sampah segar (dari tempat asal)	Seperti bahan asli dari asal	Hijau
Saat dicampur/digabung antar bahan-bahan yang dikomposkan	Seperti warna asli dari asal	Coklat muda
Satu minggu inkubasi	Coklat kekuningan	Coklat muda
Dua minggu inkubasi	Coklat kekuningan	Coklat
Tiga minggu inkubasi	Coklat	Coklat
Empat minggu inkubasi	Coklat	Coklat
Saat panen	Coklat kehitaman	Hitam
Produk kompos yang siap didistribusikan ke konsumen	Coklat kehitaman	Hitam

d. Perubahan ukuran bahan

Selama proses pengomposan terjadi penurunan kadar air sehingga bahan akan menyusut dan ukuran mengecil. Perubahan struktur bahan dari kuat menjadi remah, mudah patah, menyebabkan bahan akan terpotong-potong menjadi lebih kecil atau lebih halus pengaruh dari pengadukan bahan selama proses pengomposan. Di PDU Jambangan limbah perantingan daun sengaja digiling dengan mesin pemotong

sebelum dicampur dengan sampah rumah tangga untuk proses pengomposan. Di akhir proses pengomposan yaitu saat panen kompos bahan digiling sehingga bahan yang sudah berstruktur remah akan menjadi halus, kemudian diayak untuk memisahkan kompos bahan organik dengan residu sebagai bahan yang tidak bisa dikomposkan.

Ukuran bahan tidak dapat digunakan sebagai indikator tingkat kematangan kompos. Ukuran bahan kompos yang sudah halus akan memudahkan aplikasi khususnya untuk budidaya tanaman dalam pot atau polibag, namun bila aplikasi di lahan lebih baik ukuran bahan yang masih kasar karena lebih efektif memperbaiki sifat fisik tanah. Gambaran perubahan ukuran campuran bahan selama proses pengomposan disajikan pada tabel 2.4.

Tabel 2.4. Data Perubahan Ukuran Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya

Tahapan proses pengomposan	PDU Wonorejo	PDU Jambangan (dicacah sebelumnya)
Bahan sampah segar (dari tempat asal)	Seperti bahan asli dari asal	<10mm
Saat dicampur/digabung antar bahan-bahan yang dikomposkan	Mengecil karena sudah dicacah	<10mm
Satu minggu inkubasi	Menyusut	10-5mm
Dua minggu inkubasi	Menyusut	10-5mm
Tiga minggu inkubasi	Menyusut dan mulai mongering	5-2mm
Empat minggu inkubasi	Menyusut dan mulai mongering	5-2mm
Saat panen	Mengering dan berasap	<2mm
Produk kompos yang siap didistribusikan ke konsumen	Mengering dan berasap	<2mm

e. Perubahan temperatur bahan

Proses pengomposan merupakan peruraian bahan organik oleh mikrobia yang mengeluarkan panas. Peningkatan temperatur sebagai indikator terjadinya proses peruraian oleh mikrobia. Proses pengomposan di dua PDU secara umum terjadi peningkatan temperatur campuran biomasa dan menurun pada saat dipanen namun masih relatif tinggi belum sama dengan temperatur lingkungannya. Gambaran perubahan temperatur campuran bahan selama proses pengomposan

disajikan pada tabel 2.5. Aktifitas bakteri termofilik yang mengeluarkan panas meningkat dan mencapai maksimum pada 10 - 20 hari waktu pengomposan dan kemudian menurun (Khalil et al. 2013). Zakarya et al. (2018) menyampaikan Selama proses pengomposan terjadi perubahan nilai pH dan temperatur bahan yang besarnya nilai pH 8-10 dan suhu 20-50°C.

Tabel 2.5. Data temperatur (°C) Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya

Tahapan proses pengomposan	PDU Wonorejo	PDU Jambangan
Bahan sampah segar (dari tempat asal)	42,4	30,1
Saat dicampur/digabung antar bahan-bahan yang dikomposkan	50,5	28,3
Satu minggu inkubasi	48,8	45,8
Dua minggu inkubasi	51,0	53,8
Tiga minggu inkubasi	47,0	61,2
Empat minggu inkubasi	65,1	59,0
Saat panen	61,3	44,5
Produk kompos yang siap didistribusikan ke konsumen	55,0	41,9

f. Perubahan pH bahan

Proses pengomposan biomasa oleh mikrobia akan diikuti oleh perombakan senyawa kimia menjadi senyawa yang lebih sederhana. Produk atau senyawa antara yang ada didalam biomasa akan berpengaruh terhadap pH biomasa sebagai indikator proses pengomposan masih berlangsung. Gambaran perubahan pH campuran bahan selama proses pengomposan disajikan pada tabel 2.6.

Tabel 2.6. Data pH Bahan Biomasa Selama Proses Pengomposan Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya

Tahapan proses pengomposan	PDU Wonorejo	PDU Jambangan
Bahan sampah segar (dari tempat asal)	6,8	7,1
Saat dicampur/digabung antar bahan-bahan yang dikomposkan	6,0	7,5
Satu minggu inkubasi	7,0	6,0
Dua minggu inkubasi	7,5	6,1

Tiga minggu inkubasi	6,0	6,8
Empat minggu inkubasi	7,5	6,5
Saat panen	6,0	7,5
Produk kompos yang siap didistribusikan ke konsumen	7,0	7,8

Berdasar nilai pH di akhir pengomposan menunjukkan pengomposan telah berjalan dengan baik dan stabil. Menurut El-Mrini et al.(2021) indikator hasil akhir pengomposan stabil dan matang dengan pH sekitar netral. Kontradiksi dengan tinjauan Lalremruati and Devi (2021) yang menyampaikan pengomposan sampah sayuran, sampah dapur, dan limbah tanaman (jerami gandum) memiliki awal pH yang lebih rendah berkisar antara 4,5 hingga 6,8 karena bahan baku memiliki rasio C:N yang tinggi.

g. Kandungan unsur hara dan logam berat Kompos

Data analisis kandungan unsur hara dalam pupuk kompos yang dipanen dari PDU Jambangan dan PDU Wonorejo disajikan dalam Tabel 2.7. Kompos dari dua PDU semuanya mengandung unsur hara yang dianalisis dengan kadar yang berbeda.

Tabel 2.7. Data Kandungan unsur Hara dan Logam Berat Kompos dari Sampah Perkotaan di Pusat Daur Ulang Surabaya

unsur hara/logam berat	PDU Wonorejo	PDU Jambangan
C/N rasio	19,60	17,10
C-total (%)	17,65	18,01
N-total (%)	0,95	1,12
P ₂ O ₅ (%)	0,35	0,51
K ₂ O (%)	0,39	0,41
Cu (ppm)	2,01	1,65
Pb (ppm)	3,11	2,05
Cd (ppm)	0,24	0,11
Zn (ppm)	1,02	1,14

Nilai C/N rasio kompos hasil panen di PDU Jambangan lebih kecil dibanding PDU Wonorejo yang mengindikasikan kompos jambangan lebih matang dari pada Wonorejo, meskipun sebenarnya keduanya belum matang. Di Jambangan pengadukan dan pembalikan biomasa secara manual lebih sempurna dibandingkan di Wonorejo yang

menggunakan alat berat hanya digeser saja. Menurut **Kutsanedzie et al., 2015** pengomposan secara aerob aktif dengan pengadukan yang sempurna hasilnya lebih baik dan untuk mendapatkan kompos yang matang dan stabil membutuhkan waktu 13 minggu (90 hari), dan menurut Lamourou et al. 2023 minimal membutuhkan waktu 54 hari. Menurut Priyambada and Wardana, 2018 kematangan kompos dapat dipercepat menjadi hanya 30 hari dengan menambahkan bioaktivator ke dalam biomasa dengan indikator C/N rasio < 17 . Kompos yang dihasilkan dari dua PDU berdasar kandungan unsur hara dan kandungan logam berat telah memenuhi standar spesifikasi kompos dari sampah organik domestik SNI 19-7030-2004. Perbandingan campuran sampah bahan baku dan intensitas pengadukan selama proses pengomposan berpengaruh terhadap tingkat kematangan dan kualitas kompos (Hapsah et al. 2015). Pengomposan sampah organik perkotaan merupakan strategi pengelolaan sampah organik yang tepat sambil mempromosikan budidaya sayuran untuk ketahanan pangan (Tibu et al., 2019).

D. Pengomposan dengan BSF di Jambangan

Prasarana pengelolaan sampah menggunakan *Black Soldier Fly* adalah Rumah BSF yang terletak di dalam area PDU Jambangan. Kegiatan pembiakan (perkawinan dan peneluran) lalat *Black Soldier Fly* dilaksanakan dalam rumah BSF. Proses reduksi sampah oleh larva dilaksanakan di luar rumah BSF karena membutuhkan tempat yang lebih luas dan didekatkan dengan sampah organik yang akan direduksi. Secara keseluruhan, kondisi Rumah BSF sudah cukup baik. Hal itu dapat dilihat dari kebersihan, kelengkapan, dan kerapian yang selalu diperhatikan oleh Satuan Petugas BSF.

Larva *Black Soldier Fly*, dinilai dapat memberikan banyak keuntungan yaitu mampu mereduksi sampah organik dalam waktu singkat dan dalam proses yang sama, residu proses reduksi diproses lagi untuk menjadi kompos, sedangkan larva yang telah dipanen dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak. Keuntungan tersebut tidak hanya dirasakan oleh PDU Jambangan sendiri, karena kompos yang dihasilkan dapat dimanfaatkan warga yang membutuhkan, sedangkan larva yang

telah dipanen dapat didistribusikan ke Taman Flora dan Taman Wonorejo untuk selanjutnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

UWKSPress

DAFTAR PUSTAKA

- Effendy, W. P., dan Prabawati, I. 2020. Evaluasi Program Pengelolaan Sampah Organik Menggunakan Black Soldier Fly (BSF) di Pusat Daur Ulang Jambangan Kota Surabaya. *Jurnal Publika* Vol. 8 No. 1. DOI: <https://doi.org/10.26740/publika.v8n1.p%25p>
- Erynata, G. C., Niam, A. C., Pramestiyawati, T. N., Ratnawati, R., Rahmad, M. B. 2022. Solid Waste Management in Traditional Market (Case Study: Keputran Utara Traditional Market, Surabaya). *1st International Conference on Environmental Health, Socioeconomic and Technology 2022 Lamongan, Indonesia, August 10-11 2022 Vol. 1, No. 1*
- Ekawati, J., Sofari, H., Rahmawati, W., Permata, S.I., and Setiawan, E. 2024. Mitigating
- El-Mrini, S., Aboutayeb, R., Azim, K., Zouhri, A. 2021. Co-Composting Process Assessment of Three-Phase Olive Mill Pomace and Turkey Manure in Morocco. *Journal of Southwest Jiaotong University*. Vol. 56 No. 6 Dec. 2021. DOI : 10.35741/issn.0258-2724.56.6.68
- Hananingtyas, I., Dewi, M. K., Kundari, N. F., Putri, M. Z. Y., Salamah, Q. N., Sibarani, P. M. H., Safitri, E., dan Syadidurahmah, F. 2020. Implementasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Metode Takakura Pada Masyarakat di Tangerang Selatan. *As-Syifa* Volume. 1 No. 2 tahun 2020 Nov 2020 - Mei 2021.
- Hapsah, Y., Gusmawartati, and Yusuf, M. 2015. Effect Various Combination of Organic Waste on Compost Quality. *J Trop Soils*, Vol. 20, No. 1, 2015: 59-65. <http://journal.unila.ac.id/index.php/tropicalsoil> .DOI: 10.5400/jts.2015.20.1.59
- Haryanta, D., Rejeki, F. S., and Wedowati, E. R. 2022. Independent Compost House as A Sustainable Urban Organic Waste Management Model. *International Journal of Engagement and Empowerment* Vol. 2, No. 3, December 2022, <https://doi.org/10.53067/ije2.v2i3>

- Khalil, A. I., Hassouna, M. S., Shaheen, M. M., And Bakr, M. A. A. 2013. Evaluation of The Composting Process Through The Changes in Physical, Chemical, Microbial and Enzymatic Parameters. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc.* Vol. 15, No. (1) : 2013 : 25-42.
- Kutsanedzie F., Ofori V., Diaba K. S.. 2015. Maturity and Safety of Compost Processed in HV and TW Composting Systems. *International Journal of Science, Technology and Society.* Vol. 3, No. 4, 2015, pp. 202-209. doi: 10.11648/j.ijsts.20150304.24
- Lalremruati, M., and Devi, A. S. 2021. Duration of Composting and Changes in Temperature, pH and C/N Ratio during Composting: A Review. *Agricultural Reviews* · August 2021, DOI: 10.18805/ag.R-2197
- Lamourou, H., Karbout, N., Zriba, Z., Zoghlami, I. R., Ouessar, M., Moussa, M. 2023. Stability and maturity indexes of organic fraction compost. *Emirates Journal of Food and Agriculture.* 2023. 35(2): 121-129 doi: 10.9755/ejfa.2023.v35.i2.3012
- .Priyambada, I. B., and Wardana, I. W. 2018. Fast decomposition of food waste to produce mature and stable compost. *Journal of Environment and Sustainability.* Volume 2 Issue 3 (2018) 156-167. DOI 10.22515/sustinere.jes.v2i3.47
- Raharjo, S., Wulandari, S., Eryuningsih, W., Ruslinda, Y., Aziz, R., and Dewilda, Y. Optimization of Rotary Composting Process in Indonesian Tropical Climate for Household Solid Waste Recycling. *Journal of Engineering and Applied Sciences.* VOL. 16, NO. 13, JULY 2021
- Tibu, C., Annang, T. Y., Solomon, N., and Yirenya-Tawiah, D. 2019. Effect of the composting process on physicochemical properties and concentration of heavy metals in market waste with additive materials in the Ga West Municipality, Ghana. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* (2019) 8:393–403 <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0266-6>
- Yusuf. 2015. *Pengolahan Pupuk Kompos (Compost Fertilizer) Dari Sampah Kota Di Rumah Kompos Bratang Kota Surabaya.* PKL Fakultas Pertanian. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Zakarya, I. A., Khalib, S. N. B., and Ramzi, N. M. 2018. Effect of pH, temperature and moisture content during composting of rice straw burning at different temperature with food waste and effective microorganisms. E3S Web of Conferences 34, 02019 (2018) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183402019>

UWKSPress

GLOSARIUM

- Kompos : Hasil penguraian bahan organik secara parsial atau tidak lengkap yang dipercepat oleh mikroba dalam kondisi hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik.
- Pengomposan : Proses biologis penguraian bahan organik oleh mikroba untuk menghasilkan kompos.
- Rasio C/N : Rasio karbon terhadap nitrogen dalam bahan organik yang memengaruhi proses pengomposan; optimal antara 30:1 hingga 40:1.
- Aerasi : Proses sirkulasi udara dalam tumpukan kompos untuk memastikan suplai oksigen mencukupi, penting untuk pengomposan aerobik.
- Porositas : Ruang antar partikel dalam tumpukan kompos yang diisi oleh udara atau air, memengaruhi aerasi dan proses pengomposan.
- Black Soldier Fly (BSF) : Spesies lalat yang larvanya digunakan untuk mereduksi sampah organik secara efisien, menghasilkan residu yang dapat dijadikan kompos, serta larva sebagai pakan ternak.
- Rumah Kompos : Fasilitas pengolahan sampah organik untuk diubah menjadi kompos melalui proses pengomposan yang terorganisir.
- Pusat Daur Ulang (PDU) : Fasilitas yang dikelola pemerintah atau masyarakat untuk mengolah sampah organik dan anorganik menjadi kompos atau produk lainnya.
- Kelembapan : Kandungan air dalam tumpukan bahan kompos yang optimal untuk aktivitas mikroba, berada dalam kisaran 40%-60%.
- Temperatur Kompos : Suhu dalam tumpukan kompos yang menunjukkan aktivitas mikroba; suhu ideal antara 30°C-60°C.
- pH Kompos : Tingkat keasaman bahan selama pengomposan, optimal antara 6,5-7,5.
- Tumpukan Kompos : Susunan bahan organik untuk proses pengomposan, biasanya disusun memanjang dengan dimensi tertentu untuk efisiensi.
- Windrow : Sistem pengomposan dengan desain tumpukan memanjang yang memungkinkan aerasi alami

- melalui aliran udara.
- Bioaktivator : Mikroorganisme atau bahan tambahan yang digunakan untuk mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kualitas kompos.
- Logam Berat : Unsur logam seperti Mg, Cu, Zn, yang dapat menghambat aktivitas mikroba dalam pengomposan jika kadarnya tinggi.
- Inkubasi Kompos : Tahap awal proses pengomposan di mana mikroba mulai bekerja merombak bahan organik.
- Kematangan Kompos : Tahap di mana kompos telah siap digunakan, ditandai dengan pH netral, warna coklat tua/kehitaman, dan tidak berbau.

