

**KEMAMPUAN AKTIVATOR AIR LIMBAH TAHU DAN AIR KELAPA
TERHADAP PROSES PENGOMPOSAN DENGAN
METODE TAKAKURA**

SKRIPSI



Oleh :

FINI RAHMANITA. M

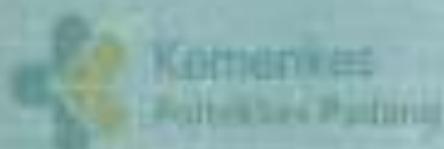
NIM : 201210529

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG
TAHUN 2024**

KINERJA AKTIVATOR AIR LEMBAG TAMI DAN AIR KELAPA
TERHADAP PROSES PENGOMPOSAN DENGAN
METODE TAYUKING

SKRIPSI

Dibuat pada Program Studi Sastra Sastra Terapan (S3) dan
Kampus Kerja (K3) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Dahlan Mulyadewi, Pendidikan Sastra Terapan
Kampus Kerja (K3) Sastra Sastra Terapan



OLEH

DEDAHMANITA M
NPM : 2112110221

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN (S3) DAN KAMPUS KERJA (K3)
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
DAHLAN MULYADEWI, PENDIDIKAN SASTRA TERAPAN
TAMU 2021

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul Proposal : Kemampuan Aplikasi Air Lautan Tahan dan Air Kefasir
Terdapat Proses Pengolahan Air Lautan Tahan
Nama : Yudi Setiawan, M
NIM : 20111010

Departemen Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
Kampus Pahlawan Semarang, Pati

Pati, 10 Mei 2024

Kawan Pengantar

Pengantar

Dipengantar



Yudi Setiawan, M
NIP. 20001001100010001



R. Pratiwi Doro, S.H., M.H.
NIP. 2000001100010001

Yudi Setiawan, M
Kampus Pahlawan Semarang, Pati



Yudi Setiawan, M
NIP. 20001001100010001

PERNYATAAN PENGENALAN

Nama Pejabat : Widhiyanti Adhiany, S.Pd (Jumlah Tahun dan Hari Kerja)
Terdapat dalam Program Studi dengan Maksud, Tujuan
Nama : Dr. Rahmatulloh, M.
NIP : 24111972

Salah satu dosen pembimbing, sebagai dan Koordinator Pembimbing Dosen Program
Studi pada Fakultas Tarbiyah, Institut Lingsar Kabupaten Probolinggo
Paling tidak tanggal 12 Mei 2019

Probolinggo, 12 Mei 2019

Dosen Pembimbing



Dr. Abdul Wahid, S.Pd, M.Pd
NIP. 207211041990020001

Revisi

Revisi

Revisi



Dr. Agus, S.Pd, M.Pd
NIP. 1981071971900211000



Mubandji, S.Pd
NIP. 1960810419510114001



B. Ekwandi Mawar, S.Pd, M.Pd
NIP. 1966060419900211009

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Fini Rahmanita M
2. Tempat/Tanggal Lahir : Air Tiris/ 19 Agustus 2001
3. Agama : Islam
4. Negeri Asal : Kampar
5. Nama Ayah : Muhkri
6. Alamat Rumah : Jl. Ikhlas, RT 03, RW 06, Kel. Air Tiris,
Kec. Kampar, Kab. Kampar
7. No Telp/e-mail : 082172370635/finirahmanitam@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

| No | Riwayat Pendidikan | Tahun Lulus |
|----|--|-------------|
| 1. | TK Melati Dharma Wanita Air Tiris | 2007 |
| 2. | SDN 001 Air Tiris | 2014 |
| 3. | SMPN 1 Bangkinang Kota | 2017 |
| 4. | SMAN 1 Bangkinang Kota | 2020 |
| 5. | Kemenkes Poltekkes Padang Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan | |

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Nama Lengkap | Iris Rahmawati, M |
| NIM | 201210129 |
| Tanggal Lahir | 04 Agustus 2000 |
| Tahun Masuk | 2020 |
| Nama Penguji/ahli Sidang | Dr. Mawida Kusuma, SPM, M.Ed |
| Nama Penguji/ahli Ujian | Makhsa, MT |
| Nama Penguji/ahli Pembimbing | R. Tiyauci Hana, SPM, M.Ed |

Mengatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan laporan hasil ujian saya yang berjudul :

"Kemampuan Aktivasor Air Limbah Tahan Air Keluarga Tertentu Pada Pengolahan dengan Metode Tabulak"

Apabila saya dan saya telah saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Ditulis dan ditandatangani di saya had dengan resmi sebagai

Padang, Mei 2024



Iris Rahmawati, M
201210129

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kemampuan Aktivator Air Limbah Tahu dan Air Kelapa Terhadap Proses Pengomposan dengan Metode Takakura”**.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan yang ada, sehingga masih ada penyajian yang belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini.

Selama penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari peran dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Mukhlis, MT selaku Pembimbing Utama dan Bapak R. Firwandri Marza, SKM, M.Kes selaku Pembimbing Pendamping yang telah mengarahkan, membimbing, dan memberikan masukan dengan penuh kesabaran dan perhatian dalam pembuatan skripsi ini. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini:

1. Ibu Renidayati, S.Kp, M.Kep, Sp. Jiwa selaku Direktur Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.
2. Ibu Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.
3. Bapak Dr. Aidil Onasis, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.
4. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang yang telah membimbing dan membantu selama perkuliahan di Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.
5. Teristimewa untuk kedua orang tua dan keluarga atas dorongan moril dan materil serta doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan dorongan dalam pembuatan skripsi ini.

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

Padang, Juli 2024

FRM

Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Kemenkes Poltekkes Padang, Skripsi, Juni 2024
Fini Rahmanita. M

Kemampuan Aktivator Air Limbah Tahu dan Air Kelapa Terhadap Proses Pengomposan dengan Metode Takakura

xiv + 57 halaman, 8 tabel, 3 gambar, 7 lampiran

ABSTRAK

Sampah merupakan masalah yang dihadapi hampir di seluruh negara. Keberadaan sampah inilah yang tidak dapat dihindari dan harus dikelola dengan baik karena pengolahan sampah yang tidak efektif dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Salah satu pengolahan sampah organik berskala Rumah Tangga yang mudah dan praktis menggunakan pengomposan dengan Metode Takakura. Namun, tanpa pemberian aktivator memerlukan waktu hingga kompos menjadi matang. Untuk itu, dibutuhkan aktivator dalam proses pengomposan dengan metode Takakura untuk mempercepat proses penguraian sampah menjadi kompos oleh mikroorganisme dan mendapatkan kompos dengan C/N Rasio yang sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Tujuan penelitian ini untuk melihat kemampuan aktivator air limbah tahu dan air kelapa terhadap proses pengomposan dengan metode Takakura.

Jenis penelitian ini bersifat Pre-Eksperimental Design dengan desain penelitian *one shot case study*. Penelitian ini dilakukan 4 kali pengulangan pada penambahan aktivator air limbah tahu dan air kelapa dengan pemberian takaran dan frekuensi penyiraman yang sama, pengukuran suhu, pH, dan kelembaban serta C/N rasio pada saat kompos matang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan aktivator air limbah tahu matang pada hari yang lebih cepat dibandingkan aktivator air kelapa yaitu pada hari ke-13 dengan rata-rata suhu 28,44 C, kelembaban 52,94%, pH 7,48, dan C/N rasio 16,5. Sedangkan aktivator air kelapa matang pada hari ke 17 dengan rata-rata suhu 28,07 C, kelembaban 53,18%, pH 7,41, dan C/N rasio 14,97, hal ini telah sesuai dengan SNI 19-7030-2004.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa C/N kompos dengan penambahan aktivator air limbah tahu dan air kelapa memenuhi syarat sesuai dengan SNI 19-7030-2004 dimana disebutkan bahwa kadar C/N kompos berkisar 10-20. Penambahan aktivator air limbah tahu dan air kelapa mampu mempercepat proses dekomposisi sampah organik menjadi kompos. Masyarakat sebaiknya memanfaatkan air limbah tahu dan air kelapa sebagai aktivator untuk mempercepat proses pengomposan dengan metode Takakura.

