

SKRIPSI

**PERBANDINGAN BIOAKTIVATOR TOMAT, AIR CUCIAN
BERAS, DAN AMPAS KELAPA DALAM PROSES
PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK
MENGUNAKAN BIOPORI**



GISKA AMELITA JUFRI

211210541

**PROGAM STUDI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG
2025**

SKRIPSI

PERBANDINGAN BIOAKTIVATOR TOMAT, AIR CUCIAN BERAS, DAN AMPAS KELAPA DALAM PROSES PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENGUNAKAN BIOPORI

Disajikan ke Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang sebagai salah satu
syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan
Sanitasi Lingkungan



GISKA AMELITA JUFRI

211210541

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLITEKES PADANG
2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi "Perbandingan Bioaktivator Tonat, Air Cucian Beras, dan Ampas Kelapa
Dalam Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan
Biopori"

Disusun oleh

Nama : Giska Amelita Jufri

NIM : 211210541

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :

3 Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Evino Sugriarta, SKM, MKes

NIP: 19630818 1986031004



Darwel, SKM, M.Epid

NIP: 19800914 200604 1 012

Padang, 12 Agustus 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



Darwel, SKM, M.Epid

NIP: 19800914 200604 1 012

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

"Perbandingan Bioaktivator Tomat, Air Cucian Beras, dan Ampas Kelapa Dalam
Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Biopori"

Disusun oleh:
GISKA AMELITA JUFRU
211210541

Telah dipertahankan dalam seminar hasil di depan Dewan Penguji
Pada tanggal : 16 Juli 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Hj. Awalini Gusti, S.Pd, M.Si
19670802 199003 2 002


(.....)

Anggota,

R. Firwandri Marza, SKM, M.Kes
19650604 198903 1 009


(.....)

Anggota,

Evino Sugiarta SKM, M.Kes
19630818 198603 1 004


(.....)

Anggota,

Darwel, SKM, M.Epid
19800914 200604 1 012


(.....)

Padang, 12 Agustus 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan


Darwel, SKM, M.Epid

NIP: 19800914 200604 1 012

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama Lengkap	: Giska Amelita Jufri
NIM	: 211210541
Tempat/Tanggal lahir	: Sungai Nanam, 12 Oktober 2002
Tahun Masuk	: 2021
Nama PA	: Vebby Amelia Edwin, S.K.M., M.K.M.
Nama Pembimbing Utama	: Evino Sugriarta SKM, M.Kes
Nama Pembimbing Pendamping	: Darwel, SKM, M.Epid

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan hasil Karya ilmiah saya, yang berjudul:

Perbandingan Bioaktivator Tomat, Air Cucian Beras, dan Airgus Kelapa Dalam Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Biopori.

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

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 25 Agustus 2025

Yang Menyatakan



(Giska Amelita Jufri)

NIM. 211210541

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Gisika Amelita Jufri
NIM : 211210541

Tanda Tangan :



Tanggal : 25 Agustus 2025

HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Kemendes Poltekkes Padang, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Giska Amelita Jufri
NIM : 211210541
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

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

Perbandingan Bioaktivator Tomat, Air Cuciin Berns, dan Ampas Kelapa Dalam Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Biopori.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Kemendes 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 : 25 Agustus 2025
Yang Menyatakan



(Giska Amelita Jufri)

**Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan
Kesehatan Lingkungan, Kemenkes Poltekkes Padang, Skripsi,
Juni, Giska Amelita Jufri**

**Perbandingan Bioaktivator Tomat, Air Cucian Beras, Dan Ampas
Kelapa Dalam Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan
Biopori**

ABSTRAK

Timbulan sampah di Indonesia pada tahun 2023 sebesar 40,2 juta ton. Sumber sampah terbanyak berasal dari rumah tangga sekitar 60,53 %. sampah organik jika tidak terkelola akan menyebabkan bau yang mengganggu dan menjadi tempat penularan penyakit. Pengelolaan sampah organik dapat dilakukan dengan metode biopori dengan menambahkan bioaktivator sebagai sumber nutrisi bagi bakteri yang berperan di dalam proses degradasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan proses pengomposan terhadap ketiga jenis bioaktivator terhadap suhu, pH, kelembapan, dan C/N rasio kompos yang dihasilkan.

Jenis penelitian ini yaitu eksperimen semu dengan desain penelitian *post test-only nonequivalent control group* dimana hanya melihat hasil dari perlakuan. Terdapat 4 perlakuan yaitu bioaktivator tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa dengan pemberian masing masing bioaktivator sebanyak 300 ml, serta 1 kontrol. Penyiraman dilakukan pada hari pertama dan kedua dengan masing masing perlakuan diberikan 150 ml.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan bioaktivator air cucian beras menghasilkan kompos dengan C/N rasio 13,14 yang sesuai standar dengan suhu ; 18 – 24,2 °C, kelembapan ;30 – 100 %, pH ;6 – 7,5 dan C/N Rasio sebesar 13,14. Sedangkan kelompok bioaktivator tomat dan ampas kelapa belum memenuhi SNI 19-7030-2004. Namun kelompok bioaktivator tomat menghasilkan kompos tercepat yaitu 48 hari.

Berdasarkan analisis tidak ada perbedaan terhadap suhu, kelembapan, dan pH selama proses pengomposan. Namun pada hasil akhir pengomposan didapatkan variasi C/N rasio kompos yang dihasilkan dan waktu pengomposan. Masyarakat disarankan dapat memilih bioaktivator cucian beras dalam pengolahan sampah organik menggunakan biopori serta peneliti selanjutnya diharapkan melakukan standarisasi jumlah dan jenis bahan organik yang digunakan.

xi, 47 halaman, 6 tabel, 14 gambar, 6 lampiran

Kata kunci : bioaktivator, pengomposan, biopori

Daftar Bacaan: 34 (2008-2024)

**Applied Bachelor of Environmental Sanitation Program,
Department of Environmental Health, Thesis, June, Giska Amelita
Jufri**

**Comparison Of Tomato Bioactivator, Rice Washing Water, And
Coconut Pulp In Organic Waste Treatment Process
Using Biopori**

ABSTRACT

Waste generation in Indonesia in 2023 amounted to 40.2 million tons. The largest source of waste comes from households, accounting for around 60.53%. If not managed properly, organic waste will cause unpleasant odors and become a breeding ground for disease. Organic waste management can be carried out using the biopore method by adding a bioactivator as a nutrient source for bacteria involved in the degradation process. This study aims to determine the differences in composting processes among the three types of bioactivators in terms of temperature, pH, moisture content, and C/N ratio of the resulting compost.

This study is a quasi-experimental design with a post-test-only nonequivalent control group, where only the results of the treatments are observed. There are four treatments: tomato bioactivator, rice washing water, and coconut husk, each administered at 300 ml, plus one control. Watering was performed on the first and second days, with each treatment receiving 150 ml.

The results showed that the rice washing water bioactivator treatment group produced compost with a C/N ratio of 13.14, which meets the standards for temperature (18–24.2°C), moisture content (30–100%), pH (6–7.5), and C/N ratio (13.14). Meanwhile, the tomato and coconut husk bioactivator groups did not meet SNI 19-7030-2004 standards. However, the tomato bioactivator group produced compost the fastest, at 48 days.

Based on the analysis, there were no differences in temperature, humidity, and pH during the composting process. However, at the end of the composting process, variations were found in the C/N ratio of the compost produced and the composting time. The public is advised to choose rice washing bioactivators for organic waste processing using biopores, and further research is needed to standardize the amount and type of organic materials used.

xi, 47 pages, 6 tables, 14 image, 6 appendices

Keywords: bioactivator, composting, biopori

Reading list : 34 (2008-2024)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Perbandingan Bioaktivator Tomat, Air Cucian Beras, dan Ampas Kelapa Dalam Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Biopori. Penulisan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Progam Studi sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang. skripsi ini terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari Bapak Evino Sugriarta SKM, M.Kes selaku pembimbing utama dan Bapak Darwel, SKM, M.Epid 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 Poltekkes Padang
2. Bapak Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si Selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang
3. Bapak Darwel, SKM, M.Epid selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang
4. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
5. Kepada sosok garda terdepan penulis donatur utama Bundahara Marleni Deswita, S.Pd.I, atas setiap perjuangan dan pengorbanannya demi pendidikan Penulis. penulis sangat bangga punya Mama yang mampu berdiri lagi setelah ditinggal pergi belahan jiwanya untuk selamanya. Terima kasih karena bisa kokoh kembali untuk menjadi sandaran terakhir kami tiga putrinya. Ini semua adalah hadiah kecil atas jerih payah Mama sebagai wonder woman kami. *I love you more than you know mom.* Tolong hidup lebih lama.

6. Yang teristimewa Ayah penulis yaitu Bapak Jufri yang berjuang hingga akhir hayatnya. Terima kasih telah memilih Mama menjadi pendamping Ayah. Kalau tidak dengan Mama, mungkin Penulis tidak bisa menyelesaikan skripsi Ini. Ayah pergi saat Penulis baru menginjakkan kaki di Poltekkes ini. Ayah adalah sosok yang berjuang mati-matian tidak kenal pagi hingga pagi lagi. Bahkan tidak ingat badan sendiri. Yang penting tiga putrinya hidup layak. Ayah, *I miss you so much, I hope you come to my dream*. Saat Ayah sudah pergi, seseorang keluarga menampakkan sifat aslinya, mungkin pikir mereka karena kami tidak ada sosok laki-laki, sehingga mereka menindas kami. Tetapi mereka lupa kami punya Mama yang sangat tangguh Ayah. Ayah, Mama sungguh wanita luar biasa. Terima kasih sekali lagi karena memilih Mama. Tenang saja, putri kecil mu ini akan siap terbang menggapai mimpinya, dan akan membantu memberi adik-adiknya uang jajan.
7. Terima kasih untuk dua saudari penulis, Meydina Aurelita Jufri dan Wafa Arsy Qirani karena ikut mendoakan dan mensupport penulis untuk menyelesaikan pendidikan ini. Penulis yang kalian sebut kak ros itu mampu menamatkan kuliahnya dan akan segera memberi kalian jajan.
8. Terima kasih kepada keluarga besar penulis, yang ikut berkontribusi dalam moral maupun materil selama masa pendidikan penulis. Terima kasih karena selalu ada dan menyokong kehidupan penulis sehingga penulis tidak merasa sendirian.
9. Terima kasih banyak untuk teman seperjuangan penulis yang sangat berkontribusi nyata dalam penyehatan mental penulis. Karena skripsi ini adalah ujian mental yang apabila tidak disokong oleh lingkungan mungkin akan terbengkalai di tengah jalan. Penulis menyebut mereka sebagai Sobat Surga. Penulis berharap mereka benar- benar menjadi sahabat surga. Sebenarnya Surga disini adalah singkatan tempat kami kuliah yaitu di kampus pusat Poltekkes yaitu Surau Gadang.

10. Tidak lupa untuk pemeran utama adalah Penulis Giska Amelita Jufri.

Kamu hebat, kamu kuat, kamu keren bisa bertahan sampai sekarang. Semua hal yang kamu lalui adalah bagian dari dirimu yang baru. Kamu akan jauh lebih tangguh. Pemikiran kamu juga berkembang. Serta jangan lupa segeralah memberi adik-adik mu jajan. Terima kasih telah menyelesaikan skripsi ini. Kamu sangat berpayah payah, tetapi Mama jauh lebih berjuang. Bahagiakan wonder woman kita.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pihak yang telah membacanya, serta penulis mendoakan semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT, Aamiin.

Padang, 1 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan penelitian.....	5
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
A. Pengelolaan Sampah	7
B. Biopori.....	8
C. Kompos	10
D. Tomat yang membusuk	15
E. Air cucian beras.....	15
F. Ampas kelapa	15
G. Kerangka teori	16
H. Kerangka konsep	17
I. Definisi Operasional.....	17
 BAB III METODE PENELITIAN	 20
A. Jenis dan Desain Penelitian	20
B. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	20
C. Objek Penelitian	20
D. Pengumpulan data	20
E. Prosedur Penelitian.....	21
F. Analisis data	25
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 27
A. Hasil Penelitian	27
B. Pembahasan	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Standar Kualitas Kompos.....	13
Tabel 2. 2 Definisi Operasional	17
Tabel 3. 1 Alat dan fungsinya.....	24
Tabel 4. 1 C/N Rasio dan waktu pengomposan berdasarkan perlakuan	32
Tabel 4. 2 Uji Normalitas.....	32
Tabel 4. 3 Uji Kruskall Wallis	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Lubang resapan biopori berkompos (LRBB).....	8
Gambar 2. 2 Kerangka Teori.....	16
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep	17
Gambar 3. 1 Rancangan media bioaktivator	23
Gambar 3. 2 Rancangan Penelitian	24
Gambar 4. 1 Suhu Perlakuan Bioaktivator Tomat	27
Gambar 4. 2 Kelembapan Perlakuan Bioaktivator Tomat	28
Gambar 4. 3 pH Perlakuan Bioaktivator Tomat.....	28
Gambar 4. 4 Suhu Perlakuan Bioaktivator Air Cucian Beras	29
Gambar 4. 5 Kelembapan Perlakuan Bioaktivator Air Cucian Beras	29
Gambar 4. 6 pH Perlakuan Bioaktivator Air Cucian Beras	29
Gambar 4. 7 Suhu Perlakuan Bioaktivator Ampas Kelapa	30
Gambar 4. 8 Kelembapan Perlakuan Bioaktivator Ampas kelapa	30
Gambar 4. 9 pH Perlakuan Bioaktivator Ampas kelapa	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	: Hasil Pemeriksaan C/N Rasio Kompos
Lampiran B	: Prosedur Pemeriksaan C/N Rasio Kompos
Lampiran C	: Data Pengukuran suhu, kelembapan, dan pH
Lampiran D	: Output SPSS
Lampiran E	: Dokumentasi Penelitian
Lampiran F	: Bukti Pembayaran Pemeriksaan C/N Rasio
Lampiran G	: Konsultasi Proposal Skripsi
Lampiran H	: Lembar Persetujuan Proposal Skripsi
Lampiran I	: Lembar Pengesahan Proposal Skripsi
Lampiran J	: Surat Izin Penelitian
Lampiran K	: Konsultasi Skripsi
Lampiran L	: Lembar Persetujuan Skripsi
Lampiran M	: Hasil turnitin

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah telah menjadi masalah yang signifikan di Indonesia, terutama di daerah perkotaan, yang dipengaruhi oleh faktor sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat setempat. Hal ini terlihat dari pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan aktivitas, serta perubahan pola konsumsi masyarakat, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan volume, jenis, dan karakteristik sampah. Berbagai alternatif pengelolaan sampah telah diterapkan, baik melalui pendekatan terpusat maupun mandiri, namun pelaksanaannya masih belum mencapai tingkat optimal.¹

Berdasarkan informasi dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), total timbulan sampah di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 40,2 juta ton. Dari segi sumbernya, sebagian besar sampah berasal dari sektor rumah tangga, yang menyumbang sekitar 60,53% dari total timbulan sampah tersebut. Berdasarkan capaian kinerja pengelolaan sampah di Indonesia, total timbulan sampah di Indonesia mencapai 38,7 juta ton pada tahun 2023. Dari jumlah tersebut, sekitar 14,6 juta ton sampah (37,7 %) yang belum terkelola dengan baik yang berpotensi mencemari lingkungan dan meningkatkan risiko kesehatan masyarakat.

Dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 mengenai pengelolaan sampah, diatur bahwa baik pemerintah pusat maupun daerah memiliki tanggung jawab untuk memastikan pengelolaan sampah yang efektif dan ramah lingkungan. Namun, pelaksanaan pengelolaan sampah tidak semata-mata menjadi tanggung jawab pemerintah. Diperlukan partisipasi aktif dari seluruh elemen masyarakat, karena pengelolaan sampah merupakan tanggung jawab bersama, yang melibatkan peran serta masyarakat di samping pemerintah.²

Pengelolaan sampah organik jika tidak terkelola secara tepat akan menyebabkan bau yang mengganggu dan menjadi tempat penularan penyakit melalui lalat, tikus, dan nyamuk. Sampah organik jika terdekomposisi secara anaerobik akan menimbulkan gas CH₄ yaitu gas yang mampu menyebabkan pemanasan global. Melakukan upaya pengolahan sampah organik akan

menghasilkan produk yang mampu digunakan sebagai pakan ternak seperti ikan dan babi, bahan bakar terbarukan, menghasilkan kompos dan dapat mencegah pencemaran tanah dan air.³

Menurut Soemarno *et.al* dalam karya mereka yang berjudul "Teknologi Hijau: Lubang Resapan Biopori Berkompos (LRBB) di Kebun Kopi dan Pepaya," Lubang Resapan Biopori Berkompos (LRBB) merupakan teknologi yang tepat guna dan memiliki manfaat signifikan dalam mengurangi limpasan genangan air hujan serta pengelolaan sampah organik. Selain itu, teknologi ini juga berperan dalam konservasi tanah dan air, sehingga mendukung keberlanjutan lingkungan.