UWKSPress

BAB 3

PENGOMPOSAN OLEH MASYARAKAT SECARA MANDIRI

Lingkungan RW atau kelurahan tidak memiliki fasilitas untuk menampung atau mengolah limbah perantingan pohon yang dilakukan oleh warga, yang rawan menimbulkan dampak sosial, kesehatan lingkungan, dan estetika. Rumah pengomposan mandiri berupa program pengomposan massal namun dalam skala yang masih terjangkau di tingkat RW atau kelurahan diharapkan dapat menjadi solusi. Satu unit proses pengomposan dengan volume satu meter kubik mampu mengolah tiga truk limbah perantingan. Peralatan pengomposan terdiri dari rangka besi berukuran satu meter kubik dan kantong pengomposan berukuran satu meter kubik. Limbah perantingan pohon dilakukan perontokan, daun-daun kering dikumpulkan dan ditempatkan di dalam kantong pengomposan bersama dengan starter larutan EM4 yang diaktifkan. Setelah semua komponen ditambahkan, kantong pengomposan ditutup, diinkubasi selama tiga bulan. Setelah masa inkubasi secara bertahap bahan akan berubah warna menjadi coklat kehitaman, struktur menjadi rapuh, dan suhu akan sama dengan suhu udara sekitar sebagai tanda bahwa kompos sudah siap dipanen. Kompos yang sudah dipanen dimasukkan ke dalam kantong kecil seberat 15-20 kg, siap untuk dibagikan penduduk atau dijual kepada masyarakat umum. Warga dapat memanfaatkan kompos tersebut untuk menanam buah-buahan, sayuran, atau tanaman hias/taman. Semangat warga RW 02 Kalirungkut Kota Surabaya terus berlanjut didorong untuk melanjutkan program rumah kompos mandiri dengan melakukan pemantauan, pendampingan, dan memberikan insentif khususnya dalam pendistribusian kelebihan kompos yang dimanfaatkan warga (Haryanta et al, 2022).

Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos dengan Metode Takakura agar masyarakat mampu mengolah sampah organik. Hasil pelatihan menunjukkan 78,6% peserta pelatihan melakukan pengolahan sampah organik di rumahnya dan 71,4% merekomendasikan metode takakura kepada orang disekitar, serta sebanyak 67,9% mendapat respon positif

dari masyarakat untuk melakukan pengelolaan sampah metode Takakura. Kegiatan ini diharapkan menjadi pendorong masyarakat untuk dapat mengimplementasikan pengelolaan sampah rumah tangga melalui pembuatan pupuk kompos metode Takakura di lingkungan tempat tinggal, agar meminimalisir efek kesehatan dan lingkungan dari kegiatan pengelolaan sampah yang buruk dengan cara dibakar (Hananingtyas dkk, 2021).

Masyarakat dapat melakukan pengomposan limbah organik dapur atau daun kering dengan menggunakan tong komposter dan lubang biopori. Tong komposter menggunakan bahan utama tong dengan volume 50-100 liter tergantung pilihan masyarakat didasin khusus untuk komposter. Sedangkan biopori merupakan lubang dengan bis beton diameter 50-60 cm dengan kedalaman 80 cm di atasnya ditutup dengan beton dengan lubang (pada tutup) ukuran 25x30 cm. Bahan organik yang akan dikomposkan dipotong-potong dulu baik dengan cara manual atau dengan mesin pencacah. Potongan bahan organik dimasukkan dalam komposter atau biopori, dapat diberi larutan starter untuk mempercepat proses pengomposan. Tong sampah komposter dan lubang biopori yang ada di lahan penanaman sangat membantu dalam proses pembuatan komposter rumahan dan menghindari genangan air (run off water) sehingga masyarakat dapat mengolah sampah dengan benar. (Widyastuti dkk, 2019)

Kota Surabaya memiliki 35 tempat pengolahan sampah yang tersebar di seluruh kota. Pusat daur ulang Jambangan dan rumah kompos Wonorejo adalah contoh tempat pengelolaan sampah yang terletak di Surabaya yang mengelola sampah makanan dari berbagai sumber. Sampah makanan yang masuk ke dua lokasi pengelolaan sampah diolah menggunakan proses pengomposan dan budidaya maggot BSF. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan data jumlah dan komposisi sampah makanan yang masuk, jumlah pengurangan yang terjadi, dan residu yang dihasilkan oleh tempat pengolahan limbah dengan menggunakan model aliran analisis material. Dalam penelitian ini dilakukan observasi lapangan, wawancara dengan pekerja, dan pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan untuk menghitung massa sampah dengan cara mengukur sesuai SNI 19-3964-1994 selama

8 hari berturut-turut. Gambaran aliran material sampah diperoleh dari sampah yang masuk sebagai hasil pengepul sampah hingga menjadi produk yang dihasilkan. Batas MFA untuk menggambarkan alur sampah makanan meliputi pusat daur ulang Jambangan dan rumah kompos Wonorejo. Studi ini menunjukkan bahwa tingkat penurunan eksisting yang terjadi di pusat daur ulang Jambangan untuk proses pengomposan dan budidaya maggot BSF masing-masing 68,33% dan 84,63%. Sementara itu, tingkat penurunan eksisting yang terjadi di rumah kompos Wonorejo untuk proses pengomposan dan budidaya maggot BSF masing-masing sebesar 95,66% dan 57,88%. Secara umum kedua tempat pengolahan sampah tersebut mampu mereduksi 94,72% dari total sampah makanan yang masuk ke kedua tempat pengelolaan sampah tersebut dan 0,62% dari total sampah makanan di Surabaya. Model aliran material menunjukkan bahwa input yang masuk berasal dari pengangkutan sampah dari masing-masing sumber untuk kedua tempat pengolahan sampah. Proses yang terjadi meliputi proses pemilahan, pencacahan sampah, dan pengayakan sampah. Produk kompos, kehilangan air dalam proses pengomposan, pemanenan larva, kehilangan massa melalui metabolisme dalam proses budidaya maggot BSF, dan residu merupakan keluaran dari model analisis aliran material (Zahra,2023)

Contoh masyarakat yang sudah mencoba melaksanakan pengomposan secara terprogram adalah di RW 07 Dukuh Menanggal dan di RW 02 Kalirungku.

A. Pengomposan di RW 07 Dukuh Menanggal

Rukun warga (RW) 07 Kelurahan Dukuh Menanggal telah mencanangkan program zero waste management dalam pengelolaan sampah. Warga dihimbau untuk memilah sampah an-organik seperti kertas, kardus, botol plastik, bungkus makanan ringan, bungkus sabun deterjen, besi, dipilah di rumah kemudian setiap hari Sabtu dikumpulkan di Balai RW ditimbang dan dijual yang uangnya ditabung di bank sampah. Sisa sampah yang lain dimasukkan di bak sampah selanjutnya setiap hari diambil oleh petugas dan dibuang di tempat pembuangan sementara (TPS). Sampah daun kering yang dikumpulkan dari menyapu jalan serta limbah perantingan pohon yang dilakukan oleh warga, selama

ini baru sebageian kecil yang dikomposkan dengan teknik dirajang kemudian dimasukkan dalam biopori jumbo yang diberi oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Masih banyak sampah organik baik dari dapur maupun dedaunan dari limbah pohon yang belum dikelola. Menurut Woldeamanuel et al. (2022) keberhasilan program pengolahan sampah diperlukan kolaborasi antar pemangku kepentingan di sepanjang rantai nilai limbah/sampah, menciptakan kesadaran masyarakat akan manfaat pengomposan dan mengatasi tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan sampah/limbah yang ada.

Sampah sebagai campuran bahan-bahan an-organik dan bahan organik yang dibuang begitu saja cenderung menjadi masalah yang mengganggu kesehatan dan menjadikan lingkungan kumuh. Sampah yang sudah dipilah dari sumbernya berdasarkan jenis bahan dan bahan organik dapat diproses lebih lanjut menjadi sumberdaya yang bernilai ekonomis. Kegiatan bertujuan untuk meningkatkan kapasitas pengelolaan sampah organik baik sampah dapur maupun dedaunan limbah pohon diproses menjadi kompos yang dapat digunakan untuk urban farming menanam sayur dan buah dalam mendukung ketahanan pangan.

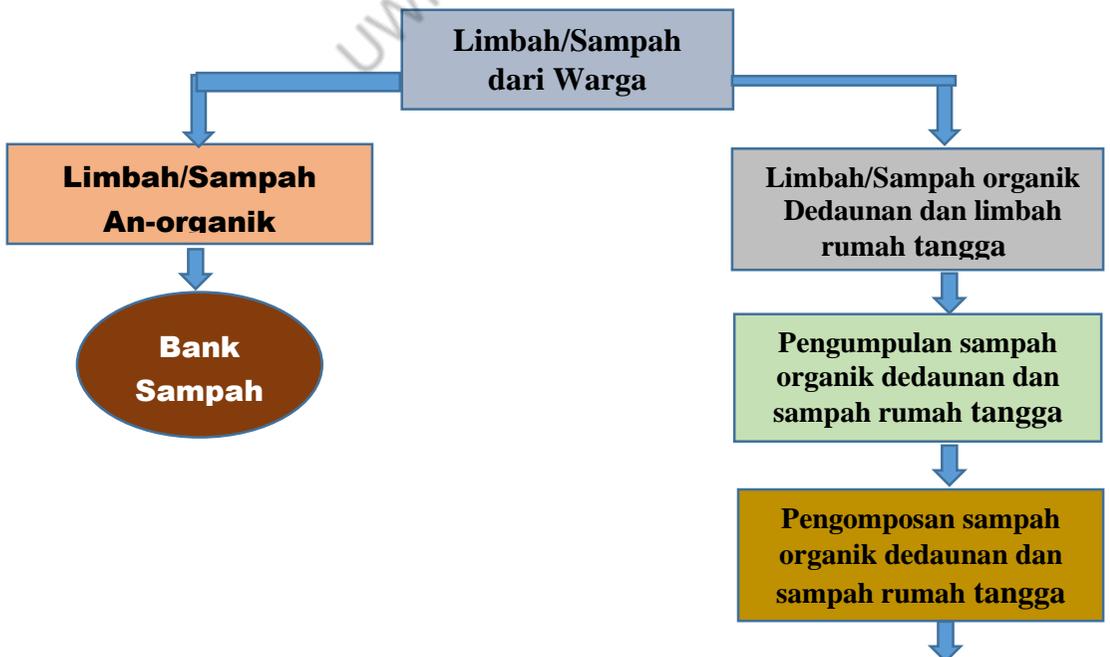
1. Sosialisasi Konsep “Zero Waste” di RW VII Dukuh Menanggal

Tahap pertama kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah sosialisasi konsep zerowaste kepada warga RW VII Dukuh Menanggal. Konsep zero waste mendorong warga untuk mengurangi sampah yang dihasilkan oleh warga baik sampah dari rumah tangga maupun sampah dari lingkungan sekitar sehingga dapat menekan jumlah sampah yang diangkut ke tempat pembuangan sementara (TPS). Bentuk aktifitasnya adalah memilah sampah an-organik yang selanjutnya disalurkan ke bank sampah dan sampah organik diproses menjadi kompos yang selanjutnya digunakan untuk bertanam sayuran, baru sisanya sampah yang tidak masuk kriteria di bank sampah atau sampah organik yang tidak bisa dikomposkan dibuang ke TPS. Aktifitas sosialisasi zero waste disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Sosialisasi zero waste kepada warga RW VII Dukuh Menanggal

Alur proses dan alur pemikiran pengelolaan sampah di lingkungan RW VII dapat dibuat bagan alir sebagaimana disajikan dalam Gambar3.2. Sampah atau limbah yang dihasilkan oleh warga dapat dikurangi dengan disetorkan ke bank sampah untuk jenis an-organik, dan dibuat kompos untuk sampah organik. Kompos yang dihasilkan digunakan sebagai pupuk dalam budidaya tanaman pangan. Dengan demikian jumlah sampah yang masuk ke TPS akan berkurang lebih dari lima puluh persen, dan targetnya adalah “zero waste” /nol limbah.





Gambar 3.2. Bagan implementasi konsep zero waste management di RW 07 Dukuh Menanggal

Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sampah dilaksanakan melalui pembinaan, pemberian edukasi dan sosialisasi, serta pendampingan kepada masyarakat dan kepada pengelola terkait pelestarian lingkungan dengan pengelolaan limbah berbasis sumber (Adiatmika and Nain, 2022). Partisipasi dan persepsi masyarakat tentang pengelolaan sampah sangat penting sebagai langkah awal yang menentukan keberhasilan program. Pengelolaan sampah dapat dimulai dengan insentif ekonomi, sehingga pengelolaan dapat berkelanjutan, kesadaran masyarakat dibangun atas kesadaran individu kemudian difasilitasi oleh lembaga atau organisasi yang akan mengelolanya (Ismail and Sidjabat. 2019).

Pemerintah telah membangun infrastruktur pengolah sampah, pengomposan sampah organik di rumah kompos, memanfaatkan kompos untuk membangun taman kota baru residunya diangkut ke TPA. Kolaborasi antara pemerintah dan masyarakat dalam mengelola sampah secara berkelanjutan akan mengurangi residu yang dikirim ke TPA, tentunya berdampak pada memperpanjang umur TPA (Rachman et al. 2020). Pemahaman masyarakat tentang pengelolaan sampah merupakan kegiatan ramah lingkungan harus diberikan secara teratur terus menerus, dipromosikan dan dilaksanakan di semua lingkungan masyarakat dalam rangka meningkatkan kualitas hidup (Aprilia et al. 2022). Peningkatan efektivitas pengelolaan sampah dilakukan dengan koordinasi antar instansi pada tahap perencanaan, pengelolaan sampah rumah tangga merupakan suatu aspek yang perlu diprioritaskan untuk meningkatkan kesadaran dan angka partisipasi (Suyanto et al. 2022).

Zero waste merupakan program yang dicanangkan oleh DLH dengan tujuan mengurangi jumlah sampah yang sampai ke tempat pembuangan akhir (TPA). Kebijakan zero waste merupakan kebijakan pemerintah sehingga mengikat kepada semua lembaga, instansi dan warga masyarakat dan diimplementasi pada berbagai lingkungan (¹Nizar et al. 2018). Konsep zero waste telah diimplementasikan di Kota Bandung melalui gerakan kurangi-pisahkan-manfaatkan sampah. Di Kampung Cibunut aliran circular economy pada pengelolaan sampah belum terbentuk, akan tetapi aliran pengelolaan sampah organik sudah terbentuk namun belum memberikan manfaat ekonomi pada masyarakat karena hasil pengomposan saat ini belum ada yang dipasarkan, baru dimanfaatkan untuk penghijauan di lingkungan kampung (Iqbal dan Suheri, 2020). Menurut Bagui et al. (2021) lingkungan toko yang menerapkan Zero Waste dapat mengurangi polusi plastik yang terjadi di lingkungan daratan maupun perairan. Toko tanpa limbah harus dikembangkan di berbagai tempat untuk secara bertahap mengurangi penggunaan plastik dan sampah di rumah tangga.

2. Pengumpulan sampah Organik

Anjuran pemilahan sampah organik dan an-organik sudah sangat populer dan juga sudah disosialisasikan di lingkungan RW 07 Dukuh Menanggal, namun belum dijelaskan untuk proses lanjutannya. Disisi lain belum ada program penyediaan bahan baku sampah organik yang akan menjadi masukan dalam program pengomposan.

Pada kesempatan ini Tim dari UWKS menginisiasi memberikan fasilitas berupa tong/ember untuk menampung sampah daun dari warga, kemudian oleh petugas kebersihan secara periodik sampah daun diambil dari warga dan dikumpulkan dan dituangkan dalam kantong pengomposan di lapangan Balai RW. Tahapan kegiatan pengumpulan sampah daun kering dari warga disajikan pada Gambar 3.3.



Ember/tong pengumpul sampah daun kering

Ember/tong didistribusikan ke warga

Sampah daun dikumpulkan ke tempat pengomposan

Gambar 3.3. Kegiatan pemilahan dan pengumpulan sampah daun dari warga ke tempat pengomposan di lingkungan RW 7 Dukuh Menanggal

Limbah/sampah merupakan campuran berbagai bahan, langkah awal adalah memisahkan bahan organik yang bisa dikomposkan mulai dari sumber sebelum diproses di fasilitas pengolahan dan ini merupakan strategi yang paling inovatif dalam membangun ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah (**Fogarassy et al., 2022**). Peningkatan kepatuhan warga dalam melakukan pemilahan sampah melakukan daur ulang, dan membuang sampah pada tempatnya perlu memberikan pelatihan kepada warga dan selalu melakukan monitoring (pengawasan) (Urmila et al., 2022). Strategi pengelolaan limbah yang paling efektif adalah pada suatu tempat disediakan tempat sampah sesuai jenis sampahnya, dijaga oleh petugas dan selalu diawasi untuk mengingatkan konsumen (masyarakat) (Hottle et al. 2015).

3. Pengomposan dengan Metode d'Wijaya

. Pengomposan dengan metode d'Wijaya adalah metode pengomposan yang diformula oleh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Teknologi disosialisasikan kepada warga, bahan dan peralatan disediakan serta dilakukan pendampingan dalam praktek pelaksanaan. Sampah daun kering dari warga dikumpulkan langsung dimasukkan dalam kantong pengomposan dengan volume satu meter kubik disediakan di halaman Balai RW. Pada saat jumlah sampah

yang terkumpul sudah banyak kurang lebih setebal 20 cm diberi mikrobia pengurai yang terformula dalam merek dagang EM4 sampai rata dan setelah itu ditambahkan sampah lagi dan diberi mikrobia pengurai kembali demikian seterusnya sampai kantong penuh terisi sampah dalam keadaan mampat. Biomasa sampah tanpa pencacahan dan tanpa pengadukan diinkubasi selama 90 hari sudah berubah mejadi kompos dan siap dipanen. Tahapan kegiatan pengomposan dengan metode d'Wijaya disajikan pada Gambar 3.4.



Menyiapkan kantong pengomposan ukuran satu kubik

Sampah Daun diisikan dalam kantong sambil diberi Starter EM4

Kantong yang sudah penuh ditutup diinkubasikan 90 hari

Gambar 3.4. Kegiatan pengomposan daun kering dengan metode d'Wijaya di RW 07 Dukuh Menanggal.

