

SKRIPSI

**EFISIENSI PENGOMPOSAN DALAM PENGURANGAN AMPAS
TEH (*Camelia sinensis*) DENGAN MENAMBAHKAN
BIOAKTIVATOR EM-4 MENGGUNAKAN
METODE TAKAKURA**



OLEH :

PUTRI TSANIA KHOIRINI

NIM 211210565

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG**

2025

SKRIPSI

**EFISIENSI PENGOMPOSAN DALAM PENGURANGAN AMPAS
TEH (*Camelia sinensis*) DENGAN MENAMBAHKAN
BIOAKTIVATOR EM-4 MENGGUNAKAN
METODE TAKAKURA**

Diajukan Ke Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Kemenkes Poltekkes Padang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



OLEH :

PUTRI TSANIA KHOIRINI

NIM 211210565

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG**

2025

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi "Efisiensi Pengomposan Dalam Pengurangan Ampas Teh (*Camellia sinesis*) dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 menggunakan Metode Takakura"

Disusun Oleh

Nama : Putri Tsania Khoirini

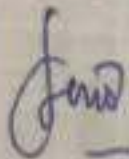
NIM : 211210565

telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :

17 Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Lindawati, SKM, M.Kes

NIP. 19750613 2000122 002

Pembimbing Pendamping,

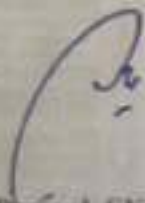


Mahaza, SKM, MKM

NIP. 19720323 1997031 003

Padang, 17 Juli 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



Darwel, SKM, M.Epid

NIP. 19800914 2006041 012

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

"Efisiensi Pengomposan Dalam Pengurangan Ampas Teh (*Camellia sinensis*) dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 menggunakan Metode Takakura"

Disusun Oleh

PUTRI TSANIA KHOIRINI

NIM 211210565

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 21 Juli 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Basuki Ario Seno, SKM, M.Kes

NIP.19601111 1986031 006

Anggota,

Dr. Wijayantono, SKM, M.Kes

NIP. 19620620 1986031 003

Anggota,

Lindawati, SKM, M.Kes

NIP. 19750613 2000122 002

Anggota,

Mahaza, SKM, MKM

NIP. 19720323 1997031 003

Padang, 30 Juli 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Darwel, SKM, M.Epid

NIP. 19800914 2006041 012

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Lengkap	: Putri Tsania Khoirini
NIM	: 211210565
Tempat/Tanggal Lahir	: Tiku, 28 Juni 2001
Tahun Masuk	: 2021
Nama Pembimbing Akademik	: Vebby Amellia Edwin, SKM, MKM
Nama Pembimbing Utama	: Lindawati, SKM, M.Kes
Nama Pembimbing Pendamping	: Mahaza, SKM, MKM

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan hasil Karya Ilmiah saya, yang berjudul : "Efisiensi Pengomposan Dalam Pengurangan Ampas Teh (*Camelia sinensis*) dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 menggunakan Metode Takakura".

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 17 Juli 2025
Yang Menyatakan



(Putri Tsania Khoirini)
NIM : 211210565

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar

Nama : PUTRI TSANIA KHOIRINI
NIM : 211210565

Tanda Tangan :



Tanggal : 17 Juli 2025

**HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Kemenkes Poltekkes Padang, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri Tsania Khoirini
NIM : 211210565
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Kemenkes Poltekkes Padang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-free Right*) atas Skripsi saya yang berjudul :

Efisiensi Pengomposan Dalam Pengurangan Ampas Teh (*Camellia sinensis*) dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 menggunakan Metode Takakura.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Kemenkes Poltekkes Padang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padang

Pada Tanggal : 30 Juli 2025

Yang Menyatakan



(Putri Tsania Khoirini)

**Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan
Lingkungan, Kemenkes Poltekkes Padang, Skripsi, Juli 2025.**

Putri Tsania Khoirini

**Efisiensi Pengomposan Dalam Pengurangan Ampas Teh (*Camelia Sinensis*)
Dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 Menggunakan Metode Takakura**

ABSTRAK

Pengelolaan limbah organik, terutama dari industri teh, semakin mendapat perhatian seiring meningkatnya konsumsi teh. Ampas teh (*Camellia sinensis*) merupakan limbah padat organik yang kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalium, sehingga berpotensi meningkatkan kesuburan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi pengomposan ampas teh dengan penambahan bioaktivator EM-4 menggunakan metode Takakura.

Penelitian ini bersifat eksperimen semu (*Quasi experiment*) dengan desain *post-test only control group*. Penelitian menggunakan variasi takaran EM-4 yaitu 60 ml, 90 ml, dan 120 ml, dengan 4 kali pengulangan dan satu kontrol. Parameter yang diamati meliputi suhu, pH, kelembaban, lama pengomposan, dan rasio C/N, yang dianalisis menggunakan uji ANOVA.

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan EM-4 120 ml menghasilkan kompos matang tercepat pada hari ke-8 dengan C/N 11,19, perlakuan 90 ml matang pada hari ke-16 (C/N 12,65), 60 ml pada hari ke-20 (C/N 14,68), dan kontrol pada hari ke-25 (C/N 20,31). Seluruh hasil sesuai dengan standar mutu kompos berdasarkan SNI 10-7030-2004. Uji ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap lama pengomposan dan rasio C/N antarperlakuan.

Kesimpulannya, metode Takakura dengan penambahan EM-4 efektif mempercepat proses pengomposan ampas teh. Masyarakat diharapkan dapat mengelola sampah organik menjadi kompos melalui metode sederhana dengan bahan alami.

xv + 45 halaman + 7 tabel + 3 gambar + 7 lampiran + 26 daftar pustaka

Kata Kunci : Ampas Teh, EM-4, C/N Rasio, Kompos

Bachelor of Applied Environmental Sanitation Study Program, Department of Environmental Health, Ministry of Health Polytechnic of Padang, Thesis, July 2025

Putri Tsania Khoirini

Composting Efficiency in Reducing Tea Dregs (*Camellia sinensis*) by Adding EM-4 Bioaktivator Using teh Takakura Method

ABSTRACT

The management of organic waste, particularly from the tea industry, has gained increasing attention in line with the growing consumption of tea. Tea dregs (*Camellia sinensis*) are a type of solid organic waste rich in nitrogen, phosphorus, and potassium, making them potentially beneficial for improving soil fertility. This study aims to evaluate the efficiency of composting tea dregs with the addition of the EM-4 bioaktivator using the Takakura method.

This study is a quasi-experimental research with a post-test-only control group design. It involves three variations of EM-4 doses: 60 ml, 90 ml, and 120 ml, each with four replications and one control group. Observed parameters include temperature, pH, humidity, composting duration, and C/N ratio, analyzed using ANOVA.

The results showed that the 120 ml EM-4 treatment produced the fastest compost maturity on day 8 with a C/N ratio of 11.19. The 90 ml treatment reached maturity on day 16 (C/N 12.65), 60 ml on day 20 (C/N 14.68), and the control group on day 25 (C/N 20.31). All results met the compost quality standards set by SNI 10-7030-2004. ANOVA analysis revealed significant differences ($p < 0.05$) in composting duration and C/N ratios between treatments.

In conclusion, the Takakura method combined with EM-4 addition is effective in accelerating the composting process of tea dregs. Communities are encouraged to utilize organic waste into compost using simple composting methods and natural-based inoculants.

xv + 45 pages + 7 tabels + 3 figures + 7 appendices + 26 references

Keywords : Tea Dregs, EM-4, C/N Ratio, Compost

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Efisiensi Pengomposan dalam Pengurangan Ampas Teh (*Camelia sinensis*) dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 menggunakan Metode Takakura”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Pada Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang. Skripsi ini terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari Ibu Lindawati, SKM, M.Kes selaku pembimbing utama dan Bapak Mahaza, SKM, MKM selaku pembimbing pendamping serta bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Renidayati, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.
2. Bapak Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.
3. Bapak Darwel, SKM, M.Epid selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan lingkungan Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.
4. Bapak/Ibu Dosen dan staf jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Politeknik kesehatan Padang yang telah membimbing dan membantu selama perkuliahan di Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.
5. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua tercinta yaitu Ayah dan Ibu. Segala pencapaian ini tidak akan terwujud tanpa doa yang tulus, pengorbanan tanpa pamrih, serta kasih sayang yang tidak pernah putus. Dalam diam Ayah dan Ibu mendoakan, dalam lelah Ayah Ibu tetap memberikan semangat. Semoga karya sederhana ini menjadi awal dari balas budi yang belum sebanding.

6. Dalam proses panjang ini, penulis menyadari bahwa ada sosok yang selalu hadir memberi semangat, mendengarkan tanpa menghakimi, dan percaya bahkan saat saya meragukan diri sendiri. Teruntuk Abang, Riski Meydiansyah, terima kasih telah menjadi rumah yang tenang di tengah segala tekanan rasa lelah. Terimakasih telah jalan bersama, meski langkah kita tak selalu mudah.
7. Teman-teman Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan angkatan 2021 yang sangat hebat terima kasih telah memberikan dukungan.

Akhir kata, penulis berharap berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Padang, Juli 2025

Putri Tsania Khoirini

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	v
HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan	4
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kompos	6
B. Ampas Teh	10
C. Bioaktivator.....	11
D. Metode Takakura	13
E. Kerangka Teori.....	15
F. Alur Pikir.....	16
G. Hipotesis Penelitian.....	16
H. Definisi operasional	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	19
B. Waktu dan Tempat	19
C. Objek Penelitian	19
D. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	19
E. Prosedur Penelitian	20
F. Alat dan Instrumen data	24
G. Pengolahan Data.....	25
H. Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Penelitian	27
B. Hasil Penelitian	28
C. Pembahasan.....	32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	44
B. Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Ampas Teh.....	11
Tabel 4. 1 Rata-rata Suhu, Kelembaban, dan pH Kompos Organik Selama Pengomposan.....	27
Tabel 4. 2 Hasil Lama Waktu Pengomposan Sampah Organik.....	29
Tabel 4. 3 Hasil Uji Anova Lama Waktu Pengomposan (hari) Ampas Teh dengan Bioaktivator EM-4	29
Tabel 4. 4 Hasil Pengamatan Warna, Tekstur, dan Bau.....	30
Tabel 4. 5 Hasil Pemeriksaan Kualitas Rasio C/N Kompos	31
Tabel 4. 6 Hasil Uji Anova Kualitas C/N Kompos Ampas Teh dengan Bioaktivator EM-4	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Susunan Komponen Keranjang Takakura.....	14
Gambar 2. Kerangka Teori.....	15
Gambar 3. Kerangka Konsep	16

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Labor
- Lampiran 3. Output Hasil Penelitian Uji Anova
- Lampiran 4. Dokumentasi
- Lampiran 5. Master Tabel
- Lampiran 6. Lembar Konsultasi Pembimbing
- Lampiran 7. Turnitin

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesehatan lingkungan didefinisikan sebagai ilmu dan seni yang bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara manusia dan lingkungan dengan upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial.¹

Yang dimaksud dengan lingkungan sehat ialah lingkungan yang tidak mempunyai risiko buruk bagi kesehatan, merupakan lingkungan yang bebas dari unsur-unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan, salah satunya adalah sampah yang diproses tidak sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh pemerintah.²

Undang-undang No.18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah telah memberikan definisi sampah yang sangat signifikan dimana sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Definisi ini mencakup berbagai jenis sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia dan proses alami. Pengelolaan sampah merupakan kegiatan pengurangan dan penanganan terhadap sampah, dimana salah satu upaya pengurangan sampah dapat dilakukan dengan tindakan prinsip *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* (3R).³

Di Indonesia teh merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang memiliki peran penting dalam kegiatan perekonomian Indonesia. Perkembangan penduduk yang sangat pesat membuat angka konsumsi teh semakin meningkat. Meningkatnya konsumsi akan minuman teh berpengaruh pada produksi teh, sehingga ampas teh yang dihasilkan juga akan bertambah.⁴

Ampas teh merupakan salah satu limbah padat organik yang dibuang begitu saja. Pada dasarnya ampas teh tersebut mempunyai begitu banyak manfaat bagi tumbuhan, yaitu dapat memperbaiki kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun.⁴ Pengelolaan limbah organik, terutama dari industri teh semakin menjadi perhatian di tengah meningkatnya konsumsi produk ini. Karena limbah yang dihasilkan memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Berdasarkan survey awal yang dilakukan oleh penulis dengan beberapa penjual minuman es teh, setiap penjual mampu menghasilkan ampas teh sebanyak 250 gr – 500 gr/hari. Ampas teh kaya akan bahan organik dan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Kandungan ini menjadikan ampas teh sangat potensial sebagai bahan baku pupuk organik. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pemanfaatan yang optimal terhadap limbah ampas teh menjadi pupuk organik yang baik bagi tanaman.

Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan regulasi untuk mendukung pengelolaan limbah organik. Salah satunya adalah Peraturan Menteri Pertanian No.70 Tahun 2011, dimana regulasi ini memberikan landasan hukum bagi praktik-praktik pertanian berkelanjutan yang memanfaatkan limbah organik sebagai sumber nutrisi. Dengan adanya dukungan kebijakan ini, diharapkan lebih banyak masyarakat yang terlibat dalam pengelolaan limbah secara efektif.⁵ Dengan metode pengomposan yang tepat, limbah ini dapat diolah menjadi kompos yang berkualitas tinggi yang bermanfaat bagi para petani.

Pengomposan adalah proses alami yang mengubah bahan organik menjadi humus melalui aktivitas mikroorganisme. Proses ini tidak hanya mengurangi limbah, akan tetapi juga memperbaiki kualitas tanah dengan menambahkan nutrisi yang diperlukan bagi tanaman.⁶ Dalam pengolahan limbah organik ini membutuhkan teknologi yang dapat mempercepat proses dekomposisi dan menghasilkan kompos yang berkualitas tinggi. Salah satu cara untuk mempercepat proses tersebut adalah dengan menggunakan bioaktivator seperti *Effective Microorganisms* (EM-4) .

EM-4 berfungsi untuk meningkatkan aktivitas mikroba dalam proses pengomposan. Dengan penambahan EM-4, proses dekomposisi dapat berlangsung lebih cepat, sehingga mengurangi waktu yang diperlukan untuk menghasilkan kompos siap pakai.⁷

Metode takakura merupakan salah satu teknik pengomposan yang efisien dan ramah lingkungan. Metode ini menggunakan sistem komposter sederhana yang memanfaatkan mikroorganisme untuk mempercepat proses dekomposisi. Pengolahan kompos dengan metode takakura sangat cocok untuk penanganan sampah dalam skala rumah tangga, metode ini memiliki kelebihan antara lain alat dan bahan yang digunakan masih terjangkau, bahan yang digunakan mudah didapatkan.⁸

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi pemanfaatan ampas teh sebagai bahan baku pengomposan. Alternatif ini tidak hanya dapat mengurangi limbah, tetapi juga dapat memberikan manfaat ekonomi dan keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang inovatif dalam upaya pengelolaan limbah dan meningkatkan pemanfaatan sumber daya yang efisien dan berkelanjutan.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian lebih lanjut tentang "Efisiensi Pengomposan Dalam Pengurangan Ampas Teh (*Camelia sinensis*) dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 menggunakan Metode Takakura" dalam berbagai kondisi lingkungan akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi pengomposan serta kualitas pupuk yang dihasilkan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana efisiensi pengomposan dalam pengurangan ampas teh dengan menambahkan bioaktivator EM-4 dengan metode takakura?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efisiensi pengomposan dalam pengurangan ampas teh dengan menambahkan bioaktivator EM-4 dengan metode takakura.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuainya rata-rata suhu, pH, dan kelembaban pada pengomposan takakura dengan menambahkan bioaktivator EM-4 60 ml, 90 ml, dan 120 ml.
- b. Diketuainya rata-rata lama waktu pengomposan metode Takakura dengan bioaktivator EM-4 60 ml, 90 ml, dan 120 ml.
- c. Diketuainya rata-rata rasio C/N kompos pengomposan metode Takakura dengan bioaktivator EM-4 60 ml, 90 ml, dan 120 ml.
- d. Diketuainya pengaruh bioaktivator EM-4 terhadap lama waktu pengomposan dan rasio C/N ampas teh dengan menambahkan bioaktivator EM-4.

D. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah pengukuran suhu, pH, kelembaban, lama pengomposan dan rasio C/N pengomposan ampas teh metode takakura dengan penambahan EM-4 dengan takaran 60 ml, 90 ml, dan 120 ml serta pengaruh variasi takaran EM-4 terhadap lama waktu pengomposan dan rasio C/N pada kompos.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan peneliti dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh di bangku perkuliahan terutama pada bidang pengolahan sampah menjadi kompos.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan masukan data dan informasi dalam pengolahan sampah menjadi kompos.

3. Bagi Masyarakat

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan sebagai informasi bagi masyarakat khususnya industri dan rumah tangga untuk dapat melakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos menggunakan bioaktivator EM-4.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kompos

1. Definisi Kompos

Kompos adalah bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi dengan bantuan organisme hidup seperti mikroorganisme dan cacing. Kompos mengandung berbagai macam nutrisi yang sangat berguna bagi tanah. Kompos berfungsi sebagai kondisioner, pupuk, sumber humus dan pestisida alami untuk tanah yang dapat membantu proses pertumbuhan tanaman apabila digunakan sebagai media tanam.⁹

Kompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan yang bersifat *slow release* sehingga tidak berbahaya bagi tanaman walaupun digunakan dalam jumlah cukup banyak. Kompos adalah salah satu pupuk organik yang sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan kompos dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan serta berperan besar terhadap perbaikan tanah secara fisika, kimia, biologi serta lingkungan. Untuk membuat kompos diperlukan bahan baku berupa material organik, organisme pengurai, dan kelembapan yang sesuai.⁹

Proses pembuatan kompos ini sangat sederhana, sehingga dapat dilakukan dengan mudah oleh masyarakat baik skala kecil (rumah tangga) maupun skala besar (industri pertanian dan perkebunan). Disamping itu, pembuatan kompos ini sedikit tidaknya dapat mengurangi permasalahan sampah di rumah tangga. Permasalahan sampah tidak akan selesai jika hanya mengandalkan usaha pemerintah dalam menyediakan dan memaksimalkan penggunaan tempat pembuangan akhir dalam pengelolaan sampah. Disini peran masyarakat sebagai produsen sampah harus memiliki kesadaran untuk mengurangi, menggunakan kembali dan mengolah sampah menjadi produk lain

yang memiliki nilai guna dan ekonomis salah satunya dengan mengolah sampah organik rumah tangga menjadi kompos.⁹

2. Prinsip Pembuatan Kompos

Pengomposan pada dasarnya merupakan upaya mengaktifkan kegiatan mikroba agar mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Yang dimaksud mikroba disini adalah bakteri, fungi dan jasad renik lainnya. Bahan organik disini merupakan bahan untuk baku kompos ialah jerami, sampah kota, limbah pertanian, kotoran hewan/ternak dan sebagainya. Cara pembuatan kompos bermacam-macam tergantung keadaan tempat pembuatan, budaya orang, mutu yang diinginkan, jumlah kompos yang dibutuhkan, macam bahan yang tersedia dan selera si pembuat.¹⁰

Pengomposan sering didefinisikan sebagai suatu proses biologis yang memanfaatkan mikroorganisme untuk mengubah material organik seperti kotoran ternak, sampah, daun dan sisa makanan menjadi kompos. Selain itu pengomposan juga bisa diartikan dengan proses penguraian senyawa yang terkandung dalam sisa bahan organik dengan suatu perlakuan khusus. Tujuannya adalah agar lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman. Umumnya proses pengomposan juga merombak daun dan bahan organik lainnya yang terdapat di alam.¹⁰

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan

Setiap organisme pendegradasi bahan organik membutuhkan kondisi lingkungan dan bentuk karbon yang berbeda-beda. Apabila kondisinya sesuai, maka dekomposer tersebut akan bekerja optimal untuk mendekomposisi limbah padat organik. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain :¹¹

a. Rasio C/N

Salah satu parameter nutrisi penting untuk produksi kompos adalah rasio karbon dan nitrogen. Pada proses penguraian antara karbon dan oksigen terjadi reaksi yang menghasilkan panas (CO₂). Mikroorganisme akan menangkap nitrogen sebagai sumber

makanan, jika mikroorganisme tersebut mati maka nitrogen akan tetap tinggal dalam kompos sebagai nutrisi bagi makanan. Rasio karbon-nitrogen bervariasi tergantung pada jenis limbah yang digunakan sebagai bahan baku.

b. Ukuran partikel

Pencacahan merupakan upaya untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel dengan ukuran ideal sekitar 4 cm karena semakin kecil ukuran potongan bahan asalnya maka semakin cepat proses penguraian bahan. Namun jika potongan terlalu kecil maka timbunan akan menjadi padat sehingga tidak ada sirkulasi udara.

c. Porositas

Adanya ruang antara partikel di dalam tumpukan kompos merupakan porositas. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga tersebut akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplai oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dipenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

d. Aerasi

Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Jika aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob sehingga menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

e. Kelembaban

Dalam proses metabolisme, mikroba yang secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen sehingga kelembaban memegang peranan penting pada proses ini. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan tersebut larut dalam air. Kisaran optimum untuk metabolisme mikroba yaitu pada angka 40-

60 %. Apabila kelembaban dibawah 40 %, maka aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15 %. Namun, jika kelembaban lebih besar dari 60 % hara akan tercuci, volume udara berkurang yang akan mengakibatkan penurunan aktivitas mikroba sehingga terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap.

f. Temperatur

Proses dekomposisi akan semakin cepat jika temperatur semakin tinggi, tingginya temperatur akan menyebabkan banyaknya konsumsi oksigen pada proses tersebut. Temperatur yang berkisar antara 30-60° C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang melebihi angka 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan bertahan hidup.

g. pH

pH yang optimum pada proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. Proses pengomposan akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati angka netral.

h. Kandungan hara

Dalam proses pengomposan kandungan P dan K juga sangat penting, biasanya kandungan ini terdapat di dalam kompo-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

4. Indikator kematangan kompos

Indikator kematangan kompos berdasarkan (SNI 19-7030-2004) setelah semua proses pembuatan kompos dilakukan, mulai dari pemilihan bahan, pengaadaan bahan, perlakuan bahan, pencampuran bahan, pematangan kompos, pembalikan kompos hingga menjadi kompos. Adapun ciri-ciri kompos yang sudah jadi dan baik adalah sebagai berikut : ¹²

a. C/N rasio mempunyai nilai (10-20)

- b. Suhu sesuai dengan suhu air tanah
- c. Berwarna kehitaman dan memiliki tekstur seperti tanah
- d. Berbau tanah

5. Manfaat kompos

Kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman akan meningkatkan dengan penambahan kompos. Aktivitas mikroba ini membantu tanaman untuk menyerap unsur hara dari tanah. Aktivitas mikroba tanah juga diketahui dapat membantu tanaman menghadapi serangan penyakit. Kompos memiliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek : ¹³

a. Aspek Ekonomi :

- 1) Menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah
- 2) Mengurangi volume atau ukuran limbah
- 3) Memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari bahan asalnya

b. Aspek Lingkungan :

- 1) Mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen di tempat pembuangan sampah
- 2) Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan

c. Aspek bagi tanah atau tanaman :

- 1) Meningkatkan kesuburan tanah
- 2) Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah
- 3) Meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh tanah

B. Ampas Teh

Ampas teh merupakan salah satu limbah rumah tangga dan limbah padat. Ampas teh memiliki kandungan nitrogen yang mudah diserap oleh tanaman sehingga sangat bagus untuk menyuburkan tanaman. Nitrogen diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar.¹⁴

Ampas teh (*Camelia sinensis*) seduh salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman. Teh mengandung sejumlah mineral Zn, Mo, Se, Mg, dan N. Ampas Teh (*Camelia sinensis*) dapat diberikan kesemua jenis tanaman sayuran, tanaman hias maupun tanaman obat-obatan, hal ini dikarenakan bahwa ampas teh mengandung karbon organik, tembaga, magnesium, dan kalsium, kandungan tersebut dapat membantu pertumbuhan tanaman¹⁵

2. 1 Kandungan Ampas Teh

No	Zat terkandung	Kandungan
1	Karbon Organik	-
2	Tembaga	20 %
3	Magnesium	10 %
4	Kalsium	13 %

C. Bioaktivator

1. Pengertian aktivator

Aktivator dapat mempercepat proses pengomposan. Aktivator merupakan bahan yang terdiri dari enzim, asam human dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang berfungsi untuk mempercepat pengomposan. Beberapa jenis aktivator sering kali ditambahkan pada saat pembuatan kompos karena ada beberapa hal yang menyebabkan gagalnya pengomposan. Aktivator berfungsi untuk membantu proses pengomposan baik secara alamiah atau buatan agar proses lebih cepat.¹⁶

2. Jenis aktivator

Aktivator terdiri atas dua jenis, yaitu aktivator abiotik dan aktivator biotik.

a) Aktivator abiotik

Aktivator abiotik merupakan bahan kimia atau biokimia yang dapat memacu pembusukan bahan organik. Fungsi aktivator ini untuk mempercepat pertumbuhan mikroba di dalam tumpukan bahan organik yang dikomposkan. Beberapa contoh aktivator abiotik yang

dapat digunakan dalam pengomposan adalah pupuk nitrogen, kotoran hewan, bahan organik, larutan enzim.¹⁷

b) Aktivator biotik

Aktivator biotik atau bioaktivator adalah bahan bioaktif yang mampu merombak bahan-bahan organik pada umumnya. Secara spesifik bioaktivator merupakan isolate mikroba yang telah dimurnikan dan mempunyai kemampuan khusus mencerna bahan organik yang mengandung serat selulosa. Selain mempercepat proses pengomposan, kelebihan dari penggunaan bioaktivator adalah menjadikan kualitas produk lebih terjamin dan proses produksinya relatif sederhana. Beberapa contoh kelompok mikroba yang mampu merombak bahan selulosa antara lain *trichoderma sp.*, *pseudomonas*, dan *streptomyces*.¹⁷ Salah satu jenis aktivator biotik adalah *Effective microorganism 4* (EM4).