Prinsip Biopori adalah menyerap sampah organik dan mengolahnya menjadi kompos. Diameter biopori ini bervariasi dari lahan berdiameter 20 cm hingga blok berbentuk kerucut. Membuat biopori sangat mudah. Masyarakat dapat membuat biopori dengan cara melubangi pipa Paralon dan menanamnya sedalam sekitar 80 sentimeter. Biopori berdiameter 20 cm dapat menyerap sampah selama satu bulan.⁴

Dalam buku tentang biopori karya Redaksi Trubus menjelaskan bahwa setiap tiga bulan sampah organik yang telah menjadi humus sudah dapat dipanen dengan cara sama seperti melakukan penggalian. Artinya, kompos dapat terbentuk dalam biopori membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal ini tidak sebanding dengan kebutuhan biopori yang mampu menampung sampah selama satu bulan.

Proses pengomposan berlangsung alami tetapi relatif lambat. Untuk mempercepat pematangan kompos dan meningkatkan nutrisinya, dapat ditambahkan bioaktivator berupa mikroorganisme. Mikroorganisme ini berbentuk berbagai jenis kultur campuran, siap pakai dan tersedia secara komersial dengan berbagai merek, namun dapat juga berupa Kultur Mikroba Lokal (MOL) yang diproduksi sendiri.⁵

Dalam proses pengomposan, penambahan sumber nutrisi lain sangat penting untuk mendukung pertumbuhan bakteri yang berperan dalam proses tersebut. Sumber-sumber nutrisi ini meliputi karbon, nitrogen, dan energi, yang semuanya diperlukan untuk memastikan aktivitas mikroorganisme yang optimal dalam penguraian bahan organik.⁶

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Anif dan Harismah (2004), ditemukan bahwa tomat yang membusuk dapat berfungsi sebagai pengganti Effective Microorganisms – 4 (EM-4) dalam proses pengomposan sampah organik. Hal ini disebabkan oleh kandungan jasad renik atau mikroba tertentu dalam tomat busuk yang memiliki kemampuan untuk mendekomposisi bahan organik dalam sampah. Dengan demikian, perlakuan yang menggunakan tomat busuk dapat mempercepat proses degradasi bahan kompos.⁷

Air cucian beras dapat dimanfaatkan sebagai inokulan alami alternatif dalam proses pengomposan. Kandungan bakteri, seperti *Lactobacillus* dan khamir, dalam air cucian beras berperan dalam mempercepat proses pembusukan. Bakteri *Lactobacillus* mampu menghambat mikroorganisme pengganggu seperti *Fusarium*, memungkinkan mikroorganisme pengurai untuk menguraikan bahan organik dengan lebih efisien. Khamir juga menghasilkan substrat yang digunakan sebagai sumber energi oleh bakteri seperti *actinomycetes*. Penelitian tentang isolasi mikroba pada pupuk organik air limbah cucian beras yang dilakukan oleh Elfarisna *et al* (2015) memaparkan dengan memanfaatkan air cucian beras, proses pengomposan dapat dipercepat, sehingga berkontribusi dalam mengurangi jumlah sampah organik yang dihasilkan dari rumah tangga.⁸

Ampas kelapa kering yang bebas lemak mengandung sekitar 93% karbohidrat, yang terdiri dari berbagai komponen. Komposisi karbohidrat tersebut meliputi 61% galaktomanan, 26% manosa, dan 13% selulosa. Penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas, (2018) menemukan keberadaan bakteri selulolitik pada ampas kelapa yang dapat menghasilkan enzim selulase yang mana enzim ini merupakan salah satu enzim hidrolitik yang penting dalam degradasi limbah organik.⁹

Kompos dapat dinyatakan matang ketika telah memenuhi berbagai kriteria fisik maupun kimia yang optimal. Dari aspek kimia, kompos yang baik harus mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan tanah dan tanaman, yang ditandai dengan kandungan nutrisi yang seimbang.¹⁰ Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-7030-2004 menjabarkan secara rinci parameter kematangan kompos, antara lain harus memiliki rasio C/N (Karbon terhadap Nitrogen) antara 10:1 hingga 20:1,

suhunya stabil dan mendekati suhu tanah sekitar, berwarna gelap kecoklatan atau kehitaman, serta mengeluarkan aroma segar khas tanah. Parameter-parameter ini menjadi indikator kunci yang menjamin kompos telah melalui proses dekomposisi sempurna sehingga aman dan bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman.¹¹

Kurangnya pemahaman masyarakat terhadap tomat telah menyebabkan orang memperlakukannya hanya sebagai buah dan menjualnya tanpa produk sampingan apa pun. Tomat busuk dapat menjadi lingkungan yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme pembusuk.¹² Mengonsumsi beras dalam jumlah banyak dalam kehidupan sehari-hari menyebabkan banyak air cucian beras yang terbuang sia-sia dan jarang digunakan.¹³ Pemanfaatan ampas kelapa di banyak daerah saat ini hanya terbatas untuk pakan ternak dan sebagiannya terbuang sia-sia.¹⁴ Oleh karena itu, untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan tomat busuk dan ampas kelapa yang tidak terkelola serta air cucian beras yang seringkali dibuang begitu saja, pemanfaatan ketiga bahan ini dapat mengurangi sedikit beban pengelolaan sampah mandiri rumah tangga.

Berdasarkan potensi penggunaan limbah rumah tangga sebagai bioaktivator, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga jenis bioaktivator, yaitu tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa, dalam proses pengolahan sampah organik pada lubang resapan biopori dengan melihat suhu, kelembapan, pH, C/N Rasio dan waktu pengomposan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut perbandingan bioaktivator tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa dalam proses pengolahan sampah organik menggunakan biopori.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana perbandingan bioaktivator tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa dalam proses pengolahan sampah organik menggunakan biopori”

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui perbedaan proses pengomposan pada biopori dengan pemberian perlakuan cairan bioaktivator tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa terhadap suhu. Kelembapan, pH, C/N rasio kompos dan waktu pengomposan..

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui suhu, kelembapan, pH, C/N rasio kompos dan waktu pengomposan pada biopori dengan bioaktivator tomat.
- b. Diketahui suhu, kelembapan, pH, C/N rasio kompos dan waktu pengomposan pada biopori dengan bioaktivator air cucian beras.
- c. Diketahui suhu, kelembapan, pH, C/N rasio kompos dan waktu pengomposan pada biopori dengan bioaktivator ampas kelapa.
- d. Diketahui perbedaan bioaktivator tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa terhadap suhu. kelembapan, pH, C/N rasio kompos, dan waktu pengomposan

D. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada proses pengomposan sampah organik dalam biopori dengan menggunakan tiga perlakuan penambahan bioaktivator (tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa) serta 1 kontrol yang tidak diberi perlakuan untuk melihat perbedaan suhu, kelembapan, pH, dan C/N rasio kompos dan waktu pengomposan di Nagari Sungai Nanam, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok. Kemudian dilakukan pengukuran kadar C/N rasio pada kompos yang telah matang.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman penulis mengenai teknik komposter, pembuatan bioaktivator dengan memanfaatkan bahan-bahan alami dari kegiatan rumah tangga, serta penggunaan bioaktivator dalam pengolahan sampah organik. Dengan

pemahaman yang lebih baik tentang proses ini, penulis dapat mengembangkan metode yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam pengelolaan sampah organik.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memperluas perkembangan keilmuan sesuai dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi, yang meliputi pengajaran, eksplorasi ilmiah, dan kontribusi untuk masyarakat.

3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menyediakan informasi untuk masyarakat tentang cara mengelola kembali sampah organik rumah tangga dengan teknologi yang sederhana. Melalui penerapan metode lubang biopori dan penggunaan bioaktivator buatan sendiri, masyarakat dapat mengolah sampah organik secara efektif dan ramah lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengelolaan Sampah

1. Pengertian Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah adalah semua kegiatan yang dilakukan dalam menangani sampah sejak ditimbulkan sampai dengan pembuangan akhir. Secara garis besar, kegiatan di dalam pengelolaan sampah meliputi pengendalian timbulan sampah, pengumpulan sampah, transfer dan transport, pengolahan dan pembuangan akhir

Penanganan sampah dari segi teknologi tidak akan tuntas hanya dengan menerapkan satu metode saja tetapi harus dengan kombinasi dari berbagai metode yang kemudian dikenal sebagai sistem pengelolaan sampah terpadu. Sistem pengelolaan sampah terpadu tersebut setidaknya mengkombinasikan pendekatan pengurangan sumber sampah (*reduce*), daur ulang (*recycle*) dan pemanfaatan kembali (*reuse*), pengomposan, pembakaran (*incinerate*) dan pembuangan akhir (*landfilling*).¹⁵

2. Jenis pengelolaan sampah

- a. Pengelolaan sampah organik (seperti daun kering, ranting pohon, sisa bahan makanan, tulang ikan)
 - 1) Dapat diolah secara mandiri menjadi kompos
 - 2) Dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam plastik yang diberi label “organik” sebelum dibuang ke tempat sampah
 - 3) Mencuci tangan menggunakan sabun di air mengalir
- b. Pengelolaan sampah anorganik (seperti plastik, kaleng bekas bahan makanan, kertas bekas, baju bekas, kertas bekas, ban mobil/sepeda).
 - 1) Dapat digunakan kembali jika memungkinkan (*reuse*)
 - 2) Jika tidak ingin digunakan kembali, sampah dibersihkan dan dikeringkan, kemudian dimasukkan ke dalam wadah khusus untuk disalurkan ke bank sampah.
 - 3) Opsi lainnya yaitu memasukkan sampah ke dalam plastik yang telah diberi label “Anorganik” sebelum dibuang ke tempat sampah.

4) Mencuci tangan dengan sabun di air mengalir.

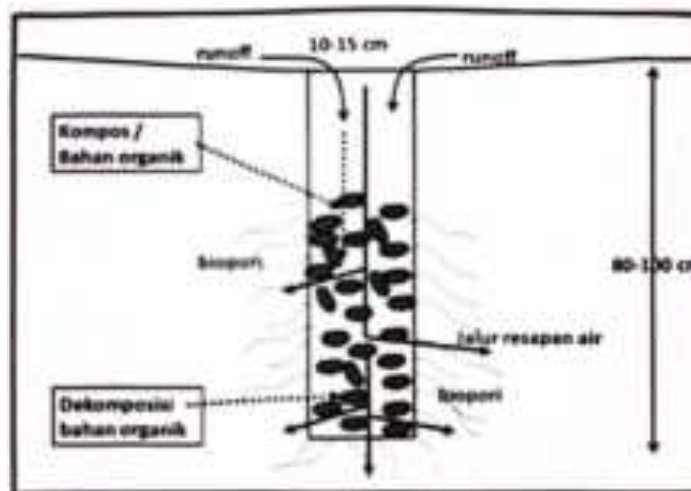
c. Pengelolaan sampah B3

Sampah B3 memiliki beberapa jenis lainnya yaitu, sampah B3 benda tajam dan sampah B3 infeksius. Pengelolaannya tergantung jenis sampah B3 nya.

B. Biopori

1. Pengertian Biopori

Lubang Resapan Biopori Berkompos (LRBB) adalah teknologi tepat guna yang bermanfaat untuk mengurangi limpasan genangan air hujan dan sampah organik, serta konservasi tanah dan air. LRBB merupakan lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10-30 cm, kedalamannya beragam sesuai dengan karakteristik profil tanah dan kedalaman muka air tanah.



Gambar 2. 1 Lubang resapan biopori berkompos (LRBB)

Lubang ini dibuat juga untuk meresapkan sejumlah air hujan, sehingga tidak menjadi *runoff*. Lubang ini juga dapat diisi dengan sampah organik atau kompos yang berfungsi untuk mendukung kehidupan komunitas organisme tanah.

2. Prinsip Pembuatan Biopori

Pada dasarnya metode Lubang Resapan Biopori (LRB) ini ditujukan untuk mengatasi banjir dengan cara meningkatkan kemampuan tanah meresapkan air hujan. Berikut konstruksi biopori dan desain lokasi yang cocok untuk biopori:

- a. Lokasi LRB yang cocok: di dasar saluran air hujan atau drainase; disekitar pohon; di lahan kosong di antara barisan tanaman atau di batas lahan (pagar)
- b. Proses pembuatan LRB dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:

1) Pembuatan LRB.

Kedalaman lubang yang disarankan adalah 80-100 cm, kedalaman yang memungkinkan organisme bekerja dengan dekomposisi yang optimal. Sedangkan diameter 10-30 cm disarankan. Mulut lubang dapat diperkuat dengan semen setebal 2 cm dan lebar 2-3 inci serta disediakan.

2) Tahapan pengisian LRB.

Untuk pengisian biopori dengan sampah organik (atau kompos), sampah harus dipilah untuk mendapatkan sampah organik, seperti daun, sisa dapur, ranting, dan sisa makanan dapur non kimia. Sampah organik di dalam lubang akan menyusut sehingga perlu diisi kembali pada akhir musim kemarau dan dapat dikeringkan sebagai pupuk kompos alami. Kompos yang terbentuk di dalam lubang dapat di ambil setiap akhir musim kemarau bersamaan dengan pemeliharaan lubang biopori.

3) Pemanenan kompos dari LRB.

Sampah organik sudah terbentuk menjadi kompos, siap dipanen. Angkat kompos dengan cara sama seperti sewaktu melakukan pengeboran. Selesai memanen kompos, isilah kembali lubang dengan sampah organik.¹⁶

C. Kompos

1. Pengertian Kompos

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.¹⁵

Pengomposan adalah proses dekomposisi terkendali secara biologis terhadap limbah padat organik dalam kondisi aerob (terdapat oksigen) atau anaerob (tanpa oksigen). Bahan organik akan diubah hingga menyerupai tanah. Kondisi terkendali tersebut mencakup rasio karbon dan nitrogen (C/N), kelembapan, pH, dan kebutuhan oksigen.¹⁷

2. Prinsip Pengomposan

Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N bahan organik menjadi sama dengan rasio C/N tanah. Rasio C/N adalah hasil perbandingan antara karbon dan nitrogen yang terkandung di dalam suatu bahan. Nilai rasio C/N tanah ialah 10-12 bahan organik yang memiliki rasio C/N sama dengan tanah memungkinkan bahan tersebut dapat diserap oleh tanaman.¹⁷

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. kompos sangat berpotensi untuk dikembangkan mengingat semakin tingginya jumlah sampah organik yang dibuang ke tempat pembuangan akhir dan menyebabkan terjadinya polusi bau dan melepasnya gas metana ke udara. melihat besarnya sampah organik yang dihasilkan oleh masyarakat, terlihat potensi untuk mengolah sampah organik menjadi pupuk organik demi kelestarian lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.¹⁵

3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengomposan

Faktor yang mempengaruhi pengomposan adalah:

a. Bahan yang dikomposkan

Sebaiknya dipisah pengomposan sampah daun dan kayu dengan sampah sisa makanan. Semakin banyak kandungan kayu atau bahan yang mengandung lignin, semakin sulit terurai.¹⁷

b. Ukuran bahan

Kontak bakteri akan semakin baik jika ukuran sampah semakin kecil dan luas permukaan besar. Diameter yang baik antara 25-75 mm. namun apabila terlalu kecil, dikhawatirkan kondisi akan menjadi anaerob karena proses pemampatan.¹⁷

c. Kandungan karbon, nitrogen dan fosfor

Sumber karbon (C) banyak dari jerami, sampah kota, daun-daunan. Sumber nitrogen (N) berasal dari protein, misal kotoran hewan. Perbandingan C/N yang baik dalam bahan yang dikomposkan adalah 25-30 (berat-kering), sedang C/N akhir proses adalah 12-15. Seperti halnya nitrogen, fosfor merupakan nutrisi untuk pertumbuhan mikroorganisme. Harga C/P untuk stabilisasi optimum adalah 100:1. Nilai C/N untuk beberapa bahan antara lain: Kayu (200-400), Jeram padi (50- 70), Kertas (50), Kotoran Ternak (10-20), Sampah kota (30).¹⁷

d. Mikroorganisme

Mikroorganisme pembusuk sampah terdiri dari bakteri, fungi, dan *actinomycetes*. Penambahan pupuk yang mengandung fosfor sangat diperlukan untuk menambah nilai nutrisi bagi kehidupan organisme tersebut.¹⁸

e. Temperatur

Temperatur terbaik pengomposan adalah 50°-55°. Suhu rendah menyebabkan pengomposan akan lama, sementara suhu tinggi (60°-70°C) menyebabkan pecahnya telur insek, dan matinya bakteri-bakteri patogen. Berikut adalah pola temperature pada timbunan sampah dengan proses aerator bamboo¹⁷

f. Kadar air

Kadar air sangat penting dalam proses aerobik. Kadar air sampah sangat dipengaruhi oleh komposisi sampahnya. Pembalikan diperlukan untuk menjaga kelembapan selama proses pengomposan. Kadar air yang optimum sebaiknya berada pada rentang 50-65 %, kurang lebih selembab karet busa yang diperas.¹⁷

g. Kondisi asam basa (pH)

pH memegang peranan penting dalam pengomposan. Bila pH terlalu rendah perlu penambahan kapur atau abu. Di awal proses pengomposan, nilai pH pada umumnya adalah antara 5 dan 7, dan beberapa hari kemudian pH akan turun dan mencapai nilai 5 atau kurang akibat terbentuknya asam organik dari aktivitas mikroorganisme dan temperatur akan naik cepat. 3 hari kemudian pH akan mengalami kenaikan menjadi 8-8,5 dan akhirnya stabil pada pH 7-8 hingga akhir proses (kompos matang). Bila aerasi tidak cukup maka akan terjadi kondisi anaerob, pH dapat turun hingga 4,5.¹⁷

4. Indikator kematangan kompos

Kematangan kompos di atur dalam SNI 19-7030-2004, berikut persyaratan kematangan kompos ditunjukkan oleh hal-hal berikut:

- a. C/N rasio mempunyai nilai (10-20) ;1
- b. Suhu sesuai dengan suhu air tanah
- c. Berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah
- d. Berbau tanah

Spesifikasi kualitas kompos yang berasal dari sampah organik sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Standar Kualitas Kompos

	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar air	%	-	50
2	Temperatur	$^{\circ}\text{C}$		Suhu air tanah
3	Warna			Kehitaman
4	Bau			Berbau tanah
5	Ukuran partikel	mm	0,55	25
6	Kemampuan ikat air	%	58	
7	pH		6,80	7,49
8	Bahan asing	%	*	1,5
	Unsur makro			
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,4	
11	Karbon	%	9,8	32
12	Phosfor (P^2O^5)	%	0,1	
13	C/N rasio		10	20
14	Kalium (K^2O)	%	0,2	*
	Unsur mikro			
15	Arsen	mg/kg	*	13
16	Cadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17	Cobalt (Co)	mg/kg	*	34
18	Chromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23	Selenium (SeO)	mg/kg	*	2
24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
	Unsur lain			
25	Calsium	%	*	25,5
26	Magnesium (Mg)	%	*	0,6
27	Besi (Fe)	%	*	2,0
28	Aluminium (Al)	%		2,2
29	Mangan (Mn)	%		0,1
	Bakteri			
30	Fecal coli	MPN/g		1000
31	Salmonella sp.	MPN/4g		3

Keterangan: *nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber: SNI: 19-7030-2004

5. Manfaat Kompos

Penggunaan kompos sebagai pupuk sangat baik karena dapat memberikan beberapa manfaat seperti berikut.