Pengomposan dengan menggunakan metode d'Wijaya menjadi alternatif dan pengembangan dari metode pengomposan sebelumnya. Kapasitas lebih banyak, dapat menampung seluruh sampah organik yang dihasilkan warga, lebih praktis karena tidak perlu mencacah dan pengadukan.

B. Rumah Kompos Mandiri di RW 02 Kalirungkut

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan program kemitraan masyarakat (PKM) “Rumah Kompos Mandiri di RW 02 Kalirungkut Kota Surabaya” adalah metode PRRA (*Participatory Rapid Rural Appraisal*) dan RRA (*Rapid and Rural Appraisal*) sehingga mulai dari penyusunan perencanaan kegiatan, pengorganisasian, pelaksanaan maupun monitoring dan evaluasi, kelompok sasaran yaitu masyarakat

perangkat RW 02 Kalirungkut, dan bila memungkinkan melibatkan pihak pendamping yaitu Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya, serta dari perguruan tinggi yang meliputi tenaga dosen dan mahasiswa, dilibatkan secara sinergis. Metode diharapkan akan menumbuhkan *sense of belonging* dari masyarakat sasaran yang lebih besar, sehingga tujuan membangun rumah kompos mandiri di lingkungan RW 02 Kelurahan Kalirungkut Kecamatan Rungkut Kota Surabaya akan tercapai, bermanfaat, dan berkelanjutan.

1. Gambaran Teknologi dalam Pembuatan Rumah Kompos

Kegiatan pembangunan rumah kompos mandiri, khususnya proses pengolahan limbah organik menjadi kompos mengacu pada Teknologi Tepat Guna Haryanta dkk (2021). Pembangunan rumah kompos mandiri dilakukan dengan empat tahap kegiatan yaitu menyiapkan bahan dan peralatan, melakukan proses pengomposan, panen kompos dengan kantong atau bungkus yang praktis untuk didistribusikan atau dijual, dan aplikasi penggunaan kompos untuk bercocok tanam.

a. Penyiapan Bahan dan Alat

Bahan yang akan diproses menjadi kompos adalah limbah perantingan yang dilakukan warga, ditumpuk pada suatu tempat selama 2-3 bulan agar daunnya layu mengering mudah untuk dirontokkan. Gambaran limbah perantingan sebagai bahan dalam proses pengomposan disajikan pada Gambar 1. Bahan untuk mempercepat proses fermentasi menggunakan larutan EM4) sebagai starter yaitu larutan yang berisi mikroba pengurai bahan organik menjadi bahan an-organik. Mikroba pengurai dalam EM4 diaktifkan sebelum dipakai yaitu dengan mencampur 500 cc larutan EM4, 500 gram gula dan 4500 cc air, kemudian campuran dimasukkan dalam jerigen dan ditutup rapat, diinkubasi selama 3-5 hari baru dapat dipakai dalam proses pengomposan. Alat yang dipakai meliputi kerangka dari besi ukuran diameter 10-12 mm berbentuk kubus dengan ukuran sisi 1 meter sehingga volume dari kerangka adalah 1 meter kubik. Kantong pengomposan adalah kantong terbuat dari bahan polietelen (glangsing) berbentuk kubus dengan panjang sisi 1 m, sehingga volume kantong adalah 1 meter

kubik, dengan tutup di bagian atas. Kantong pengomposan dipasang dalam kerangka besi, ditali pada sudut-sudutnya, tutup kantong dibuka dan limbah perantingan dimasukkan dalam kantong selama proses pengomposan. Gambaran kerangka besi dan kantong pengomposan disajikan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Tumpukan limbah perantingan yang sudah siap dikomposkan dan perlengkapan pengomposan

b. Proses Pengomposan

Proses pengomposan diawali dengan memasukkan limbah perantingan yang sudah dirontokkan ke dalam kantong pengomposan. Setiap satu lapis bahan kira-kira setinggi 15 cm posisi dipadatkan disemprot dengan larutan starter (EM4 yang sudah diaktifkan) sampai rata, demikian seterusnya sampai kantong pengomposan penuh dalam kondisi padat, semakin padat proses pengomposan akan semakin efektif. Proses memasukkan bahan limbah ke dalam kantong pengomposan terlihat pada Gambar 3.6, dan kantong yang sudah terisi penuh terlihat di Gambar 4. Kantong pengomposan yang sudah penuh ditutup rapat, diikat sekuat mungkin, kemudian kerangka besi dilepas digunakan untuk pengomposan unit berikutnya, sedangkan kantong yang sudah isi penuh dan terikat kuat diinkubasikan selama 90 hari tanpa pengadukan hanya setiap pekan dibuka bila kelihatan permukaan kering disiram air dan setiap bulan disemprot dengan larutan EM4.

Proses pengomposan memilih pada tempat yang terlindung tidak kena sinar matahari langsung dan tidak tergenang air. Proses pengomposan akan efektif bila kelembaban terus terjaga.



Gambar 3.6. Proses memasukkan limbah perantingan ke dalam kantong pengomposan dan pemberian larutan Starter EM4

c. Proses Panen Kompos

Bahan limbah perantingan sudah menjadi kompos bila telah menunjukkan ciri-ciri warna telah berubah menjadi coklat kehitaman, strukturnya remah mudah hancur, temperatus sama dengan temperatur udara di sekitarnya dan bila memungkinkan diuji nilai C/N rasio di bawah 20. Penampilan bahan limbah perantingan yang dikomposkan setelah melewati masa inkubasi selama 90 hari dan siap dipanen sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.7. Panen dilakukan dengan membongkar bahan dari dalam kantong sambil diaduk-aduk, bahan-bahan ikutan yang berupa ranting-ranting, plastik atau bahan anorganik lainnya dipisahkan. Bahan kompos dimasukkan dalam kantong-kantong kecil seberat 15-20 kg sebagaimana disajikan pada Gambar 3.8. yang siap didistribusikan ke konsumen.



Gambar 3.7. Penampilan dedaunan yang dikomposkan setelah inkubasi 90 hari



Gambar 3.8. Kemasan kompos yang siap didistribusikan ke warga atau konsumen

Alur pemikiran pembuatan rumah kompos secara mandiri di RW 02 Kalirungkut Kota Surabaya sebagai pengembangan dari pengalaman pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sampah organik perkotaan untuk mendukung praktek urban farming. Upaya pendampingan masyarakat dalam mengelola sampah terutama sampah organik rumah tangga dan memanfaatkannya untuk mendukung kegiatan urban farming akan mengoptimalkan potensi yang ada di masyarakat menjadi kegiatan produktif dan bernilai ekonomis (Amaranti dkk, 2016). Menurut Asier dan Saad (2016) model pengelolaan sampah organik berbasis kelompok masyarakat menghasilkan kompos yang dapat digunakan sendiri dan menjadi model pengelolaan sampah secara mandiri. Program pemberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan limbah pertanian seperti daun-daun, ranting-ranting kayu, dan rumput dengan komposisi 30% hijauan dan 60% bahan coklat, serta 10% komponen lain untuk pembuatan pupuk kompos telah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dan diakui sebagai solusi mengatasi limbah pertanian yang banyak terdapat di lingkungan sekitarnya (Koehuan dkk, 2021)

DAFTAR PUSTAKA

- Adiatmika, I. W. W., and Nain, U. 2022. Community Empowerment in Waste Management through Waste Bank Program in Tabanan District. *Journal of Asian Multicultural Research for Social Sciences Study*. Vol. 3 No. 4, 2022 (page 017-031) DOI: <https://doi.org/10.47616/jamrsss.v3i4.322>
- Amaranti, R., Achiraeniwati, E., As'ad, N., Nasution, A., dan Satori, M. 2016. Pendampingan Masyarakat Dalam Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Untuk Mendukung Program Urban Farming. *Ethos (Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat)* Vol 4, No.2, Juli 2016: 283-290.
- Aprilia, A., Haryati, N., Dewi, H. E., Pariasa, I. I., Hardana, A. E., Hartono, R., et al. 2022. Awareness of Household Food Waste Management with A Zero-Waste Concept: A Preliminary Study. *HABITAT*, 33 (2), 2022, 122-132 DOI: 10.21776/ub.habitat.2022.033.2.13
- Asier, L. O. dan Saad, M. 2016. Model Pengelolaan Sampah Oleh Masyarakat Untuk Mendukung Urban Farming Di Kota Makassar. *Info Teknis EBONI* Vol. 13 No. 1, Juni 2016 : 45 - 55
- Bagui, B. E. and Arellano, L. R. A. C. 2021. Zero Waste Store: A Way to Promote Environment-friendly Living. *International Journal of Qualitative Research*, 1 (2), 150-155. DOI: 0.47540/ijqr.v1i2.373.
- Fogarassy, C., Hoang, N. H., and Nagy-Pércsi, K. 2022. Composting Strategy Instead of Waste-to-Energy in the Urban Context—A Case Study from Ho Chi Minh City, Vietnam. *Appl. Sci.* 2022, 12, 2218. <https://doi.org/10.3390/app12042218>
- Hananingtyas, I., Dewi, M. K., Kundari, N. F., Putri, M. Z. Y., Salamah, O. N., Sibarani, P. M. H., Safitri, E., dan Syadidurahmah, F. 2021. Implementasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Metode Takakura pada Masyarakat di Tangerang Selatan. *AS-SYIFA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat*. Volume. 1 No. 2 tahun 2020 Nov 2020 - Mei 2021

- Hottle, T. A., Bilec, M. M., Brown, N. R., and Landis, A. E. Toward zero waste: Composting and recycling for sustainable venue Based events. *Waste Management*, Volume 38, 2015, Pages 86-94
- Iqbal, M., dan Suheri, T. 2020. Identifikasi Penerapan Konsep Zero Waste Dan Circular Economy Dalam Pengelolaan Sampah Di Kampung Kota Kampung Cibunut, Kelurahan Kebon Pisang, Kota Bandung. *JURNAL WILAYAH DAN KOTA*, Vol. 6 No. 2, 2020.
- Ismail, Y., and Sidjabat, F. M. 2019. Community Empowerment in Household Waste Management. *JOURNAL OF COMMUNITY ENGAGEMENT (JCE) Volume 01, Number 01, September 2019, Page 24-29*
- Koehuan, V.A.; Dwinanto, M.M.; Adoe, D.G.H.; Boimau, K. 2021. Penerapan Teknologi Pembuatan Kompos Bagi Kelompok Petani Kopi Arabika di Kelurahan Kisanata. *Jurnal Pengabdian Untuk Mu NegeRI Vol.5 No.1, Mei 2021 p-ISSN : 2550-0198 , e-ISSN : 2745-3782*
- Nizar, M., Munir, E., Munawar, E., Irvan, and Waller, V. 2018. Applying Zero Waste Management Concept in a City of Indonesia: A Literature Review. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (4) (2018) 6072-6077
- Rachman, I., Soesanto, Q. M. B., Khair, H., and Matsumoto, T. 2020. Participation of Leaders and Community in Solid Waste Management in Indonesia to Reduce Landfill Waste Load. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 2020, Vol. 4, No. 2: 75-84
- Suyanto, E., Lestari, S., Windiasih, R., Widyastuti, T. R., Wuryaningsih. T., and Kusumanegara, S. 2022. Government Policy Revitalization Model in the Zero Waste Concept of Community Participation-Based Urban Waste Management in Purwokerto - Central Java - Indonesia. *BALTIC JOURNAL OF LAW & POLITICS A Journal of Vytautas Magnus University VOLUME 15, NUMBER 7 (2022)*
- Urmila, N. P. W. D., Astuti, N. N. S., and Triyuni, N. N. 2022. The Implementation of Zero Waste Concepts in Operational Six Senses Uluwatu, Bali. *International Journal of Business on Hospitality*

and Tourism Volume 8, Number 2, 2022, pp. 345-352,
<https://dx.doi.org/10.22334/jbhost.v8i2>

- Woldeamanuel, A. A., Tarekegn, M. M., and Balakrishina, R. M. 2022. Production and Application of Organic Waste Compost for Urban Agriculture in Emerging Cities. International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering Vol:16, No:4, 2022
- Zahra, S. C. 2023. Food waste, Material Flow Analysis (MFA), treatment process, waste reduction, Analisis Aliran Material (MFA), proses pengelolaan, reduksi sampah. Under graduate Thesis. ITS. 2023.

UWKSPress

GLOSARIUM

- Rumah Kompos Mandiri : Program pengomposan yang dilakukan secara massal namun terbatas di tingkat RW atau kelurahan untuk mengolah sampah organik seperti limbah perantingan pohon.
- Metode Takakura : Metode pengomposan sederhana yang memanfaatkan bak pengomposan kecil di rumah tangga untuk mengolah sampah organik, didukung oleh larutan starter seperti EM4.
- Biopori : Lubang silindris di tanah yang digunakan untuk mengolah sampah organik sekaligus meningkatkan resapan air, dengan kedalaman sekitar 80 cm dan diameter 50-60 cm.
- Starter EM4 : Larutan yang berisi mikroba pengurai untuk mempercepat proses pengomposan bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana.
- Zero Waste : Konsep pengelolaan sampah yang bertujuan untuk meminimalkan sampah yang diangkut ke tempat pembuangan akhir (TPA) dengan cara memanfaatkan kembali sampah melalui daur ulang dan pengomposan.
- Urban Farming : Kegiatan bertani atau bercocok tanam di lingkungan perkotaan, sering kali menggunakan kompos sebagai pupuk alami untuk mendukung ketahanan pangan.
- Metode d'Wijaya : Teknik pengomposan yang dikembangkan oleh Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, menggunakan kantong pengomposan besar untuk limbah daun tanpa pencacahan dan pengadukan selama inkubasi.
- Participatory Rapid Rural Appraisal (PRRA) : Metode pengkajian cepat berbasis partisipasi masyarakat untuk melibatkan mereka dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi

- program seperti rumah kompos mandiri.
- Rangka Besi Pengomposan : Alat berbentuk kubus dengan sisi 1 meter yang digunakan sebagai kerangka untuk menahan kantong pengomposan selama proses fermentasi bahan organik.
- Kantong Pengomposan : Kantong berbahan polietilen yang digunakan untuk menampung bahan organik selama proses pengomposan, biasanya berkapasitas 1 meter kubik.
- Material Flow Analysis (MFA) : Model aliran material yang digunakan untuk menganalisis proses pengolahan sampah dari sumber hingga menjadi produk, seperti kompos dan residu.
- Pusat Daur Ulang (PDU) : Fasilitas pengelolaan sampah organik maupun anorganik untuk diolah menjadi produk seperti kompos atau budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF).
- Black Soldier Fly (BSF) : Spesies lalat yang larvanya mampu mereduksi sampah organik dengan cepat, menghasilkan residu yang bisa menjadi kompos, dan larva sebagai pakan ternak.
- Komposter : Wadah untuk pengomposan rumahan yang terbuat dari tong plastik atau beton, dirancang untuk mengolah sampah organik menjadi kompos.
- Kelembapan : Kandungan air dalam bahan organik yang memengaruhi keberhasilan proses pengomposan; kelembapan optimal adalah antara 40-60%.

BAB 4

PEMANFAATAN KOMPOS

OLEH MASYARAKAT PERKOTAAN

Indikator kompos yang baik sudah siap digunakan yaitu sudah stabil, tidak berbau menyengat, kandungan garam rendah, dan tidak adanya zat atau partikel pencemar yang menghambat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Penggunaan kompos bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah khususnya struktur tanah sehingga tanah menjadi remah, bahan pembenah tanah bagi semak dan pohon, dapat memenuhi kebutuhan nitrogen sebesar 100–120 kg nitrogen/Ha. Kompos Untuk mulsa ketebalan tidak boleh lebih dari 10 cm (Saebo and Ferrini, 2006).

Kompos yang dihasilkan dari rumah kompos secara fisik termanifestasi sebagai substansi cokelat kehitaman dan lembut seperti tanah yang disebabkan oleh penggilingan, dengan suhu yang beresilasi antara 41.9 hingga 55.0 °C. Secara visual, kompos terlihat matang dan siap digunakan berdasarkan kriteria warna dan tekstur, namun berdasarkan indikator C/N rasio dan suhu menunjukkan kompos belum matang dan belum siap digunakan langsung ke tanaman. Untuk memastikan kematangan optimal yang mendukung pertumbuhan tanaman, disarankan agar pengguna menyimpan kompos selama setidaknya satu bulan sebelum digunakan ke tanaman, sehingga mempercepat proses pematangan (Haryanta et al, 2024). Kompos dimanfaatkan oleh masyarakat kota untuk kegiatan pertanian kota dan untuk perawatan taman kota.

Analisis Triangulasi merupakan teknik pengambilan data dalam suatu penelitian yang menggunakan lebih dari satu metode analisis dalam memeriksa dan mengidentifikasi fenomena yang sama atau ada. Dari metode jenis triangulasi menunjukkan beberapa metode pelengkap dalam tiga pendekatan yang digunakan baik dalam pengumpulan data dan analisis. Maka dari itu dapat dilihat ketika seorang peneliti menggunakan beberapa metode untuk suatu penelitian guna mendapatkan data kualitatif. Konsep Triangulasi dikembangkan

oleh Denzin (1978). Triangulasi banyak digunakan melalui upaya menggabungkan atau campuran metode yang berbeda dalam studi penelitian. Analisis Triangulasi memberikan kelonggaran atau fleksibilitas untuk memperkuat pemakaiannya di lapangan. Konsep Triangulasi didasarkan pada asumsi penggunaan beberapa sumber, data, metode dan peneliti yang menetralkan bias penelitian yang melekat dalam sumber data tertentu. Ada beberapa jenis analisis triangulasi contohnya, triangulasi data, triangulasi peneliti, triangulasi teori, triangulasi metode, dan triangulasi analisis (Budiana et al., 2022).