3. *Effective microorganism 4* (EM4).

Effective microorganism 4 (EM4) merupakan salah aktivator yang dapat membantu mempercepat proses pengomposan dan bermanfaat meningkatkan unsur hara kompos. *Effective microorganism 4* (EM4) adalah kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM-4 ini mengandung *Lactobacillus sp* dan sebagian kecil bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp*, dan ragi. *Effective microorganism 4* (EM4) adalah sejenis bakteri yang dibuat untuk membantu proses pembusukan sampah organik sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses pengomposan.¹⁸

Selain berfungsi dalam fermentasi dan dekomposisi bahan organik, EM-4 mempunyai manfaat antara lain : 1) memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, 2) menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, 3) menyehatkan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, dan menjaga kestabilan produksi tanaman, 4) menambah unsur hara tanah dengan cara disiramkan ke tanah,

tanaman, atau disemprotkan ke daun tanaman, 5) mempercepat pembuatan kompos sampah organik atau kotoran hewan.¹⁸

D. Metode Takakura

1. Pengertian Keranjang Takakura

Salah satu metode sederhana untuk pengaplikasian proses pengomposan sampah organik di tingkat rumah tangga yang menggunakan keranjang adalah metode takakura. Metode takakura merupakan proses aerob di mana peranan udara sangat penting sebagai sumber untuk membiakkan mikroorganisme yang mengurai sampah menjadi kompos yang berguna sebagai pupuk.¹⁹

Keunggulan metode takakura mencakup kemampuan aplikasi yang mudah, dimana prosesnya tidak memerlukan bahan tambahan yang sulit dicari. Setelah sampah organik dipotong kecil-kecil kemudian dimasukkan ke dalam keranjang. Pendekatan ini tidak hanya memfasilitasi pengelolaan sampah di lingkungan rumah tangga dengan praktis, tetapi juga berperan dalam meminimalkan dampak buruk terhadap kebersihan lingkungan dengan berkurangnya limbah organik yang ada pada tempat pemrosesan akhir.

2. Prinsip Pengomposan Takakura

Pengomposan metode takakura mempunyai beberapa prinsip diantaranya :

1. Metode takakura mudah diaplikasikan di rumah tangga dan efektif untuk rumah tangga
2. Pengaplikasian dominan pada skala kecil
3. Mudah diaplikasikan dikalangan masyarakat
4. Efisien dalam segi biaya
5. Perawatannya mudah
6. Fleksibel pada lahan sempit.

3. Susunan Keranjang Takakura



Gambar 1. Susunan Komponen Keranjang Takakura¹³

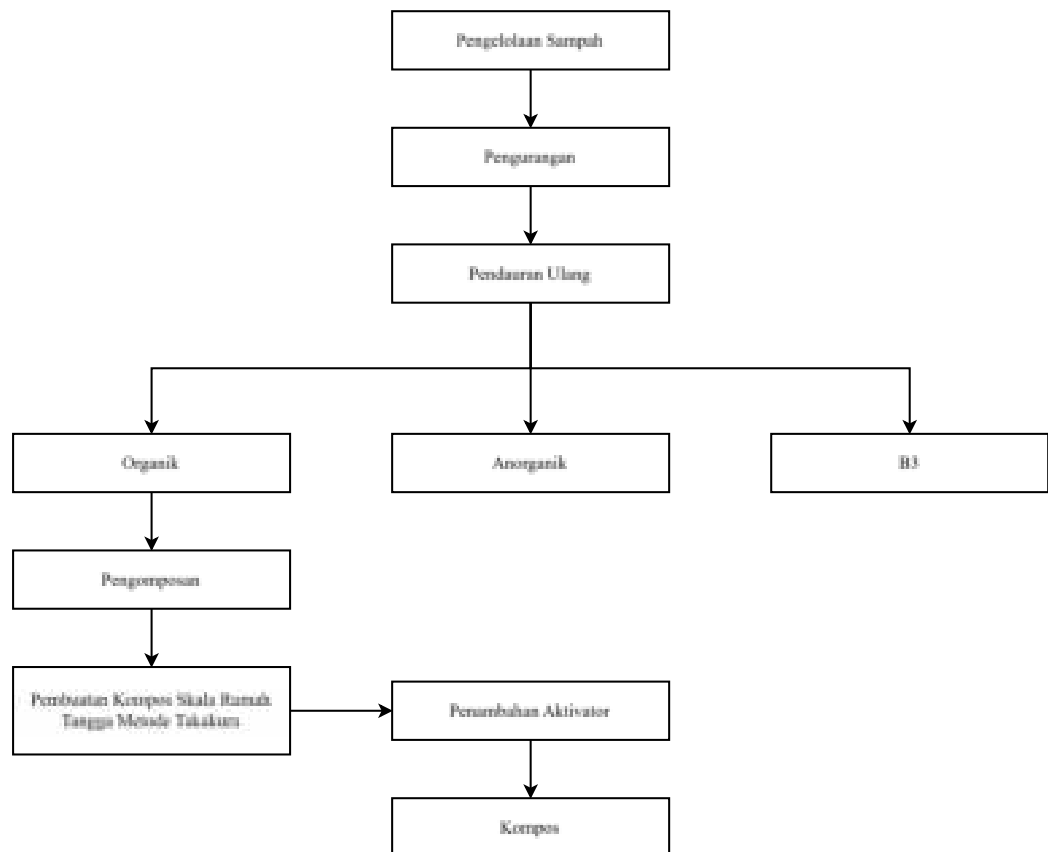
Adapun fungsi pada bagian-bagian susunan keranjang takakura ialah sebagai berikut :

- Keranjang, keranjang dengan lubang agar proses aerob berjalan dengan baik.
- Tutup keranjang melindungi dari hewan predator seperti anjing atau kucing.
- Kardus untuk menahan dari panas dan mencegah kompos tumpah dan keluar dari wadah. Karakteristiknya ialah yang menyerap air membuat kelebihan air terserap oleh kardus dan pori-pori pada kardus memudahkan udara dan panas bergerak melaluinya.
- Bantal sekam, bantal sekam terbuat dari sekam yang dimasukkan ke dalam kain tipis dan berfungsi untuk (a) sebagai tempat tinggal bagi mikroba guna sebagai percepatan pembusukan, (b) bantal sekam mampu dengan cepat menyerap air dan bau sampah, serta (c) sifat kering sekam akan membuat lebih mudah untuk mengontrol kelembaban sampah yang akan menjadi kompos.
- Kain penutup. Pilih kain penutup yang berserat atau berpori besar, seperti strimin atau stoking. Dapat juga menggunakan kain bekas,

seperti wadah bantal yang tidak terpakai lagi. Tutup bantal sekam dengan kain, ini mencegah adanya serangga seperti lalat atau semut bertelur di dalam keranjang dan mencegah perubahan dari belatung menjadi lalat.¹³

E. Kerangka Teori

Berdasarkan kajian teori, studi kepustakaan dan hasil penelitian yang sudah ada, maka secara skematis kerangka teori dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :

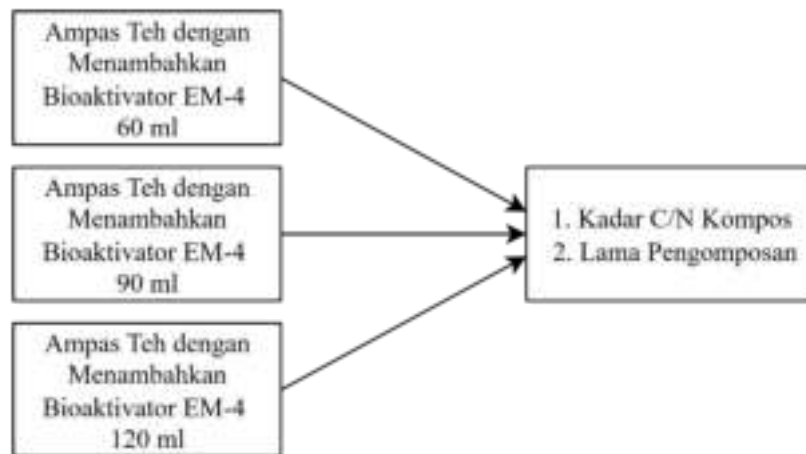


Gambar 2. Kerangka Teori

Sumber : Dr. Indasah, Ir., M.Kes (2017)²⁰

F. Alur Pikir

Adapun alur pikir pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Kerangka Konsep

G. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh variasi takaran *Effective microorganism 4* (EM4) terhadap kadar C/N Rasio Kompos ampas teh dengan metode Takakura.
2. Ada pengaruh variasi takaran *Effective microorganism 4* (EM4) terhadap lama pengomposan dengan metode Takakura.

H. Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Variabel	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Ampas Teh	Ampas teh adalah sisa daun teh atau bubuk yang telah diseduh, biasanya berbentuk daun teh atau bubuk yang sudah terendam air.	Penimbangan	Timbangan digital	6,5 kg ampas teh	Rasio
2.	Bioaktivator EM4	Bioaktivator EM4 adalah mikroorganisme efektif yang digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik dalam pembuatan kompos.	Menakar jumlah EM4 yang akan dicampurkan ke dalam kompos	Gelas ukur	60 ml, 90 ml, dan 120 ml	Rasio
3.	Rasio C/N	Rasio C/N adalah Perbandingan antara kadar karbon (C) dan nitrogen (N), rasio C/N ideal adalah 10:1-20:1 untuk pembuatan kompos yang baik. Nilai ini adalah rasio C/N sesuai standar.	Pemeriksaan pada laboratorium	Furnace dan Spektrofotometer	10-20	Rasio

No	Variabel	Definisi Variabel	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
4.	Lama Pengomposan	Lama pengomposan adalah waktu yang diperlukan untuk bahan organik menjadi kompos yang sudah terurai sempurna.	Perhitungan	Kalender	20 hari, 16 hari, dan 8 hari	Rasio

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Penelitian Eksperimen semu (*Quasi Experiment*) dengan desain penelitian menggunakan *Posttest-only Control Group Design*, dimana pengukuran dilakukan setelah adanya perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tanpa perlakuan.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2025 dan dilakukan di Bengkel Kerja Kemenkes Poltekkes Padang.

C. Objek Penelitian

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah semua ampas teh yang dihasilkan dari berbagai sumber, seperti kedai, rumah makan atau rumah tangga. Dimana dilakukan pengamatan terhadap warna, tekstur, dan bau serta pengukuran suhu, kelembaban, pH, dan C/N rasio pada kompos yang diberikan bioaktivator *Effective microorganism 4* (EM4) serta pada kontrol yang tidak diberikan perlakuan.

D. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis data

Dalam penelitian ini jenis data yang dikumpulkan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

a. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini yaitu data hasil pengukuran suhu, pH, kelembaban, rasio C/N, dan lama pengomposan.

b. Data sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini meliputi data-data yang telah ada yaitu data hasil referensi, jurnal dan data hasil penelitian sebelumnya mengenai kompos.

2. Teknik pengumpulan data

Dalam mengumpulkan data-data yang diperlukan, peneliti melakukan pengujian laboratorium untuk mengetahui hasil setelah dilakukan perlakuan yang telah diberikan. Pemeriksaan akan dilaksanakan di WBS *Laboratory* Padang.

E. Prosedur Penelitian

1. Pengaktifan EM4

a. Alat dan bahan pengaktifan EM4

1) Alat

- a) Ember
- b) Gelas ukur
- c) Timbangan

2) Bahan

- a) EM4 100 ml
- b) Molase 100 ml
- c) Karbohidrat 100 gr
- d) Air 1,3 liter

b. Prosedur Kerja mengaktifkan EM4

- 1) Masukkan 1,3 liter air ke dalam ember.
- 2) Kemudian tambahkan gula sebanyak 100 gr ke dalam ember tersebut.
- 3) Tambahkan karbohidrat, disini peneliti akan menggunakan 100 gr kentang sebagai karbohidrat dan direbus dengan 500 ml air.
- 4) Dinginkan adonan hingga mencapai suhu normal (35°C-36°C). Setelah adonan dingin kemudian masukkan ke dalam wadah dan tambahkan cairan EM4 sebanyak 100 ml dan aduk hingga rata.
- 5) Simpan botol pada ruangan yang sejuk dan tidak terkena sinar matahari langsung. Jangan meutup botol terlalu rapat atau biarkan terbuka, agar bakteri mendapat kebutuhan oksigen.
- 6) Tunggu hingga 5 hari dan cairan EM4 sudah siap digunakan untuk membuat kompos.