- a. Menyediakan unsur hara makro-mikro bagi tanaman.
- b. Memperbaiki struktur dan tekstur tanah.
- c. Menggemburkan tanah yang telah banyak terkontaminasi pupuk kimia secara berlebihan.
- d. Meningkatkan daya ikat tanah terhadap air dan menyimpan air tanah lebih lama.
- e. Meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganisme tanah sehingga memudahkan pertumbuhan akar tanaman.
- f. Menyimpan/mengikat air di dalam tanah.
- g. Menyediakan makanan bagi plankton yang menjadi makanan udang atau ikan.
- h. Menjadi alternatif pupuk kimia karena harganya lebih murah, berkualitas dan ramah lingkungan sehingga menghemat pemakaian pupuk kimia atau pupuk buatan.
- i. Dapat digunakan di lahan pertanian, perkebunan, tambak ikan, reklamasi dan lahan kritis.
- j. Mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap walaupun dalam jumlah sedikit.
- k. Memperbaiki kehidupan mikroorganisme di dalam tanah dengan cara menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme tersebut.
- l. Meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK).
- m. Beberapa tanaman yang menggunakan kompos lebih tahan terhadap serangan penyakit.

6. Aktivator dalam pembuatan kompos

Perombakan bahan organik secara alami membutuhkan waktu 3-4 bulan, sehingga upaya pelestarian lahan pertanian mengalami hambatan, apalagi dihadapkan dengan masa tanam yang mendesak untuk menghasilkan

produksi tinggi. Residu bahan organik sulit dikonversi menjadi bentuk yang lebih berdayaguna karena degradasi lignin merupakan pembatas bagi kecepatan dan efisiensi dekomposisi. Dengan demikian diperlukan upaya untuk mempercepat perombakan lignin dan selulosa dengan berbagai dekomposer atau bioaktivator.¹⁹

D. Tomat yang membusuk

Tomat merupakan sayuran buah yang banyak dibudidayakan. Namun, jika tomat tidak segera digunakan setelah matang, tomat akan mudah rusak. Di pasar tradisional, banyak sekali dijumpai buah tomat yang tidak layak konsumsi dan akhirnya dibuang bersama sampah pasar. Tomat yang membusuk adalah lingkungan yang sempurna bagi mikroorganisme pembusuk untuk berkembang. Media pertumbuhan yang berbeda menumbuhkan mikroorganisme yang berbeda dan kandungan nutrisinya. Oleh karena itu, larutan Mikroba Lokal (MOL) dari tomat yang membusuk berperan sebagai agen bioaktif seperti *Effective Microorganisms – 4* (EM4).²⁰

E. Air cucian beras

Menurut penelitian juliano, pencucian beras dapat menurunkan kandungan kalsium (Ca), Fosfor (P), Magnesium (Mg), Kalium (K), protein, lemak kasar, serat kasar, tiamin, riboflavin, dan niasin masing-masing sebesar 26 %, 47 %, 70 %, 41 %, dan 7 %. Dikatakan akan berkurang sebesar %. Tergantung pada bagaimana beras dicuci, persentasenya adalah 65 %, 30 %, 59 %, 26 %, dan 60 %. Nutrisi yang larut dapat digunakan sebagai pupuk tanaman cair atau pembenah tanah.²¹

Nutrisi dalam air beras menutrisi sistem akar tanaman. Kandungan gizinya meliputi 80% vitamin B1, 70 % vitamin B3, 90 % vitamin B6, 50 % mangan (Mn), 50 % fosfor (P), 60 % zat besi, 100 % serat, asam lemak esensial, dan 0,015 % unsur nitrogen. Termasuk: , Unsur P 16.306 %, Unsur K 0,02 %, Unsur Ca 2,944%, Unsur Mg 14,252 %, Unsur S 0,027 %, Unsur Fe 0,0427 %.²²

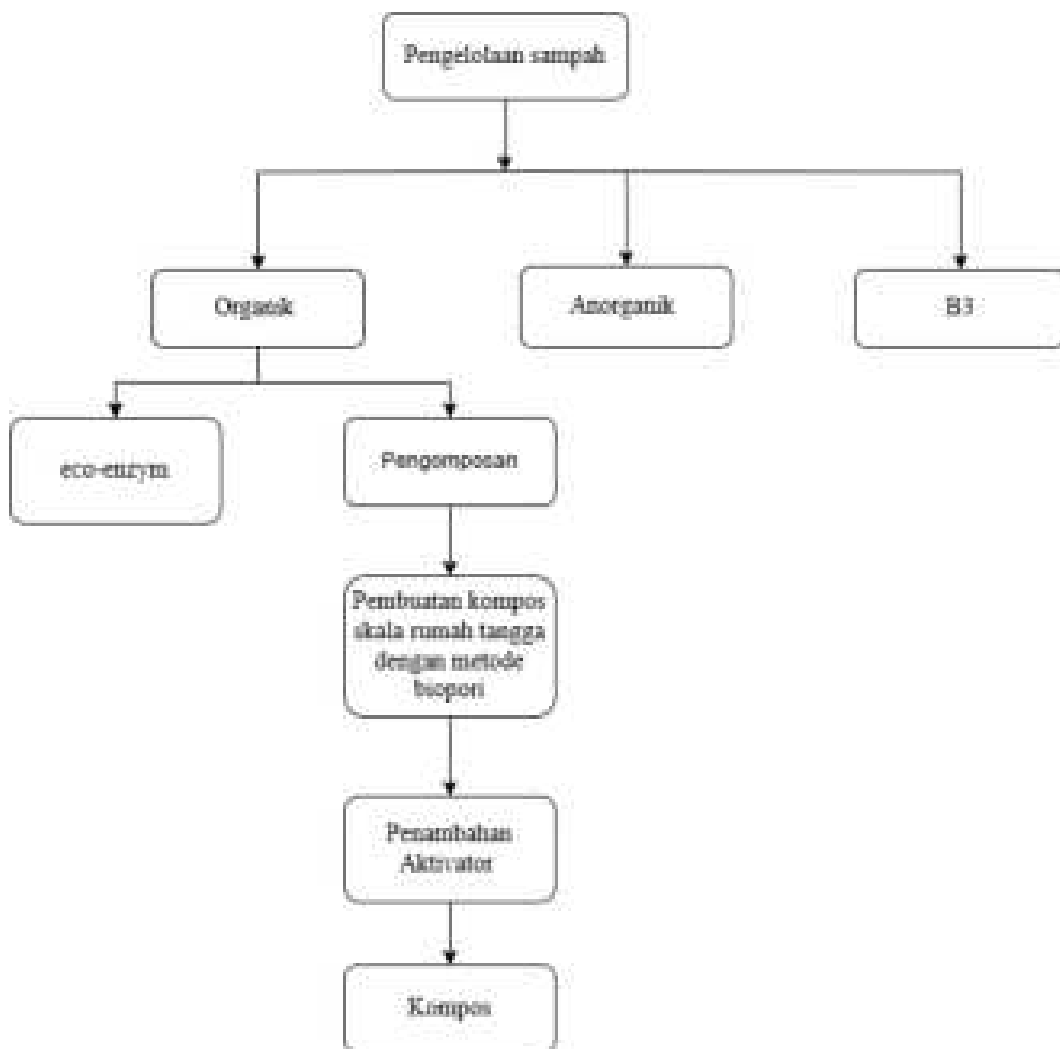
F. Ampas kelapa

Kelapa merupakan buah yang memiliki banyak manfaat. Oleh karena itu banyak orang yang memanfaatkan kelapa sebagai bahan baku untuk membuat berbagai produk seperti: penjual santan yang hanya menggunakan kelapa untuk

menghasilkan santan, restoran pengolah makanan, dan rumah tangga yang tidak memelihara ternak cenderung membuang daging kelapa begitu saja, yang akhirnya terbuang sia-sia di lingkungan.

Daging kelapa kering (bebas lemak) mengandung 93 % karbohidrat, terdiri dari: galaktomanan 61 %, mannanosa 26 %, selulosa 13 %. Sebuah penelitian oleh Pamungkas et al. (2018) mengungkapkan bahwa ampas kelapa mengandung bakteri selulolitik yang mampu menghasilkan enzim selulase yang merupakan salah satu enzim hidrolitik penting dalam penguraian sampah organik.²³

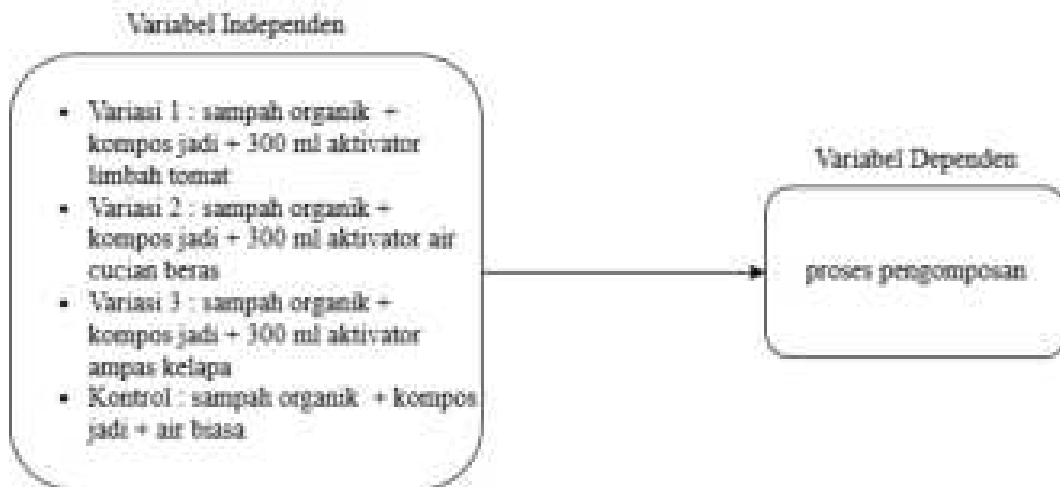
G. Kerangka teori



Gambar 2. 2 Kerangka Teori

Sumber: Prasasti, C. I. et al²⁴

H. Kerangka konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

I. Definisi Operasional

Tabel 2. 2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1	Sampah organik	Sampah organik dengan berat masing-masing 2 kg tiap biopori	Pengukuran	Timbangan	8 kg (masing-masing biopori memerlukan 2 kg sampah dan biopori akan digunakan sebanyak 4 biopori; 3 biopori dengan perlakuan dan 1 biopori kontrol, jadi diperlukan 8 kg sampah organik)	Rasio
2	Bioaktivator tomat	Aktivator pada proses pengomposan yang berasal dari hasil pertanian tomat busuk yang difermentasikan dengan penambahan gula aren, yang	Pengukuran	Gelas ukur	300 ml	Rasio

		diberikan pada masing-masing perlakuan sebanyak 300 ml.				
3	Bioaktivator air cucian beras	Aktivator pada proses pengomposan yang berasal dari air bekas cucian beras yang difermentasikan dengan penambahan gula aren, yang diberikan pada masing-masing perlakuan sebanyak 300 ml.	Pengukuran	Gelas ukur	300 ml	Rasio
4	Bioaktivator ampas kelapa	Aktivator pada proses pengomposan yang berasal dari ampas kelapa yang difermentasikan dengan penambahan gula aren, yang diberikan pada masing-masing perlakuan sebanyak 300 ml.	Pengukuran	Gelas ukur	300 ml	Rasio
5	Rasio C/N	Perbandingan antara kadar karbon (C) dengan Nitrogen (N). pembuatan kompos yang optimal membutuhkan rasio C/N sebesar 10:1 hingga 20:1, yang merupakan nilai perbandingan unsur C/N terbaik agar bakteri dapat bekerja dengan cepat	Uji laboratorium (metode <i>Detector Nutrient Analyzer C-3000rs-485</i> dan <i>Walkey dan Black</i>). Pengukuran dilakukan pada saat kompos telah matang.	Spektrofotometer	10-20	Rasio

6	Lama waktu pengomposan	Lama hari yang dibutuhkan hingga menjadi kompos	Perhitungan	kalender	Hari	Rasio
7	Suhu	Temperatur terbaik pengomposan adalah 50°-55°. Suhu rendah menyebabkan pengomposan akan lama, sementara suhu tinggi (60°-70°C) menyebabkan pecahnya telur insek, dan matinya bakteri-bakteri patogen	Pengukuran	<i>Soil Tester</i>	50-55 °C	Interval
8	Kelembapan	Kadar air yang optimum sebaiknya berada pada rentang 50-65 %	pengukuran	<i>Soil tester</i>	50%- 65%	Rasio
9	pH	Tingkat keasaman kompos selama proses pengomposan, di mana dibutuhkan pH antara 5 - 8 dalam proses pengomposan	Pengukuran	pH meter	5 - 8	Rasio

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu atau biasa disebut kuasi eksperimen. Karena dalam penelitian ini tidak memenuhi salah satu syarat eksperimen murni yaitu randomisasi atau memasukkan sampel ke dalam kelompok perlakuan dan kelompok kontrol secara random.²⁵

Desain penelitian ini adalah *post test-only nonequivalent control group* adalah penelitian yang dilakukan dengan melihat hasil perlakuan tanpa pengukuran awal (*pre-test*), serta membandingkan hasil setiap kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.²⁵

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Juni 2025 di Nagari Sungai Nanam Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok dan pengukuran kadar C/N rasio kompos dilaksanakan di WBS Laboratory Laboratorium Pendidikan

C. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah sampah rumah tangga yaitu kubis dan kulit bawang merah yang diolah menggunakan biopori dengan tiga jenis perlakuan pemberian aktivator (tomat yang membusuk, air cucian beras, dan ampas kelapa) serta satu kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan. Kubis mempunyai karakteristik khas membentuk krop. Kubis mengandung air lebih dari 90% sehingga mudah mengalami pembusukan²⁶. Serta kulit bawang memiliki potensi besar untuk diolah menjadi pupuk organik cair (POC) yang dapat menggantikan pupuk NPK.²⁷

D. Pengumpulan data

1. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh peneliti dari pengamatan dan pengukuran selama proses pengomposan berlangsung hingga menjadi kompos. Data yang diperoleh dari pengukuran adalah suhu, pH, dan kelembapan yang didapatkan selama proses

pengomposan sedangkan kadar C/N Rasio dan waktu pengomposan yang didapatkan setelah kompos matang.