Pada penelitian ini menggunakan Analisis Triangulasi data yaitu, Sumber data yang berbeda (waktu, tempat, dan orang), Jenis data yang berbeda (data primer dan data sekunder), Metode pengumpulan data yang berbeda (wawancara, observasi, survei atau kuesioner, dan analisis dokumen), Sudut pandang yang berbeda (mengumpulkan data dari informan untuk mendapatkan perspektif yang berbeda tentang fenomena yang sedang diteliti). Seperti yang sudah dijelaskan pada isi dari pembahasan di atas.

A. Perawatan taman dan hutan kota

Upaya mitigasi perubahan iklim yang dilakukan masyarakat di kawasan pemukiman sekaligus mewujudkan kawasan kota yang lebih layak huni adalah dengan menambah dan menata ruang terbuka hijau, pengelolaan sampah mandiri, pengelolaan program Urban farming dan taman vertikal, pembuatan bio pori dan sumur resapan, menjaga kebersihan lingkungan dan menjalin kerjasama dengan berbagai instansi terkait (Ekawati et al, 2023).

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas ruang terbuka hijau publik adalah pembiayaan, peran serta penghuni, kesadaran penghuni akan pentingnya ruang terbuka hijau publik, perilaku pengunjung, luas lahan, fungsi lahan, fasilitas penunjang, radius pelayanan, dan pengendalian serta pengawasan. Strategi peningkatan efektivitas dirumuskan dengan optimalisasi jadwal pengambilan sampah penghuni, penambahan fasilitas untuk bersosialisasi berupa bangku dan perbaikan fasilitas olah raga, penanaman tanaman pada ruang terbuka hijau publik seluas 70-80% dari luas ruang terbuka hijau publik (PERMEN PU No 5

tahun 2008), perawatan terhadap elemen pengisi ruang terbuka hijau (fasilitas olah raga, sosial, dan tanaman) (Lubis dan Sulistyarmo, 2018)

Peningkatan kualitas ruang terbuka hijau dilakukan dengan memperbaiki saluran irigasi sehingga tidak menimbulkan genangan pada wilayah Hutan Kota, memperbaiki gazebo agar dapat dinikmati dan tidak terganggu dengan genangan air sehingga dapat meningkatkan efek *relax* bagi pengunjung, mengadakan suatu kegiatan yang dapat dinikmati oleh pengunjung dan masih bernuansa alam, seperti pentas seni atau pertunjukan yang diadakan oleh masyarakat sekitar Hutan Kota, mengadakan pameran tanaman untuk kebutuhan edukasi di dalam Hutan Kota, menambahkan kegiatan penanaman pohon bagi pengunjung agar masyarakat aktif dalam menjaga keasrian Hutan Kota, membuat jalur khusus pengunjung dari tempat parkir menuju ke Hutan Kota, penambahan tempat kegiatan beraktifitas yang semi tertutup bagi pengunjung Hutan Kota agar terhindar dari cuaca panas dan hujan (Kristianto dan Eny, 2022).

1. Manajemen Ruang Terbuka Hijau Perkotaan

Pemerintah Kota Surabaya dari tahun 2002 sudah berupaya dalam meningkatkan penyediaan taman sebagai bagian penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) publik untuk memenuhi amanah Undang-Undang No. 26 tahun 2007 tentang penataan Ruang sebesar 20% dari luas wilayah kota. Beberapa studi terdahulu menunjukkan adanya taman yang belum dimanfaatkan optimal oleh masyarakat baik dari segi fungsi, desain, aksesibilitas, maupun material penyusunnya. Sementara itu, kebutuhan dan minat masyarakat akan tersedianya RTH publik yang dapat menampung beragam aktivitas sosial, aktivitas fisik aktif, dan rekreatif juga semakin meningkat (Atsari, 2018).

Taman kota adalah bagian dari ruang dari kota, keberadaannya mempunyai makna yang mengamankan ekosistem alam yang besar pengaruhnya terhadap eksistensi dan kelangsungan hidup kota itu sendiri. Keberadaan taman kota penting dalam suatu kawasan perkotaan terutama karena fungsi dan manfaatnya dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan. Oleh karena itu dilakukan pengelolaan dan pemeliharaan taman kota supaya fungsi dan perannya tetap terjaga dan dirasakan oleh masyarakat. Pengelolaan merupakan

kunci keberhasilan pembangunan suatu taman kota dalam mempertahankan fungsi dan manfaatnya (Astriana, 2012).

Kebijakan pemerintah kota mengenai pemanfaatan ruang terbuka hijau di Surabaya tercantum dalam peraturan daerah no. 7 tahun 2002 tentang pengelolaan ruang terbuka hijau. Peraturan daerah tersebut mengatur tentang proposi luas ruang terbuka hijau yang ditetapkan dan diupayakan secara bertahap sebesar 30% dari luas wilayah kota. Ketika diberi target program kerja oleh pemerintah pusat minimal ruang terbuka hijau harus 30% maka itulah yang harus dipenuhi. Peraturan daerah tersebut juga menyebutkan bahwa ruang terbuka hijau merupakan ruang kota yang berfungsi sebagai kawasan hijau pertamanan kota, kawasan hijau hutan kota, kawasan hijau rekreasi kota, kawasan hijau permakaman, kawasan hijau pertanian, kawasan hijau jalur hijau, dan kawasan hijau pekarangan (Indartuti et al., 2019).

2. Manajemen Limbah Organik dan Pengomposan

Daerah perkotaan merupakan pusat kegiatan ekonomi, konsumsi, dan timbulan sampah. Pesatnya pertumbuhan kota telah menyebabkan meningkatnya laju timbulan sampah, termasuk sampah organik mulai dari rumah tangga, dunia usaha, dan perkantoran. Pembuangan sampah organik yang tidak tepat dapat menimbulkan dampak buruk lingkungan, termasuk pencemaran tanah dan air, emisi gas rumah kaca, dan risiko kesehatan masyarakat. Efisien pengelolaan sampah organik sangat penting untuk beberapa alasan. **Pertama**, mengurangi beban pada ruang TPA, yang seringkali terbatas dan mahal untuk dikembangkan. **Kedua**, membantu mitigasi perubahan iklim dengan mengalihkan sampah organik tempat pembuangan sampah, di mana ia terurai secara anaerobik dan dilepaskan metana, gas rumah kaca yang kuat. **Ketiga**, pengomposan sampah organik dapat menghasilkan perbaikan tanah yang berharga memperbaiki struktur tanah, kesuburan, dan retensi air, sehingga mendukung praktik pertanian dan lansekap berkelanjutan. Terlepas dari manfaat pengomposan, terdapat tantangan dalam penerapan sistem pengelolaan sampah organik yang efektif di lingkungan perkotaan. Tantangan-tantangan tersebut antara lain terbatasnya ruang untuk fasilitas pengomposan, masalah manajemen, bau dan hama, persyaratan

peraturan, persepsi publik, dan kendala infrastruktur. Mengatasi tantangan-tantangan ini memerlukan pemahaman yang menyeluruh metode pengomposan dan kesesuaiannya untuk konteks perkotaan.

Pengomposan menawarkan beberapa manfaat potensial untuk pengelolaan sampah organik di lingkungan perkotaan. **Pertama** memberikan alternatif yang berkelanjutan dibandingkan tempat pembuangan sampah dan mengubah sampah organik menjadi barang berharga. Kompos dapat digunakan untuk menyuburkan tanah di pertanian perkotaan, kebun masyarakat, taman, dan proyek pertamanan, mempromosikan kelestarian lingkungan dan keamanan pangan. **Kedua** pengomposan dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca yang terkait dengan dekomposisi sampah organik di tempat pembuangan sampah. Sampah organik jika dikomposkan secara aerobik akan menghasilkan karbon dioksida (CO₂) dibandingkan metana (CH₄), yang memiliki potensi pemanasan global yang jauh lebih tinggi. Pergeseran emisi dapat berkontribusi terhadap upaya mitigasi perubahan iklim di tingkat lokal dan regional. **Ketiga** pengomposan berkontribusi terhadap perekonomian sirkular dengan membangun lingkaran siklus pengelolaan sampah organik. Daripada memandang sampah organik sebagai sebuah masalah pembuangan, pengomposan mengubahnya menjadi sesuatu produk yang berharga yang mendukung kesehatan tanah, pertumbuhan tanaman, dan ketahanan ekosistem. Pendekatan siklus sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan terkait dengan pengurangan limbah, efisiensi sumber daya, dan perlindungan lingkungan.

Meskipun pengomposan sangat menjanjikan untuk pengelolaan sampah organik, ada tantangan dan peluang terkait dengan metode pengomposan yang berbeda. Teknik pengomposan tradisional melibatkan dekomposisi aerobik, bahan organik di tumpukan atau tempat sampah, sehingga memerlukan pembumbunan secara teratur dan manajemen kelembaban untuk mengoptimalkan aktivitas mikroba. Meskipun efektif, pengomposan tradisional mungkin memerlukannya ruang dan tenaga kerja yang besar, sehingga kurang layak untuk dilakukan daerah perkotaan yang padat penduduknya. Vermikompos, memanfaatkan cacing tanah untuk mempercepat proses dekomposisi dan menghasilkan kompos berkualitas tinggi dikenal sebagai kascing. Metode ini sangat

cocok untuk operasi skala kecil dan dapat diterapkan di dalam ruangan atau ruang terbatas. Vermicomposting juga memiliki tambahan manfaat memproduksi coran cacing tanah yang kaya nutrisi amandemen dengan peningkatan aktivitas mikroba. Sistem pengomposan aerobik, seperti komposter mekanis atau unit pengomposan, menawarkan keuntungan dalam hal pengendalian proses, manajemen bau, dan efisiensi ruang. Sistem ini dapat menangani sampah organik dalam jumlah yang lebih besar dan menghasilkan kompos lebih cepat dibandingkan metode tradisional. Namun, mungkin memerlukan biaya investasi awal dan peralatan khusus, yang dapat menjadi hambatan penerapannya di beberapa wilayah perkotaan.

Dari perspektif ekonomi, pilihan antara Metode pengomposan aerobik dan anaerobik perlu penilaian yang cermat terhadap biaya investasi awal. Pengeluaran operasional, potensi menghasilkan pendapatan, dan secara keseluruhan tentang kelayakan ekonomi. Pengomposan aerobik mungkin memerlukan waktu dan investasi yang lebih tinggi di muka dalam infrastruktur tetapi menawarkan biaya operasional lebih rendah per ton kompos yang dihasilkan, khususnya ketika pendapatan dari penjualan kompos diperhitungkan. Sebaliknya, pengomposan anaerobik mungkin memiliki biaya awal yang lebih rendah tetapi biaya operasional berkelanjutan yang lebih tinggi, khususnya terkait dengan sistem penangkapan dan pemanfaatan biogas. Integrasi metode pengomposan dengan teknologi pengelolaan sampah lainnya, seperti daur ulang dan pembuangan limbah sistem energi, juga dapat memberikan kontribusi yang lebih holistik dalam pendekatan pengelolaan sampah perkotaan. Dengan mengoptimalkan sinergi antara teknologi ini dan mempertimbangkan komposisi sampah lokal, kerangka peraturan, dan preferensi masyarakat, kota dapat berkembang sesuai kebutuhan strategi pengelolaan limbah memprioritaskan kelestarian lingkungan, pemulihan sumber daya, dan kesehatan masyarakat.

Analisis komparatif antara metode aerobik dan metode pengomposan anaerobik memberikan wawasan yang berharga ke dalam kekuatan, tantangan, dan implikasinya masing-masing untuk pengelolaan sampah berkelanjutan di lingkungan perkotaan. Dengan mempertimbangkan skalabilitas, dampak lingkungan, kualitas kompos,

dan kelayakan ekonomi, kota dapat membuat keputusan yang tepat mengenai adopsi dan implementasi teknologi pengomposan sebagai bagian dari strategi pengelolaan limbah mereka yang lebih luas. Penelitian berkelanjutan, inovasi teknologi, dan keterlibatan pemangku kepentingan sangat penting untuk kemajuan praktik dan penciptaan pengelolaan limbah yang berkelanjutan ekosistem perkotaan yang tangguh dan hemat sumber daya. Masa depan penelitian mungkin menguji teknik pengomposan baru atau teknologi, pantau sistem pengomposan melalui sebuah jangka waktu yang lama, dan mengevaluasi sosio-ekonomi dampak perluasan program pengomposan di perkotaan pengaturan (Sharma et al, 2024)..

3. Siklus Biomasa dalam Pengelolaan Taman Kota (Studi Kasus di Taman Kota Jalan Ahmad Yani – Jalan Darmo Surabaya).

Dalam pengelolaan taman kota sepanjang Jalan Ahmad Yani – Jl. Darmo Surabaya terdiri dari pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut:

a. Penyiraman

Pekerjaan penyiraman rutin dilakukan setiap hari dari pagi, sore, malam dan dini hari. Fasilitas yang ada di Kantor Rayon Surabaya Selatan dalam Penyiraman yaitu ada 6 buah mobil tangki air. Setiap 1 mobil tangki air akan dioperasikan oleh 2 orang yang bertugas sebagai supir dan penyiram air. Penyiraman di setiap jalur hijau dilakukan setiap 2 kali sehari dan jika hujan maka volume penyiraman akan dikurangi. Saat Hujan pekerja yang tidak melakukan pekerjaan penyiraman maka akan dialihkan membantu pekerjaan dalam bidang lainnya. Dalam Pekerjaan Penyiraman Pekerja dibagi menjadi 3 sif kerja yaitu sif 1 dari jam 06.00 – 15.00 dengan jumlah mobil tangki air ada 6, kemudian sif 2 dimulai dari jam 15.00 – 23.00 dengan jumlah mobil tangki air ada 4, dan sif ketiga dimulai dari jam 21.00 – 05.00 dengan mobil tangki air berjumlah 3. Air yang digunakan dalam pekerjaan penyiraman berasal dari sumber air terdekat atau dari Sungai terdekat dari lokasi penyiraman.



Gambar 4.1. Pekerja melakukan penyiraman Taman di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno



Gambar 4. 2. Kondisi tanaman yang habis disiram di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno

Gambar 4.2 Merupakan kondisi tanaman pada taman atau jalur hijau di Jl. MERR yang habis disiram. Penyiraman pada tanaman dilakukan secara berkala setiap harinya.

b. Perantingan pohon

Kegiatan perantingan merupakan kegiatan yang dilakukan secara rutin setiap hari. Perantingan dilakukan di perkampungan warga dan RTH. Pekerja yang melakukan perantingan ini ada 13 orang yang bertugas dalam pemotongan pohon dan pengangkutan sampah

perantingan. Sedangkan alat yang biasa digunakan dalam perantingan adalah senso 2 dan senso stik berbentuk panjang 1 selain itu pada Kantor Rayon Surabaya Selatan difasilitasi 1 Kendaraan Dumtruck untuk mengangkut sampah perantingan dan 1 Truck Skywalker yang digunakan untuk membawa pekerja keatas pohon untuk melakukan perantingan. Pekerjaan Perantingan berasal dari pengajuan warga Surabaya Selatan melalui aplikasi Wargaku Surabaya atau dari situs Surabaya Single Window dan juga perintah dari atasan yaitu walikota atau dari kantor DLH kota Surabaya. Pekerjaan perantingan lebih mengutamakan kedaan *urgent* seperti pohon tumbang, kecelakaan di jalur hijau dan lain-lain. Perantingan di jalur hijau seperti di Jl. A. Yani biasa dilakukan saat sebelum musim hujan. Limbah hasil perantingan akan dibawa kerumah kompos atau dibawa ke TPA Warugunung dan tidak dikomposkan jika semua rumah kompos penuh akan limbah perantingan. Beberapa rumah kompos yang biasanya digunakan untuk menampung sampah hasil perantingan yang berasal dari Surabaya Selatan atau Jl. A. Yani adalah Rumah Kompos Jambangan, Wonorejo, Bratang, dan Trenggilis.

Lamanya waktu yang dibutuhkan pada saat perantingan sekitar 1-1 jam lebih untuk pemangkasan sekaligus pembersihan pada ranting-ranting pohon yang sudah dipangkas. Alat yang digunakan untuk pemangkasan perantingan yaitu Chainsaw yang bentuknya biasa dan ada juga yang berbentuk Stik. Limbah dari hasil perantingan nantinya akan di simpan ke beberapa rumah kompos yaitu di rumah kompos Tenggilis, Wonorejo, Rungkut, dan Keputih untuk diolah menjadi kompos. Tidak semua hasil perantingan bisa dibuat kompos, jadi perantingan yang tidak bisa digunakan nantinya akan dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

c. Hasil Perantingan di angkut untuk salurkan ke Rumah Kompos



Gambar 4. 3. Limbah Perantingan Pohon diangkut ke rumah kompos

Gambar 4.3 Merupakan hasil dari tumpukan perantingan yang di angkut untuk nantinya di salurkan atau di berikan pada Rumah kompos untuk diolah menjadi pupuk Kompos.

d. Pengelolaan Limbah Perantingan di Rumah Kompos

Rumah kompos Bratang yaitu rumah kompos yang hanya mengomposkan hasil sampah perantingan. Sampah perantingan yang dikomposkan berasal dari Surabaya Selatan dan Timur. Pekerjaan pengomposan sendiri dilakukan setiap hari. Pekerja yang ada yaitu 5 pekerja yang dibagi dalam beberapa pekerjaan. Kegiatan pengomposan dimulai dari perontokan sampah perantingan daun dari batang pohon dan ranting. Kemudian dilakukan pencacahan pada mesin pencacah, setelah itu dilakukan penumpukan dan disiram rutin agar kelembapannya terjaga karena tidak ada campuran sampah organik lain. Kemudian dilakukan pembalikan setiap seminggu sekali. Lama pengomposan ini membutuhkan waktu 1 bulan dari proses awal sampai menghasilkan kompos jadi dan disalurkan ke warga ataupun taman kota dan jalur hijau di Surabaya.