Daftar Pustaka : 32 (2004-2023)

Kata kunci : Aktivator, Takakura, Pengomposan, C/N

**Applied Undergraduate Study Program in Environmental Sanitation,
Department of Environmental Health, Ministry of Health, Padang
Polytechnic, Thesis, June 2024**

Fini Rahmanita. M

**Ability of Tofu and Coconut Water Wastewater Activators to Composting
Process with Takakura Method**

xiv + 57 pages, 8 tables, 3 figures, 7 appendices

ABSTRACT

Waste is a problem faced almost all over the country. The existence of this waste is inevitable and must be managed properly because ineffective waste processing can result in environmental pollution. One of the easy and practical household scale organic waste management using composting with the Takakura Method. However, without the application of activators, it takes time for the compost to mature. For this reason, activators are needed in the composting process with the Takakura method to accelerate the process of decomposing waste into compost by microorganisms and obtain compost with Ratio C/N in accordance with SNI 19-7030-2004. The purpose of this study is to see the ability of tofu and coconut water wastewater activators to the composting process using the Takakura method.

This type of research is Pre-Experimental Design with *a one-shot case study research design*. This study was carried out 4 times on the addition of tofu wastewater activator and coconut water with the same watering dosage and frequency, measurement of temperature, pH, and humidity as well as C/N ratio at the time of compost ripening.

The results showed that the addition of tofu wastewater activator ripened on a faster day than coconut water activator, namely on the 13th day with an average temperature of 28.44 C, humidity of 52.94%, pH 7.48, and C/N ratio of 16.5. Meanwhile, the coconut water activator matured on day 17 with an average temperature of 28.07 C, humidity of 53.18%, pH 7.41, and C/N ratio of 14.97, this is in accordance with SNI 19-7030-2004.

Based on this, it can be concluded that the C/N compost with the addition of tofu and coconut water wastewater activators meets the requirements in accordance with SNI 19-7030-2004 where it is stated that the C/N level of compost ranges from 10-20. The addition of tofu wastewater and coconut water activators is able to accelerate the process of decomposition of organic waste into compost. The community should use tofu wastewater and coconut water as activators to speed up the composting process with the Takakura method.

Bibliography : 32 (2004-2023)

Keywords : Activator, Takakura, Composting, C/N

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN | ii |
| PERNYATAAN PENGESAHAN | iii |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP..... | iv |
| PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A.Latar Belakang..... | 1 |
| B.Rumusan Masalah..... | 6 |
| C.Tujuan | 6 |
| D.Manfaat Penelitian | 7 |
| E.Ruang Lingkup Penelitian..... | 8 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| A.Sampah..... | 9 |
| B.Kompos | 13 |
| C.Aktivator dalam Pembuatan Kompos | 19 |
| D.Air Limbah Tahu | 21 |
| E.Air Kelapa | 22 |
| F.Gula Merah..... | 23 |
| G.Keranjang Takakura..... | 24 |
| H.Kerangka Teori | 25 |
| I.Kerangka Konsep | 26 |
| K.Definisi Operasional | 27 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A.Jenis Penelitian | 31 |
| B.Waktu dan Lokasi Penelitian | 31 |
| C.Objek Penelitian..... | 31 |
| D.Variabel Penelitian..... | 31 |
| E.Jenis dan Teknik Pengumpulan Data | 32 |
| F.Instrumen..... | 33 |
| G.Prosedur Penelitian | 34 |
| H.Analisis Data..... | 40 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian | 41 |
| B. Pembahasan..... | 45 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan | 56 |
| B. Saran | 57 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Standar Kualitas Kompos..... | 17 |
| Tabel 2. Definisi Operasional | 28 |
| Tabel 3. Rancangan Penelitian..... | 39 |
| Tabel 4. Rasio C/N Kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol | 41 |
| Tabel 5. Rata-rata Rasio C/N Kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol..... | 41 |
| Tabel 6. Lama waktu pengomposan dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol..... | 42 |
| Tabel 7. Rata-rata suhu, kelembaban dan pH kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol selama pengomposan..... | 43 |
| Tabel 8. Hasil pengamatan warna, bau dan tekstur kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol selama pengomposan | 44 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-----------|---------------------------------|----|
| Gambar 1. | Kerangka Teori | 26 |
| Gambar 2. | Kerangka Konsep..... | 27 |
| Gambar 3. | Susunan Komponen Takakura | 38 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Hasil Pemeriksaan C/N Kompos
- Lampiran B : Cara Kerja Pemeriksaan Kadar C/N Rasio Kompos
- Lampiran C : Alur Proses Pengomposan
- Lampiran D : Data Pengukuran Suhu, Kelembaban dan pH Kompos
- Lampiran E : Data Pengamatan Warna, Bau dan Tekstur
- Lampiran F : Foto/Dokumentasi
- Lampiran G : Surat Izin Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah merupakan masalah yang dihadapi hampir di seluruh negara. Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki sampah terbanyak dikarenakan jumlah penduduk di Indonesia menempati urutan ke-4 terbanyak di dunia.¹ Kota Padang merupakan ibukota di Provinsi Sumatera Barat dan termasuk kota yang sedang berkembang di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang tahun 2022, jumlah penduduk di Kota Padang mencapai 919.145 jiwa.² Melihat banyaknya jumlah penduduk di Kota Padang, maka produksi sampah yang dihasilkan juga meningkat.

Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2023 menunjukkan bahwa jumlah timbulan sampah tahunan di Kota Padang mencapai 236,296.62 ton. Sampah tersebut sebagian besar berasal dari rumah tangga dengan persentase 71,36% dan sampah pasar 13,90%. Komposisi sampah berdasarkan jenis terbesar di Kota Padang adalah sisa makanan sebesar 63% dan plastik sebesar 12,4%.³

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.⁴ Keberadaan sampah inilah yang tidak dapat dihindari dan harus dikelola dengan baik karena pengelolaan sampah yang tidak efektif dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan hidup jika tidak dilakukan penanganan dengan baik sehingga mencemari lingkungan.

Menurut Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumberdaya. Berdasarkan sudut pandang kesehatan lingkungan, pengelolaan sampah dipandang baik jika sampah tersebut tidak menjadi media berkembang biaknya bibit penyakit serta sampah tersebut tidak menjadi medium perantara menyebarkan suatu penyakit. Penanganan sampah secara nasional belum dilaksanakan dengan baik yaitu baru mencapai 28,7%. Umumnya sampah rumah tangga di Indonesia dilakukan dengan cara dibakar (52,1%) dan diangkat petugas (23,4%).¹

Pengelolaan sampah dengan sistem 3R terdiri atas tiga prinsip, yaitu mengurangi timbulan sampah di sumber (*reduce*), menggunakan kembali bahan (*reused*), dan mendaur ulang (*recycle*). Takakura adalah metode pengomposan yang memiliki kelebihan dan dapat diaplikasikan pada lahan yang sangat sempit, ruang dapur keluarga, atau kamar kost. Selain itu, Takakura mudah pengaplikasiannya, sampah organik yang sudah dipotong kecil-kecil cukup dimasukkan ke dalam keranjang tanpa harus ditambahkan bahan penambah lainnya. Karena melalui proses fermentasi, Takakura tidak menimbulkan bau.⁵

Proses pengomposan dengan menggunakan metode Takakura tanpa pemberian aktivator memerlukan waktu hingga kompos menjadi matang. Untuk itu, dibutuhkan aktivator dalam proses pengomposan dengan metode Takakura untuk mempercepat proses penguraian sampah menjadi kompos oleh

mikroorganisme.⁶ Keranjang kompos takakura memerlukan penambahan aktivator berupa mikroba dekomposer, seperti *Effective Mikroorganisms* (EM4). Didalam EM4 terdapat mikroorganisme pengurai, seperti bakteri asam laktat, actinomycetes, yeast, bakteri fotosintetik, dan jamur fermentasi yang dibutuhkan dalam mempercepat proses pengomposan dan juga dapat menghilangkan bau yang timbul selama proses pengomposan. Aktivator berupa EM4 dapat diperoleh dari limbah kegiatan sehari-hari, seperti limbah air cucian beras, air teh basi, dan MOL (rebung bambu, bonggol pisang, nenas, tomat, terasi, tapai, dan limbah sayur-sayuran).⁷