2. Instrument penelitian

Instrument atau alat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah :

- a. Alat pengukur volume sampah: ember (wadah ukur) dan timbangan
- b. Alat untuk pengomposan: termometer digital untuk pengukuran suhu. *Soil tester* untuk pengukuran kelembapan dan pH kompos.
- c. Pengukuran kadar C/N rasio: metode *Detector Nutrient Analyzer C-3000rs-485* dan *Walkey dan Black*

E. Prosedur Penelitian

1. Alat dan bahan

- a. Alat

Tabel 3. 1 Alat dan fungsinya

No	Gambar dan keterangan	Fungsi
1)	Jerigen ukuran 5 liter	Tempat fermentasi bioaktivator
2)	Timbangan duduk	Menimbang berat bahan bioaktivator dan sampah
3)	Selang ikan ukuran $\frac{1}{2}$ inch, panjang 100 cm	Sebagai jalur udara ke botol plastik untuk mendeteksi keberadaan mikroba dalam proses fermentasi bioaktivator
4)	Botol plastik	Botol plastik di isi $\frac{3}{4}$ penuh untuk mendeteksi gelembung udara yang dihasilkan mikroba dalam proses fermentasi bioaktivator
5)	solder	Melubangi bagian tutup jirigen dan botol plastik serta membuat pori-pori pada biopori

6) Sarung tangan kain	Melindungi tangan dari kuman dan bakteri selama proses pencacahan sampah dan pengemasan kompos
7) Masker	Mengurangi bau tidak sedap
8) Pipa PVC ukuran 4 inch dengan panjang 50 cm	Media proses pengomposan dengan biopori
9) Dop saringan PVC ukuran 4 inch	Penutup biopori
10) <i>Auger</i> atau bor tanah sesuai ukuran pipa	Melubangi tanah
11) Ember	Tempat pewadahan sampah
12) Pisau	Alat untuk pencacah sampah
13) Gelas ukur 500 ml	Mengukur cairan bioaktivator untuk dimasukkan ke dalam biopori
14) Saringan	Menyaring bioaktivator
15) <i>Soil tester</i>	Alat untuk mengukur pH dan kelembaban
16) <i>Thermometer</i>	Alat untuk mengukur suhu
17) Plastik 1 kg	pembungkus kompos jadi

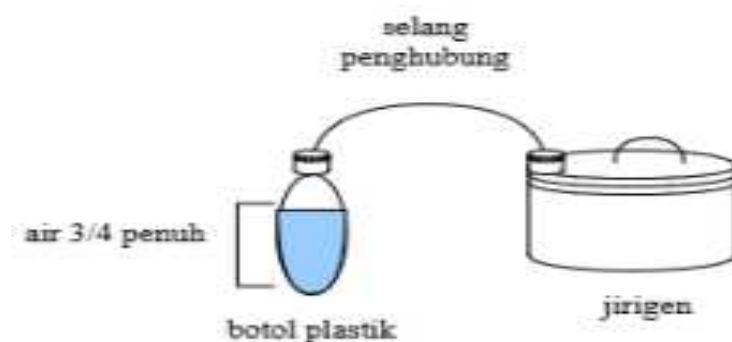
b. Bahan

- 1) Sampah organik berupa kubis dan kulit bawang merah sebanyak 8 kg yang digunakan untuk
 - a) 2 kg sampah organik untuk pembuatan kompos metode biopori dengan perlakuan pemberian bioaktivator tomat.
 - b) 2 kg sampah organik untuk pembuatan kompos metode biopori dengan perlakuan pemberian bioaktivator air cucian beras.
 - c) 2 kg sampah organik untuk pembuatan kompos metode biopori dengan perlakuan pemberian bioaktivator ampas kelapa.
 - d) 2 kg sampah organik untuk kelompok kontrol.

- 2) Bioaktivator tomat yang digunakan sebanyak 300 ml, dimana 150 ml masing masing diberikan pada hari pertama dan kedua
- 3) Bioaktivator air cucian beras yang digunakan sebanyak 300 ml, dimana 150 ml masing masing diberikan pada hari pertama dan kedua
- 4) Bioaktivator ampas kelapa yang digunakan sebanyak 300 ml, dimana 150 ml masing masing diberikan pada hari pertama dan kedua
- 5) Gula aren 300 g, ketiga jenis bioaktivator masing-masing mendapatkan 100 g gula aren
- 6) Kompos jadi 800 g

2. Cara kerja

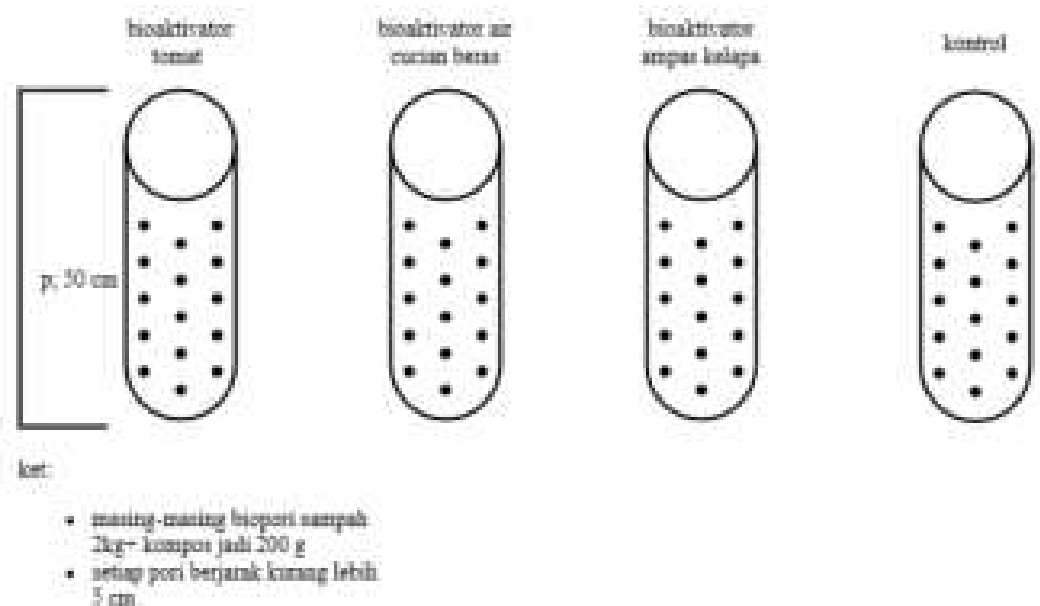
a. Pembuatan aktivator



Gambar 3. 1 Rancangan media bioaktivator

- 1) Persiapkan alat dan bahan
- 2) Lubangi bagian tutup jerigen dan botol plastik menggunakan solder
- 3) Hubungkan kedua tutup jerigen dan botol plastik yang telah dilubangi dengan selang.
- 4) Masukkan campuran bahan aktivator dengan gula aren yang sudah digerus
 - a) Tomat: campurkan gula aren sebanyak 100 g dengan sedikit air, kemudian tambahkan tomat yang sudah dihancurkan sebanyak

- 1 kg, kemudian pas-kan volumenya menjadi 2 liter dengan menambahkan air. Aduk hingga tercampur rata.
- Air cucian beras: air cucian beras sebanyak 2 liter, campurkan dengan gula aren sebanyak 100 g
 - Ampas kelapa: campurkan gula aren sebanyak 100 g dengan sedikit air, kemudian tambahkan ampas kelapa sebanyak 500 g, kemudian pas-kan volumenya menjadi 2 liter dengan menambahkan air. Aduk hingga tercampur rata.
- Jerigen ditutup dengan tutup jerigen yang telah diberi selang
 - Botol plastik diisi dengan air bersih $\frac{3}{4}$ penuh, lalu botol plastik ditutup dengan tutup botol yang telah diberi selang.
 - Beri label disetiap jenis aktivator
 - Langkah terakhir diamkan selama kurang lebih 2 minggu
- b. Pembuatan kompos dengan metode biopori



Gambar 3. 2 Rancangan Penelitian

- Persiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat kompos dengan metode biopori.
- Lakukan pencacahan sampah organik dengan pisau hingga halus.
- Siapkan pipa yang telah dibuatkan pori-pori dengan solder

- 4) Gali tanah menggunakan bor tanah. Sesuaikan kedalaman lubang dengan ukuran panjang biopori.
- 5) Pasang biopori ke dalam lubang yang telah di siapkan.
- 6) Timbang kompos jadi masing-masing biopori. sebanyak 200 g, kemudian campurkan dengan 2 kg sampah. Lakukan hal yang sama untuk semua biopori.
- 7) Siapkan masing-masing aktivator untuk tiap kelompok perlakuan
- 8) Tambahkan aktivator pada hari pertama sebanyak 150 ml untuk tiap-tiap kelompok perlakuan. Kecuali pada kelompok kontrol ditambahkan air biasa secukupnya.
- 9) Lakukan pengamatan fisik dan aduk sampah setiap hari
- 10) Tambahkan aktivator kembali pada hari kedua sebanyak 150 ml untuk tiap-tiap kelompok perlakuan. Kecuali pada kelompok kontrol ditambahkan air biasa secukupnya.
- 11) Pengamatan disertai dengan pengukuran kadar suhu, kelembapan dan pH pada kompos.
- 12) Hari selanjutnya, lakukan pengamatan dan pengukuran secara berkala hingga kompos matang. Lalu catat hasil pengamatan dan pengukuran di lembar pencatatan.
- 13) Setelah kompos matang angkat kompos dengan cara sama seperti sewaktu melakukan pengeboran. Kemudian kemas kompos untuk dilakukan uji kadar C/N rasionya
- 14) Pengukuran kadar C/N rasio masing-masing kompos dilaksanakan di WBS Laboratory Laboratorium Pendidikan serta segala prosedur dan pemeriksaan diserahkan kepada pihak yang bersangkutan.

F. Analisis data

1. Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk mendapatkan distribusi frekuensi terhadap variabel yang diteliti. Pada penelitian ini, variabel yang dianalisis dengan univariat adalah frekuensi suhu, kelembapan, dan pH pada masing-

masing perlakuan yang disajikan dalam bentuk grafik. untuk C/N rasio dan waktu pengomposan akan didapatkan pada akhir pengomposan terhadap masing-masing perlakuan.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengomposan pada biopori dengan bioaktivator tomat, air cucian beras, dan Ampas kelapa terhadap suhu, kelembapan, dan pH dengan menggunakan uji statistik non-parametrik karena data tidak berdistribusi normal. Uji yang sepadan dengan uji *ANOVA* (parametrik) adalah uji *Kruskall wallis*. Di mana H_0 ditolak jika nilai $p \text{ value} \leq 0,05$ yang artinya ada perbedaan proses pengomposan biopori terhadap masing-masing perlakuan. Untuk C/N rasio dan waktu pengomposan akan didapatkan pada akhir pengomposan terhadap masing-masing perlakuan yang tidak dapat dianalisis menggunakan uji statistik karena hanya terdapat satu nilai pada tiap kelompok perlakuan. Oleh karena itu, kedua variabel dianalisis secara deskriptif komparatif, yaitu dengan membandingkan nilai antar kelompok perlakuan secara naratif untuk menggambarkan perbedaan karakteristik masing-masing bioaktivator

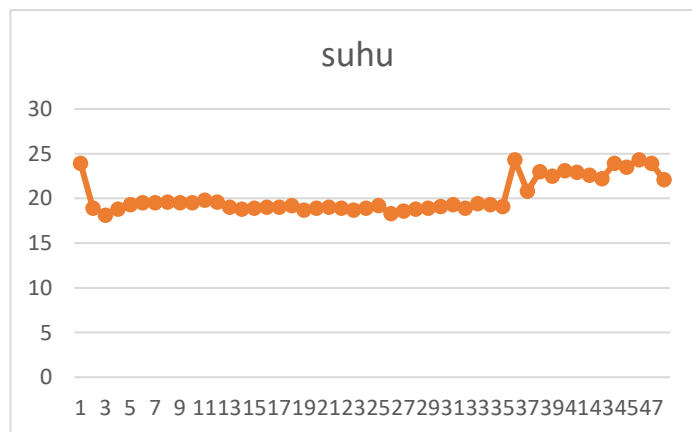
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Univariat

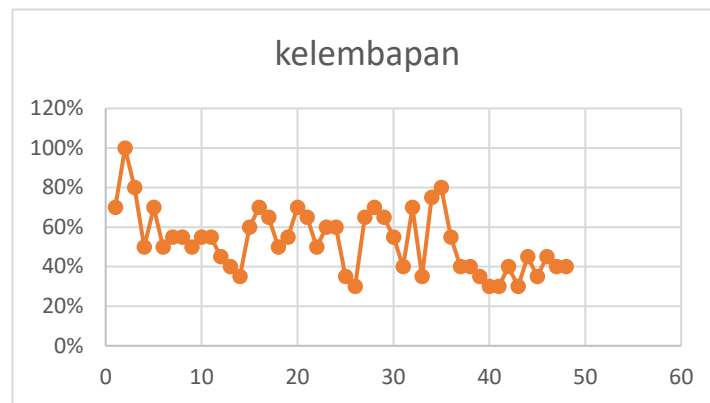
a. Bioaktivator Tomat

Parameter suhu, kelembapan, dan pH merupakan indikator penting dalam proses pengomposan. Pengukuran suhu dilakukan langsung di lubang resapan biopori. Pengukuran dilakukan oleh peneliti setiap hari dengan menggunakan termometer digital untuk mengukur suhu dan *soil tester* untuk mengukur pH dan kelembapan. Berdasarkan pengukuran suhu, kelembapan, pH, C/N Rasio dan waktu pengomposan terhadap perlakuan bioaktivator tomat, diperoleh hasil sebagai berikut,



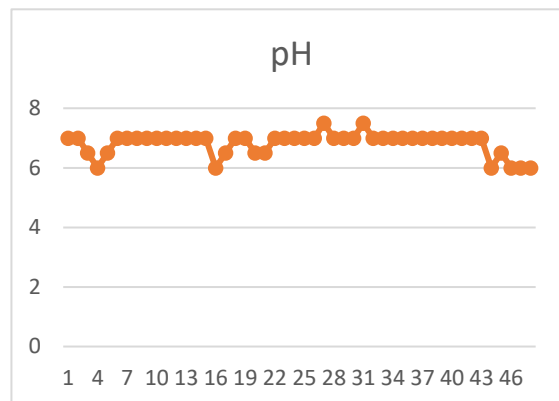
Gambar 4. 1 Suhu Perlakuan Bioaktivator Tomat

Dari gambar 4.1 dapat diketahui bahwa suhu selama pengomposan berkisar 18,1 - 24,3 °C dengan suhu rata-rata 20,2 °C.



Gambar 4. 2 Kelembapan Perlakuan Bioaktivator Tomat

Dari gambar 4.2 dapat diketahui bahwa kelembapan selama pengomposan berkisar 30 % -100 % dengan kelembapan rata-rata 53 %.

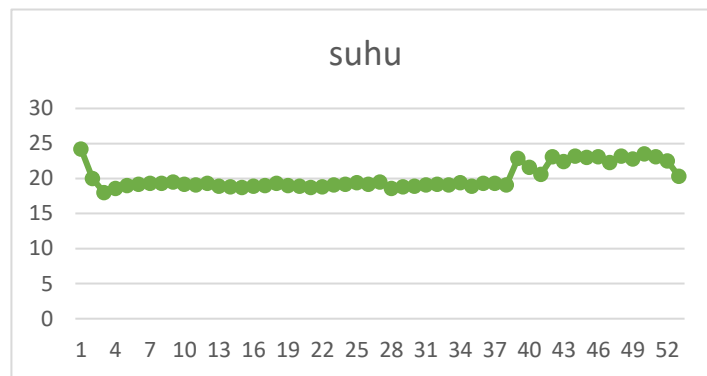


Gambar 4. 3 pH Perlakuan Bioaktivator Tomat

Dari gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pH selama pengomposan berkisar 6 - 7,5 dengan pH rata-rata 6,8. Untuk hasil pemeriksaan laboratorium yang meliputi analisis kadar C-organik dan N total kompos, diperoleh C/N rasio yaitu 9,03. Untuk waktu pengomposan terhadap perlakuan bioaktivator tomat yaitu 48 hari. Kompos matang dengan suhu akhir 22,1 0C, kelembapan 40 %, serta pH 6.

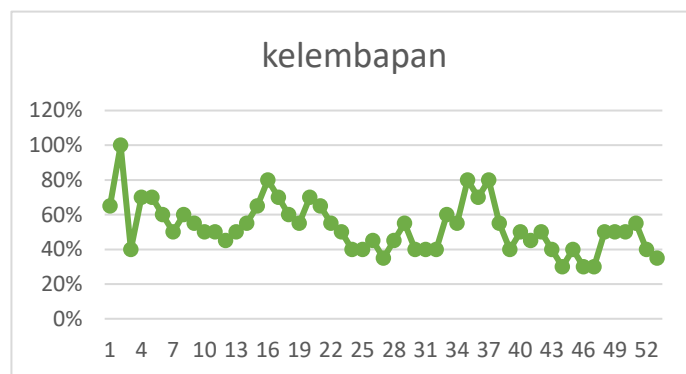
b. Bioaktivator Air Cucian Beras

Berdasarkan pengukuran suhu, kelembapan, pH, C/N Rasio dan waktu pengomposan terhadap perlakuan bioaktivator air cucian beras, diperoleh hasil sebagai berikut,



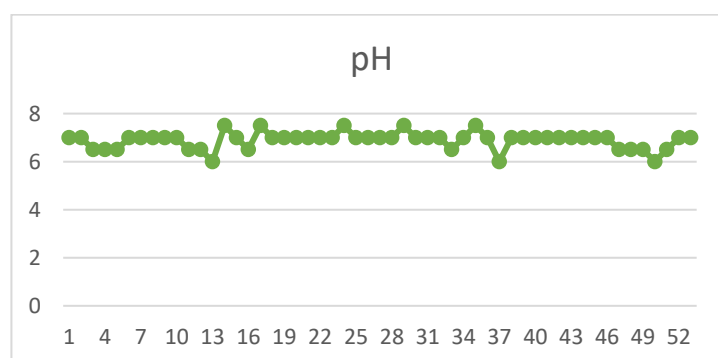
Gambar 4. 4 Suhu Perlakuan Bioaktivator Air Cucian Beras

Dari gambar 4.4 dapat diketahui bahwa suhu selama pengomposan berkisar 18 - 24,2 °C dengan suhu rata-rata 20,1 °C.