2. Pembuatan Kompos

a. Alat

- 1) Keranjang berlubang yang tertutup
- 2) Kardus
- 3) Kain
- 4) Jarum jahit dan benang
- 5) Gunting
- 6) Timbangan
- 7) Masker
- 8) Gelas ukur
- 9) Plastik

b. Bahan

- 1) Ampas teh sebanyak 6,5 kg
- 2) EM4 sebanyak takaran yang telah disiapkan
- 3) Sekam padi secukupnya
- 4) Kompos jadi sebagai komposter sebanyak 6,5 kg

Kompos jadi berfungsi sebagai media tempat perkembangbiakan mikroorganisme lokal dalam proses pengomposan sehingga dapat menstabilisasi proses penguraian bahan organik hingga menjadi kompos.

c. Prosedur kerja

- 1) Prosedur pembuatan keranjang takakura
 - a) Siapkan keranjang yang berukuran sama untuk semua perlakuan.
 - b) Buat bantalan sekam untuk bagian atas dan bawah pada proses pengomposan.
 - c) Lapisinya dengan kardus bagian dalam keranjang sebagai tempat pewardahan dan agar serangga tidak masuk.
 - d) Pada bagian atas dan bawah keranjang dilapisi dengan bantalan sekam saat proses pengomposan berlangsung.
- 2) Prosedur kerja pengomposan

- a) Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat kompos.
- b) Siapkan EM4 sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan menggunakan gelas ukur.
- c) Siapkan wadah pengomposan dalam keranjang yang telah dilapisi kardus. Tempatkan wadah tersebut di tempat yang teduh, jauh dari hujan dan terhindar dari sinar matahari serta kontrol udara yang baik.
- d) Letakkan bantal sekam di dasar keranjang.
- e) Campurkan kompos jadi dengan ampas teh lalu aduk dengan hati-hati.
- f) Tambahkan bioaktivator EM4 sesuai dengan perlakuan yang sudah ditetapkan pada masing-masing keranjang perlakuan kemudian aduk hingga rata. Proses penyiraman dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada hari pertama dan kedua dengan takaran yang sudah ditentukan.
- g) Kemudian masukkan ke dalam keranjang takakura dan letakkan bantalan sekam yang tersisa di atasnya.
- h) Tutup mulut keranjang dengan erat menggunakan kain agar serangga tidak masuk.
- i) Lakukan pengamatan setiap hari disertai dengan pengukuran pH, suhu, dan kelembaban serta catat hasil pengamatan dan pengukuran.
- j) Jika kompos masih sangat basah lakukan pengadukan dan penjemuran.
- k) Lakukan pengontrolan hingga kompos matang. Kematangan kompos dilihat dari warna sudah kehitaman, tekstur tanah remah, berbau seperti tanah dan tidak busuk.
- l) Kemudian periksa kadar rasio C/N rasio kompos di WBS *Laboratory* Padang.

d. Penentuan Takaran

Menurut Frank C. Lu tahun 1995 tentang Toksikologi Dasar pada halaman 87-88 tentang rancangan percobaan dijelaskan bahwa untuk menentukan dasar perlakuan takaran dapat dilakukan dengan 3 rentang rasio yaitu 1,2, 1,5, dan 2 (untuk takaran atau dosis berurutan atau interval sama). Pada penelitian ini peneliti menggunakan rasio 2 dikarenakan untuk mendapatkan takaran yang intervalnya sama.²¹

Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu efektif pada takaran 30 ml EM4. Berikut penentuan takaran menggunakan rasio $2 : 2 \times 30 = 60$ ml, didapatkan takaran pertama senilai 60 ml. Dari perhitungan diatas didapatkan bahwa intervalnya sebesar 30 ml, maka dari itu diperoleh takaran 60 ml, 90 ml, dan 120 ml.

e. Penentuan Pengulangan

Menurut Ir. Kemas Ali Hanafia Tahun 1993 pada halaman 6-7 tentang rancangan percobaan teori dan aplikasi dijelaskan bahwa jumlah pengulangan dianggap telah cukup baik apabila memenuhi persamaan berikut²² :

$$(t-1) (r-1) \geq 15$$

$$(3-1) (r-1) \geq 15$$

$$2 (r-1) \geq 15$$

$$2r - 2 \geq 15$$

$$2r \geq 15 + 2$$

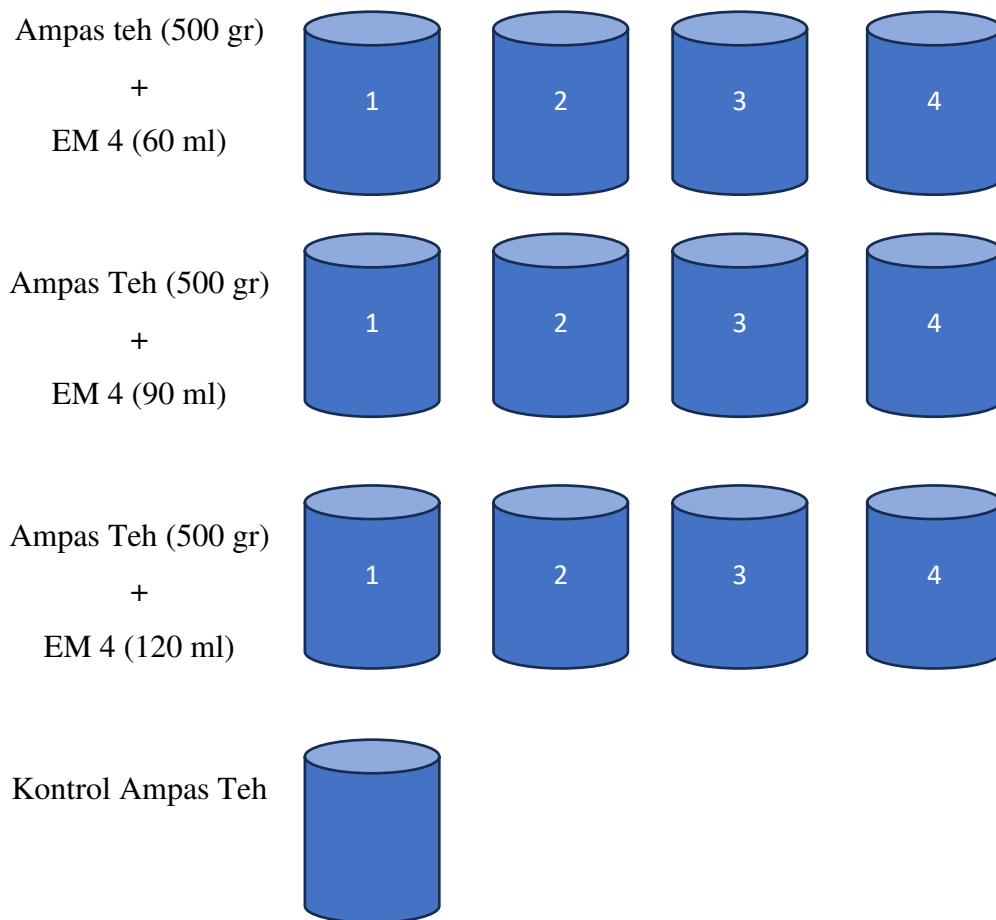
$$2r \geq 17$$

$$r \geq 9 \text{ pengulangan}$$

Namun persamaan ini bukanlah suatu patokan yang baku, karena jumlah r yang diperlukan dalam suatu percobaan dipengaruhi oleh 3 hal yaitu derajat ketelitian, keragaman bahan, dan biaya penelitian yang tersedia. Meskipun tergantung pada hal tersebut, secara umum dapat dikemukakan bahwa jumlah r ulangan dapat diperkecil selagi percobaan dapat dipertanggung jawabkan

kebenarannya. Sehingga diperoleh jumlah ulangan $r = 4$ di lapangan dan $r = 3$ di rumah kaca. Maka dari itu peneliti menggunakan 4x pengulangan pada penelitian ini karena penelitian dilakukan di lapangan.

f. Rancangan Penelitian



F. Alat dan Instrumen data

Instrumen atau alat yang digunakan dalam melakukan pengukuran pada kompos adalah :

1. Thermometer untuk pengukuran suhu
2. Soil Tester untuk mengukur pH dan kelembaban tanah
3. Metode Kjeldahl yang digunakan untuk pemeriksaan kadar C/N rasio pada kompos.

G. Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian kemudian diolah dengan langkah sebagai berikut (Notoatmodjo, 2012) :

1. *Editing*, merupakan tahap dimana peneliti melakukan pengecekan ulang data hasil pengukuran suhu, pH, kelembaban, lama waktu pengomposan, dan kadar rasio C/N pengomposan pada setiap perlakuan.
2. *Coding*, adalah memberikan kode pada data perlakuan variasi takaran EM4 60 ml, 90 ml , dan 120 ml menjadi P1 untuk takaran 60ml, P2 untuk takaran 90 ml, dan P3 untuk takaran 120 ml.
3. *Entry*, tahap ini merupakan proses memasukkan data hasil pengukuran ke dalam perangkat lunak seperti Microsoft excel dan SPSS. Data yang dimasukkan meliputi nilai suhu, pH, kelembaban, lama pengomposan, dan rasio C/N kompos untuk setiap kelompok perlakuan dan pengulangan
4. *Tabulating*, pada tahap ini data yang telah diolah disusun ke dalam tabel-tabel, seperti : tabel rata-rata, suhu pH, dan kelembaban, tabel lama waktu pengomposan, tabel hasil uji laboratorium terhadap rasio C/N kompos, dan tabel hasil analisis statistik.
5. *Analiting*, analisis dilakukan terhadap data numerik yang telah ditabulasi. Pada penelitian ini dilakukan uji statistik *Anova* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap 2 variabel utama yaitu lama waktu pengomposan dan rasio C/N kompos.

H. Analisis Data

1. Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan agar mendapatkan distribusi frekuensi dari variabel yang diteliti. Pada penelitian ini, variabel yang dianalisis dengan univariat adalah distribusi frekuensi kadar pH, suhu, kelembaban, C/N rasio dan lama waktu pengomposan pada masing-masing keranjang takakura.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap 2 kelompok variabel yaitu untuk mengetahui lama waktu pengomposan dan rasio C/N pengomposan takakura dengan takaran EM4 60 ml, 90 ml, dan 120 ml menggunakan uji statistik *Anova (Analysis of Variance)*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Penelitian

Proses pembuatan kompos pertama kali pada penelitian ini adalah pengumpulan ampas teh dari penjual minuman, dan juga rumah makan atau rumah tangga. Ampas teh yang dibutuhkan sebanyak 6,5 kg, lalu ampas teh tersebut dijemur terlebih dahulu hingga kering. Pengaktifan *Effective microorganism* yang digunakan sebagai inokulan dimana EM-4 tersebut telah difermentasi dengan menambahkan karbohidrat berupa gula dan kentang sebagai nutrisi makanan tambahan bagi perkembangbiakan mikroorganisme sehingga inokulan mengandung mikroorganisme yang dapat mempercepat proses pengomposan. Pada penelitian ini peneliti menambahkan karbohidrat untuk mengaktifkan mikroorganisme tersebut dengan perbandingan 1 : 1 : 18. Proses fermentasi kurang lebih berlangsung selama 5 hari, Dimana indikator kematangan dari fermentasi tersebut dilihat dari botol indikator telah terdapat gelembung udara dan ketika dibuka sudah berbau.

Selanjutnya kegiatan yang dilakukan yaitu pembuatan keranjang Takakura, kemudian ampas teh diaduk dengan kompos jadi dengan takaran 1:1 yaitu 500 gr ampas teh dan 500 gr kompos jadi sebagai starternya, diaduk hingga rata dan dimasukkan kedalam masing-masing keranjang yang sudah diberi alas bantalan sekam padi dan sekeliling keranjang ditutup dengan karton. Lalu lakukan penyemprotan inokulan sesuai dengan takaran yang telah ditentukan yaitu 60 ml, 90 ml, dan 120 ml.. Penyemprotan dilakukan disertai dengan pengadukan agar inokulan yang disemprotkan tersebar secara merata.

Kemudian lakukan kegiatan pengukuran terhadap suhu, pH, dan kelembaban, penyemprotan sisa inokulan, serta kegiatan pengadukan kompos. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa bahan organik berubah menjadi matang pada hari ke-20 pada takaran 60 ml, hari ke-16 pada takaran 90 ml, hari ke-8 pada takaran 120 ml, dan control jadi pada

hari ke-25. Setelah kompos tersebut matang, ayak kompos agar partikel nya lebih halus lalu ambil beberapa gram kompos untuk dijadikan sampel pengukuran terhadap kadar C/N kompos tersebut.