Industri tahu masih banyak yang belum memiliki instalasi pengolahan air limbah terutama pada industri kecil skala rumah tangga. Limbah cair tahu yang tidak diolah dengan baik cukup berdampak bagi pencemaran lingkungan terutama diperairan yang akan menimbulkan bau tidak sedap dan membunuh makhluk hidup. Air Limbah Tahu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair dan aktivator dalam mempercepat proses pengomposan. Kandungan zat organik yang utama dalam air buangan industri tahu adalah karbohidrat, protein dan lemak. Zat-zat organik mengandung unsur – unsur C, H, O, N, P dan S sehingga dapat bermanfaat memberikan unsur hara bagi tanaman. Limbah tahu mengandung unsur hara N 1,24%, P₂O₅ 5.54%, K₂O 1,34%, dan C-Organik 5,803% yang merupakan unsur hara essensial yang dibutuhkan tanaman.⁸

Air kelapa banyak dibuang bersama limbah rumah tangga lainnya daripada dimanfaatkan karena masyarakat yang belum mengetahui manfaat dan kandungan air kelapa terhadap tanaman. Beberapa faktor penyebab kurangnya minat masyarakat dalam pemanfaatan air kelapa, antara lain terbatasnya pengetahuan mereka tentang kandungan zat-zat penting dalam air kelapa. Air kelapa banyak mengandung mineral antara unsur N, P dan K serta hormon tumbuh. Air kelapa mengandung N (0,018%), P (13,85%), K(0,12%), Na (0,002%), Ca(0,006%), Mg (0,005%) dan C organik (4,52%).⁹ Selain kaya mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7 gram sampai 2,6%, protein 0,07 hingga 0,55 % dan mengandung berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotina, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin, thiamin.¹⁰ Sehingga Air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai aktivator dalam pembuatan kompos untuk meningkatkan produktivitas dan hasil produksi tanaman.

Gula merah berfungsi sebagai sumber energi dan perkembangbiakan serta jumlah mikroorganisme yang diaktifkan selama proses pembuatan kompos. Salah satu manfaat cairan gula aren/gula merah bagi tanaman adalah dapat menghilangkan hama ulat pada tanaman. Fungsi gula dalam pembuatan pupuk organik adalah sebagai nutrisi mikroorganisme yang difungsikan sebagai bahan pangan mikroorganisme pembusuk.¹¹ Terdapat beberapa kandungan zat di dalam gula merah seperti sukrosa, fruktosa, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi hingga air yang dapat berperan baik dalam menyalurkan nutrisi bagi perkembangbiakan mikroorganisme pada proses fermentasi larutan

aktivator untuk pengomposan. Selain itu beberapa kandungan zat dalam gula merah ialah Vitamin A, Vitamin B, Zat *Riboflavin*, *Thiamin*, *Niacin*, asam folat dan garam mineral.¹²

Hasil penelitian Novita Evi Handayani (2021), menunjukkan untuk kompos yang menggunakan metode Takakura dengan aktivator limbah tahu dan EM4 yang memenuhi SNI 19-7030-2004 dengan parameter kadar air 33,14%, C-Organik 26,89%, C/N Rasio 15,31%. Sedangkan kompos takakura menggunakan aktivator limbah tahu yang memenuhi SNI 19-7030-2004: kadar air 49,06%, pH 7,74, C-Organik 26,97%, dan C/N Rasio 12,08%.¹³ Hasil penelitian Lesti Trianti (2017) dalam pemanfaatan limbah tahu terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens L*) sebagai penunjang praktikum Fisiologi Tumbuhan menggunakan konsentrasi P0 (Kontrol), P1 (150 ml), P2 (300 ml), P3 (450 ml), P4 (600 ml) yang dihasilkan adalah limbah tahu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman seledri dengan mengamati jumlah daun, tangkai daun dan tinggi tanaman dalam jangka waktu 10, 20, 30 dan 40 hari setelah perlakuan.¹⁴