Gambar 4. 5 Kelembapan Perlakuan Bioaktivator Air Cucian Beras

Dari gambar 4.5 dapat diketahui bahwa kelembapan selama pengomposan berkisar 30 % - 100 % dengan kelembapan rata-rata 53 %.



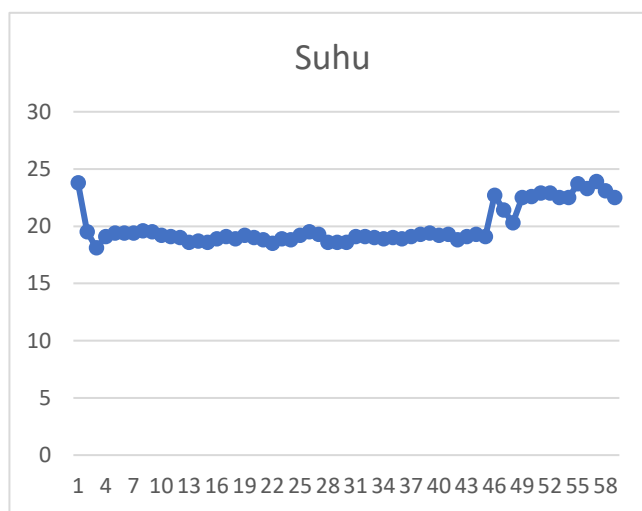
Gambar 4. 6 pH Perlakuan Bioaktivator Air Cucian Beras

Dari gambar 4.6 dapat diketahui bahwa pH selama pengomposan berkisar 6 - 7,5 dengan pH rata-rata 6,88. Untuk hasil pemeriksaan laboratorium yang meliputi analisis kadar C-organik dan N total kompos, diperoleh C/N rasio yaitu 13,14. Untuk waktu pengomposan terhadap

perlakuan bioaktivator air cucian beras yaitu 53 hari. Kompos matang dengan suhu akhir 20,3 °C, kelembapan 35 %, serta pH 7.

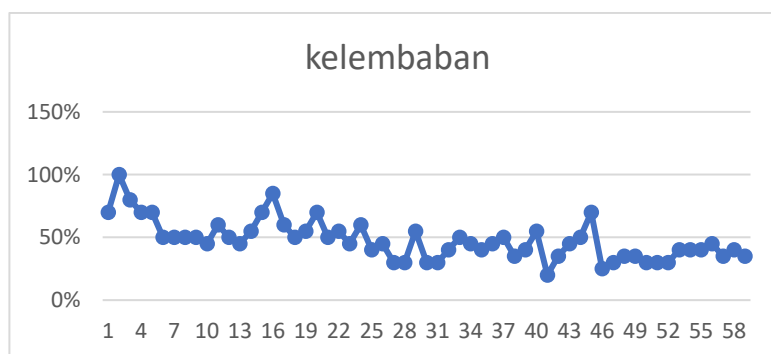
c. Bioaktivator Ampas Kelapa

Berdasarkan pengukuran suhu, kelembapan, pH, C/N Rasio dan waktu pengomposan terhadap perlakuan bioaktivator ampas kelapa, diperoleh hasil sebagai berikut,



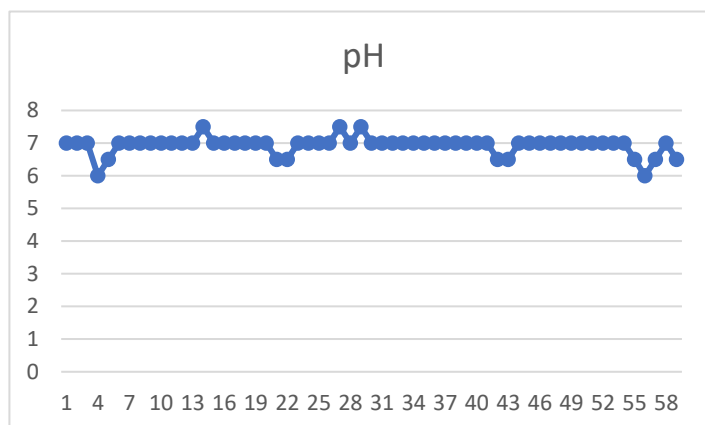
Gambar 4. 7 Suhu Perlakuan Bioaktivator Ampas Kelapa

Dari gambar 4.7 dapat diketahui bahwa suhu selama pengomposan berkisar 18,1 - 23,9 °C dengan suhu rata-rata 19,9 °C.



Gambar 4. 8 Kelembapan Perlakuan Bioaktivator Ampas kelapa

Dari gambar 4.8 dapat diketahui bahwa kelembapan selama pengomposan berkisar 20 %- 100 % dengan kelembapan rata-rata 48 %.



Gambar 4. 9 pH Perlakuan Bioaktivator Ampas kelapa

Dari gambar 4.9 dapat diketahui bahwa pH selama pengomposan berkisar 6 – 7,5 dengan pH rata-rata 6,92. Untuk hasil pemeriksaan laboratorium yang meliputi analisis kadar C-organik dan N total kompos, diperoleh C/N rasio yaitu 6,89. Untuk waktu pengomposan terhadap perlakuan bioaktivator tomat yaitu 59 hari. Kompos matang dengan suhu akhir 22,5 °C, kelembapan 35 %, serta pH 6,5.

2. C/N Rasio Kompos dan waktu pengomposan

Penelitian ini menghasilkan dua data utama, yaitu rasio C/N dan waktu pengomposan dari tiga kelompok perlakuan. Rasio C/N mencerminkan kualitas kompos, sedangkan waktu pengomposan menunjukkan lamanya proses dekomposisi hingga kompos matang. Waktu pengomposan dihitung sejak hari pertama pengisian hingga saat kompos dinyatakan matang berdasarkan parameter fisik. Penelitian dilakukan di Nagari Sungai Nanam, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok. Pengambilan data dilakukan selama periode pengomposan dimulai sejak 26 Maret 2025 hingga 1 Juni 2025, dengan pengukuran akhir dilakukan setelah masing-masing perlakuan mencapai kematangan berdasarkan parameter fisik. Penelitian dilakukan oleh peneliti dan pemeriksaan C/N dilakukan melalui pengujian laboratorium resmi oleh pihak laboratorium. Berdasarkan hasil C/N Rasio dan waktu pengomposan terhadap perlakuan bioaktivator air cucian beras, diperoleh hasil sebagai berikut,

Tabel 4. 1 C/N Rasio dan waktu pengomposan berdasarkan perlakuan

Perlakuan	C/N Rasio	Waktu Pengomposan (hari)
Bioaktivator tomat	9,03	48
Bioaktivator air cucian beras	13,14	53
Bioaktivator ampas kelapa	6,89	57

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa bioaktivator air cucian beras menghasilkan C/N rasio terbaik yaitu 13,14 sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Sedangkan tomat memiliki waktu pengomposan tercepat yaitu 48 hari. Ampas kelapa memiliki C/N terendah dan waktu terlama. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan karakteristik dekomposisi dan efisiensi pengomposan pada masing-masing bioaktivator.

3. Analisis Bivariat

Sebelum melakukan analisis bivariat, hal yang pertama dilakukan adalah menentukan jenis analisis dengan uji normalitas yaitu untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak. Berikut adalah hasil uji normalitas: terhadap variabel suhu, kelembapan, dan pH

Tabel 4. 2 Uji Normalitas

Variabel Yang Diamati	Perlakuan	<i>Shapiro-Wilk</i>		
		Statistic	Df	Sig
Suhu selama pengomposan (⁰ C)	Bioaktivator Tomat	.764	48	.000
	Bioaktivator Air Cucian Beras	.762	53	.000
	Bioaktivator Ampas Kelapa	.730	59	.000
Kelembapan selama pengomposan (%)	Bioaktivator Tomat	.951	48	.043
	Bioaktivator Air Cucian Beras	.943	53	.013
	Bioaktivator Ampas Kelapa	.934	59	.003

pH selama pengomposan	Bioaktivator Tomat	.679	48	.000
	Bioaktivator Air	.780	53	.000
	Cucian Beras			
	Bioaktivator Ampas Kelapa	.631	59	.000

Penelitian ini menggunakan uji statistik Shapiro-Wilk untuk menganalisis distribusi normalitas data. berdasarkan total data yang didapatkan sebanyak 48-59 data. Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil bahwa data suhu, kelembapan, dan pH selama pengomposan memiliki *sig.* < 0,05 oleh karena itu, hasil tersebut menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Dengan demikian, analisis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik, yang sesuai untuk data yang tidak berdistribusi normal. Menurut buku metodologi penelitian karya Irmawartini dan Nurhaedah tahun (2017) memaparkan padanan analisis parametrik uji anova adalah uji non-parametrik *kruskall wallis*. Berikut hasil analisis data dengan uji kruskall wallis,

Tabel 4. 3 Uji *Kruskall Wallis*

Variabel	Sig.
Suhu	.774
Kelembapan	.074
pH	.549

Dari tabel 4.2 dapat diketahui bahwa pada variabel suhu, kelembapan, dan pH, diperoleh nilai *p* value yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok.

B. Pembahasan

1. Analisis univariat

a. Suhu selama pengomposan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa Suhu rata-rata selama pengomposan berturut-turut pada perlakuan bioaktivator tomat : air cucian beras : ampas kelapa yaitu 20,2 °C : 20,1 °C : 20,9 °C. Hal ini bukan merupakan suhu yang baik dalam pengomposan. Dimana menurut Darmawan (2022) Temperatur terbaik pengomposan adalah 50°-55°. Suhu rendah menyebabkan pengomposan akan lama.¹⁷ Terbukti pada penelitian bahwa pengomposan berlangsung cukup lama. Suhu pada awal pengomposan mengalami penurunan dikarenakan pada awal proses pengomposan dilakukan pada musim hujan. Dalam lembar pengamatan Peneliti membagi cuaca ke dalam tiga bagian yaitu, panas, mendung, dan hujan. dari 30 hari pertama pengomposan spesifikasi panas sebanyak 9 hari, mendung sebanyak 11 hari, serta hujan sebanyak 10 hari. Hal ini mempengaruhi suhu pada saat proses pengomposan.

Faktor laju resapan air hujan juga mempengaruhi proses pengomposan. Lokasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah jenis tanah berliat dimana menurut Brata (2006) tanah tersebut sangat lambat dalam peresapan air hujan. Tanah dengan kecepatan peresapan air yang lambat akan memperlambat proses pembusukan limbah oleh mikroorganisme²⁸. karena pipa biopori tergenang oleh air. Saat hari sebelumnya hujan pipa biopori memang di genangi oleh air, sehingga peneliti perlu menguras air yang ada di dalam pipa biopori.

Suhu pada setiap kelompok perlakuan tidak mencapai suhu termofilik. Sama hal nya dengan penelitian oleh Natsir (2022) terhadap pengomposan dengan pemberian dosis MOL tomat diketahui bahwa pengamatan suhu kompos berkisar 25-32°C. Karena tumpukan bahan yang terlalu rendah, fase thermofilik tidak tercapai, sehingga bahan kehilangan panas lebih cepat.¹²

Selanjutnya suhu mulai mengalami kenaikan karena sudah memasuki musim kemarau. Pada kelompok kontrol suhu mulai naik pada hari kelima puluh tiga, kelompok perlakuan tomat suhu mulai naik pada hari ke tiga puluh enam, kelompok perlakuan air cucian beras suhu mulai naik pada hari ketiga puluh sembilan, serta pada kelompok perlakuan ampas kelapa suhu mulai naik pada hari keempat puluh enam. Suhu ini meningkat karena aktivitas mikroorganisme selama dekomposisi bahan organik yang menghasilkan panas dengan mengeluarkan CO_2 dan mengonsumsi O_2 dalam serangkaian inkubasi hingga mencapai suhu maksimal. Peningkatan suhu menunjukkan bahwa bahan kompos mulai terdekomposisi.²⁹ saat proses dekomposisi hampir selesai suhu perlahan mulai turun hingga suhu $21,3^\circ\text{C}$ atau mencapai suhu air tanah. Suhu menurun disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme menurun dengan menguraikan sisa bahan organik mengindikasikan bahwa kompos mulai matang.²⁹

Suhu akhir kompos yang dihasilkan pada kelompok perlakuan berturut-turut perlakuan bioaktivator tomat : air cucian beras : ampas kelapa yaitu $22,1^\circ\text{C}$: $20,3^\circ\text{C}$: $22,5^\circ\text{C}$. suhu tersebut sudah sesuai dengan SNI: 19-7030-2004 dimana suhu kompos matang suhunya tidak lebih dari 30°C

b. Kelembapan selama pengomposan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kelembapan pada hari kedua mencapai 100 %. Hal ini terjadi karena proses pemberian bioaktivator serta pemberian air biasa pada kontrol dilakukan sebelum melakukan pengukuran . Begitu juga dengan penelitian oleh Amalia dan Widiyaningrum (2016) membahas penggunaan EM4 dan mol limbah tomat sebagai bioaktivator dalam pembuatan kompos dapat diketahui kelembapan selama pengomposan berkisar 60-80 %. Kelembapan pada hari pertama tinggi akibat penyiraman bioaktivator pada awal perlakuan.²⁰

Sedangkan kelembapan terendah sebesar 20 % yaitu pada kelompok kontrol dan kelompok ampas kelapa. kelembapan yang optimal sangat penting Dalam proses pengomposan, kisaran kelembapan yang ideal adalah antara 40 % hingga 60 % , dengan nilai terbaik berada pada 50 %.¹⁹ hal ini sesuai dengan Rata-rata kelembapan selama pengomposan yaitu 50 %. Kelembapan optimal harus terus dipertahankan untuk mendapatkan jumlah maksimum mikroorganisme sehingga proses pengomposan dapat berlangsung dengan optimal. Jika kondisi terlalu lembab, tentu saja dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme karena molekul air akan mengisi kompartemen udara kemudian menciptakan kondisi anaerob yang dapat menyebabkan bau tidak sedap. Jika kelembapan terlalu kering (kelembapan di bawah 40 %), ini dapat membatasi populasi mikrobiologis .¹⁹

c. pH selama pengomposan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa pH rata-rata selama pengomposan berturut-turut pada perlakuan bioaktivator tomat : air cucian beras : ampas kelapa yaitu 6,83 ; 6,88 ; 6,92 . dimana hasil tersebut merupakan pH yang baik pada proses pengomposan. Sama halnya dengan penelitian Amalia dan Widiyaningrum (2016) angka pH relatif stabil pada angka 6,8 – 7. Selain itu, Fluktuasi pH, baik peningkatan maupun penurunan, mencerminkan aktivitas mikroorganisme dalam proses penguraian bahan organik.²⁰

pH yang ideal untuk proses pengomposan berkisar antara 6,5 hingga 7,5. Pengomposan itu sendiri menyebabkan perubahan dalam bahan organik serta pH material tersebut. Sebagai contoh, proses pelepasan asam sementara atau lokal dapat menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia, yang merupakan senyawa yang mengandung nitrogen, akan meningkatkan pH pada tahap awal pengomposan. Saat kompos telah matang, biasanya pH kompos mendekati netral.³⁰

d. C/N rasio kompos

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa C/N rasio yang sesuai dengan standar SNI: 19-7030-2004 adalah kelompok kontrol dan perlakuan air cucian beras dengan kadar C/N rasio 12,87 dan 13,14. Sedangkan C/N rasio yang belum sesuai standar terdapat pada kelompok perlakuan tomat dan ampas kelapa yaitu dengan kadar C/N rasio 9,03 dan 6,89.

Nilai rasio C/N pada bahan organik sangat krusial untuk proses pengomposan, karena karbon (C) berfungsi sebagai sumber energi, sementara nitrogen (N) sebagai sumber nutrisi untuk membantu mikroorganisme membiak dalam sel-sel tubuh.³¹

Menurut Surtinah (2013) Rasio C/N mempengaruhi ketersediaan unsur hara. Rasio C/N berbanding terbalik dengan Ketersediaan unsur hara berkaitan dengan rasio C/N; rasio C/N yang tinggi menunjukkan bahwa hanya sedikit unsur hara yang tersedia untuk tanaman. Sebaliknya, jika rasio C/N rendah, maka akan terdapat lebih banyak unsur hara yang dapat memenuhi kebutuhan hidup tanaman. Pada penelitiannya kompos yang dihasilkan oleh serasah jagung manis memiliki rasio C/N sebesar 9,97. Menurut rasio C/N dalam rentang 5-10 masih tergolong rendah sehingga masih dapat digunakan.³² Artinya, kadar C/N pada penelitian ini dari kelompok perlakuan tomat dan ampas kelapa masih dalam kategori rendah.