B. Hasil Penelitian

1. Rata-rata Suhu, pH, dan Kelembaban Kompos

Berdasarkan hasil pengukuran pada suhu, kelembaban dan pH maka diperoleh hasil rata-rata masing-masing suhu, kelembaban, dan pH kompos sampah organik selama pengomposan dari 3 perlakuan dan 1 kontrol, yaitu :

Tabel 4. 1 Rata-rata Suhu , Kelembaban, pH Kompos Organik Selama Pengomposan

Perlakuan	Rata-rata Suhu (°C)	Rata-rata Kelembaban (%)	Rata-rata pH
Takaran EM-4 60 ml	29,36	47,75	7,26
Takaran EM-4 90 ml	29,28	47,34	7,33
Takaran EM-4 120 ml	29,63	47,50	7,35
kontrol	29,56	47,20	7,08

Dari tabel 4.1 diketahui bahwa beberapa perlakuan kompos didapatkan rata-rata suhu proses pengomposan berkisar antara 29,28°C – 29,63°C dan kontrol sebesar 29,56°C, sedangkan kelembaban pada perlakuan berkisar antara 47,34-47,75%, pada kontrol sebesar 47.20% dan pH pada perlakuan berkisar antara 7,26-7,35, pada kontrol sebesar 7,08.

2. Lama pengomposan

a. Rata-rata lama waktu pengomposan sampah organik

Dari hasil pengamatan yang dilakukan mengenai lamawaktu pengomposan (hari) menggunakan EM-4 sebagai inokulan. Pengomposan yang dibuat terdiri dari 3 perlakuan dengan 4 kali pengulangan dan 1 kontrol yang dapat dilihat pada berikut :

Tabel 4. 2 Hasil Lama Waktu Pengomposan Sampah Organik

Sampel	Waktu pengomposan (Hari)		
	Takaran 60 ml (Hari)	Takaran 90 ml (Hari)	Takaran 120 ml (Hari)
1	20	16	8
2	20	16	8
3	20	16	8
4	20	16	8
Jumlah	80	64	32
Rata-rata	20	16	8

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa rata-rata lama waktu yang diperlukan dalam pengomposan dengan penambahan bioaktivator EM-4 menggunakan takaran 60 ml selama 20 hari, 90 ml selama 16 hari, 120 ml selama 8 hari, dan kontrol membutuhkan waktu selama 25 hari.

b. Perbedaan lama waktu pengomposan sampah organik

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan lama waktu pengomposan yang nyata pada beberapa perlakuan secara statistik maka dilakukan uji Anova. Hasil pengolahan data lama waktu pengomposan sampah organik dengan penambahan bioaktivator EM-4 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 3 Hasil Uji Anova Lama Waktu Pengomposan (hari) Ampas Teh dengan Bioaktivator EM-4

Takaran	n	Rata-rata	Std.Deviasi	P (Value)
60 ml	4	20	0,500	0,001
90 ml	4	15	0,577	
120 ml	4	8	0,957	

Berdasarkan uji statistik, didapatkan hasil bahwa nilai P Value = 0,001 dimana lebih kecil dari α 0,05 (signifikan) sehingga disimpulkan adanya perbedaan lama waktu pengomposan antar perlakuan bioaktivator *Effective microorganism* (EM 4).

Berdasarkan uji statistik terdapat perbedaan, kemudian dilakukan uji *Post Hoc* untuk melihat adanya perbedaan paling bermakna atau signifikan diantara ketiga perlakuan tersebut. Hasil uji *Post Hoc* membuktikan bahwa terdapat perbedaan paling bermakna dan signifikan yaitu pada perlakuan 60 ml dan 120 ml.

3. Pengamatan kualitas fisik kompos

Selanjutnya adalah hasil pengamatan perubahan fisik kompos yaitu warna, bau, dan tekstur dengan ciri-ciri kompos sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Hasil Pengamatan Warna, Tekstur, dan Bau

Perlakuan	Warna	Bau	Tekstur
Bioaktivator EM 4 60 ml (matang pada hari ke 20)	Kehitaman	Tanah	Seperti tanah
Bioaktivator EM 4 90 ml (matang pada hari ke 16)	Kehitaman	Tanah	Seperti tanah
Bioaktivator EM 4 120 ml (matang pada hari ke 8)	Kehitaman	Tanah	Seperti tanah
Kontrol (matang pada hari ke 25)	Coklat kehitaman	Tanah	Remah

Dari tabel 4.4 didapatkan hasil pengamatan bahwa kompos yang telah matang berwarna coklat kehitaman hingga berwarna kehitaman serta bau tanah dan tidak menyengat serta tekstur kompos yang telah matang dilihat dari kompos yang sudah seperti tanah. Hal ini dikarenakan bahan adiktif pada kompos yang dimanfaatkan oleh

mikroba secara efektif sehingga warna yang dihasilkan oleh kompos pada semua takaran bioaktivator telah sesuai dengan SNI bahwa kompos yang telah matang memiliki warna gelap (kehitaman), berbau tanah, dan bertekstur seperti tanah.

4. Kualitas rasio C/N

a. Rata-rata kualitas kadar C/N kompos sampah organik

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui hasil kualitas kadar C/N kompos setelah dilakukan pemeriksaan kadar C-Organik dan N-Total sampel pada uji di *WBS Laboratory*, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Hasil Pemeriksaan Kualitas Rasio C/N Kompos

Sampel	Kualitas kompos C/N		
	Takaran 60 ml	Takaran 90 ml	Takaran 120 ml
1	11,56	11,88	11,44
2	13,49	12,34	11,31
3	16,20	13,02	11,47
4	17,50	13,38	10,57
Jumlah	58,75	50,62	44,79
Rata-rata	14,687	12,655	11,1975

Sumber : Hasil Uji *WBS Laboratory*

Dari tabel 4.5 dapat dilihat bahwa rata-rata rasio kualitas kompos terhadap 3 perlakuan dan 1 kontrol berada pada rentang 10-20 sesuai dengan SNI 7030-2004.

b. Perbedaan kualitas C/N kompos sampah organik

Untuk mengetahui apakah ada kualitas C/N kompos yang nyata pada beberapa perlakuan secara statistik maka dilakukan uji anova. Hasil pengolahan data kualitas C/N kompos dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 6 Hasil Uji *Anova* Kualitas C/N Kompos Ampas Teh dengan Bioaktivator EM-4

Takaran	n	Rata-rata	Std.Deviasi	P (Value)
60 ml	4	14,687	2,671	0,039
90 ml	4	12,655	0,672	
120 ml	4	11,1975	0,424	

Berdasarkan uji statistik, menunjukkan bahwa hasil *P value* = 0,039, lebih kecil dari α 0,05 (signifikan) sehingga disimpulkan adanya perbedaan kualitas C/N kompos antar perlakuan bioaktivator EM 4.

Berdasarkan uji statistik terdapat perbedaan, kemudian dilakukan uji *Post Hoc* untuk melihat adanya perbedaan paling bermakna atau signifikan diantara ketiga perlakuan tersebut. Hasil *Post Hoc* membuktikan perbedaan paling bermakna atau signifikan yaitu terdapat pada kualitas Rasio C/N kompos bioaktivator EM 4 pada perlakuan 60 ml dan 120 ml.

C. Pembahasan

1. Hasil pengukuran Suhu, pH, dan Kelembaban Kompos serta Pengamatan Warna, Bau, dan Tekstur

a. Suhu kompos

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata suhu pada setiap perlakuan pada proses pengomposan yakni pada kisaran 29,28°C – 29,63°C, dan pada kontrol sebesar 29,56°C. hal ini sudah sesuai dengan SNI 7030-2004 yakni tidak lebih dari 30°C.

Pada tahap awal pengomposan suhu meningkat hingga 35°C pada setiap perlakuan. Proses pengomposan ini terjadi dikarenakan adanya penguraian oleh bahan-bahan organik yang cepat, mikroba yang terdapat di dalam kompos memanfaatkan oksigen agar mampu menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air, dan panas. Ketika seluruh bahan terurai, suhu akan mulai menurun secara bertahap. Pada tahap ini, pematangan kompos lebih lanjut terjadi yang menyebabkan pembentukan humus yang kompleks.²³

Terjadinya perubahan suhu selama proses pengomposan, baik itu kenaikan maupun penurunan, mengindikasikan bahwa proses pengomposan yang sedang berlangsung berproses dengan efektif. Suhu tersebut secara langsung mengontrol kegiatan dari mikroorganisme dalam mengurai karbon organik yang terdapat dalam bahan baku kompos.

Selama proses pengomposan, kompos belum mencapai suhu termofilik dan masih tergolong kategori mesofilik. Menurut Cahya dan Doddy (2009), terdapat 3 tahap proses pengomposan yaitu : mesofilik, termofilik, dan pendinginan. Pada tahap mesofilik, mikroorganisme berkembang dengan sangat cepat dan suhu cenderung meningkat. Mikroorganisme mesofilik dapat hidup pada suhu 10-45°C, karena ampas teh yang berupa bubuk dan dedaunan berukuran kecil sehingga proses pengomposan lebih cepat. Pada tahap termofilik suhu meningkat hingga mencapai lebih kurang 60°C yang memungkinkan mikroorganisme menguraikan selulosa dan hemiselulosa pada bahan baku kompos dengan lebih baik.²⁴

Salah satu penyebab suhu kompos tidak mencapai tahap termofilik dikarenakan tumpukan bahan baku kompos yang digunakan dalam skala kecil. Akibatnya, isolasi panas tidak cukup untuk mengembangkan mikroorganisme termofilik. Semakin besar volume bahan baku kompos, isolasi panas akan lebih aktif sehingga lebih memungkinkan untuk mencapai suhu yang diperlukan bagi pertumbuhan mikroorganisme termofilik. Hasil penelitian yang didapatkan tidak mencapai termofilik akan tetapi seperti yang dijelaskan oleh Cahya dan Doddy (2009), mikroorganisme mesofilik masih mampu mengubah selulosa dan hemiselulosa dari bahan-bahan kompos, namun kemampuan mereka tidak sebaik mikroorganisme termofilik.²⁴

b. pH Kompos

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan hasil pH selama pengomposan yakni berkisar antara 7,26- 7,35 dan kontrol sebesar 7,08. Semua kompos telah mencapai stabilisasi dan proses aerasi dilakukan secara teratur untuk menjaga keseimbangan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH telah sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004, Dimana pH kompos berada dalam rentang 6,8 – 7,5.

Tingkat keasaman atau pH mikroorganisme yang terlibat dalam suatu proses pengomposan sangat penting untuk pertumbuhannya. Salah satu cara agar mengetahui proses dekomposisi yaitu dengan melihat pH kompos. Mikroorganisme aktif pada pH netral hingga sedikit asam, dengan rentang ideal antara 6,8 – 7,5.²⁵ Selama tahap dekomposisi, asam organik terbentuk yang dapat menurunkan Ph, yang kemudian dapat diguankan oleh mikroba lain, hal ini menyebabkan pH kembali netral dan kompos mencapai Tingkat kematangan ideal.

c. Kelembaban Kompos

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan rata-rata kelembaban selama proses pengomposan yaitu berkisar antara 47,34%-47,75% dan rata-rata kelembaban pada kontrol sebesar 47,20%. Hal ini sudah sesuai dengan SNI 7030-2004 yakni tidak lebih dari 50%.

Pada waktu proses pengomposan, kelembaban mencapai tingkat tertinggi dalam 3 hari pertama, sekitar 55% . Hal ini disebabkan oleh pemberian inokulan pada hari pertama dan kedua yang menyebabkan tingginya persentase kelembaban kompos tersebut. Pada hari berikutnya, kelembaban mulai stabil di sekitar 40-60%. Stabilisasi ini terjadi karena suhu kompos telah merata dan kompos telah mencapai tingkat kematangan Dimana warna dan

aroma telah menyerupai tanah. Kondisi ini sama dengan SNI 19-7030-2004.

Apabila kelembaban kompos berada diantara 40-60% mikroorganisme pengurai aerob akan dapat bekerja secara optimal, mempercepat proses dekomposisi. Namun, kelembaban yang melebihi 60% dapat mengakibatkan kondisi anaerobik. Dalam kondisi ini, mikroorganisme aerob tidak dapat berfungsi dengan baik, yang mengakibatkan proses pengomposan menjadi tidak optimal atau bahkan berjalan lambat.²⁵

d. Warna, Bau, dan Tekstur Kompos

Sesuai dengan SNI, indikator kematangan kompos juga dapat diamati secara *organoleptic* melalui warna, bau, dan teksturnya. Kompos menjadi kehitaman dan teksturnya menjadi seperti tanah. Selama proses pengomposan, mikroorganisme seperti bakteri menguraikan bahan organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Dekomposisi ini menghasilkan bau tanah dan tekstur kompos matang yang mirip tanah. Proses penguraian bahan organik selama pengomposan terjadi secara alami. Material lebih halus dan hasil kompos tersebut menyerupai serbuk.

Bau memainkan peran penting dalam menentukan tingkat kematangan kompos. Saat kompos mendekati kematangan biasanya bau yang dihasilkan mirip dengan bau tanah segar atau hutan setelah hujan. Oleh karenanya hal seperti ini mengindikasikan adanya bahan organik telah terurai sepenuhnya dan kompos stabil serta siap digunakan.