Hasil kompos dari Tenggilis tidak perlu disaring melainkan langsung digunakan. Untuk kompos yang mau disaring atau di ayak bisa di bawa ke rumah kompos wonorejo, karena dirumah kompos tenggilis alat untuk penyaringannya tidak ada. Untuk pengambilan kompos atau untuk digunakan masyarakat sekitar bisa langsung diambil gratis tanpa menggunakan surat permohonan ke rumah kompos. Untuk sisa sampah

residu dibuang ke Worogunung dan Tempat pembuangan akhir atau TPA.

Rumah Kompos Jambangan merupakan rumah kompos TPS3R yaitu rumah kompos yang pekerjaannya tidak hanya melakukan pengomposan saja melainkan sebagai tempat pemilahan sampah anorganik, dan sebagai tempat pembuangan sampah sementara. Di Rumah Kompos Jambangan pengomposan dilakukan setiap hari tanpa hari libur. Total pekerja yang ada di Rumah Kompos Jambangan ada 16 orang yang di bagi dalam beberapa pekerjaan. Kegiatan pengomposan dimulai dari pemilahan sampah rumah tangga dari sampah organik dan sampah anorganik dibantu mesin conveyor sebagai alat menggerakkan sampah organik kemesin pencacah. Kemudian limbah organik dicacah sedangkan limbah anorganik dikumpulkan yang akan diambil oleh pengepul. Kemudian untuk sampah perantingan dikumpulkan dan dilakukan perontokan antara daun, batang besar dan ranting pohon. Setelah itu sampah perantingan dan sampah organik rumah tangga di campur jadi satu dengan metode pelapisan. Setiap satu minggu sekali dilakukan pembalikan sampai panen dan kompos di salurkan ke warga ataupun taman kota dan jalur hijau. Untuk waktu pengomposan sendiri kurang lebih 1 bulan sampai panen



Gambar 4. 4. Alur Proses Pengomposan dari hasil limbah perantingan

e. Perawatan Taman

Korlap Perawatan Kantor Rayon Surabaya Selatan bertanggungjawab pada perawatan-perawatan taman di jalur hijau Surabaya Selatan. Perawatan taman dilakukan setiap hari. Perawatan taman yaitu meliputi penyulaman, penanaman, pembersihan rumput, pembersihan rumput liar, pengomposan dan peremajaan taman. Sampah hasil dari perawatan langsung dibuang dan tidak dikelola karena sampah hasil perawatan sudah tercampur antara sampah organik dengan sampah plastik sehingga rumah kompos tidak menerima sampah hasil perawatan jalur hijau. Pengomposan pada taman dilakukan saat taman terlihat tandus. Saat melakukan peremajaan taman bahan yang sangat penting diperlukan yaitu kompos dan tanah. Untuk komposnya sendiri berasal dari rumah kompos di Surabaya dan untuk tanahnya berasal dari PU. Perawatan di jalur hijau Surabaya Selatan tidak menggunakan kimia sama sekali. Pekerja yang melakukan perawatan jalur hijau ada 20 pekerja yang setiap harinya dibagi di beberapa lokasi jalur hijau di Surabaya Selatan. Korlap Perawatan Kantor Rayon Surabaya Selatan

bertanggungjawab pada perawatan-perawatan taman di jalur hijau Surabaya Selatan. Perawatan taman dilakukan setiap hari. Perawatan taman yaitu meliputi penyulaman, penanaman, pembersihan rumput, pembersihan rumput liar, pengomposan dan peremajaan taman. Sampah hasil dari perawatan langsung dibuang dan tidak dikelola karena sampah hasil perawatan sudah tercampur antara sampah organik dengan sampah plastik sehingga rumah kompos tidak menerima sampah hasil perawatan jalur hijau. Pengomposan pada taman dilakukan saat taman terlihat tandus. Saat melakukan peremajaan taman bahan yang sangat penting diperlukan yaitu kompos dan tanah. Untuk komposnya sendiri berasal dari rumah kompos di Surabaya dan untuk tanahnya berasal dari PU. Perawatan di jalur hijau Surabaya Selatan tidak menggunakan kimia sama sekali. Pekerja yang melakukan perawatan jalur hijau ada 20 pekerja yang setiap harinya dibagi di beberapa lokasi jalur hijau di Surabaya Selatan.

f. Proses Pekerja Melakukan Perawatan Pada Taman



a. Pembersihan gulma perdu



b. Pemangkasan tanaman

Gambar 4. 5. Pekerja melakukan perawatan taman dan pemangkasan tanaman Di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno

Gambar 4.5 Merupakan kegiatan yang dilakukan para pekerja bagian perawatan taman yang dilakukan di jalur hijau Jl. Dr. Ir. H. Soekarno. Perawatan pada taman atau jalur hijau dilakukan setiap hari.

- g. Kondisi tanaman yang habis dilakukan pembersihan dan pemangkasan



a. Tanaman habis dibersihkan gulma



b. Tanaman habis dipangkas

Gambar 4.6 kondisi tanaman yang habis dilakukan pembersihan gulma dan pemangkasan Di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno

Gambar 4.6 Merupakan kondisi tanaman hasil dari pembersihan gulma dan pemangkasan di Jalur hijau Jl. Dr. Ir. H. Soekarno. Yang dilakukan secara berkala pada saat perawatan taman setiap harinya.

- h. Kondisi Tanaman yang habis diberi pupuk kompos



Gambar 4.7. kondisi tanaman yang habis di beri pupuk kompos

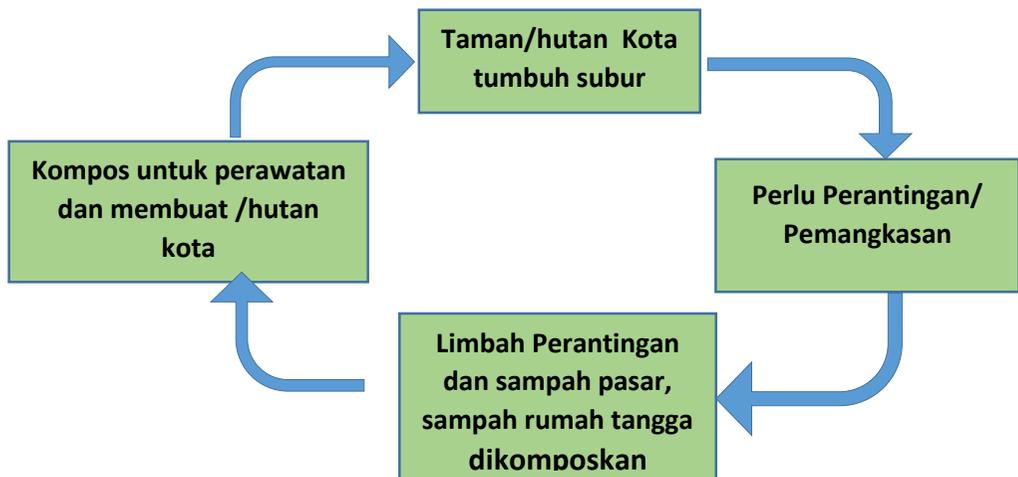
Gambar 4.7 Merupakan kondisi tanaman yang habis di beri

pupuk kompos pada perawatan tanaman. Perawatan pada taman/jalur hijau bukan hanya sekedar menyapu atau memangkas semak ataupun rumput liar saja melainkan dilakukan penyulaman pada tanaman yang sudah mati diganti atau ditanam lagi dengan tanaman yang sama yang masih hidup disebelahnya.

Pekerjaan perawatan taman kota dilakukan setiap hari. Pekerja ditaman kota Bungkul dan Pelangi dibagi ke beberapa pekerjaan perawatan taman kota. Pekerja yang ada ditaman Bungkul terdapat 7 pekerja sedangkan ditaman Pelangi terdapat 3 pekerja untuk perawatan taman kota. Pekerjaan Perawatan Taman kota meliputi penyapuan, Penyiraman, pembersihan rumput atau pendangiran, penyulaman, pengomposan dan peremajaan. Pengomposan dan peremajaan sendiri dilakukan secara berkala. Untuk pekerjaan penyulaman tanaman yaitu bibitnya berasal dari anakan tanaman di taman kota itu sendiri. Sedangkan untuk pekerjaan peremajaan tanaman diperlukan bahan kompos berasal rumah kompos

- i. Siklus Biomasa Berbasis Ekonomi Sirkuler

Kegiatan-kegiatan dalam pengelolaan taman/hutan kota yang terkait langsung dengan pengelolaan biomasa meliputi kegiatan perantingan pohon baik pada taman maupun hutan kota, limbah perantingan bersama dengan limbah rumah tangga dan sampah pasar diproses menjadi kompos di rumah kompos atau pusat daur ulang (PDU), kompos digunakan oleh masyarakat untuk kegiatan urban farming dan digunakan oleh pengelola taman/hutan kota sebagai pupuk organik dalam peremajaan taman atau dalam perawatan taman. Taman/hutan kota yang diberi pupuk organik berupa kompos menunjukkan pertumbuhan yang bagus sehingga tampilan hutan/taman kota optimal dalam mendukung manajemen kota berkelanjutan.



Gambar 4.8. Bagan siklus biomassa dalam pengelolaan taman/hutan di Kota Surabaya

B. Pemanfaatan Kompos untuk Pertanian Kota

Transformasi menuju produksi pangan berkelanjutan membutuhkan peningkatan pengelolaan nutrisi sirkular. Sampah organik perkotaan mengandung nutrisi dan bahan organik yang relevan, namun hanya 4% sumber nitrogen (N) dan fosfor (P) perkotaan global saat ini didaur ulang. Hasil selada dan serapan total P, kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) tertinggi pada tanaman yang ditanam dengan media kascing berbahan dasar sabut. Kompos tinja menyebabkan kandungan P dan K pucuk paling tinggi, namun serapan Ca dan Mg pucuk lebih rendah dibandingkan pada perlakuan lainnya. Semua kompos membutuhkan tambahan N untuk pertumbuhan selada. Kompos kascing yang berasal dari limbah perkotaan, dan kompos tinja menunjukkan tingkat ketersediaan tanaman yang tinggi Ca, Mg, P, dan K. Produksi kompos sampah perkotaan mendorong upaya daur ulang unsur hara (Scroder et al, 2021)

Pengomposan perkotaan saat ini sedang booming berkat kebutuhan bahan organik dalam pengembangan oleh pertanian perkotaan. Pertanian kota menjawab tantangan-tantangan kota masa

depan berkelanjutan, praktik yang dilakukan secara individu atau kolektif, melibatkan warga masyarakat diatur secara otonomi dengan dampak positif bagi lingkungan hidup dan hubungan sosial ketetanggaan. Keberhasilan pertanian kota tergantung penyediaan lahan, sistem komunikasi dan dukungan dari warga. Teknis, ekologi, aspek ekonomi dan sosial harus dipertimbangkan dalam memastikan keberhasilan, sementara pengetahuan ilmiah sangat penting untuk menginformasikan, mengatasi hambatan tertentu dan memastikan kualitas produksi pertanian perkotaan (Tendero and Phung, 2019).

1. Gambaran budidaya tanaman dengan kompos

Hasil kompos dapat digunakan untuk budidaya tanaman buah antara lain tanaman kelengkeng yang ditanam pada berem jalan sebagaimana terlihat pada Gambar 4.9, untuk bercocok tanam tomat pada polibag sebagaimana terlihat pada Gambar 4.10, serta untuk budidaya tanaman melon pada polibag sebagaimana terlihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.9. Kompos untuk bertanam kelengkeng pada berem jalan



Gambar 4.10. Kompos untuk bertanam tomat dengan polibag



Gambar 4.11. Kompos digunakan untuk bertanam melon dengan polibag.

UWKSPress

DAFTAR PUSTAKA

- Budiana, S., Nurjaman, A., dan Sa'adah, N. 2021. Analisis Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Tiga Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Teks Laporan Hasil Observasi Kelas VII SMP Di Kota Bogor. *Triangulasi Jurnal Pendidikan: Kebahasaan, Kesastraan, dan Pembelajaran. Volume 00, Nomor 00, _____ 2020, Hal. 00 -00*
- Ekawati, J., Sofari, H., Rahmawati, W., Permata, S.I., and Setiawan, E. 2023. Mitigating Climate Change Towards Livable City (Case: Bandung City, West Java). *Journal of Architectural Design and Urbanism. Vol 6 No 1, 2023 pp. 36-50. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jadu/article/view/21612>*
- Haryanta, D., Sa'adah, T. T., and Indarwati. 2024. Characterization of composting process and chemical composition of compost from recycling centers in Surabaya City, Indonesia. *J. Ilm. Pertan Vol.21 No1, 2024 pp 51 – 62, <https://journal.unilak.ac.id/index.php/jip/article/view/18004>*
- Kristianto, B. A. W., dan Eny H. 2022. Strategi Peningkatan Kualitas Ruang Terbuka Hijau di Hutan Kota Pakal Surabaya. *SARR – Vol. 1 No. 2. Tahun 2022*
- Lubis, A. R., dan Sulistyarso, H. 2018. Strategi Peningkatan Efektivitas Ruang Terbuka Hijau Di Perumahan Wisma Gunung Anyar Surabaya. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 7, No. 1 (2018),*
- Saebo, A., and Ferrini, F. 2006. The use of compost in urban green areas – A review for practical application. *Urban Forestry & Urban Greening 4 (2006) 159–169. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866706000057>*
- Schröder, C., Häfner, F., Larsen, O.C., Krause, A. 2021. Urban OrganicWaste for Urban Farming: Growing Lettuce Using Vermicompost and Thermophilic Compost. *Agronomy 2021, 11, 1175. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061175>*
- Sharma,P. N., Nagabhooshanam, Kumar,R., Sharma, K., and Vani, S. (2024), Exploration of composting strategies for sustainable

organic waste management in urban environments, Global NEST Journal, 26(6), 05970. https://journal.gnest.org/system/files/2024-07/gnest_05970_final.pdf

Tendero, M., and Phung, C. G. 2019. The revival of urban agriculture: an opportunity for the composting stream. Field Actions Science Reports. Special Issue 20 | 2019. <https://journals.openedition.org/factsreports/5682>

UWKSPress

GLOSARIUM

- Kompos Stabil** : Kompos yang telah matang, tidak berbau menyengat, memiliki kandungan garam rendah, dan bebas dari zat pencemar yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman.
- Urban Farming** : Pertanian kota yang dilakukan di area terbatas, menggunakan kompos untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung ketahanan pangan.
- Triangulasi Analisis** : Teknik penelitian menggunakan berbagai sumber data, metode, atau sudut pandang untuk meminimalkan bias dan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena yang diteliti.
- Ruang Terbuka Hijau (RTH)** : Area hijau di kawasan perkotaan, seperti taman kota, hutan kota, dan jalur hijau, yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan mitigasi perubahan iklim.
- Perantingan Pohon** : Proses pemangkasan cabang dan ranting pohon untuk alasan estetika, kesehatan pohon, atau keselamatan lingkungan, dengan hasil limbah yang dapat diolah menjadi kompos.
- Kascing** : Kompos yang dihasilkan dari proses vermikomposting menggunakan cacing tanah, menghasilkan pupuk berkualitas tinggi dengan nutrisi yang kaya untuk tanaman.
- Biomasa** : Material organik yang dihasilkan dari limbah perantingan, sampah rumah tangga, dan pasar, yang digunakan sebagai bahan baku kompos.
- Siklus Biomasa** : Proses pengelolaan limbah organik menjadi kompos, yang digunakan kembali untuk pupuk dalam perawatan taman atau pertanian kota, mendukung pendekatan ekonomi sirkular.

Ekonomi Sirkular	: Sistem ekonomi yang memanfaatkan kembali sumber daya, seperti limbah organik, menjadi produk bernilai seperti kompos untuk mendukung kelestarian lingkungan.
Peremajaan Taman	: Proses memperbaiki elemen-elemen taman, termasuk penanaman ulang tanaman, pengomposan, dan perawatan taman untuk menjaga kualitas estetika dan fungsinya.
Kompos Vermikomposting	: Kompos yang dihasilkan dari pengolahan limbah organik menggunakan cacing tanah, dikenal karena kualitasnya yang tinggi dan proses yang cepat.
Pengelolaan Limbah Perantingan	: Proses pengumpulan, pencacahan, dan pengolahan limbah dari cabang dan ranting pohon untuk dijadikan kompos di rumah kompos atau pusat daur ulang.
Nitrogen (N)	: Unsur hara penting dalam kompos yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, biasanya digunakan dalam jumlah 100–120 kg per hektar untuk memenuhi kebutuhan tanah.
Pertanian Kota	: Aktivitas bertani di area perkotaan dengan memanfaatkan ruang terbatas dan menggunakan kompos sebagai pupuk alami untuk tanaman buah, sayur, atau hias.
Pusat Daur Ulang (PDU)	: Fasilitas pengolahan sampah organik dan anorganik di perkotaan untuk mengurangi limbah, menghasilkan kompos, dan mendukung pengelolaan sampah berkelanjutan.