Serta menurut Amnah dan Friska (2019) hasil penelitiannya bahwa Penggunaan bioaktivator berpengaruh signifikan terhadap total nitrogen, total fosfor, dan kalium, serta mempengaruhi kandungan C-organik dan rasio C/N. Hasil analisis ANOVA dan DMRT menunjukkan terdapat pengaruh yang nyata.³³ karena semua kelompok perlakuan diberikan bioaktivator, namun didapatkan hasil kadar C/N Rasio yang berbeda-beda. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan bioaktivator mempengaruhi hasil akhir pengomposan

Sejalan dengan penelitian oleh Wulandari (2020) mengatakan bahwa Rasio C/N kompos dipengaruhi oleh bahan organik yang digunakan selama proses pengomposan, karena masing-masing bahan organik memiliki rasio C/N yang berbeda. Rasio C/N yang lebih tinggi dari bahan organik menghasilkan kompos dengan rasio C/N yang lebih tinggi.³⁴

Berdasarkan pemaparan tersebut rasio C/N kelompok perlakuan bioaktivator tomat dan ampas kelapa masih dalam kategori rendah sehingga dapat digunakan sebagai kompos. Untuk bioaktivator yang dapat direkomendasikan untuk digunakan oleh masyarakat adalah air cucian beras. Selain mudah didapatkan, air cucian beras menghasilkan rasio C/N sebesar 13,14 yang sesuai dengan standar kualitas kompos menurut SNI: 19-7030-2004 dengan kisaran ideal 10-20. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan air cucian beras tidak hanya praktis, tetapi juga efektif dalam menghasilkan kompos yang layak digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah.

e. Waktu pengomposan

Menurut buku Biopori karya Redaksi Trubus Pengomposan dengan biopori memerlukan waktu 2-3 bulan hingga kompos matang. Hal ini sesuai dengan kelompok kontrol yang matang pada hari ke 67 atau 2 bulan 7 hari. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kelompok perlakuan yang paling cepat menguraikan bahan organik adalah kelompok perlakuan tomat yaitu selama 48 hari atau 1 bulan 18 hari. Hal tersebut dapat diamati dengan pemeriksaan fisik, dan pengukuran suhu, kelembapan, serta pH yang telah sesuai dengan SNI: 19-7030-2004.

Berkebalikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo (2018) penelitiannya mengenai efektivitas mikroorganisme lokal (MOL) yang berasal dari tomat, nasi, dan bonggol pisang sebagai bahan awal dalam proses pembuatan kompos organik. Diantara ketiga bahan tersebut yang paling cepat dalam penguraian bahan organik adalah kelompok mol bonggol pisang, dengan formulasi campuran kotoran ayam 3 kg, sekam 3 kg, limbah sayuran 3 kg dan mol bonggol pisang 2 %. Sedangkan

Penelitian oleh Amalia dan Widiyaningrum (2016) membahas penggunaan EM4 dan mol limbah tomat sebagai bioaktivator dalam proses pembuatan kompos didapatkan hasil bahwa variasi *EM4* dan mol tomat matang di minggu ketiga. Dengan formulasi sampah daun dan kotoran kambing dengan perbandingan 3 : 2. Sehingga setelah peneliti melakukan percobaan maka dapat disimpulkan bahwa formulasi bahan yang digunakan juga dapat mempengaruhi Durasi proses pengomposan.

Kelompok perlakuan menggunakan air cucian beras matang pada hari ke – 53 atau 1 bulan 23 hari. Air cucian beras memiliki kandungan bakteri yang mampu mempercepat tahapan degradasi, yaitu bakteri *lactobacillus* dan *khamir*. Dimana *khamir* berfungsi sebagai penghasil pangan untuk bakteri pengurai *actinomycetes*, *khamir* memiliki kemampuan untuk menghasilkan zat sekresi yang terdiri dari bahan dasar. Hal ini memungkinkan *actinomycetes* untuk mengoptimalkan kualitas lingkungan tanah serta mendorong aktivitas mikroorganisme tanah dalam mengubah material organik dengan zat antimikroba yang terbentuk oleh bakteri pempfotosintesis. Sementara itu, bakteri *lactobacillus* memiliki potensi untuk pensterilan, dengan demikian dapat menghambat perkembangan mikroorganisme yang tidak menguntungkan, menghancurkan material organik misalnya lignin dan selulosa, dan akan mempercepat proses pengomposan.³⁵ Dalam penelitiannya durasi pengomposan tercepat terjadi pada kelompok penyiraman 3 hari sekali yaitu matang pada minggu ketiga. Karena dengan frekuensi Penyiraman dilakukan setiap tiga hari sekali, sehingga material organik lebih sering terpapar dengan air cucian beras. sedangkan penyiraman 6 hari sekali kompos matang pada minggu keempat.

Sehingga peneliti berkesimpulan bahwa frekuensi penyiraman berpengaruh terhadap kecepatan pematangan kompos. Perbedaan waktu pengomposan ini mengindikasikan bahwa penyiraman lebih rutin dapat mempercepat proses dekomposisi. Serta kondisi lingkungan pada awal pengomposan juga berpengaruh dalam penelitian ini.

Temperatur kompos turun ketika kadar air meningkat, yang menyebabkan proses pengomposan menjadi lebih lambat karena unsur hara yang tercuci dan aktivitas mikroorganisme yang menurun.³⁶

Kelompok perlakuan ampas kelapa matang pada hari ke – 59 atau hampir 2 bulan. Dimana hasil tersebut tidak terlalu jauh dengan perlakuan kontrol yang matang pada hari ke 67. Artinya meskipun ampas kelapa berfungsi sebagai bioaktivator, efeknya dalam mempercepat dekomposisi tidak terlalu jauh dengan kelompok kontrol. Sebaliknya penelitian oleh Selvia (2020) dengan formulasi 200 gr ampas kelapa dilarutkan dalam 1 liter air kelapa kemudian ditambahkan gula lalu difermentasi selama 7 hari matang pada hari kedelapan belas hari. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya, pada saat awal proses pengomposan dengan metode biopori kondisi cuaca sedang musim hujan akibatnya, mempengaruhi temperatur, aerasi dan kelembapan yang tidak optimal sehingga mampu memperlambat proses degradasi walaupun dengan bantuan bioaktivator.

Waktu pengomposan berbeda-beda tergantung bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang diterapkan, serta penambahan aktivator pengomposan atau tidak. Secara alamiah, kompos akan matang dalam beberapa minggu hingga dua tahun.¹⁹

Pada penelitian ini, kondisi awal pengomposan yang dilakukan pada musim hujan memberikan tantangan tersendiri terhadap proses dekomposisi. Suhu yang tidak optimal pada awal pengomposan dapat menghambat aktivitas mikroba pengurai, sehingga menyebabkan pematangan sampah berlangsung lebih lama. Sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Arum (2019) mengenai pengaruh penambahan aktivator terhadap hasil pengomposan menggunakan metode lubang resapan biopori (LRB) menunjukkan bahwa komposisi sampah halaman dan sampah makanan matang dengan perlakuan penambahan aktivator pada hari ke 41- 60 hari, sedangkan pada biopori tanpa aktivator berkisar 65-75 hari. Waktu pengomposan yang lama dikarenakan oleh hujan yang

terjadi selama proses pengomposan. Jenis tanah lempung berliat dengan laju peresapan yang lambat menjadi salah satu penyebab pengomposan berlangsung lama.³⁶

Dengan demikian metode biopori dapat menjadi alternatif untuk pengomposan, terutama jika dilakukan pada musim panas, ketika kondisi lingkungan lebih mendukung percepatan dekomposisi. Selain digunakan untuk pengomposan, biopori memiliki fungsi utamanya adalah meningkatkan resapan air ke dalam tanah, sehingga membantu mengurangi risiko banjir, terutama di wilayah yang memiliki curah hujan tinggi.

2. Analisis bivariat

Analisis bivariat diawali dengan melakukan uji normalitas. Uji normalitas dilakukan terhadap suhu, kelembapan, dan pH. Uji yang digunakan adalah uji *shapiro-wilk*. Berdasarkan hasil uji tersebut didapatkan suhu, kelembapan, dan pH memiliki *sig.* $< 0,05$ sehingga hasil tersebut menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. sehingga dilanjutkan dengan uji *kruskal wallis*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* terhadap suhu, kelembapan, dan pH kompos, diperoleh *sig.* $> 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan bioaktivator mempengaruhi ketiga variabel tersebut. Dengan kata lain, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik pada suhu, kelembapan, dan pH selama proses pengomposan menggunakan bioaktivator tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa. Ketiga bioaktivator menciptakan kondisi lingkungan mikro yang relatif serupa selama proses dekomposisi berlangsung namun hasil akhir berupa nilai C/N rasio dan waktu pengomposan menunjukkan variasi antar perlakuan.

Bioaktivator tomat menghasilkan kompos dengan waktu matang tercepat yaitu 48 hari yang menghasilkan C/N rasio 9,03. Bioaktivator air cucian beras menghasilkan kompos dengan waktu sedikit lebih lama yaitu 53 hari namun menghasilkan C/N rasio 13,14 yang sudah sesuai dengan SNI: 19-7030-2004. Bioaktivator ampas kelapa menghasilkan kompos dengan waktu

paling lama namun tetap lebih cepat dari kontrol yaitu 59 hari dengan rasio C/N terendah 6,89. Hal ini menunjukkan bahwa jenis bioaktivator yang digunakan memiliki efek yang berbeda terhadap rasio karbon-nitrogen dalam kompos.

Meskipun bioaktivator yang digunakan tidak secara nyata memengaruhi suhu, kelembapan, dan pH, namun kelompok perlakuan menghasilkan variasi terhadap kualitas C/N rasio kompos yang dihasilkan dan waktu pengomposan.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rahmawati *et al.* (2022) Mengenai pengaruh takaran banyaknya penyiraman air cucian beras terhadap durasi pengomposan dengan menggunakan teknik lubang resapan biopori. Hasil analisis ANOVA *Two Way* bahwa nilai pH tidak dipengaruhi oleh variasi takaran dan frekuensi penyiraman. Sedangkan suhu dipengaruhi oleh variasi takaran namun tidak dipengaruhi oleh frekuensi penyiraman. Sedangkan untuk C/N Rasio didapatkan bahwa variasi takaran dan frekuensi penyiraman mempengaruhi nilai C/N Rasio.²⁹

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang perbandingan bioaktivator tomat, air cucian beras, dan ampas kelapa dalam proses pengolahan sampah organik menggunakan biopori. Dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kelompok perlakuan bioaktivator tomat memiliki suhu berkisar 18,1 – 24,3 °C dengan kelembapan kompos berkisar 30 – 100 %. pH selama pengomposan berkisar 6 – 7,5 memiliki kadar C/N Rasio sebesar 9,03 yang mampu mendegradasi bahan organik paling cepat di antara kelompok perlakuan lain yaitu 48 hari.
2. Kelompok perlakuan bioaktivator air cucian beras memiliki suhu berkisar 18 – 24,2 °C dengan kelembapan kompos berkisar 30 – 100 %. pH selama pengomposan berkisar 6 – 7,5 memiliki kadar C/N Rasio 13,14 yang mampu mendegradasi bahan organik selama 53 hari.
3. Kelompok perlakuan bioaktivator ampas kelapa memiliki suhu berkisar 18,1 – 23,9 °C dengan kelembapan kompos berkisar 20 – 100 %. pH selama pengomposan 6 – 7,5 memiliki kadar C/N Rasio terendah di antara kelompok perlakuan lain yaitu 6,89 serta mampu mendegradasi bahan organik selama 59 hari.
4. Hasil uji kruskall wallis menunjukkan tidak ada perbedaan terhadap variabel suhu, kelembapan, dan pH. Namun pada kadar C/N rasio, dan waktu pengomposan yang dihasilkan adanya perbedaan antar kelompok perlakuan.

B. Saran

1. Bagi Rumah Tangga

- a. Penggunaan bioaktivator air cucian beras sebagai solusi pengolahan sampah organik dengan menggunakan biopori yang memenuhi kualitas C/N rasio.
- b. Penerapan biopori pada rumah tangga berdasarkan estimasi produksi sampah rumah tangga sebesar 1,6 kg perhari dengan empat anggota keluarga atau 11,2 kg perminggu, maka setiap rumah tangga dianjurkan memiliki minimal 2-3 lubang biopori karena biopori dengan diameter 4 inch panjang 50 cm dapat menampung sekitar 5-7 kg sampah.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Melakukan standarisasi jumlah dan jenis bahan organik yang digunakan sebagai bahan baku kompos, seperti menetapkan komposisi persentase antara jenis bahan yang digunakan
- b. Analisis lebih dalam tentang faktor lingkungan yang mempengaruhi lama waktu pengomposan dengan metode biopori seperti kondisi cuaca dengan mengkondisikan perlakuan kondisi hujan dan kondisi panas
- c. Analisis kandungan bioaktivator secara kimia untuk mengetahui secara lebih spesifik bagaimana komposisi bioaktivator memengaruhi waktu pengomposan dan kualitas akhir kompos.

3. Bagi Masyarakat Umum

- a. Penerapan biopori secara masif dengan berkolaborasi dengan pihak terkait untuk mendukung lingkungan yang lebih sehat
- b. Edukasi dengan melakukan sosialisasi di ruang publik, media sosial dan komunitas kecil seperti sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahmawati, A. F., Amin, Rasminto & Syamsu, F. D. Analisis Pengelolaan Sampah Berkelanjutan Pada Wilayah Perkotaan di Indonesia. *Bina Gogik* **Vol.8**, 1–12 (2021).
2. Sholihah, K. K. A. Kajian Tentang Pengelolaan Sampah di Indonesia. *Kaji. tentang Pengelolaan Sampah di Indones.* **03**, 1–9 (2020).
3. Lolo, E. U. *et al.* Processing of Organic Waste Using Biopori Infiltration Holes (Case Study: Organic Waste at Christian University of Technology Solo). *East Asian J. Multidiscip. Res.* **2**, 1675–1688 (2023).
4. Sumbodo, B. T. *et al.* Pengelolaan sampah organik dengan biopori dan pelatihan pembuatan kompos untuk mendukung pengurangan sampah di Kelurahan Giwangan Kota Yogyakarta. *KACANEGARA J. Pengabd. pada Masy.* **7**, 335 (2024).
5. Pipiana, P. V., Sri Sunarsih, Yuli Pratiwi & Sudarsono. Perbandingan Efektivitas Bioaktivator MOL Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan EM4 Dalam Pengomposan Limbah Daun *Srobilanthès cusia* Secara Aerob. *J. Serambi Eng.* **9**, 7978–7987 (2023).
6. Baharudin, A., Suyanto, A. & Sudaryanto, S. Pemanfaatan Limbah Pepaya (*Carica papaya* L) dan Tomat (*Solanum lycopersicum* L) Untuk Mempercepat Pengomposan Sampah Organik. *Sanitasi J. Kesehat. Lingkung.* **8**, 81–86 (2016).
7. Ani, E. D. *et al.* Pemanfaatan limbah tomat sebagai agen dekomposer pembuatan kompos sampah organik. 1–11 (2016).
8. Elfarisna, Puspitasari, R. T., Suryati, Y. & Pradana, N. T. Isolasi mikroba yang dapat menghilangkan bau pada pupuk organik air limbah cucian beras. *J. Mat. Sains dan Teknol.* **15**, 91–96 (2014).
9. Pamungkas, N. D., Firmansyah, A. & Ethica, S. N. Isolasi dan Uji Patogenitas Bakteri Indigen Penghasil Enzim Selulase dari Limbah Ampas Kelapa di Pasar Tradisional Ngawen untuk Bioremediasi. *Pros. Semin. Nas. Mhs. Unimus* **1**, 261–267 (2018).
10. Ubaidillah, Maryadi, M. & Dianita, R. Karakteristik Fisik dan Kimia Phospho-Kompos yang Diperkaya dengan Abu Serbuk Gergaji sebagai Sumber Kalium. *J. Ilm. Ilmu-Ilmu Peternak.* **21**, 98–109 (2018).
11. Badan Standardisasi Nasional. Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. *Badan Stand. Nas.* 12 (2004).

12. Natsir, M. F. *et al.* Analisis Kualitas Kompos Limbah Organik Rumah Tangga Berdasarkan Variasi Dosis Mol Tomat. *Promot. J. Kesehat. Masy.* **12**, 155–163 (2022).
13. Sifaunajah, A., -, M., Azizah, C., Amelia, N. F. & Sholehah, N. A. Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair. *VIVABIO J. Pengabd. Multidisiplin* **4**, 33 (2022).
14. Banu, L. S. Review: Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah dan Ampas Kelapa sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Beberapa Tanaman Sayuran. *J. Ilm. Respati* **11**, 148–155 (2020).
15. Indasah. Kesehatan Lingkungan. 268 (2017).
16. Soemarno *et al.* *Teknologi hijau: Lubang Resapan Biopori Berkompos (LRBB) di kebun kopi dan pepaya.* (Selaras Media Kreasindo, 2021).
17. darmawan, i ketut ; situmeang, yohanes parlindungan ; sudita, i dewa nyoman. *pengelolaan sampah organik.* (Scopindo Media Pustaka, 2022).
18. Suyono & Budiman. *Kesehatan Lingkungan sebagai lingkup ilmu kesehatan masyarakat.* (PT Refika Aditama, 2020).
19. Indasah. *Bioaktivator Pengomposan.* (Forum Ilmiah Kesehatan (Forikes), 2017).
20. Amalia, D. & Widiyaningrum, P. Penggunaan EM4 dan MOL Limbah Tomat sebagai Bioaktivator pada Pembuatan Kompos. *Life Sci.* **5**, 18–24 (2016).
21. Nabayi, A., Sung, C. T. B., Zuan, A. T. K. & Paing, T. N. Fermentation of washed rice water increases beneficial plant bacterial population and nutrient concentrations. *Sustain.* **13**, (2021).
22. Dewi, B. M., Yuliana, M. & Teristiandi, N. Pengaruh Mol dari Air Cucian Beras Putih dan Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Brassica rapa chinensis. **08**, 72–77 (2024).
23. Darwel, -, Selvia, R., Fadillah, F., Mahaza, - & Zicof, E. Effectiveness of local microorganisms (LMO) coconut pulp on composting time. *Int. J. Agric. Res. Innov. Technol.* **11**, 109–116 (2021).
24. Prasasti, C. I. *et al.* *Pengelolaan sampah bahan berbahaya Dan beracun (B3) domestik.* (airlangga university press, 2022).
25. Syapitri, H., Amila & Aritonang, J. *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kesehatan.* (Ahli Media Press, 2021).