2. Lama waktu Pengomposan Sampah Organik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa menggunakan bioaktivator EM-4 dengan takaran tertinggi 120 ml mengalami proses pengomposan paling cepat. Hal ini bisa dilihat dari pengamatan fisik kompos matang dan pengukuran suhu, kelembaban, dan pH yang sudah sesuai SNI 19-7030-2004 pada hari ke-8. Yang mana didapatkan suhu berkisar antara

29,28-29,63°C sesuai dengan SNI 19-7030-2004 yakni tidak melebihi 30°C.

Menurut hasil penelitian uji *anova*, perlakuan bioaktivator EM-4 60 ml, 90 ml, dan 120 ml memiliki dampak yang signifikan terhadap kecepataan proses pengomposan ampas teh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan bioaktivator EM-4 pada volume 120 ml yang paling cepat dalam proses kematangan kompos. Dalam penelitian ini, perlakuan bioaktivator EM-4 dalam takaran 60 ml, 90 ml, dan 120 ml diamati dan diukur setiap hari.

Pada perlakuan kontrol yaitu ampas teh ditambah kompos jadi matang pada hari ke-25. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh pemberian inokulan terhadap percepatan proses pengomposan dikarenakan kandungan mikroorganisme dalam bioaktivator EM-4 mampu mendegradasi sampah dalam waktu yang lebih cepat untuk menjadi kompos.

Lamanya waktu yang dibutuhkan dalam proses pengomposan ini sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk sifat bahan organik yang dikomposkan, metode yang diaplikasikan, dan ada atau tidak aktivator pengomposan. Proses pengomposan kompos secara alami memerlukan beberapa minggu hingga bulan bahkan tahun sebelum kompos benar-benar matang. Namun, dengan menggunakan aktivator pengomposan, yang terdiri dari bahan alami yang mengandung mikroorganisme, proses ini dapat dipercepat secara signifikan dan lebih cepat.¹¹

Effective microorganism 4 (EM4) merupakan salah aktivator yang dapat membantu mempercepat proses pengomposan dan bermanfaat meningkatkan unsur hara kompos. *Effective microorganism 4* (EM4) adalah kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM-4 ini mengandung *Lactobacillus* sp dan sebagian kecil bakteri fotosintetik, *streptomyces* sp, dan ragi. *Effective microorganism 4* (EM4) adalah sejenis bakteri

yang dibuat untuk membantu proses pembusukan sampah organik sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses pengomposan.¹⁸

Terbukti dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa dengan penambahan takaran terbanyak yakni 120 ml proses pengomposan terjadi paling cepat. Hal ini disebabkan oleh mikroorganisme lokal yang terdapat dalam EM-4 dapat merombak bahan organik menjadi kompos dalam waktu yang lebih singkat.

Apabila takaran bioaktivator tinggi digunakan dalam pengomposan, jumlah mikroorganisme pengurai (seperti bakteri dan fungi) yang diperkenalkan ke dalam bahan organik untuk proses penguraian akan lebih baik. Dengan demikian, aktivitas biologis dalam mengurai bahan organik menjadi kompos akan meningkat secara signifikan.

Semakin banyak mikroorganisme yang aktif, semakin cepat proses pengomposan berlangsung karena aaktivitas mereka dalam menguraikan bahan organik menjadi kompos akan lebih kuat dan efisien. Selain itu, keberadaan lebih banyak mikroorganisme pengurai juga dapat menghasilkan panas lebih banyak dalam tumpukan kompos yang dapat mempercepat proses penguraian dan menghasilkan kompos matang lebih cepat.

Proses pengomposan tergantung pada rasio C/N dari bahan organik tersebut. Semakin tinggi rasio C/N , proses pengomposan akan menjadi lebih lambat, sementara penurunan rasio C/N, proses pengomposan akan mempercepat proses pengomposan.²⁵ Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan ketika rasio C/N pada takaran 120 ml matang tercepat yaitu pada hari ke-8, sedangkan pada takaran 90 ml matang hari ke-16 dan takaran 60 ml matang hari ke-20.

3. Kualitas Rasio C/N Kompos sampah organik

Hasil penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa variasi kualitas C/N pada beberapa perlakuan kompos menghasilkan kandungan unsur hara sesuai dengan kisaran yang ditetapkan oleh SNI

19-7030-2004. Adapun rasio C/N untuk masing-masing perlakuan ialah perlakuan 60 ml yaitu 14,68, 90 ml yaitu 12,65 dan 120 ml yaitu 11,19.

Berdasarkan spesifikasi kompos sampah organik domestic (SNI : 19-7030-2004), kualitas C/N kompos terbaik memiliki nilai (10-20). Hasil uji anova yang dilakukan membuktikan adanya perbedaan kualitas kadar C/N kompos yang signifikan antara perlakuan 60 ml, 90 ml, dan 120 ml. proses pemberian bioaktivator EM-4 yang telah dilakukan pada penelitian ini adalah pemberian bioaktivator pada hari pertama dan kedua.

Perlakuan pada kontrol yaitu ampas teh ditambah dengan kompos jadi tanpa perlakuan, kualitas C/N kompos yaitu 20,31. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas rasio C/N kompos sesuai dengan batas maksimum SNI 19-7030-2004, kontrol ini sebagai acuan titik optimal artinya dengan pemberian bioaktivator EM-4 sebanyak 60 ml dapat menurunkan kadar C/N sebesar 30% dari 20,31 menjadi 14,69. Artinya pada perlakuan 60 ml cukup untuk mendekomposisi bahan organik menjadi terdekomposisi sempurna.

Suhu, pH, dan kelembaban juga mempengaruhi kualitas rasio C/N. Ketika suhu berubah mikroorganisme menguraikan bahan organik, seperti karbon organik menjadi gas karbondioksida, uap air, dan panas. Semakin lama proses pengomposan berlangsung, suhu yang diperoleh kompos akan menurun, menunjukkan bahwa mikroorganisme telah menguraikan karbon dalam kompos.

Selain suhu, perubahan pH selama proses pengomposan juga menunjukkan bagaimana mikroorganisme menghancurkan senyawa organik dalam bahan baku kompos. Nilai pH yang terlalu tinggi akan mengubah nitrogen dalam bahan baku kompos menjadi amoniak, sedangkan nilai pH yang terlalu rendah atau asam dapat menyebabkan mikroorganisme mati. Salah satu tanda bahwa mikroorganisme pengurai berfungsi adalah Ketika nilai pH bahan tetap stabil selama proses pengomposan, menurut Widyaningrum dan Lisdiana (2015).²⁶

Kandungan karbon pada kompos seiring terjadinya proses pengomposan mengalami penurunan sehingga proses pengomposan akan dapat berjalan lebih cepat. Rasio C/N dipengaruhi oleh kadar karbon dan nitrogen dalam bahan-bahan pengomposan. Selama proses pengomposan kandungan bagi karbon organik akan menurun, hal ini karena salah satunya akan terdekomposisi menjadi CO₂ dan dilepaskan ke udara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai nitrogen (N) meningkat dan menurun pada setiap perlakuan. Variasi ini disebabkan oleh sifat variabilitas nitrogen (N). Secara keseluruhan, kadar nitrogen kompos matang dari masing-masing komposter naik. Untuk tumbuh dan memelihara sel tubuh, mikroorganisme membutuhkan jumlah nitrogen tertentu untuk berkembang.

4. Pengaruh inokulan terhadap lama pengomposan dan rasio C/N sampah organik dengan metode Takakura

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa bioaktivator EM-4 memiliki kemampuan paling cepat dalam proses kematangan kompos yaitu pada takaran 120 ml serta hasil penelitian yang dilakukan membuktikan bahwa variasi kualitas rasio C/N pada beberapa perlakuan kompos memiliki kandungan unsur hara yang berada pada kisaran SNI 19-7030-2004. Adapun rasio C/N untuk masing-masing perlakuan ialah untuk takaran 60 ml yaitu 14,68, 90 ml yaitu 12,65 dan 120 ml yaitu 11,19.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terbukti bahawanya terdapat pengaruh pemberian bioaktivator terhadap lama pengomposan dan rasio C/N yang signifikan. Pengaruh yang didapatkan ialah pengaruh setelah perlakuan atau *posttest*, dalam hal ini *pretest* tidak dilakukan sehingga tidak dapat melihat pengaruh sebelum dan sesudah perlakuan. Namun, dilihat dari pengaruh terhadap 3 perlakuan untuk melihat perbedaan yang signifikan.

Untuk melihat pengaruh bioaktivator EM-4 terhadap lama waktu pengomposan dan kadar Rasio C/N ampas teh sebagai sampah organik dengan desain *posttest-only*, akan berfokus pada perubahan yang terjadi pada variabel *dependent* (lama waktu pengomposan dan rasio C/N) setelah perlakuan.

Lamanya waktu yang dibutuhkan dalam proses pengomposan ini sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk sifat bahan organik yang dikomposkan, metode yang diaplikasikan, dan ada atau tidaknya aktivator pengomposan. Proses pengomposan secara alami memerlukan beberapa minggu hingga mencapai bulan bahkan tahun sebelum kompos tersebut benar-benar matang. Namun, dengan menggunakan aktivator pengomposan, yang terdiri dari bahan alami yang mengandung mikroorganisme, proses ini dapat dipercepat secara signifikan dan lebih cepat.¹¹

Semakin banyak mikroorganisme yang aktif maka proses pengomposan akan semakin cepat karena aktivitas mereka dalam mengurai bahan organik menjadi kompos akan lebih kuat dan efisien. Selain itu, keberadaan lebih banyak mikroorganisme pengurai juga dapat menghasilkan panas lebih banyak dalam tumpukan kompos sehingga proses penguraian lebih cepat dan menghasilkan kompos matang yang lebih cepat.

Hal ini sejalan dengan teori yang dikenal adalah “Teori Monod” yang diusulkan oleh ahli biologi Prancis, Jacques Monod. Teori ini menyatakan bahwa laju pertumbuhan mikroorganisme tergantung pada ketersediaan nutrisi dalam lingkungan. Dengan kata lain, jika *nutrient* cukup melimpah, maka mikroorganisme akan berkembang biak dengan cepat. Prinsip ini dapat diterapkan dalam konteks pengomposan di mana penambahan aktivator (mikroorganisme) yang mencukupi dapat mempercepat proses dekomposisi karena menyediakan lebih banyak agen dekomposisi untuk memecah bahan organik.²⁵

Secara langsung suhu juga mengontrol kegiatan dari mikroorganisme dalam mengurangi karbon organik yang ada dalam bahan baku kompos. Perubahan suhu yang terjadi selama proses pengomposan, baik kenaikan maupun penurunan, mengindikasikan bahwa proses pengomposan yang sedang dilakukan mikroorganisme sedang berproses dengan efektif.

Tingkat keasaman atau pH mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan sangat penting untuk pertumbuhannya. Salah satu cara untuk mengetahui proses dekomposisi adalah dengan melihat pH kompos. Mikroorganisme aktif pada pH netral hingga sedikit asam, dengan rentang ideal antara 6,8 hingga 7,5. Selama tahap dekomposisi, asam organik terbentuk yang dapat menurunkan pH, yang kemudian dapat digunakan oleh mikroba lain, menyebabkan pH Kembali netral dan kompos mencapai tingkat kematangan ideal.²⁵

Pada waktu proses pengomposan, kelembaban mencapai tingkat tertinggi dalam 3 hari pertama, sekitar 55% . Hal ini disebabkan oleh pemberian inokulan pada hari pertama dan kedua yang menyebabkan tingginya persentase kelembaban kompos tersebut. Pada hari berikutnya, kelembaban mulai stabil di sekitar 40-60%. Stabilisasi ini terjadi karena suhu kompos telah merata dan kompos telah mencapai tingkat kematangan Dimana warna dan aroma telah menyerupai tanah. Kondisi ini sama dengan SNI 19-7030-2004.

Apabila kelembaban kompos berada di antara 40-60%, mikroorganisme pengurai aerob akan dapat bekerja dengan optimal, mempercepat proses dekomposisi. Namun, kelembaban yang melebihi 60% dapat mengakibatkan kondisi anaerobik. Dalam kondisi ini, mikroorganisme aerob tidak dapat berfungsi dengan baik, yang mengakibatkan proses pengomposan menjadi tidak optimal atau bahkan berjalan lambat.²⁵

Suhu, pH, dan kelembaban juga mempengaruhi kualitas rasio C/N. Ketika suhu berubah, mikroorganisme menguraikan senyawa organik,

seperti karbon organik menjadi gas karbondioksida, uap air, dan panas. Semakin lama proses pengomposan berlangsung, suhu yang dihasilkan oleh kompos akan menurun, menunjukkan bahwa mikroorganisme telah menguraikan karbon dalam kompos.²⁵

Rasio C/N kompos adalah perbandingan jumlah unsur karbon (C) dibandingkan dengan jumlah unsur nitrogen (N) di suatu bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen agar berfungsi dengan baik. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan terus berkurang, mikroorganisme harus mendegradasi kompos dalam beberapa siklus, sehingga kompos mengambil waktu yang lama dan menghasilkan mutu yang lebih rendah, dan jika rasio C/N terlalu rendah, kelebihan nitrogen yang tidak digunakan mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi.²⁵

Sehingga penelitian ini terbukti, menunjukkan bahwa takaran bioaktivator, komposisi kompos, suhu, pH, kelembaban, proses pemberian bioaktivator, dan frekuensi pengadukan berkontribusi pada kualitas rasio C/N kompos. Perilaku yang menggunakan takaran bioaktivator lebih baik dalam menghasilkan kualitas kompos terbaik, yaitu antara 10-20.