BAB 5

MODEL PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK DALAM MANAJEMEN PERKOTAAN BERKELANJUTAN

Konsep keberlanjutan dalam pengelolaan sampah meliputi tiga aspek yaitu, keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan lingkungan dan keberlanjutan sosial. Keberlanjutan ekonomi tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat di tingkat lokal, nasional dan global. Keberlanjutan sosial yaitu sebagai sistem yang mampu mencapai kesetaraan, penyediaan layanan sosial termasuk kesehatan, pendidikan, gender, dan akuntabilitas politik. Pembangunan hanya dapat berkelanjutan jika ada harmonis antara ekonomi, lingkungan, dan penggunaan sumber dayanya. Selalu ada interaksi antara kegiatan ekonomi dan pengelolaan lingkungan. Pertumbuhan ekonomi dapat dicapai jika prosesnya berkelanjutan, yaitu menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui tanpa merusaknya.

Keberlanjutan ekonomi diartikan sebagai pembangunan yang dapat menghasilkan barang dan jasa guna menjaga kelangsungan pemerintahan dan menghindari runtuhnya sektor yang dapat merusak produksi pertanian dan industri. Pengelolaan sampah dengan teknologi yang tepat bisa membantu mengembangkan perekonomian daerah dan kekuatan masyarakat setempat, ini pasti akan berdampak positif untuk masyarakat dan pemerintah. Pengelolaan sampah yang baik menciptakan manfaat ekonomi, selain manfaat lingkungan yang positif, daur ulang juga juga berdampak positif untuk masyarakat, limbah daur ulang dapat diubah menjadi produk dengan nilai ekonomi. Pengelolaan sampah membutuhkan peran penting masyarakat, terutama dalam mengurangi jumlah sampah dan mengatur jenis sampah agar sampah tersebut bermanfaat.

Keberlanjutan lingkungan merupakan proses berkelanjutan yang dapat mempertahankan sumber daya yang stabil, menghindari eksploitasi sumberdaya alam dan kegiatan kepatuhan lingkungan. Konsep ini juga mempengaruhi penilaian terhadap berbagai faktor,

stabilitas atmosfer dan jasa lingkungan lainnya yang tidak termasuk dalam bidang sumber daya ekonomi memelihara sumber daya yang stabil, menghindari eksploitasi sumber daya alam dan fungsi penyerapan lingkungan. Pengelolaan pembangunan lingkungan penting untuk kelestarian lingkungan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara, mencegah pencemaran lingkungan, merehabilitasi dan memulihkan ekosistem dan sumber daya alam yang rusak, meningkatkan kemampuan produktif lingkungan dan pembangunan manusia. Ada tiga faktor penting untuk menjaga keutuhan lingkungan hidup, yaitu daya dukung, daya asimilatif dan kelestarian sumber daya yang diperoleh. Daya dukung, kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain, daya asimilasi satu hak milik dari lingkungan dan kemampuan untuk mengakomodasi satu aktivitas tertentu tanpa mengakibatkan dampak yang tidak dapat diterima, sumber daya, lingkungan sebagai sumberdaya merupakan sumber daya yang mungkin diperlukan untuk mensejahterakan masyarakat. Dalam sistem pembangunan berkelanjutan, isu lingkungan merupakan dimensi yang penting untuk diperhatikan. Bidang lingkungan hidup sangat penting dan menjadi dasar pembangunan berkelanjutan, dimana lingkungan hidup, alam dan segala isinya merupakan hambatan dan dalam hal ini tidak semua tujuan pembangunan sosial dan ekonomi dapat tercapai, dengan adanya keharusan untuk melestarikan jasa ekosistem untuk mendukung kehidupan sekarang dan di masa depan.

Keberlanjutan sosial adalah proses pencapaian kesetaraan gender dan menyampaikan layanan sosial, termasuk kesehatan, pendidikan, dan politik. Kesetaraan gender, teknologi, khususnya teknologi informasi dan komunikasi, harus digunakan untuk mendorong pemberdayaan perempuan dan penghapusan segala bentuk kekerasan terhadap perempuan dan anak perempuan di sektor publik dan swasta termasuk perdagangan manusia dan eksploitasi seksual dan bentuk lainnya. Menurut teori modal manusia, kualitas sumber daya manusia tidak hanya ditentukan oleh kesehatan tetapi juga oleh pendidikan. Sehingga jika buruknya kualitas sumber daya manusia di bidang pendidikan dan kesehatan tidak menutup kemungkinan akan memicu kemiskinan. Kemiskinan tidak lagi hanya dianggap sebagai dimensi ekonomi

melainkan telah meluas hingga dimensi sosial, kesehatan, pendidikan dan politik. Secara umum, keberlanjutan sosial diwujudkan dalam keadilan sosial, martabat manusia dan peningkatan kualitas hidup bagi semua orang. Kesetaraan Stabilitas sosial pelaksanaannya memerlukan komitmen politik yang kuat, kesadaran dan partisipasi masyarakat, pemberdayaan kerja dan perempuan, peningkatan kualitas, efisiensi dan lingkungan keluarga. Pemenuhan kebutuhan dasar manusia dihilangkan dengan memberantas kemiskinan dan mengurangi kemiskinan absolut. Pembangunan sosial di bidang sosial yang berkelanjutan bertujuan untuk memberantas segala bentuk kemiskinan. Pemberdayaan merupakan bagian dari upaya mengajak masyarakat untuk terlibat dalam pengelolaan sampah. Partisipasi masyarakat merupakan bagian yang sangat penting dalam pengelolaan sampah. Tanpa keterlibatan masyarakat, program pengelolaan sampah tidak akan lengkap. Dalam hal ini masyarakat akan memahami dan berpartisipasi bilamana diperlukan dan merubah perilakunya sehingga siap membantu mengurangi jumlah sampah, memilah sampah, berpartisipasi dalam bank sampah, pembuatan kompos dan pemanfaatan kompos untuk kegiatan bercocok tanam (Ilalfiah, L., dan Agustina, F)

Kota Surabaya merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang telah dinilai berhasil dalam mengatasi sampah yang masih menjadi masalah yang sukar dikelola di Indonesia, yang dibuktikan dengan diraihnya penghargaan dalam bidang lingkungan hidup. Pusat Daur Ulang (PDU) Jambangan merupakan salah satu Tempat Pemrosesan Sampah (TPS) yang ada di Kota Surabaya yang menjadi *role model* dalam pengelolaan sampah karena memiliki empat jenis pengolahan sampah yaitu larva *Black Soldier Fly* (BSF), Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSSa), TPS *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS3R), dan juga pengomposan. Model *Integrated Sustainable Waste Management* dijalankan guna melihat aspek yang membuat sebuah sistem pengelolaan sampah menjadi berkelanjutan, dimana dalam teori ini terdapat 3 (tiga) aspek yaitu Pemangku Kepentingan (*Stakeholder*), Elemen Pengolahan Sampah (*Waste System Management*), dan aspek penunjang lainnya. Sistem pengelolaan sampah yang dijalankan oleh PDU Jambangan berhasil mengurangi sampah yang disetor ke TPA Benowo sebanyak 60-

80% yang mampu mengurangi beban TPA dan menambah umur TPA serta TPS (Fadilla dan Kriswibowo, 2022)

A. Konsep Zero waste management

Konsep Zero Waste merupakan pengelolaan sampah mulai dari mencegah munculnya sampah, mendaur ulang, mengurangi sampah dan pemakaian kembali barang bekas (Nizar et al. 2018). Strategi Zero Waste mengedepankan pengelolaan sampah dalam perspektif ekonomi dengan pencegahan dan pengelolaan sampah sebagai cara untuk memutar siklus bahan organik, merupakan langkah penting dalam mengembalikan bahan dan energi yang berguna secara ekonomi (Moreira and Rutkoskwi, 2021). Langkah kunci mewujudkan “zero waste” adalah memotivasi warga untuk menerapkan praktik-praktik yang diinginkan di dalam proses pengelolaan sampah, mendidik warga sejak dini bertanggung jawab dalam pengelolaan sampah, melakukan kampanye sosial yang mempromosikan perilaku yang mengurangi jumlah limbah dan mempromosikan perilaku Zero Waste pada kalangan pembisnis dan pengusaha. Contoh perilaku zero waste seperti mempromosikan penggunaan tas yang dapat digunakan kembali, tidak membeli air minum atau makanan dalam kemasan, serta memilih sayuran dan buah-buahan yang tidak dibungkus dengan aluminium foil atau adanya tambahan pembungkus (Jelonek and Walentek, 2022).

Strategi Zero Waste mengedepankan pengelolaan sampah dalam perspektif ekonomi sirkular. Di Portugal, undang-undang menyebabkan pergeseran paradigma: mencanangkan pencegahan dan pengelolaan sampah sebagai cara untuk melanjutkan siklus bahan organik, merupakan suatu langkah penting dalam mengembalikan bahan dan energi yang berguna secara ekonomi. Rencana Nasional Portugal dalam Pengelolaan Sampah (2014-2020) memiliki visi mensosialisasikan pencegahan dan pengelolaan limbah produksi terintegrasi dengan siklus hidup, berpusat pada tren ekonomi sirkular dan menjamin efisiensi yang lebih besar dalam penggunaan sumber daya alam. Hal ini didasarkan pada dua tujuan strategis: mempromosikan efisiensi penggunaan sumber daya dalam nilai ekonomi dan mencegah atau mengurangi dampak buruk yang timbul dari pengelolaan limbah produksi. Dalam konsep zero waste

management ada perbedaan pemahaman antara limbah dan sumber daya. Sampah biasanya dibuang dengan cara mencampurkan sampah kering dan sampah organik pada umumnya, membuat sulit untuk memisahkannya dan biasadibuang di tempat pembuangan sampah atau insinerator. Oleh karena itu, semua sampah yang ada dipisahkan dengan benar agar dapat digunakan dengan proses baru, seperti sampah kering yang dapat didaur ulang dan organik diolah menjadi kompos, dapat disebut sumber daya. Konsep bermaksud untuk mengubah penggunaan sumber daya secara linier menjadi model sirkular (Moreira and Rutkoskwi, 2021)..

Model revitalisasi kebijakan pemerintah untuk zero waste management adalah (a) meningkatkan pembentukan hanggar di setiap desa, (b) menambah Bank Sampah di setiap lingkungan unit (RT) dalam rangka mendukung zero waste, (c) berkoordinasi di setiap tahapan mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan, serta meningkatkan monitoring dan evaluasi (Suyanto et al. 2022).

Program perlu diperkenalkan pada usia dini dan berkolaborasi dengan lembaga pendidikan dan pemerintah daerah untuk menyebarkan informasi tentang pengelolaan sampah domestik. Sampah akan tertangani dengan baik jika semua orang berpartisipasi. Individu atau kelompok mungkin dapat memulai dengan mengumpulkan sampah harian mereka dan memasukkannya ke tempat daur ulang sampah (Aprilia et al. 2022).

1. Praktik Zero Waste Management

a. Sosialisasi Konsep “Zero Waste” di RW VII Dukuh Menanggal

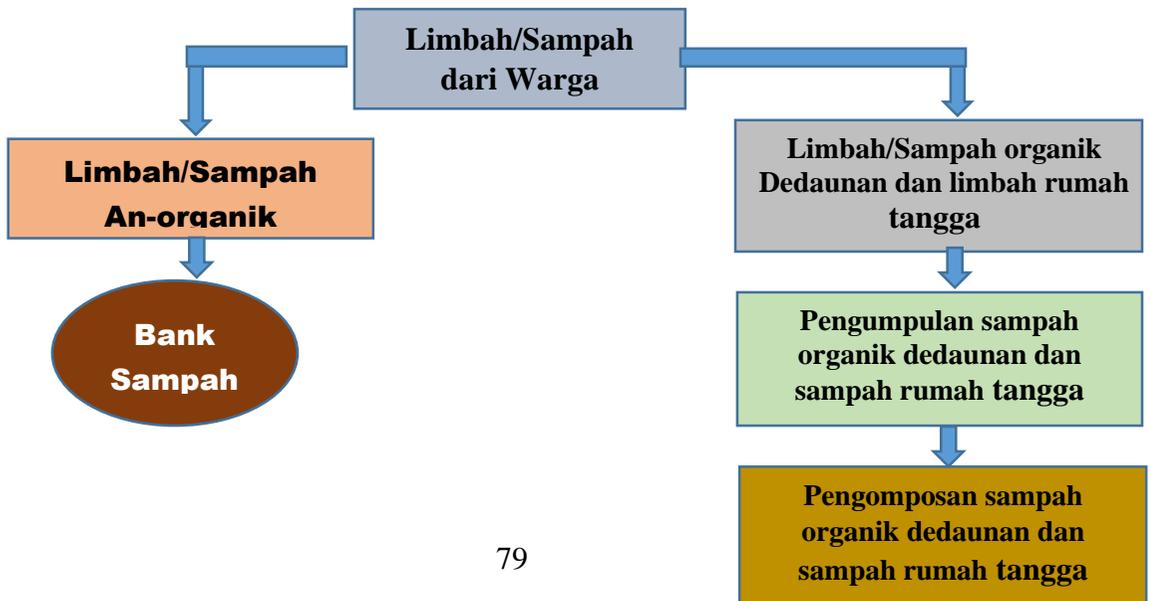
Tahap pertama kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah sosialisasi konsep zerowaste kepada warga RW VII Dukuh Menanggal. Konsep zero waste mendorong warga untuk mengurangi sampah yang dihasilkan oleh warga baik sampah dari rumah tangga maupun sampah dari lingkungan sekitar sehingga dapat menekan jumlah sampah yang diangkut ke tempat pembuangan sementara (TPS). Bentuk aktifitasnya adalah memilah sampah an-organik yang selanjutnya disalurkan ke bank sampah dan sampah organik diproses menjadi kompos yang selanjutnya digunakan untuk bertanam sayuran, baru sisanya sampah

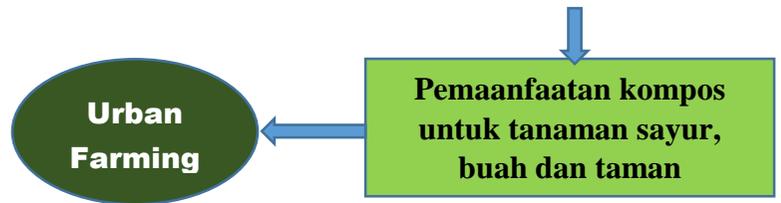
yang tidak masuk kriteria di bank sampah atau sampah organik yang tidak bisa dikomposkan dibuang ke TPS. Aktifitas sosialisasi zero waste disajikan dalam Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Sosialisasi zero waste kepada warga RW VII Dukuh Menanggal

Alur proses dan alur pemikiran pengelolaan sampah di lingkungan RW VII dapat dibuat bagan alir sebagaimana disajikan dalam Gambar 5.2. Sampah atau limbah yang dihasilkan oleh warga dapat dikurangi dengan disetorkan ke bank sampah untuk jenis an-organik, dan dibuat kompos untuk sampah organik. Kompos yang dihasilkan digunakan sebagai pupuk dalam budidaya tanaman pangan. Dengan demikian jumlah sampah yang masuk ke TPS akan berkurang lebih dari lima puluh persen, dan targetnya adalah “zero waste” /nol limbah.





Gambar 5.2. Bagan implementasi konsep zero waste management di RW 07 Dukuh Menanggal

Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sampah dilaksanakan melalui pembinaan, pemberian edukasi dan sosialisasi, serta pendampingan kepada masyarakat dan kepada pengelola terkait pelestarian lingkungan dengan pengelolaan limbah berbasis sumber (Adiatmika and Nain, 2022). Partisipasi dan persepsi masyarakat tentang pengelolaan sampah sangat penting sebagai langkah awal yang menentukan keberhasilan program. Pengelolaan sampah dapat dimulai dengan insentif ekonomi, sehingga pengelolaan dapat berkelanjutan, penyadaran masyarakat dibangun atas kesadaran individu kemudian difasilitasi oleh lembaga atau organisasi yang akan mengelolanya (Ismail and Sidjabat. 2019).

Pemerintah telah membangun infrastruktur pengolah sampah, pengomposan sampah organik di rumah kompos, memanfaatkan kompos untuk membangun taman kota baru residunya diangkut ke TPA. Kolaborasi antara pemerintah dan masyarakat dalam mengelola sampah secara berkelanjutan akan mengurangi residu yang dikirim ke TPA, tentunya berdampak pada memperpanjang umur TPA (Rachman et al. 2020). Pemahaman masyarakat tentang pengelolaan sampah merupakan kegiatan ramah lingkungan harus diberikan secara teratur terus menerus, dipromosikan dan dilaksanakan di semua lingkungan masyarakat dalam rangka meningkatkan kualitas hidup (Aprilia et al. 2022). Peningkatan efektivitas pengelolaan sampah dilakukan dengan koordinasi antar instansi pada tahap perencanaan, pengelolaan sampah rumah tangga

merupakan suatu aspek yang perlu diprioritaskan untuk meningkatkan kesadaran dan angka partisipasi (Suyanto et al. 2022).