26. Widarti, B. N., Wardhani, wardah kusuma & Sarwono, E. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis dan Kulit Pisang. *J. Integr. Proses* **5**, 75–80 (2015).
27. Mardi *et al.* Formulasi Pupuk Organik Cair (Poc) Berbahan Limbah Kulit Bawang Merah, Kulit Jeruk, Kulit Nanas, Dan Air Cucian Beras Dengan Penambahan Em4. *J. Cryst. Publ. Penelit. Kim. dan Ter.* **7**, 85–91 (2025).
28. Brata, K. R. & Nelistya, A. Lubang Resapan Biopori. (2008).
29. Rahmawati, S. M. pengaruh takaran dan frekuensi penyiraman air limbah cucian beras terhadap lama waktu pengomposan menggunakan metode lubang resapan biopori di jalan Tirtarona RW 07, Malang. *Enviro* (2022).
30. Wulandari, F. E. & Rohmah, J. *Tekhnik Pengomposan*. (UmsidaPress, 2019).
31. Maylita D.J, D. & Hidayah, E. N. Pengaruh Waktu Pengomposan Dan Perbandingan Debu Sabut Kelapa Dengan Kotoran Kambing Terhadap Kualitas Pupuk Organik. *Enviro* **2**, (2023).
32. Surtinah. PENGUJIAN KANDUNGAN UNSUR HARA DALAM KOMPOS YANG BERASAL DARI SERASAH TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata*). *J. Ilm. Pertan.* **11**, 11–17 (2014).
33. Amnah, R. & Friska, M. Pengaruh aktivator terhadap kadar unsur C, N, P, dan K kompos pelepah daun salak sidimpuan. **6**, 180–189 (2019).
34. Wulandari, C. T. Perbedaan Variasi Takaran Air Cucian Beras Terhadap Kecepatan Proses Pengomposan Takakura. **1**, (2021).
35. Mifbakhuddin, M., P, L. A. & Nurullita, U. Pengaruh Frekuensi Penyiraman Air Limbah Cucian Beras Terhadap Lama Waktu Pengomposan Dengan Metode Biopori. *J. Kesehat.* **15**, 45–50 (2022).
36. Arum, L. S. Pengaruh Penambahan Aktivator terhadap Hasil Pengomposan dengan Metode Lubang Resapan Biopori (LRB). 1–92 (2019).

LAMPIRAN A

HASIL PEMERIKSAAN C/N RASIO KOMPOS



SERTIFIKAT HASIL ANALISIS LABORATORIUM

No. Sertifikat	1021/PT.WBS.LAB-UJIV/2025
Pengirim	Gliska Amelita Jufri
Tanggal Masuk	2 Juni 2025
Jenis Sampel	Tanah
Jumlah Sampel	4
Jenis Analisis	Kimia

Hasil analisis laboratorium sebagai berikut :

No	Jenis Analisis	Metode
1	N-total (%)	Detector Nitrogen Analyzer C-1000RS-483
2	C-organik (%)	Walkley dan Black

Kode sampel	C-org (%)	N (%)	C/N
Kontrol (K)	22.75	1.77	12.87
Sampel tomat (S.T)	20.36	2.25	9.03
Sampel air cucian beras(S.AC)	20.67	1.57	13.18
Sampel ampas kelapa (S.AK)	20.44	2.97	6.89

Keterangan :-

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

Padang, 10 Juni 2025
Kepala Laboratorium

M. Akmal Sefano, S.P., M.P.

TERSEPERTIKASI



LAMPIRAN B

PROSEDUR PEMERIKSAAN C/N RASIO KOMPOS

A. Pemeriksaan Kadar C-Organik

1. Prinsip

Analisis C-organik dilakukan pada bahan sebelum dikomposkan dan pada saat kompos matang. Analisis ini dilakukan dengan cara mengambil sampel kompos dan melakukan pengukuran kadar C-organik dan bahan organik di laboratorium menggunakan metode Walkley and Black. Berikut merupakan rumus untuk menghitung kadar C-organik dan bahan organik.

2. Alat

- a. Neraca analitik
- b. Labu takar volume 300 ml
- c. Dispersi skala 10 mV
- d. Pipet Ukur 10 ml
- e. Pipet volume 5 ml
- f. Spektrofotometer Visibel

3. Pereaksi

- a. H_2SO_4 pa 98%, Bj 1,84
- b. K_2CrO_2 1 N
- c. Air Bebas Ion
- d. Larutan standar 5000 ppm C
- e. Timbang 12,5 g glukosa dalam 3000 ml air bebas ion

4. Cara Kerja

- a. Timbang teliti 0,05 -0,10 g contoh pupuk yang telah dihaluskan, masukkan ke dalam labu takar volume 300 ml
- b. Tambahkan berturut-turut 5 ml larutan K_2CrO_2 1 N, kemudian homogenkan
- c. Tambahkan 7 ml H_2SO_4 pa 98% homogenkan, kemudian barkan

30 menit dan jika perlu sekali-kali dikocok.

- d. Kemudian untuk standar yang mengandung 250 ppm C, pipet 5 ml larutan standar 5000 ppm C ke dalam labu takar volume 300 ml, tambahkan 5 ml H₂SO₄ dan 7 ml larutan K₂CrO₂ 1 N dengan pengerjaan sama dengan yang contoh.
- e. Kemudian kerjakan untuk blanko yang digunakan sebagai standar 0 ppm C. Masing-masing diencerkan dengan air bebas ion dan setelah dingin volume ditepatkan hingga tanda tera 300 ml, homogenkan bolak-balik hingga merata dan biarkan semalam.
- f. Keesokkan harinya diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm.

5. Perhitungan

Kadar C-Organik (%) =

ppm kurva x 300/ mg contoh x 300 ml/ 3000 ml x fk

Keterangan:

Ppm kurva : Kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko.

300 :Konversi ke %

Fx : faktor koreksi kadar air = 300 (300-% kadar air)

B. Pemeriksaan Kadar N Total

1. Prinsip

N-organik dan N-NH₄ yang terdapat dalam contoh didestruksi dengan asam sulfat dan selenium mixture membentuk amonium sulfat, didestilasi dengan penambahan basa berlebih dan akhirnya destilat dititras, nitrogen dalam bentuk ntrat diekstraksi dengan air, direduksi dengan devarda alloy, didestilasi dan akhirnya didestilasi.

2. Alat

- a. Neraca Analitik
- b. Digestion apparatus (Pemanas Listrik/ block digestor

Kjedahl therm)

- a. Unit destilator/labuh Kjeldahl
- b. Erlemeyer 300 ml
- c. Destilator
- d. Dispersi

3. Pereaksi

- a. H_2SO_4 pa 98%
- b. Larutan H_2SO_4 0,05 N
- c. Pipet 25 ml standar titrisol H_2SO_4 1 N dalam labu ukur 500 ml, impitkan hingga tanda tera dengan air bebas ion.
- d. Asam Borat 1 %
- e. Timbang 10 g asam borat dalam 3000 ml air bebas ion
- f. Indikator Conway
- g. Timbang 0,15 g BCG + 0,1 g MM dalam 300 ml etanol 96%
- h. Selenium micture
- i. NaOH 40%
- j. Timbang 40 g NaOH dalam labu ukur 300 ml, impitkan hingga tanda tera dengan air bebas ion

4. Cara Kerja

- a. Penetapan N-Organik dan N- NH_4
 - 1) Timbang teliti 0,250 g contoh pupuk organik yang telah dihaluskan ke dalam labu Kjeldahl/ tabung digestor.
 - 2) Tambahkan 0,25-0,50 g selenium micture dan 3 ml H_2SO_4 , pa, kocok hingga campuran merata dan biarkan 2-3 jam.
 - 3) Kemudian didestruksi sampai sempurna dengan suhu bertahap dari 150 $^{\circ}\text{C}$ - 350 $^{\circ}\text{C}$ dan diperoleh cairan jernih (3- 3,5 jam
 - 4) Setelah dingin diencerkan dengan sedikit akuades agar tidak mengkristal.
 - 5) Pindahkan larutan secara kuantitatif ke dalam labu didih dan sedikit batu didih.

- 6) Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1 % dalam erlenmeyer volume 300 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway.
 - 7) Destilasikan dengan menambahkan 20 ml NaOH 40%.
 - 8) Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0,05 N hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = A ml, penetapan blanko dikerjakan = A1
- b. Penetapan N-NH₄
- 1) Timbang teliti 1 g contoh halus masukan ke dalam labu destilator, tambahkan sedikit batu didih, 0,5 ml parafin cair dan 300 ml air bebas ion
 - 2) Blanko adalah 300 ml air bebas ion ditambah batu didih dan parafin cair.
 - 3) Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer 300 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway.
 - 4) Destilasikan dengan menambahkan 10 ml NaOH 40%.
 - 5) Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0,05 N hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = B ml, penetapan blanko dikerjakan = B1.
- c. Penetapan N-N₂
- 1) Bekas penetapan diatas (N-NH₄) dibiarkan dingin, lalu tambahkan air bebas ion (termasuk blanko). hingga volume semula.
 - 2) Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer 300 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway.
 - 3) Destilasikan dengan menambahkan 2 g Devanda Alloy, destilasi dimulai tanpa pemanasan agar buih tidak meluap
 - 4) Setelah buih hampir habis, pemanasan dimulai dari suhu

rendah, setelah mendidih suhu dinaikkan menjadi normal.

- 5) Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai 75 ml
- 6) Destilat dititrasi dengan larutan baku H_2SO_4 0,05 N , hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = C ml, Blanko = C1 ml.

d. Perhitungan

N-Organik dan N-NH₄

Kadar N (%) : $(A \text{ ml} - A1 \text{ ml}) \times 14 \times 300 / \text{mg contoh} \times \text{fk N-NH}_4$

Kadar N-NH₄ (%) : $(B \text{ ml} - B1 \text{ ml}) \times 14 \times 300 / \text{mg contoh} \times \text{fk N-NO}_4$

Kadar N-NO₂ (%) : $(C \text{ ml} - C1 \text{ ml}) \times 0,05 \times 14 \times 300 / \text{mg contoh} \times \text{fk}$

Keterangan:

A ml : ml titran untuk contoh (N-organik + N-NH₄)

A1 ml : ml titran untuk blanko (N-organik + N-NH₄)

B ml : ml tiran untuk contoh (N-NH₄)

B1 ml : ml titran untuk blanko (N-NH₄)

C ml : ml titran untuk contoh (N-NO₂)

C1 ml : ml titran untuk blanko (N-NO₂)

14 : bobot setara N

Fk : Faktor koreksi kadar air = $300 / (300 - \% \text{ kadar air})$ Sehingga,

Kadar N-Organik (%) : (Kadar N-Organik dan N-NH₄) - Kadar N-NH₄

Kadar N-Total (%) : Kadar N-Organik + N-NH₄ + N-NO₂

C. Rumus menghitung C/N Rasio

Hasil perolehan kadar C-organik dan kadar N total digunakan untuk menghitung C/N rasio masing-masing kompos perlakuan. Rumus yang digunakan untuk menghitung C/N rasio yaitu sebagai berikut:

$$C/N = \frac{\text{Kadar C - Organik}}{\text{kadar N Total}}$$

LAMPIRAN C

DATA PENGUKURAN SUHU, KELEMBAPAN, DAN PH

TOMAT			AIR CUCIAN BERAS			AMPAS KELAPA		
suhu	kelembab	pH	suhu	kelembab	pH	Suhu	kelembab	pH
23,9	70%	7	24,2	65%	7	23,8	70%	7
18,9	100%	7	20	100%	7	19,5	100%	7
18,1	80%	6,5	18	40%	6,5	18,1	80%	7
18,8	50%	6	18,6	70%	6,5	19,1	70%	6
19,3	70%	6,5	19	70%	6,5	19,4	70%	6,5
19,5	50%	7	19,2	60%	7	19,4	50%	7
19,5	55%	7	19,3	50%	7	19,4	50%	7
19,6	55%	7	19,3	60%	7	19,6	50%	7
19,5	50%	7	19,5	55%	7	19,5	50%	7
19,5	55%	7	19,2	50%	7	19,2	45%	7
19,8	55%	7	19,1	50%	6,5	19,1	60%	7
19,6	45%	7	19,3	45%	6,5	19	50%	7
19	40%	7	18,9	50%	6	18,6	45%	7
18,8	35%	7	18,8	55%	7,5	18,7	55%	7,5
18,9	60%	7	18,7	65%	7	18,6	70%	7
19	70%	6	18,9	80%	6,5	18,9	85%	7
19	65%	6,5	19	70%	7,5	19,1	60%	7
19,2	50%	7	19,3	60%	7	18,9	50%	7
18,7	55%	7	19	55%	7	19,2	55%	7
18,9	70%	6,5	18,9	70%	7	19	70%	7
19	65%	6,5	18,7	65%	7	18,8	50%	6,5
18,9	50%	7	18,8	55%	7	18,5	55%	6,5
18,7	60%	7	19,1	50%	7	18,9	45%	7
18,9	60%	7	19,2	40%	7,5	18,8	60%	7
19,2	35%	7	19,4	40%	7	19,2	40%	7
18,3	30%	7	19,2	45%	7	19,5	45%	7
18,6	65%	7,5	19,5	35%	7	19,3	30%	7,5
18,8	70%	7	18,6	45%	7	18,6	30%	7
18,9	65%	7	18,8	55%	7,5	18,6	55%	7,5
19,1	55%	7	18,9	40%	7	18,6	30%	7
19,3	40%	7,5	19,1	40%	7	19,1	30%	7
18,9	70%	7	19,2	40%	7	19,1	40%	7
19,4	35%	7	19,1	60%	6,5	19	50%	7
19,3	75%	7	19,4	55%	7	18,9	45%	7
19,1	80%	7	18,9	80%	7,5	19	40%	7
24,3	55%	7	19,3	70%	7	18,9	45%	7
20,8	40%	7	19,3	80%	6	19,1	50%	7
23	40%	7	19,1	55%	7	19,3	35%	7
22,5	35%	7	22,9	40%	7	19,4	40%	7
23,1	30%	7	21,6	50%	7	19,2	55%	7
22,9	30%	7	20,6	45%	7	19,3	20%	7
22,6	40%	7	23,1	50%	7	18,8	35%	6,5
22,2	30%	7	22,4	40%	7	19,1	45%	6,5
23,9	45%	6	23,2	30%	7	19,3	50%	7
23,5	35%	6,5	23	40%	7	19,1	70%	7
24,3	45%	6	23,1	30%	7	22,7	25%	7
23,9	40%	6	22,3	30%	6,5	21,4	30%	7
22,1	40%	6	23,2	50%	6,5	20,3	35%	7
20,22917	53%	6,833333	22,8	50%	6,5	22,5	35%	7
			23,5	50%	6	22,6	30%	7
			23,1	55%	6,5	22,9	30%	7
			22,5	40%	7	22,9	30%	7
			20,3	35%	7	22,5	40%	7
			20,13962	53%	6,886792	22,5	40%	7
						23,7	40%	6,5
						23,3	45%	6
						23,9	35%	6,5
						23,1	40%	7
						22,5	35%	6,5
						19,97119	48%	6,923729

LAMPIRAN D

OUTPUT SPSS

A. Uji Normalitas suhu, kelembaban dan pH

Tests of Normality ^a							
	Pertakuan	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
suhu selama pengomposan	tomat	.315	48	.000	.764	48	.000
	air cucian beras	.322	53	.000	.762	53	.000
	ampas kelapa	.338	59	.000	.730	59	.000
kelembaban selama pengomposan	tomat	.126	48	.055	.951	48	.043
	air cucian beras	.141	53	.010	.943	53	.013
	ampas kelapa	.154	59	.001	.934	59	.003
pH selama pengomposan	tomat	.421	48	.000	.679	48	.000
	air cucian beras	.363	53	.000	.780	53	.000
	ampas kelapa	.440	59	.000	.631	59	.000

a. Lilliefors Significance Correction

B. Uji non-parametrik

Ranks			
	Pertakuan	N	Mean Rank
suhu selama pengomposan	tomat	48	82.36
	air cucian beras	53	82.61
	ampas kelapa	59	77.09
	Total	160	
kelembaban selama pengomposan	tomat	48	86.31
	air cucian beras	53	87.31
	ampas kelapa	59	89.65
	Total	160	
pH selama pengomposan	tomat	48	76.46
	air cucian beras	53	79.97
	ampas kelapa	59	84.26
	Total	160	