Penelitian ini membuktikan bahwasanya bioaktivator EM-4 memberikan pengaruh terhadap percepatan dalam pengomposan sampah berbahan alami seperti ampas teh yang biasa dikonsumsi dengan metode Takakura dan membantu mencapai rasio C/N yang lebih seimbang. Oleh karena itu, praktik untuk memanfaatkan ampas teh ditambah dengan bioaktivator EM-4 sebagai kompos sangat disarankan.

Adapun keterbatasan atau kelemahan dalam penelitian ini adalah :

1. Mikroorganisme hasil fermentasi tidak diidentifikasi di laboratorium karena keterbatasan waktu penelitian.
2. Tidak ada penelitian pretest yang dilakukan sebelumnya guna melihat pengaruh sebelum dan sesudah perlakuan

Penelitian ini menggunakan desain *posttest-only* tanpa pretest, sehingga tidak ada pembandingan awal, tidak ada data awal untuk mengetahui kondisi sebelum dan sesudah perlakuan (*treatment*). Namun, penelitian ini melihat pengaruh terhadap perbedaan 3 perlakuan. Hal ini menyulitkan sejauh mana perubahan yang terjadi disebabkan oleh perlakuan tersebut, meskipun ada beberapa keterbatasan tetapi penelitian ini memiliki nilai positif. Salah satu alasannya adalah karena penelitian ini lebih sederhana dan efektif berdasarkan segi waktu dan sumber daya. Selain itu, *posttest-only* sudah dapat memberikan Gambaran tentang efek perlakuan secara langsung. Meskipun ada beberapa keterbatasan, hasil dari penelitian ini masih bisa memberikan wawasan berharga dan menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dengan desain yang lebih kompleks.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan penelitian, maka terdapat Kesimpulan sebagai berikut :

1. Rata-rata suhu pengomposan yang diperoleh pada perlakuan bioaktivator EM-4 60 ml, 90 ml, dan 120 ml yaitu berkisar antara 29,28°C – 29,63°C, sedangkan kelembaban pada perlakuan berkisar antara 47,34%-47,75% dan pH pada perlakuan berkisar antara 7,26-7,35 .
2. Rata-rata lama waktu pengomposan (hari) yang diperoleh dengan bantuan bioaktivator EM-4 60 ml matang pada hari ke-20, 90 ml matang pada hari ke-16, dan 120 ml matang pada hari ke 8.
3. Rata-rata kualitas kadar C/N kompos yang diperoleh dengan bantuan bioaktivator EM-4 perlakuan 60 ml yaitu 14,68, 90 ml yaitu 12,65 dan 120 ml yaitu 11,19.
4. Terdapat pengaruh yang signifikan perlakuan bioaktivator EM-4 terhadap lama waktu pengomposan dan terdapat pula pengaruh yang signifikan terhadap kualitas C/N kompos pada perlakuan bioaktivator EM-4 takaran 60 ml, 90 ml, dan 120 ml.

B. Saran

1. Bagi Rumah Tangga

- a. Diharapkan ibu rumah tangga dapat memanfaatkan sampah organik terutama ampas teh untuk dijadikan kompos sebagai nutrisi tambahan untuk tumbuhan

2. Bagi Peneliti Mendatang

- a. Perlu dilaksanakan penelitian berikutnya dengan menggunakan dua jenis aktivator yang berbeda yang diperoleh dari kegiatan sehari-hari seperti air cucian beras, air kelapa basi, ampas tahu/ ampas kedelai, dan jenis aktivator lainnya.

- b. Perlu dilaksanakan penelitian selanjutnya dengan metode pengomposan yang lainnya seperti metode vermikomposting.
- c. Perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi mikroba yang terkandung dalam aktivator yang digunakan.

3. Bagi Masyarakat Umum

Masyarakat dapat menggunakan ampas teh terutama para pedagang es teh agar dapat mengolahnya menjadi kompos dengan menggunakan komposter sederhana dan bioaktivator buatan sendiri yang menggunakan bahan-bahan dari alam dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Permenkes No. 2 Tahun 2023 Tentang Kesehatan Lingkungan.
2. Undang-Undang Republik Indonesia No.17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan.
3. Kesatu B, Pasal D. Undang-Undang No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.
4. Febriani Da, Darmawati A, Fuskhah E. Pengaruh Dosis Kompos Ampas Teh Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Mentimun. Vol 21.; 2021.
5. Permentan No.70 Tahun.2011-Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenah Tanah. 2011.
6. Dewi S Fm, Kusnoputranto H. Analisis Kualitas Kompos Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 Dan Molase dengan Metode Takakura. 2022;16(1):67-73.
7. Rahmawanti N, Wardah A, Dony N. Pelatihan Pembuatan Activator Em4 (Effective Mikroorganisme 4) Berbahan Dasar Limbah Dan Pelatihan Motivasi Diri Pada Salah Satu Skb Di Banjarmasin. 2024;10(1).
8. Apriliani S, R Sta, Sirajuddin Z, Azis Ma, Lamatenggo R, Manopo Ss. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Edukasi Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Dengan Metode Takakura Di Desa Iloheluma Kabupaten Bone Bolango. 2024;11(4):2794-2801.
9. Ariyanti D, Purbasari A, Priyanto S, Budi Sasongko S. Pengenalan Teknologi Pembuatan Kompos Dari Limbah Rumah Tangga Di Kelurahan Bendan Ngisor Kecamatan Gajah Mungkur. Vol 3.; 2021.
10. Utomo Pb, Nurdiana J. Evaluasi Pembuatan Kompos Organik Dengan Menggunakan Metode Hot Composting.
11. Dr. Indasah Ir.M.K. Bioaktivator Pengomposan.; 2017.
12. SNI 19-7030-2004. Standar Nasional Indonesia Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik Badan Standardisasi Nasional.; 2004.
13. Johan Widikusyanto Sultan Ageng M. Membuat Kompos Dengan Metode Takakura (*Making Compost With The Takakura Method*) 2018.
14. Maimunah Hasibuan A. Pengaruh Ampas Teh Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Mint (*Mentha piperita L.*) Pada Tanah Pmk The Effect Of Tea Draft And Urea Fertilizer On The Growth And Production Of Mint Plants (*Mentha piperita L.*) On Pmk Soil. Vol 4.; 2024.

15. Gustia H, Ach Rifaldi Dan. Pemanfaatan Limbah Ampas Teh Sebagai Media Tanam Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) (The Utilization Of Solid Waste Of Tea As The Growth Media Of Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)). 2022;15(1):212-218.
16. Darmawati. Efektivitas Berbagai Bioaktivator Terhadap Pembentukan Kompos Dari Limbah Sayur Dan Daun. *Effectiveness Of Variety Bio-Activator Against Formation Of Compos From Vegetable Waste And Leaves*. Darmawati.
17. Wijaya Ppak. Skripsi Perbedaan Kualitas Kompos Limbah Ampas Kopi 2019.
18. Gusnadi Mi. Pengaruh Penambahan Effective Microorganisme 4 (EM4) Terhadap Kualitas Kompos Dari Bahan Feses Sapi, Ampas Tebu Dan Kulit Kopi ; 2023.
19. Gusti A, Sugriarta E, Ario Seno B. Efektivitas Metode Takakura Dan Takakura Plus Mol Nasi Dalam Pembuatan Kompos Dengan Pemanfaatan Sampah Sisa Bahan Makanan Pasien Di Rumah Sakit M. Djamil Padang. Poltekkes Kemenkes Padang 2017.
20. Dr. Indasah Ir.M K. Kesehatan Lingkungan Sanitasi, Kesehatan Dan K3.; 2017.
21. Frank C. Lu. Toksikologi Dasar Asas, Organ Sasaran, Dan Penilaian Risiko.; 1995.
22. Hanafia Ir. K A. Rancangan Percobaan Teori Dan Aplikasi.; 1993.
23. Isroi. Pengomposan Limbah Padat Organik. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia Bogor 2007.
24. Cahaya, Andhika T.S, Doddy Adi Nugroho. Pembuatan Kompos Dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran Dan Ampas Tebu). Jurnal Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Published Online 2009.
25. Lumbanraja P. Prinsip Dasar Proses Pengomposan.; 2014.
26. Widyaningrum, Priyatina, Lisdiana. Efektivitas Proses Pengomposan Sampah Daun Dengan 3 Sumber Aktivator Berbeda. Jurnal Rekayasa Proses. 2013;11(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Padang
Jalan Simpang Pondok Kopi, Nenggalo
Padang, Sumatera Barat 25148
Telp. 0751-352128
Email: https://www.poltekkes-pdg.go.id

Nomor : PP.03.01/F.XXXX/3230/2025
Lamp : -
Perihal : Izin Penelitian

Padang, 30 Juni 2025

Kepada Yth.
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kemenkes Padang

Sesuai dengan tuntutan Kurikulum Jurusan Kesehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan Politeknik Kesehatan Padang, Mahasiswa Tingkat Akhir Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan diwajibkan untuk membuat suatu penelitian berupa Skripsi, lokasi penelitian mahasiswa tersebut adalah di tempat yang Bapak/Ibu Pinpin.

Selhubungan dengan hal tersebut kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberi izin mahasiswa kami untuk melakukan penelitian. Adapun mahasiswa tersebut adalah :

Nama	: Putri Tsania Khoirini
NIM	: 211210565
Judul Penelitian	: Efisiensi Pengomposan Dalam Pengurangan Ampas Tahi (Camelia Sinusi) Dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 Menggunakan Metode Takakura.
Tempat Penelitian	: Workshop/Bengkel Kerja Jurusan Kesehatan Lingkungan
Waktu	: 30 Juni s.d. 31 Agustus 2025

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Direktur Kemenkes Poltekkes Padang,



RENIDAYATI, S.Kp, M.Kep, Sp.Jwa

Tembusan :
1. Sekretaris Jurusan Kesehatan Lingkungan
2. Pj. Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan
3. Arsip

Kementerian Kesehatan tidak menerima surat dan/atau gantinya dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silahkan laporkan melalui HALO KEMKES 1500507 dan <https://whs.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silahkan unggah dokumen pada laman <https://tts.kemkes.go.id/verifikasiPDF>

Dokumen ini telah disandiwangi secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Badan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (BPS-E), Badan Sibar dan Saraf Negara



Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan C-Organik dan Nitrogen



PT. WIWIADI BINTANG SAINS

WBS LABORATORY

LABORATORIUM PENDIDIKAN

IZIN NO. AHU-0019439.AH.01.11.2023.

Jl. Lubuk Indah Kubu Dalam Pasak Karakah No 47, Kec. Padang Timur, Kota Padang.
HP : 083182619250

SERTIFIKAT HASIL ANALISIS LABORATORIUM

No. Sertifikat	87/1/PT.WBS./LAB-UJUV/2025
Pengirim	Putri Tsania Kholisni
Tanggal Masuk	19 Mei 2025
Jenis Sampel	Kompos
Jumlah Sampel	12
Jenis Analisis	Kimia

Hasil analisis laboratorium sebagai berikut :

No	Jenis Analisis	Metode
1	N-total (%)	Kjeldhal-Kalorimetri
2	C-organik (%)	Dry Combustion 650°C

No	Kode Sampel	N-total	C-organik	C/N
1	Kontrol	1.17	23.62	20.31
2	P1. (Dosis EM4-60 ml)	1.82	21.05	11.56
3	P2. (Dosis EM4-60 ml)	1.70	22.98	13.49
4	P3. (Dosis EM4-60 ml)	1.43	23.21	16.20
5	P4. (Dosis EM4-60 ml)	1.34	23.36	17.50
6	P1. (Dosis EM4-90 ml)	1.97	23.44	11.88
7	P2. (Dosis EM4-90 ml)	1.95	24.21	12.34
8	P3. (Dosis EM4-90 ml)	1.86	24.28	13.02
9	P4. (Dosis EM4-90 ml)	1.83	24.52	13.38
10	P1. (Dosis EM4-120 ml)	2.18	24.67	11.44
11	P2. (Dosis EM4-120 ml)	2.28	25.75	11.31
12	P3. (Dosis EM4-120 ml)	2.37	27.21	11.47
13	P4. (Dosis EM4-120 ml)	2.70	28.52	10.57

Keterangan: -

Demikianlah hasil analisis laboratorium ini kami keluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 26 Mei 2025

Kapala Laboratorium

M. Akhil Sefano, S.P., M.P.

SERTIFIKASI :