Zero waste merupakan program yang dicanangkan oleh DLH dengan tujuan mengurangi jumlah sampah yang sampai ke tempat pembuangan akhir (TPA). Kebijakan zero waste merupakan kebijakan pemerintah sehingga mengikat kepada semua lembaga, instansi dan warga masyarakat dan diimplementasi pada berbagai lingkungan (¹Nizar et al. 2018). Konsep zero waste telah diimplementasikan di Kota Bandung melalui gerakan kurangi-pisahkan-manfaatkan sampah. Di Kampung Cibunut aliran circular economy pada pengelolaan sampah belum terbentuk, akan tetapi aliran pengelolaan sampah organik sudah terbentuk namun belum memberikan manfaat ekonomi pada masyarakat karena hasil pengomposan saat ini belum ada yang dipasarkan, baru dimanfaatkan untuk penghijauan di lingkungan kampung (Iqbal dan Suheri, 2020). Menurut Bagui et al. (2021) lingkungan toko yang menerapkan Zero Waste dapat mengurangi polusi plastik yang terjadi di lingkungan daratan maupun perairan. Toko tanpa limbah harus dikembangkan di berbagai tempat untuk secara bertahap mengurangi penggunaan plastik dan sampah di rumah tangga.

b. Pemanfaatan kompos untuk Urban Farming

Kompos yang dihasilkan dari kegiatan pengomposan oleh warga RW VII Dukuh Menanggal belum banyak hanya beberapa kantong saja. Kompos telah digunakan untuk bertanam tanaman hias, tananam buah tahunan dan tanaman sayuran beberapa polibag pada beberapa warga saja. Penggunaan kompos dapat dikembangkan untuk bercocok tanam sayuran pada lahan yang dikelola oleh masing-masing RT pada berem tepi sungai. Tanaman yang dikembangkan dapat dikembangkan baik jenis maupun jumlah yaitu tanaman selada keriting, tanaman cabai, terong dan lain-lain. Beberapa contoh budidaya tanaman sayuran dengan memanfaatkan kompos disajikan pada Gambar 5.3.



Kompos untuk tanaman cabai

Kompos untuk tanaman selada keriting

Kompos untuk tanaman terong

Gambar 5.3 Kegiatan urban farming dengan memanfaatkan kompos di RW 07 Dukuh Menanggal.

Masyarakat yang bermukim di sekitar TPA telah mampu mengolah sampah padat organik menjadi kompos, yang siap dijual, dan mampu mengolah lindi menjadi sumber mikroorganisme dekomposer. Masyarakat memanfaatkan limbah wadah berbahan plastik dan karet menjadi tempat budi daya sayuran dengan sistem vertikultur di pekarangan rumah untuk dan hasil panen sayurannya digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi keluarga (Fermin dkk., 2020).

B. Kompos limbah perkotaan dalam ekonomi sirkular

Ruang Terbuka Hijau Perkotaan adalah infrastruktur hijau yang menyediakan layanan jasa sosial dan ekosistem, berkontribusi terhadap strategi mitigasi dan adaptasi untuk mengatasi perubahan iklim. Perantingan pohon dan pemangkasan taman harus sering dilakukan selama masa pertumbuhan untuk memastikan kelayakan RTH yang aman bagi warga. Rantai proses perawatan RTH dan pengjiauan pada daerah-daerah yang gersang dan tandus dan potensi peningkatan nilai penyerapan CO₂. Skenario pengelolaan RTH dengan kompos hasil pengomposan limbah perantingan untuk kegiatan pertanian perkotaan akan menekan anggaran sebesar 23%, menguntungkan dari perspektif lingkungan dan kesehatan jangka panjang. Model pengelolaan RTH

yang direkomendasikan dapat mengurangi produksi sampah organik jika limbah perantingan dapat dikelola sebagai sumber daya pertanian dan bukan menjadi limbah perkotaan (Cappucci et al, 2022).

Paradigma pengelolaan sampah saat ini mengarah pada pendekatan ekonomi sirkular, sehingga perlu diketahui potensi pemulihan sumber daya dari sampah termasuk fraksi organik sampah kota. Potensi pemulihan sumber daya dari limbah organik perkotaan yang dihasilkan di Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali, Indonesia menggunakan lima teknologi yaitu dekomposisi anaerobik, densifikasi dan pengeringan untuk menghasilkan bahan bakar padat, pengomposan, pengolahan dengan lalat prajurit hitam (BSF), dan pengolahan untuk produksi eko-enzim. Jumlah limbah organik yang dihasilkan di Kabupaten Beleleng pada tahun 2023 sebesar 37.489,08 ton, potensi pendapatan dari pemadatan dan pengeringan sekitar Rp 9.336 juta, diikuti oleh pengomposan sekitar Rp 2.471 juta, pencernaan anaerobik sekitar Rp 1.939 juta, BSF sekitar Rp 145 juta, dan eco-enzyme sekitar Rp 13 juta. Perkiraan kuantitas sumber daya yang tersedia di limbah organik perkotaan dan potensi nilai pasarnya, hal ini dapat menjadi pertimbangan dalam perencanaan dan pengelolaan sirkularitas limbah organik perkotaan (Gunamantha et al, 2023).

Masalah sisa makanan dan tanah telah menjadi obyek menarik, dan kompos tetap primadona dalam geografis manusia. Hubungan kompos dan ekonomi sirkular menarik untuk dibahas. Kepedulian masyarakat terhadap proses pengomposan limbah organik perkotaan terkait langsung dengan konsep implementasi ekonomi sirkular dalam manajemen perkotaan. Pengomposan limbah organik perkotaan berpotensi akan menggeser konsep manajemen perkotaan berkelanjutan menuju konsep zero waste (Morrow and Davies, 2021).

1. Ekonomi Sirkular Kompos

Gagasan ekonomi sirkular (CE) memperkuat pendekatan pembangunan berkelanjutan (SD). penerapan konsep CE dapat dianggap sebagai obat mujarab untuk mengatasi permasalahan yang terkait dengan pengelolaan limbah padat perkotaan. Potensi pemulihan aliran sumber daya limbah organik dalam konteks negara berpenghasilan rendah dan menengah, diilustrasikan dengan kasus di Kampala, Uganda.

Pendekatan sederhana analisis aliran material digunakan untuk melacak transformasi aliran limbah, yaitu lumpur tinja, lumpur limbah dan limbah padat organik ke dalam pemulihan sumber daya dalam produk biogas, bahan bakar padat, larva lalat tentara hitam dan kompos. Pengelolaan ketiga jenis limbah organik secara terpadu berpotensi 135.000 ton bahan bakar padat atau 39,6 juta Nm³ biogas, atau 15.000 ton larva lalat tentara hitam atau 108.000 ton kompos dan pendapatan dari produk dapat berkisar 5,1 juta USD dari kompos, dan 47 juta USD dari biogas. Informasi ini dapat menjadi gambaran bagi pengambil keputusan pengelolaan limbah organik perkotaan dalam membaca peluang pemulihan, penerapan pendekatan yang dapat memberikan insentif pada sanitasi perkotaan dan sistem pengelolaan limbah yang berkelanjutan (Ddiba et al, 2022).

Pengelolaan sampah di Kota Surabaya menjadi bagian ekonomi sirkular. Dinas Lingkungan Hidup memiliki peran utama sebagai regulator yang menjembatani pihak swasta, bank sampah, dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM). Bank sampah Induk dan LSM Nol Sampah memiliki peran dalam mendorong perubahan paradigma masyarakat untuk giat melakukan penyortiran dan mengelola sampah dengan pendekatan yang berbeda. Sedangkan peran pihak informal mendorong proses reduksi timbunan sampah melalui pemilahan berantai hingga didistribusikan ke pabrik daur ulang dengan material yang spesifik. Sampah rumah tangga di Kota Surabaya telah diolah menggunakan konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle) yang menjadi bagian dari proses transisi ekonomi sirkular (Larasati dan Santoso, 2024)

Penerapan konsep ekonomi sirkular di Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan dibandingkan Jerman, Belanda, dan Tiongkok. Ekonomi sirkular memerlukan rencana yang luas dan sistemik mencakup strategi kebijakan sektoral. Hukum dan peraturan terkait pengelolaan lingkungan hidup, seperti UU Lingkungan Hidup dan IJC UU Tahun 2020 dan peraturan turunannya, belum mampu mengawal penerapan kebijakan ekonomi sirkular di Indonesia. Unsur-unsur regulasi ekonomi sirkular dengan cakupan yang luas fokus, dan terpadu, mulai dari lingkungan hidup, pembangunan daerah, pertanian, dan industri sirkular, belum diatur dan diakomodasi dalam peraturan

tersebut. Hal ini penting sebagai langkah awal untuk menghindari pelaksanaan proyek-proyek yang terputus karena tidak adanya pendekatan komprehensif dalam jangka pendek hingga menengah, khususnya dalam penerapan kebijakan ekonomi sirkular untuk mengurangi tingkat sampah sisa makanan (Waluyo dan Kharisma, 2023).

Pemanfaatan penuh limbah pohon perkotaan untuk menghasilkan kompos, kayu, serpihan kayu, dan biochar secara signifikan mengurangi potensi pemanasan global secara nasional (127,4–251,8MtCO₂ eq./tahun) dan potensi eutrofikasi (93,9–192,7 kt N eq./tahun) dibandingkan dengan penimbunan (Lan et al, 2022).

Contoh pada pengelolaan sampah di Kota Sukabumi masih belum terkendali dengan baik. Pola pengelolaan model linier, yaitu meliputi pengumpulan, transportasi, dan pembuangan. Pada jenis sampah tertentu yang dianggap mempunyai nilai ekonomi, prinsip ekonomi sirkular secara tidak langsung telah diterapkan. Persentase sampah terbesar yang terdapat di tempat pembuangan akhir sampah adalah sampah organik. Limbah organik menyebabkan pencemaran pada air, udara, dan tanah, serta konflik sosial akibat ketidaknyamanan penduduk setempat. Pengelolaan sampah organik yang inovatif dengan penerapan prinsip-prinsip ekonomi sirkular pada berbagai skala, termasuk skala rumah tangga, skala lingkungan, dan skala kota. Pada skala rumah tangga sudah tidak ada lagi pembuangan sampah organik dari rumah, dan ada beberapa alternatif untuk itu mengelolanya. Pada skala lingkungan, pembangunan rumah kompos akan menjadi sumber pendapatan baru. Pada skala kota, pengolahannya bermacam-macam jenis sampah organik akan menjadi wadah edukasi bagi masyarakat. Berdasarkan perhitungan, penerapan prinsip ekonomi sirkular akan berdampak positif terhadap pengurangan pembuangan sampah ke tempat pembuangan akhir, meningkatkan perekonomian lokal, dan berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan (Rahmi, 2024).

C. Siklus Biomasa dalam Pengelolaan Taman Kota

Visualisasi siklus biomasa dalam pengelolaan taman dan hutan kota di Surabaya ditunjukkan dengan tahapan kegiatan-kegiatan berikut:

1. Tampilan optimum Taman dan Jalur Hijau

Pengelolaan taman kota dan jalur hijau di Surabaya sudah bagus, dibuktikan dengan berbagai penghargaan yang telah diterima oleh taman kota. Penghargaan tersebut diberikan pada kota Surabaya karena pengelolaan taman kota dan lingkungan kota Surabaya sudah teratur, rapi, bersih, indah dan hijau. Kondisi tanaman pohon dan taman di bawahnya yang tumbuh subur disajikan pada Gambar 5.6.



Gambar 5.4 Tanaman taman dan Pohon peneduh Jalan di Jl. Dr. Ir. Sukarno Tumbuh Subur

2. Taman dan Jalur Hijau perlu perantingan

Perantingan pohon yang berguna untuk menciptakan taman yang bagus, rapi, dan menghindari kecelakaan karena pohon tumbang. Apabila tidak ada perantingan pohon di taman maka perantingan dilakukan di perkampungan warga atau di median jalan. Kegiatan perantingan pohon akan menghasilkan limbah perantingan yang terdiri dari daun dan cabang pohon. Gambaran kondisi pohon yang perlu dilakukan perantingan disajikan pada Gambar 5.7



Gambar 5.5 Pepohonan Perlu Perantingan karena Mengganggu Lalu Lintas Kendaraan

3. Aktivitas Perantingan Pohon

Perantingan dilakukan terhadap pohon-pohon atau cabang pohon yang sudah tua rawan patah bila kena angin, cabang pohon yang sudah tinggi atau menjorok ke jalan sehingga kemungkinan mengganggu jaringan kabel atau mengganggu lalu lintas kendaraan. Jadwal perantingan pada taman dan jalur hijau jalan utama disusun oleh Koordinator Rayon untuk pengaturan personil, kendaraan dan peralatan. Perantingan pohon dan taman perumahan berdasar laporan dan permintaan masyarakat, biasanya jadwal akan disesuaikan dengan jadwal yang sudah ada. Gambaran kegiatan perantingan pohon disajikan pada Gambar 5.8.



Gambar 5.6 Kegiatan Perantingan Pohon dengan Limbah Menumpuk di Tepi Jalan

4. Pengangkutan Limbah Perantingan ke Rumah Kompos

Kegiatan perantingan pohon dan pemangkasan taman menimbulkan limbah yang cukup banyak. Limbah diangkut ke rumah kompos atau Pusat daur Ulang terdekat yang masih dapat menampung (tidak penuh). Di rumah kompos limbah perantingan ditumpuk ditunggu kering agar bisa dirontokkan daunnya, atau limbah perantingan diambil kayu cabang dan ranting yang relatif besar dan kemudian dicacah dengan mesin. Gambaran pengangkutan limbah perantingan di rumah kompos disajikan pada Gambar 5.9.



Gambar 5.7 Pengangkutan Limbah Perantingan dibawa ke Rumah Kompos

5. Aktivitas Pengomposan Limbah Perantingan dan Sampah Organik

Di PDU Jambangan proses pengomposan limbah perantingan pohon dicampur dengan sampah dapur. Limbah perantingan dipisahkan dari cabang kayu yang berukuran besar dicacah dengan mesin. Sampah dapur dari masyarakat sekitar dipisahkan antara bahan an-organik untuk di daur ulang atau dijual ke pengepul, sedang sampah organik dicampur dengan hasil pecacahan limbah perantingan. Campuran bahan ditumpuk dengan ukuran lebar 2 meter panjang 5 meter dan tingginya 1-1,5 meter. Tumpukan campuran bahan diaduk atau dibalik setiap 7-10 hari dan siap

dipanen setelah 30-40 hari masa pengomposan atau 3-4 kali pengadukan. Campuran bahan yang sudah menjadi kompos sebagian langsung diambil untuk perawatan taman, atau digiling sehingga ukuran menjadi lembut siap digunakan oleh masyarakat umum. Gambaran prose pengomposan limbah perantingan di PDU Jambangan disajikan pada Gambar 5.10. Di PDU Wonorejo pengomposan limbah perantingan dicampur dengan sampah pasar, di beberapa rumah kompos pengomposan murni limbah perantingan tanpa ada tambahan dari bahan lain.



Gambar 5.8 Proses Pengomposan Limbah Perantingan Bersama Limbah Dapur dan Limbah Pasar

6. Kompos yang sudah siap dimanfaatkan oleh Masyarakat

Kompos dipanen bila sudah menunjukkan tanda-tanda warna berubah menjadi coklat gelap, struktur remah, ukuran lembut (tergantung proses pengomposan), tidak berbau menyengat, suhu sama dengan suhu lingkungan. Hasil panen kompos di rumah kompos atau Pusat Daur Ulang prinsipnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara individu atau digunakan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) untuk perawatan atau membangun taman baru.



Gambar 5.9 Hasil Panen Kompos yang Siap dimanfaatkan untuk Kegiatan Pertanian Kota atau Perawatan Taman Kota

7. Aktivitas Peremajaan dan membangun Taman Baru dengan Kompos

Perawatan taman meliputi kegiatan penyiangan, pendangiran, sulam, pemupukan dan pemangkasan. Taman tanaman perdu yang tumbuhnya kurang baik perlu dilakukan pendangiran dan pemberian pupuk kompos dengan cara diberikan pada permukaan sebagai mulsa atau dicampurkan pada media sambil melakukan pendangiran. Pembuatan taman baru menggunakan media tanah dari ahsil pengerukan saluran air dicampur dengan kompos.



Gambar 5.10 Kegiatan Aplikasi Pupuk Kompos dalam Perawatan Taman Kota

8. Penyiraman taman dan hutan kota

Proses penyiraman tanaman pada jalur hijau dan taman kota Surabaya. Pada musim kemarau penyiraman dilakukan dua kali sehari,

dan pada musim penghujan dilakukan sekali dalam satu hari dengan volume air dikurangi. Penyiraman dilakukan truk tangki dengan sumber air dari kali, selokan atau waduk terdekat dengan lokasi. Gambaran aktivitas penyiraman taman kota di Surabaya disajikan pada Gambar 5.13.



Gambar 5.11 Aktivitas penyiraman taman kota dengan menggunakan truk tangki

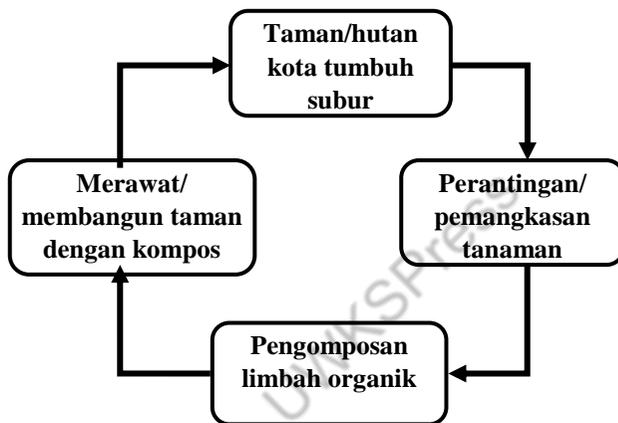
9. Taman dan Hutan Kota Tumbuh Subur, bisa tampil optimum

Taman dan hutan kota yang selalu dirawat, disiram, dan dipupuk akan tumbuh subur dan memberikan nilai manfaat yang optimal. Jalur hijau di median jalan yang ditumbuhi tanaman yang subur akan menciptakan lingkungan yang asri, mengurangi debu dan mengurangi polutan udara. Lingkungan taman yang bersih, hijau dan asri akan menarik para pengunjung untuk sekedar berkunjung, berolah raga atau berekreasi bersama keluarga atau komunitas. Gambaran taman yang terawat dan tumbuh subur disajikan pada Gambar 5.14..