Test Statistics^{a,b}

	suhu selama pengomposan n	kelembaban selama pengomposan n	pH selama pengomposan n
Kruskal-Wallis H	.513	5.204	1.201
df	2	2	2
Asymp. Sig.	.774	.074	.549

a. Kruskal-Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

LAMPIRAN E

DOKUMENTASI PENELITIAN

No	Gambar	Keterangan
A. Alat dan fungsinya		
1.	Timbangan duduk 	Menimbang berat bahan bioaktivator dan sampah
2.	Selang ikan ukuran ½ inch, panjang 100 cm 	Sebagai jalur udara ke botol plastik untuk mendeteksi keberadaan mikroba dalam proses fermentasi bioaktivator
3.	Botol plastik 	Botol plastik di isi $\frac{3}{4}$ penuh untuk mendeteksi gelembung udara yang dihasilkan mikroba dalam proses fermentasi bioaktivator
4.	solder 	Melubangi bagian tutup jirigen dan botol plastik serta membuat pori-pori pada biopori

5.	Sarung tangan kain 	Melindungi tangan dari kuman dan bakteri selama proses pencacahan sampah dan pengemasan kompos
6.	Masker 	Mengurangi bau tidak sedap
7.	Pipa PVC ukuran 4 inch dengan panjang 50 cm 	Media proses pengomposan dengan biopori
8.	Dop saringan PVC ukuran 4 inch 	Penutup biopori
9.	Auger atau bor tanah sesuai ukuran pipa 	Melubangi tanah

10.	Ember 	Tempat pewadahan sampah
11.	Pisau 	Alat untuk pencacah sampah
12.	Gelas ukur 500 ml 	Mengukur cairan bioaktivator untuk dimasukkan ke dalam biopori
13.	Saringan 	Menyaring bioaktivator
14.	<i>Soil tester</i> 	Alat untuk mengukur pH dan kelembaban
15.	<i>Thermometer</i> 	Alat untuk mengukur suhu
16.	Plastik 1 kg 	pembungkus kompos jadi

B. Pembuatan bioaktivator			
1.			Pembuatan media fermentasi bioaktivator
			Pengambilan tomat di pasar agropolitan
			Ampas kelapa sebagai bahan bioaktivator
			Gula aren yang sudah di gerus sebagai bahan campuran untuk fermentasi bioaktivator

		Pembuatan bioaktivator tomat
		Pembuatan bioaktivator air cucian beras
		Fermentasi ketiga jenis bioaktivator
		Terdapat gelembung pada botol yang berisi air menandakan mikroorganisme sedang bekerja

C. Pembuatan Lubang Resapan Biopori		
		Pipa di lubangi dengan Solder dengan jarak antar lubang kurang lebih 5 cm
		Pengambilan kubis di pasar agropolitan
		Pengambilan kulit bawang merah di samping jalan
		Pencacahan sampah

		Pengadukan sampah dengan kompos jadi
		Penggalian Lubang dengan <i>augher</i>
		Pemasangan Lubang Resapan Biopori. Jarak antar lubang 1 meter

		Sampah ditimbang masing-masing 2 kg sebelum dimasukkan ke dalam biopori
		Bioaktivator di saring sebelum dimasukkan ke dalam biopori
		Bioaktivator diberikan pada hari pertama dan kedua sebanyak masing masing 150 ml
		Pemberian bioaktivator pada hari pertama sebanyak 150 ml
		Kelompok kontrol diberikan air biasa sebanyak 150 ml

				Pengukuran suhu dengan termometer
				Pengukuran Kelembapan dan pH dengan <i>Soil Tester</i>
				Lubang Resapan Biopori ditutup dengan tutup pipa berpori
				Pemberian bioaktivator pada hari kedua sebanyak 150 ml

		Pengamatan dilakukan setiap hari dan dicatat di lembar pengamatan
		Kondisi biopori saat malam sebelumnya hujan
		Pemanenan kompos kelompok perlakuan bioaktivator tomat
		Pemanenan kompos kelompok perlakuan bioaktivator air cucian beras

		Pemanenan kompos kelompok perlakuan bioaktivator ampas kelapa
		Pemanenan kompos kelompok kontrol
		Kompos yang sudah di panen
D. Pengemasan kompos untuk pemeriksaan C/N Rasio		
		Kompos ditimbang masing-masing 25 gram

		Kompos dikemas dan di beri label
		Kompos yang akan di periksa kadar C/N rasionya

LAMPIRAN F

BUKTI PEMBAYARAN PEMERIKSAAN C/N RASIO

PT. WIWIADI BINTANG SAINS
WBS LABORATORY
NIB : 0302230034225
NPWP : 626201339205000
Jl. Lubuk Indah Kubu Dalam Parak Karakah No
47, Padang, Sumatera Barat. 25126
Telp : 083182619250

Label Transaksi : Olska Amelita Jufri
Tanggal 02 Juni 2025

Analisis C-organik	
40.000 x 4 sampel	160.000
Analisis N-Total	
40.000 x 4 sampel	160.000
Sub Total	320.000
Ongkos Kirim	0
Potongan	0
Total	320.000

Nota ini adalah bukti pembayaran yang sah
dan otomatis terdata pada sistem komputer
perusahaan

LAMPIRAN G

KONSULTASI PROPOSAL SKRIPSI



Kementerian Kesehatan
Politeknik Padang

Jalan Sisingaung, Pondok Nagai, Panggajene,
Padang, Sumatera Barat 25146
0751 7546748
https://politeknik-pgk.go.id

**PRODI SARJANA TERAPAN SANIYASI LINGKUNGAN JURUSAN KESIHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLITEKES PADANG**

Nama : Giska Amefita Jufri
NIM : 211210541
Pembimbing Utama : Evino Sugiarta, SKM, M.Kes
Judul : Efektivitas Biopori Terhadap Penurunan Bioktivitas Alami Rumah Tangga
Dalam Pengurangan Sampah Organik Di Nagai Sungai Nantan, Kecamatan
Lembah Gumanti, Kabupaten Solok

No.	Tanggal	Kegiatan atau Suras Pembimbing	Tanda tangan
1.	24 Desember 2024	ACC judul oleh pembimbing	
2.	26 Desember 2024	Revisi bab 1 sistematika penulisan belum tepat, baca kembali pedoman nya	
3.	27 desember 2024	Revisi bab 1 hal yang harus dicantumkan dalam bab 1	
4.	7 januari 2025	Bab 1 tambahkan lagi dasar melakukan penelitian di lokus yang di pilih	
5.	13 januari 2025	Lanjutkan penulisan proposal hingga bab 3	
6.	20 januari 2025	Bab 1 tambahkan alasan menggunakan bioktivitas terhadap pengomposan pada biopori	
7.	30 januari 2025	Revisi bab 1, 2, dan 3	
8.	5 februari 2025	Lengkapi proposal dari halaman judul hingga daftar isi	

Menyetujui,
Ketua Prodi Sarjana
Terapan Saniyasi Lingkungan


Dr. Aidi Owas, SKM, M.Kes
NIP. 19721106 199503 1 001

Kementerian Kesehatan tidak memverifikasi dan/atau garansi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi sengketa atau garansi akan dikaitkan laporan melalui HALO KEMKES/0515000607 dan https://data.kemkes.go.id. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman





Kementerian Kesehatan
Poltekkes Padang

Jalan Simpang Pandoi Kiri, Hangeko
Padang, Sumatera Barat 25148
Telp. (0751) 7058120
<http://poltekkes-pdg.ac.id>

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

KEMENKES POLTEKKES PADANG

Nama : Giska Ampina Jufri
NIM : 211210543
Pembimbing Pendamping : Darwel, SKM, M.Epid

Judul : Efektivitas Biopori Terhadap Penanganan Bioktivator Alami Rumah
Tangga Dalam Pengutangan Sampah Organik Di Nagari Sungai Naman,
Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok

No.	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	4 Februari 2025	Revisi pada bagian kata pengantar, awal penamaan Orang memakai huruf besar	
2.	5 Februari 2025	bagian penamaan tempat seperti kecamatan jangan diilngkat	
3.	6 Februari 2025	Pada penamaan unsur kimia, di tuliskan nama unsur beserta lambangnya	
4.	7 Februari 2025	Penggunaan istilah yang diilngkat	
5.	10 Februari 2025	Setiap tabel jangan sampai terpotong	
6.	11 Februari 2025	Waktu pelaksanaan penelitian di perbaiki lagi	
7.	12 Februari 2025	tata letak kepastakaan harap diperlutkan lagi	
8.	13 Februari 2025	mengutip buku harus lengkap sesuai dengan buku pedoman	

Mengetahui,

Ketua Prodi Sarjana
Terapan Sanitasi Lingkungan


Dr. Aldil Othas, SKM, M.Kes
NIP. 19721106 199503 1 001

Kementerian Kesehatan tidak menertibkan dan/atau graffikasi dalam bentuk apapun jika terdapat potensi
susp atau graffikasi silahkan laporan melalui HALO KEMENKES 1500067 dan <https://halo.kemkes.go.id>
Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman



LAMPIRAN H

LEMBAR PERSETUJUAN PROPOSAL SKRIPSI

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal skripsi "Efektivitas Biopori Terhadap Penuhayaan Inaktivator Alam
Ramah Tangga Dalam Pengurangan Sampah Organik Di Nagari
Sungai Nauri, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok"

Ditandatangani oleh

Nama : Giska Anzelita Jufri

NIM : 211210541

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :
13 Februari 2025
Mengetahui,

Pembimbing Utama,  EVIYO SUGRIARTA, SKM, MKes NIP: 19630818 1986031004	Pembimbing Pendamping,  DARWEL, SKM, MKes NIP: 19880914 200604 1 012
--	---

Padang, 13 Februari 2025
Kema Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan


Dr. AIDEL DNASISS, SKM, MKes
 NIP: 19721106 199303 1 001

ii

LAMPIRAN I

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN

PROPOSAL SKRIPSI

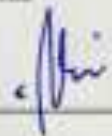
"Efektivitas Bioaktivator dengan Biopori dalam Pengolahan Sampah Organik"

Disusun oleh:

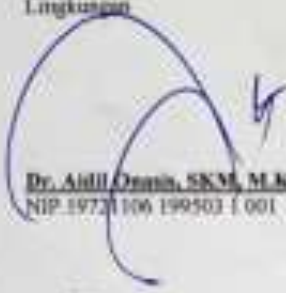
GESKA AMELITA JUFRI
211210341

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Pengaji
Pada tanggal : 25 Februari 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,	
<u>Hi. Aswalia Qurti, S.Pd, M.Si</u>	
19670802 199003 2 002	
Anggota,	
<u>R. Firwardi Maras, SKM, M.Kes</u>	
19650604 198903 1 009	
Anggota,	
<u>Evjono Sugianto SKM, M.Kes</u>	
19630818 198603 1 004	
Anggota,	
<u>Darwel, SKM, M.Epid</u>	
19800914 200604 1 012	

Padang, 21 Maret 2025
Ketua Prodi Sarjana Terapan Saritani
Lingkungan


Dr. Aidi Daman, SKM, M.Kes
NIP.19721106 199303 1 001

LAMPIRAN J

SURAT IZIN PENELITIAN



Kementerian Kesehatan
PoliTekkes Padang

Jalan Simpang Persekutuan Rapi, Nenggali
Padang, Sumatera Barat 25144
☎ 07511 7058126
🌐 <http://politeknik-pdg.kemkes.go.id>

Nomor : PP.03.01/F.XXXXX.13/5/24 /2025
Lamp : -
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth :
Wali Nagari Sungai Nanam
Lembah Gumani Kabupaten Solok

Sesuai dengan tuntutan Kurikulum Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes PoliTekkes Padang, Mahasiswa Tingkat Akhir Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes PoliTekkes Padang diwajibkan untuk membuat suatu penelitian berupa Skripsi, dimana lokasi penelitian Mahasiswa tersebut adalah ditempat yang Bapak/Ibu pimpin.

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

Nama	Giska Amelita Juhi
NIM	211210641
Judul Penelitian	Efektivitas Bioaktivator Dengan Ropori Dalam Pengolahan Sampah Organik
Tempat Penelitian	Nagari Sungai Nanam
Waktu	3 Juni s.d 31 Agustus 2025

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

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si
NIP 19700329 199303 1 001

Tembusan :

1. Kepala Jorong
2. Pemdis Lahan
3. Arsip

Kementerian Kesehatan tidak menotifikasi surat dan/atau penitikan dalam bentuk apapun. Jika terdapat surat atau penitikan silahkan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan <https://halo.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keaslian surat dengan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <https://lts.kemkes.go.id/verifikasi>



LAMPIRAN K

KONSULTASI SKRIPSI


Kemenkes

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Padang

☑ Jalan Lingkar Luar Padang Raya, Nanangin,
Padang, Sumatera Barat 25146

☎ 0751-754120

🌐 <http://padangk.kemkes.go.id>

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

Nama	Giska Amelia Juhi	NIM	211210541	Pembimbing Utama	Evisio Sugrianta, SKM, M.Kes
Judul	Perbandingan Bioaktivator Tomat, Air Cucian Beras, dan Ampas Kelapa Dalam Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Biopori				

No.	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	18 Juni 2025	Sesuaikan penyajian hasil dengan tujuan penelitian	
2.	19 Juni 2025	Menyusun judul dengan isi penelitian	
3.	20 Juni 2025	Perhatikan lagi pada bagian pengantar penelitian terdahulu	
4.	30 Juni 2025	Pada bagian daftar isi bagian bab tidak diberi halaman	
5.	1 Juli 2025	Penulisan nama orang yang dikutip cukup ditulis nama depan saja	
6.	2 Juli 2025	Perbaikan angka diawali dengan ke-3 ditulis dengan huruf lengkap menjadi ketiga	
7.	3 Juli 2025	Perhatikan lagi penggunaan kata yang harus dimiringkan	
8.	4 Juli 2025	Lembar persetujuan nama pembimbing tidak huruf kapital	

Menyetujui,

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



Dr. Aulil Okasis, SKM, M.Kes
NIP. 19721106 199503 1 001

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

Kementerian Kesehatan tidak memverifikasi dan tidak menjamin keabsahan atau keakuratan data yang terdapat dalam bentuk apapun jika terdapat potensi ekuip atau informasi elektronik lainnya melalui HALO KEMENKES@1000047 dan <https://info.kemkes.go.id>

Untuk verifikasi keabsahan tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <https://info.kemkes.go.id/verifikasi>





Kementerian Kesehatan

PoliTeknik Padang

Jalan Dimpang Puncok Kapak, Pangkajene,
Padang, Sumatera Barat 25140
(0751) 258538
<http://politikkes-pgk.go.id>

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLITEKKES PADANG

Nama : Ginka Amelita Jufri
NIM : 211210541
Pembimbing : Darwel, SKM, M.Epid
pendamping :
Judul : Perbandingan Bioaktivator Tomat, Air Cucian Beras, dan Ampas Kelapa
Dalam Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Biopori

No	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	18 Juni 2025	Sesuaikan penyajian hasil dengan tujuan penelitian	
2.	19 Juni 2025	Menyesuaikan judul dengan isi penelitian	
3.	20 Juni 2025	Perhatikan lagi pada bagian pengutipan penelitian terdahulu	
4.	30 Juni 2025	Pada bagian daftar isi bagian hal tidak diberi halaman	
5.	1 Juli 2025	Penulisan nama orang yang dikutip cukup ditulis nama depan saja	
6.	2 Juli 2025	Penulisan angkaawali dengan ke-3 ditulis dengan huruf lengkap menjadi ketiga	
7.	3 Juli 2025	Perhatikan lagi penggunaan kata yang harus dimiringkan	
8.	4 Juli 2025	Lembar persetujuan nama pembimbing tidak huruf kapital	

Menyetujui,
Ketua Prodi Sarjana
Terapan Sanitasi Lingkungan

Dr. Aldil Onaok, SKM, M.Kes
NIP. 19721106 199503 1 001

Kementerian Kesehatan tidak menertawakan dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silakan laporkan melalui HALO KEMENKES 1800967 dan 0212.0212.0212@kkes.go.id.
Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <https://ba.kemkes.go.id/verifPDF>



LAMPIRAN L

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi "Perbandingan Efektivitas Tomat, Air Cucian Beras, dan Ampas Kelapa
Dalam Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan
Biopori"

Ditaman oleh
Nama : Gisika Amalia Jufri
NIM : 211210541

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :
3 Juli 2023
Menyetujui,

Pembimbing Utama,  Evins Suarista, SKM, M.Kes NIP. 19630818 1986031004	Pembimbing Pendamping,  Danyel, SKM, M.Engd NIP. 19800914 200604 1 012
--	---

Padang, 4 Juli 2023
Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



Dr. Abdul Qasim, SKM, M.Kes
NIP. 19721106 199503 1 001

40

LAMPIRAN M

HASIL TURNITIN