TÜV Rheinland®
Product Right

Lampiran 3**HASIL OUTPUT UJI ANOVA****Descriptives**

suhu

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
60 ml	4	29.3625	.14361	.07181	29.1340	29.5910	29.15	29.45
90 ml	4	29.2800	.19408	.09704	28.9712	29.5888	29.12	29.56
120 ml	4	29.6250	.20421	.10210	29.3001	29.9499	29.38	29.88
Total	12	29.4225	.22555	.06511	29.2792	29.5658	29.12	29.88

Descriptives

pH

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
60 ml	4	7.2650	.04203	.02102	7.1981	7.3319	7.22	7.32
90 ml	4	7.3325	.05123	.02562	7.2510	7.4140	7.28	7.40
120 ml	4	7.3550	.09000	.04500	7.2118	7.4982	7.25	7.43
Total	12	7.3175	.07073	.02042	7.2726	7.3624	7.22	7.43

Descriptives

Kelembaban

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
60 ml	4	48.1250	.43301	.21651	47.4360	48.8140	47.75	48.50
90 ml	4	47.4175	.47056	.23528	46.6687	48.1663	46.87	47.81
120 ml	4	47.5000	.50623	.25311	46.6945	48.3055	46.88	48.12
Total	12	47.6808	.53876	.15553	47.3385	48.0231	46.87	48.50

Descriptives

Lama Pengomposan

					95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound		
60 ml	4	20.25	.500	.250	19.45	21.05	20	21
90 ml	4	15.50	.577	.289	14.58	16.42	15	16
120 ml	4	7.25	.957	.479	5.73	8.77	6	8
Total	12	14.33	5.646	1.630	10.75	17.92	6	21

ANOVA

Lama Pengomposan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	303.500	2	151.750	287.526	.000
Within Groups	4.750	9	.528		
Total	308.250	11			

Multiple Comparisons

Lama Pengomposan

LSD

(I) Variasi Takaran	(J) Variasi Takaran	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
60 ml	90 ml	5.000*	.514	.000	3.84	6.16
	120 ml	12.250*	.514	.000	11.09	13.41
90 ml	60 ml	-5.000*	.514	.000	-6.16	-3.84
	120 ml	7.250*	.514	.000	6.09	8.41
120 ml	60 ml	-12.250*	.514	.000	-13.41	-11.09
	90 ml	-7.250*	.514	.000	-8.41	-6.09

*, Teh mean difference is significant at teh 0.05 level.

Descriptives

C-Organik dan Nitrogen

					95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound		
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error			Minimum	Maximum
60 ml	4	14.6875	2.67165	1.33582	10.4363	18.9387	11.56	17.50
90 ml	4	12.6550	.67298	.33649	11.5841	13.7259	11.88	13.38
120 ml	4	11.1975	.42406	.21203	10.5227	11.8723	10.57	11.47
Total	12	12.8467	2.08658	.60234	11.5209	14.1724	10.57	17.50

ANOVA

C-Organik dan Nitrogen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24.581	2	12.290	4.745	.039
Within Groups	23.311	9	2.590		
Total	47.892	11			

Multiple Comparisons

C-Organik dan Nitrogen

LSD

(I) Variasi Takaran	(J) Variasi Takaran	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
60 ml	90 ml	2.03250	1.13801	.108	-.5419	4.6069
	120 ml	3.49000*	1.13801	.013	.9156	6.0644
90 ml	60 ml	-2.03250	1.13801	.108	-4.6069	.5419
	120 ml	1.45750	1.13801	.232	-1.1169	4.0319
120 ml	60 ml	-3.49000*	1.13801	.013	-6.0644	-.9156
	90 ml	-1.45750	1.13801	.232	-4.0319	1.1169

*. Teh mean difference is significant at teh 0.05 level.

Lampiran 4

DOKUMENTASI

No	Kegiatan	Dokumentasi
1.	Alat dan Bahan Pengomposan	- Sekam padi 
		- Bantalan Sekam 
		- Keranjang takakura 

- Gelas ukur



- Soil tester meter



- Botol semprot



		- Ampas teh 
		- EM-4 
2.	Kegiatan Pengomposan	- Pembuatan keranjang Takakura 

		- Pengadukan Ampas teh dengan Kompos Jadi 
		- Pengukuran Suhu, pH dan kelembaban 
		- Pengayakan Kompos 

		- Kompos matang dan siap packing untuk pemeriksaan Rasio C/N Kompos 
--	--	--

Lampiran 5. Master Tabel

Hasil pengamatan Suhu, pH dan Kelembaban Takaran 60 ml

Hari Ke-	SuhuP1	SuhuP2	SuhuP3	SuhuP4	Rata-Rata	kel 1	kel 2	kel 3	kel 4	Rata-Rata	pH1	pH2	pH3	pH4	Rata-Rata
1	35	35	35	35	35	55	55	55	55	55	8	8	8	8	8
2	35	35	35	35	35	55	55	55	55	55	8	7,9	7,9	7,9	7,925
3	34	34	35	31	33,5	55	55	55	50	53,75	7,9	7,9	7,8	7,5	7,775
4	32	32	31	31	31,5	55	55	50	55	53,75	7,9	7,6	7,8	7,5	7,7
5	31	31	31	31	31	50	55	50	50	51,25	7,6	7,6	7,5	7,5	7,55
6	31	31	31	31	31	50	55	50	50	51,25	7,6	7,5	7,5	7	7,4
7	30	30	30	30	30	50	50	50	50	50	7,6	7,6	7	7	7,3
8	30	30	30	30	30	50	55	55	55	53,75	7,5	7,6	7,5	7,5	7,525
9	30	30	30	29	29,75	50	50	55	55	52,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,525
10	29	29	29	29	29	50	50	50	50	50	7,5	7,5	7	7	7,25
11	29	29	29	29	29	50	50	45	50	48,75	7,5	7,5	7	7	7,25
12	28	28	28	28	28	45	50	50	45	47,5	7,5	7	7	7	7,125
13	28	28	28	28	28	45	45	45	45	45	7,5	7	7	7,5	7,25
14	28	28	28	28	28	45	45	45	45	45	7,5	7	7	7,5	7,25
15	27	27	27	27	27	45	45	45	45	45	7	7	6,5	7,5	7
16	27	27	27	27	27	45	40	40	40	41,25	7	7	6,5	7,5	7
17	27	27	26	26	26,50	40	40	40	40	40	7	6,5	6,5	7	6,75
18	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	7	7	6,5	6,5	6,75
19	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	7	6,5	6,5	6,5	6,625
20	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	7	6,5	6,5	6,5	6,625
Rata-rata	29,45	29,45	29,40	29,15	29,36	47,75	48,50	47,75	48,50	47,75	7,27	7,32	7,25	7,22	7,26
Min	35	35	35	35	35	55	55	55	55	55	8	8	8	8	8
Max	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	7	6,5	6,5	6,5	6,625

Hasil pengamatan Suhu, pH dan Kelembaban Takaran 90 ml

Hari Ke-	SuhuP1	SuhuP2	SuhuP3	SuhuP4	Rata-Rata	kel 1	kel 2	kel 3	kel 4	Rata-Rata	pH1	pH2	pH3	pH4	Rata-Rata
1	35	35	35	35	35	55	55	55	55	55	8	8	8	8	8
2	35	35	34	35	34,75	55	55	55	55	55	7,8	7,9	8	7,9	7,675
3	32	33	34	34	33,25	55	55	50	55	53,75	7,8	7,9	7,9	7,8	7,85
4	31	31	31	33	31,5	50	50	50	50	50	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
5	30	30	30	31	30,25	50	50	55	55	52,5	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
6	30	30	30	30	30	50	50	55	50	51,25	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
7	29	29	29	30	29,25	55	50	55	50	52,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
8	29	28	28	29	28,5	50	55	50	45	50	7	7	7	7,5	7,125
9	29	29	29	29	29	45	45	45	45	45	7,5	7,5	7,5	7	7,375
10	28	28	28	28	28	45	45	45	45	45	7,5	7,5	7	7	7,25
11	28	27	27	27	27,25	40	45	45	45	43,75	7,5	7	7	7	7,125
12	27	27	27	27	27	45	45	45	40	43,75	7	7	7	7	7
13	27	27	26	27	26,75	40	45	40	40	41,25	7	7	6,5	7	6,875
14	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	7	7	7	6,5	6,875
15	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	6,5	6,5	7	6,5	6,625
16	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Rata-rata	29,25	29,19	29,12	29,56	29,28	47,18	47,81	47,81	46,87	47,34	7,40	7,34	7,31	7,28	7,33
Min	35	35	35	35	35	55	55	55	55	55	8	8	8	8	8
Max	26	35	26	26	26	40	40	40	40	40	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5

Hasil pengamatan Suhu, pH dan Kelembaban Takaran 120 ml

Hari Ke-	SuhuP1	SuhuP2	SuhuP3	SuhuP4	Rata-Rata	kel 1	kel 2	kel 3	kel 4	Rata-Rata	pH1	pH2	pH3	pH4	Rata-Rata
1	35	35	35	35	35	55	55	55	55	55	8	8	8	8	8
2	35	35	35	35	35	55	55	55	55	55	8	7,5	7,5	8	7,75
3	31	31	31	31	31	50	50	55	55	52,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
4	30	29	30	30	29,75	50	45	45	50	47,5	7,5	7,5	7	7,5	7,375
5	28	27	28	28	27,75	45	45	45	45	45	7,5	7	7	7,5	7,25
6	26	26	26	26	26	45	45	45	40	43,75	7	7	7	7	7
7	26	26	26	26	26	45	40	40	40	41,25	7	7	7	7	7
8	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	7	7	7	7	7
Rata-rata	29,62	29,38	29,62	29,88	29,5625	48,12	46,88	47,50	47,50	47,50	7,43	7,31	7,25	7,43	7,35
Min	35	35	35	35	35	55	55	55	55	55	8	8	8	8	8
Max	26	26	26	26	26	40	40	40	40	40	7	7	7	7	7

Lampiran 6. Lembaran Konsultasi



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Padang

Jalan Simpang Pondok Kiri, Manggala,
Padang, Sumatera Barat 25146
0251 7058828
<https://poltekkes-pdg.ac.id>

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN KEMENKES POLTEKKES PADANG

Nama : PUTRI TSANIA KHOIRINI
NIM : 211210565
Pembimbing Utama : Lindawati, SKM, M.Kes
Judul : Efisiensi Pengomposan dalam Pengurangan Ampas Teh (Camelia Sinensis) dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 menggunakan Metode Takakura

No.	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	Senin, 12 Mei 2025	Pelaksanaan Penelitian	
2.	Senin, 16 Juni 2025	membahas tentang uji yang dipakai	
3.	Kamis, 19 Juni 2025	Perbaikan tabel	
4.	Selasa, 24 Juni 2025	Perbaikan daftar pustaka	
5.	Kamis, 26 Juni 2025	Pengembalian ke teori asal	
6.	Selasa, 1 Juli 2025	Perbaikan halaman	
7.	Jum'at, 4 Juli 2025	Perbaikan saran Kesimpulan, abstrak	
8.	Selasa, 8 Juli 2025	Penyerahan Skripsi	

Menyetujui,
Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi
Lingkungan

Dr. Aidil Onasis, SKM, M.Kes
NIP. 19721106 199503 1 001

CS

Kementerian Kesehatan tidak menormasui dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silakan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan <https://halo.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi konsultasi dapat dilakukan dengan mengunggah dokumen pada laman <https://halo.kemkes.go.id/verifikasi>



PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG

Nama : PUTRI TSANIA KHOIRINI
 NIM : 211210565
 Pembimbing Pendamping : Mahaza, SKM, MKM
 Judul : Efisiensi Pengomposan dalam Pengurangan Ampas Teh (Camelia Sinensis) dengan Menambahkan Bioaktivator EM-4 menggunakan Metode Takakura

No.	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	Senin, 12 Mei 2025	Arahan untuk pengambilan sampel	
2.	Senin, 16 Juni 2025	membahas tentang uji yang dipakai	
3.	Kamis, 19 Juni 2025	Perbaikan tabel	
4.	Selasa, 24 Juni 2025	Perbaikan daftar pustaka	
5.	Kamis, 26 Juni 2025	Pengembalian ke teori asal	
6.	Selasa, 1 Juli 2025	Perbaikan halaman	
7.	Jum'at, 4 Juli 2025	Perbaikan saran Kesimpulan, abstrak	
8.	Selasa, 8 Juli 2025	Penyerahan Skripsi	

Menyetujui,
 Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi
 Lingkungan

Dr. Aidil Onasis, SKM, M.Kes
 NIP. 19721106 199503 1 001

Lampiran 7. Turnitin

BAB I & IV.docx			
ORIGINALITY REPORT			
17%	12%	17%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	e-Journal.politanisamarinda.ac.id Internet Source	5%	
2	jurnalpoltekkesjayapura.com Internet Source	3%	
3	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	3%	
4	ecoponik.com Internet Source	1%	
5	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%	
6	repository.usd.ac.id Internet Source	1%	
7	ejournal.itenas.ac.id Internet Source	1%	
8	ejurnal.undana.ac.id Internet Source	1%	