Gambar 5.12 Tampilan taman kota yang tetap segar dan asri sekalipun pada musim kemarau

Tahapan-tahapan kegiatan di atas akan membangun siklus biomasa yang diawali dari tanaman taman dan hutan kota yang tumbuh bagus perlu perantingan dan pemangkasan, limbah perantingan diangkut ke rumah kompos untuk diproses menjadi kompos, dalam peremajaan dan perawatan tanaman diberi pupuk kompos, dengan pupuk kompos tanaman akan tumbuh subur sehingga membangun suatu siklus sebagai tercermin pada Gambar 5.15.



Gambar 5.13 Siklus Biomasa dalam pengelolaan taman/hutan kota

Pengolahan limbah perantingan bersama dengan limbah dapur dan limbah pasar menjadi kompos yang dimanfaatkan dalam pemeliharaan taman dan hutan kota akan memberikan banyak keuntungan antara lain (1) Menekan biaya pengelolaan taman dan hutan kota khususnya pengeluaran untuk membeli pupuk, (2) Menekan jumlah limbah yang dibuang ke tempat penbuangan akhir sampah (TPA) sehingga akan memperpanjang umur TPA; (3) Menciptakan lapangan kerja dalam pemrosesan mulai perantingan sampai pengomposan; (4) Menciptakan ketenangan dan ketenteraman masyarakat karena ada kepastian di lingkungan pemukiman bebas dari timbunan limbah perantingan; (5)

bebas dari polusi udara karena asap pembakaran sampah. Pengelolaan limbah organik perkotaan yang awalnya linier yaitu pengumpulan, pengangkutan dan terakhir penimbunan atau pembuangan, menjadi sirkular yaitu pengumpulan, pengangkutan, pengomposan, pemanfaatan kompos untuk tanaman sehingga membangun siklus, akan memberikan keuntungan secara ekonomi, ekologi dan sosial.

UWKSPress

DAFTAR PUSTAKA

- Adiatmika, I. W. W., and Nain, U. 2022. Community Empowerment in Waste Management through Waste Bank Program in Tabanan District. *Journal of Asian Multicultural Research for Social Sciences Study*. Vol. 3 No. 4, 2022 (page 017-031) DOI: <https://doi.org/10.47616/jamrsss.v3i4.322>
- Aprilia, A., Haryati, N., Dewi, H. E., Pariasa, I. I., Hardana, A. E., Hartono, R., et al. 2022. Awareness of Household Food Waste Management with A Zero-Waste Concept: A Preliminary Study. *HABITAT*, 33 (2), 2022, 122-132 DOI: 10.21776/ub.habitat.2022.033.2.13
- Bagui, B. E. and Arellano, L. R. A. C. 2021. Zero Waste Store: A Way to Promote Environment-friendly Living. *International Journal of Qualitative Research*, 1 (2), 150-155. DOI: 0.47540/ijqr.v1i2.373.
- Cappucci, S., Nappi, S., Cappelli, A. 2022. Green Public Areas and Urban Open Spaces Management: New GreenCAL Tool Algorithms and Circular Economy Implications. *Land* **2022**, 11, 886. <https://doi.org/10.3390/land11060886>
- D'diba, D., Andersson, K., Rosemarin, A., Schulte-Herbruggen, H., and Dickin, S. 2021. The circular economy potential of urban organic waste streams in low- and middle-income countries. *Environment, Development and Sustainability* (2022) 24:1116–1144. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01487-w>, *Implications.Land* **2022**, 11, 886. <https://doi.org/10.3390/land11060886>
- Fadilla, A. A., dan Kriswibowo, A. 2022. Model Integrated Sustainable Waste Management dalam Pengolahan Sampah di Pusat Daur Ulang Jambangan Kota Surabaya. *Jurnal Administrasi Publik dan Pembangunan (JPP)* . Vol.4 No.2 2022 Hal. 60 – 71. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jpp>
- Fermin, U., Purwanti, R. E., Kilowasid, L. M. H., Nuraida, W., Handayani, F. D., dan Mudi, L. 2020. Penerapan *Zero Waste* di Pemukiman Warga Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah di Kecamatan Puuwatu, Kendari. *Agrokreatif* Maret 2020, Vol 6 (1): 1-7

- Fogarassy, C., Hoang, N. H., and Nagy-Pércsi, K. 2022. Composting Strategy Instead of Waste-to-Energy in the Urban Context—A Case Study from Ho Chi Minh City, Vietnam. *Appl. Sci.* 2022, 12, 2218. <https://doi.org/10.3390/app12042218>
- Gunamantha, I. M., Wesnawa, I. G. A., Oviantari, N. M., Yuningrat, N. W., Kristiyanti, P. L. P., and Widiadnyana, K. 2023. Estimating Circular Economic Potential of Organic Fraction of Municipal Solid Waste in Small City. *Journal of Environmental Science and Economics* <https://doi.org/10.56556/jescae.v2i4.683>
- Hottle, T. A., Bilec, M. M., Brown, N. R., and Landis, A. E. Toward zero waste: Composting and recycling for sustainable venue Based events. *Waste Management*, Volume 38, 2015, Pages 86-94
- Iqbal, M., dan Suheri, T. 2020. Identifikasi Penerapan Konsep Zero Waste Dan Circular Economy Dalam Pengelolaan Sampah Di Kampung Kota Kampung Cibunut, Kelurahan Kebon Pisang, Kota Bandung. *JURNAL WILAYAH DAN KOTA*, Vol. 6 No. 2, 2020.
- Ismail, Y., and Sidjabat, F. M. 2019. Community Empowerment in Household Waste Management. *JOURNAL OF COMMUNITY ENGAGEMENT (JCE) Volume 01, Number 01, September 2019, Page 24-29*
- Jelonek, D., and walentek, D. 2022. Exemplifying The Zero-Waste Concept in Smart Cities. *Ekonomia / Środowisko* 2 (81) • 2022. DOI: 10.34659/eis.2022.81.2.462. <https://ekonomiaisrodowisko.pl/journal/article/view/462/438>
- Lan, K., Zhang, B., and Yao, Y. 2022. Circular utilization of urban tree waste contributes to the mitigation of climate change and eutrophication. *One Earth* 5, 944–957, August 19, 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332222003682>
- Larasati, A. F., Dan Santoso, E. B. (2024). Jaringan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Sebagai Bentuk Transisi Ekonomi Sirkular Di Kota Surabaya. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 22(1), 248-257, doi:10.14710/jil.22.1.248-257

- Moreira, G. A., and Rutkoskwi, E. W. 2021. Zero Waste Strategy for a Green Campus. *Journal of Sustainability Perspectives: Special Issue*, 2021, 367-373.
- Morrow, O., and Davies, A. 2021. Creating careful circularities: Community composting in New York City. *Trans Inst Br Geogr.* 2022;47:529–546. <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/tran.12523>
- Nizar, M., Munir, E., Munawar, E., and Irvan. 2018. Implementation of zero waste concept in waste management of Banda Aceh City. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1116 (2018) 052045 doi:10.1088/1742-6596/1116/5/052045
- Rachman, I., Soesanto, Q. M. B., Khair, H., and Matsumoto, T. 2020. Participation of Leaders and Community in Solid Waste Management in Indonesia to Reduce Landfill Waste Load. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 2020, Vol. 4, No. 2: 75-84
- Rahmi, E. 2023. Tackling Organic Waste with a Circular Economy : Case Study in Sukabumi City. *Proceedings of the International Conference on Consumer Technology and Engineering Innovation (ICONTENTION 2023)*, *Advances in Engineering Research* 233, https://doi.org/10.2991/978-94-6463-406-8_26
- Sharma, P. N., Nagabhooshanam, Kumar, R., Sharma, K., and Vani, S. (2024), Exploration of composting strategies for sustainable organic waste management in urban environments, *Global NEST Journal*, 26(6), 05970. https://journal.gnest.org/system/files/2024-07/gnest_05970_final.pdf
- Suyanto, E., Lestari, S., Windiasih, R., Widyastuti, T. R., Wuryaningsih, T., and Kusumanegara, S. 2022. Government Policy Revitalization Model in the Zero Waste Concept of Community Participation-Based Urban Waste Management in Purwokerto - Central Java - Indonesia. *BALTIC JOURNAL OF LAW & POLITICS A Journal of Vytautas Magnus University* VOLUME 15, NUMBER 7 (2022)

- Urmila, N. P. W. D., Astuti, N. N. S., and Triyuni, N. N. 2022. The Implementation of Zero Waste Concepts in Operational Six Senses Uluwatu, Bali. *International Journal of Business on Hospitality and Tourism* Volume 8, Number 2, 2022, pp. 345-352, <https://dx.doi.org/10.22334/jbhost.v8i2>
- Waluyo & Kharisma, D. B. 2023. Circular economy and food waste problems in Indonesia: Lessons from the policies of leading Countries, *Cogent Social Sciences*, 9:1, 2202938, <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2202938>

UWKSPress

GLOSARIUM

- Keberlanjutan Ekonomi : Proses pembangunan yang dapat menghasilkan barang dan jasa untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat tanpa merusak sumber daya alam yang digunakan.
- Keberlanjutan Lingkungan : Pendekatan yang memastikan kelestarian sumber daya alam, mencegah eksploitasi berlebihan, serta memelihara ekosistem untuk mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya.
- Keberlanjutan Sosial : Upaya menciptakan kesetaraan gender, pemberdayaan masyarakat, penyediaan layanan sosial seperti kesehatan dan pendidikan, serta pemberantasan kemiskinan untuk meningkatkan kualitas hidup semua orang.
- Zero Waste Management : Konsep pengelolaan sampah dengan fokus pada pencegahan munculnya sampah, daur ulang, pengurangan, dan pemanfaatan kembali barang bekas untuk mencapai nol limbah.
- Ekonomi Sirkular : Model ekonomi yang mengubah pola linier (produksi, konsumsi, buang) menjadi siklus berkelanjutan melalui daur ulang, pemanfaatan ulang, dan pengolahan sumber daya, seperti pengomposan limbah organik menjadi pupuk.
- Siklus Biomasa : Proses pengelolaan limbah organik seperti perantingan, sampah dapur, dan limbah pasar menjadi kompos, yang kemudian digunakan kembali sebagai pupuk untuk taman kota dan urban farming.
- Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) : Model pengelolaan sampah berkelanjutan yang melibatkan tiga aspek utama: pemangku kepentingan, elemen pengolahan sampah, dan aspek penunjang lainnya, untuk menciptakan sistem pengelolaan sampah yang efektif dan

- efisien.
- Perantingan Pohon : Kegiatan memotong cabang atau ranting pohon untuk memastikan keselamatan, keindahan, dan pertumbuhan yang sehat, dengan hasil limbahnya digunakan untuk pengomposan.
- Pusat Daur Ulang (PDU) : Fasilitas pengolahan sampah di perkotaan yang menangani berbagai jenis limbah seperti sampah organik, anorganik, dan perantingan, dengan metode seperti pengomposan dan budidaya larva BSF.
- Kompos : Hasil dari pengolahan limbah organik seperti sampah dapur dan perantingan yang diubah menjadi pupuk alami melalui proses biologis dengan bantuan mikroorganisme.
- Urban Farming : Pertanian kota yang dilakukan di area terbatas dengan menggunakan teknologi seperti kompos untuk mendukung ketahanan pangan dan memperbaiki kualitas lingkungan perkotaan.
- Daya Asimilasi : Kemampuan lingkungan untuk menyerap dan menetralkan aktivitas tertentu tanpa menimbulkan dampak buruk bagi ekosistem.
- Circular Economy (CE) : Sistem ekonomi yang mengoptimalkan penggunaan sumber daya melalui pendekatan siklus seperti pemanfaatan kembali dan daur ulang untuk menciptakan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan yang berkelanjutan.
- Bank Sampah : Program pengelolaan sampah berbasis komunitas di mana masyarakat dapat menyetorkan sampah anorganik untuk didaur ulang atau dijual, mendukung penerapan konsep zero waste.
- Black Soldier Fly (BSF) : Metode pengelolaan sampah organik menggunakan larva lalat Black Soldier Fly untuk mengurangi jumlah limbah dalam waktu singkat, dengan residu yang diolah menjadi

- kompos.
- Siklus Hidup : Tahapan pengelolaan limbah dari
Limbah pengumpulan, pengangkutan, pengolahan
(seperti pengomposan), hingga pemanfaatan
hasil seperti pupuk untuk pertanian kota.
- Urban Green : Infrastruktur hijau perkotaan seperti taman kota
Infrastructure dan jalur hijau yang memberikan manfaat
ekosistem, mendukung mitigasi perubahan
iklim, dan meningkatkan kualitas hidup
masyarakat perkotaan.

UWKSPress

BAB 6

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Di Surabaya sampah organik yang paling dominan adalah sampah daun limbah perantingan pohon hutan kota atau taman kota, selain itu ada sampah pasar, sampah dapur/limbah rumah tangga, limbah makanan makanan, dan limbah tanaman air misalnya enceng gondok pada saat dilakukan normalisasi saluran air atau waduk atau bozem.
2. Pemilahan sampah organik dari sampah anorganik sudah banyak dilakukan oleh masyarakat Surabaya. Sampah organik dikumpulkan melalui manajemen bank sampah sedangkan sampah organik direkomendasikan untuk dikomposkan
3. Proses pengomposan sampah organik khususnya limbah perantingan dari taman dan jalan raya serta sampah pasar telah ditangani oleh pemerintah kota yaitu Dinas Lingkungan Hidup yang telah banyak mengadakan pusat daur ulang (PDU) dan rumah kompos yang tersebar diseluruh wilayah Surabaya.
4. Proses pengomposan mandiri oleh masyarakat baru dilakukan oleh sebagian masyarakat dengan ukuran kecil dan belum bersiklus berkelanjutan.
5. Kompos yang dihasilkan oleh PDU maupun Rumah Kompos dibawah kendali DLH dimanfaatkan untuk perawatan hutan dan taman kota atau untuk membangun hutan dan taman kota yang baru.
6. Kompos yang dihasilkan oleh sebagian masyarakat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menunjang kegiatan pertanian kota atau urban farming, dan kelebihannya sering menunmpuk yang mengakibatkan proses pengomposan tidak berlanjut.
7. Pengelolaan sampah terpadu berbasis pada konsep ekonomi sirkular sudah dipraktikkan di Surabaya sebagaimana terlihat dalam pengelolaan taman/hutan kota. Kondisi taman kota di Surabaya yang hijau, bersih, indah dan asri sepanjang masa

membutuhkan pengelolaan yang berkelanjutan meliputi kegiatan pemeliharaan (penyiraman, perantingan, pemangkasan dan peremajaan) serta pembangunan taman baru. Dalam pengelolaan taman kota di Surabaya terjadi aliran biomassa yaitu limbah perantingan pohon dan pemangkasan taman bersama dengan sampah dapur dan sampah pasar diproses menjadi kompos di pusat daur ulang (PDU) atau rumah kompos. Hasil kompos digunakan untuk pupuk organik dalam pemeliharaan taman atau membangun taman baru. Pengelolaan limbah organik dari taman kota yang bersiklus berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan taman-taman di Surabaya, sekaligus mengatasi masalah sampah organik yang dihasilkan oleh masyarakat perkotaan.

B. Rekomendasi

1. Pengelolaan sampah organik secara terpadu berbasis ekonomi sirkuler sebagaimana sudah diterapkan dalam pengelolaan taman/hutan kota agar dipraktikkan juga pada praktik urban farming yang sudah banyak dilaksanakan oleh masyarakat Surabaya. Urban farming dilaksanakan dengan memanfaatkan sumberdaya lokal khususnya kompos dari sampah organik perkotaan, tidak lagi bergantung pada pupuk organik yang didatangkan dari luar kota.
2. Implementasi konsep pengelolaan sampah organik terpadu berbasis ekonomi sirkuler perlu sosialisasi terus menerus, pendampingan dalam pratik, serta disukung adanya kebijakan mensinkronkan antara instansi atau antara instansi dengan masyarakat, misalnya mendorong masyarakat untuk praktik urban farming berbasis sumberdaya pupuk organik dari pengolahan sampah organik perkotaan.

BIOGRAFI PENULIS



Nama: Dwi Haryanta; lahir di Klaten pada tanggal 1 Juli 1962. Anak ke dua dari sembilan bersaudara. Pendidikan mulai dari SD sampai dengan SMA ditempuh di Klaten. Pendidikan Sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada lulus pada Tahun 1986, Pendidikan Pasca Sarjana Strata Dua pada Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada lulus pada Tahun 1993 dan Pendidikan Pasca Sarjana Strata Tiga pada Program Studi Manajemen Pendidikan Universitas Negeri Malang lulus Tahun 2012. Pekerjaan sebagai dosen pada Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya sejak Tahun 1987 sampai sekarang dengan bidang keahlian Hama dan Penyakit Tanaman, Pengelolaan Hama Terpadu, Pengelolaan sampah organik Perkotaan dan Sistem Pertanian Terpadu. Dalam rangka linieritas bidang ilmu mulai tahun 2025 home base dosen berpindah ke Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Buku Monograf Pengelolaan Sampah Organik Perkotaan disusun dengan materi sebagaian besar merupakan hasil penelitian penulis.

Penerbit:

UWKS PRESS

Anggota IKAPI No. 206/Anggota Luar Biasa/JTI/2018

Anggota APPTI No. 002.071.1.12019

Jl. Dukuh Kupang XV/54 Surabaya Jawa Timur 60225

Telp. (031) 5677577

Hp. 085745182452

Email: uwkspress@gmail.com / uwkspress@uwks.ac.id

ISBN 978-623-7354-69-7



9

786237

354697