Hasil penelitian Sulasmi dan Nur Syamsih (2021), menunjukkan dari 4 variabel yang diteliti pada penambahan aktivator air kelapa (*Cocos nucifera l*) dengan konsentrasi 150 ml selama 25 hari dan 250 ml terjadi selama 20 hari dan air lindi (*leachate*) dengan konsentrasi 150 terjadi selama 23 hari dan 250 ml terjadi selama 16 hari dan tanpa penambahan aktivator terjadi selama 29 hari. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan aktivator dapat mempercepat pengomposan dibandingkan dengan tanpa menggunakan aktivator.

Disimpulkan bahwa penambahan aktivator air kelapa (*Cocos nucifera l*) dengan konsentrasi 150 ml , 250 ml dan air lindi (*leachate*) dengan konsentrasi 150 ml dan 250 ml dapat mempercepat pengomposan dari pada tanpa penambahan aktivator.¹⁵

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kemampuan aktivator air limbah tahu dan air kelapa terhadap proses pengomposan dengan metode Takakura.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah kemampuan aktivator air limbah tahu dan air kelapa terhadap proses pengomposan dengan metode Takakura?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui kemampuan aktivator air limbah tahu dan air kelapa terhadap proses pengomposan dengan metode Takakura.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui C/N rasio kompos pengomposan metode Takakura dengan aktivator air limbah tahu dan air kelapa.
- b. Diketahui lama waktu pengomposan metode Takakura dengan aktivator air limbah tahu dan air kelapa.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

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

2. Bagi Institusi Pendidikan

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

3. Bagi Masyarakat

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan sebagai informasi bagi masyarakat khususnya Rumah Tangga untuk dapat melakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos menggunakan aktivator air limbah tahu dan air kelapa sebagai bioaktivator buatan sendiri.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimen 2 perlakuan dan 4 kali pengulangan serta 1 kontrol untuk melihat adanya kemampuan aktivator air limbah tahu dan air kelapa dengan sampah organik terhadap proses pengomposan dengan metode Takakura, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran kadar C/N Rasio pada kompos yang telah matang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah

1. Pengertian Sampah

Sampah merupakan bahan padat buangan dari kegiatan rumah tangga, pasar, perkotaan, rumah penginapan, hotel, rumah makan, industri, puingan bahan bangunan dan besi-besi tua bekas kendaraan bermotor.¹⁶ Menurut WHO (*World Health Organization*), sampah merupakan suatu materi yang tidak digunakan, tidak terpakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia.¹⁵ Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.⁴

Sampah dalam ilmu kesehatan lingkungan sebenarnya hanya sebagian dari benda atau tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia. Jadi, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan sampah ialah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, disenangi atau sesuatu yang dibuang, yang umunya berasal dari kegiatan manusia (termasuk kegiatan industri) tetapi yang bukan biologis (karena *human waste* tidak termasuk didalamnya) dan umunya bersifat padat (karena air bekas tidak termasuk didalamnya).⁷

2. Jenis-Jenis Sampah

Berdasarkan bahan asalnya, sampah dibagi menjadi menjadi dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Di negara yang sudah menerapkan pengolahan sampah secara terpadu, tiap jenis sampah ditempatkan sesuai dengan jenisnya. Untuk mempermudah pengangkutan sampah ke TPA (tempat pembuangan sampah akhir), sampah dipilah berdasarkan klasifikasinya. Kegiatan pemilahan sampah harus dilaksanakan pada tingkat penghasil sampah pertama, yaitu perumahan maupun perhotelan. Sampah dipilah menjadi tiga, yaitu¹⁶ :

a. Sampah Organik

Sampah organik berasal dari makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Sampah organik sendiri dibagi menjadi sampah organik basah dan sampah organik kering. Istilah sampah organik basah dimaksudkan sampah mempunyai kandungan air yang cukup tinggi. Contohnya kulit buah dan sisa sayuran. Sementara bahan yang termasuk sampah organik kering adalah bahan organik lain yang kandungan airnya kecil. Contoh, sampah organik kering diantaranya kertas, atau ranting pohon, dan dedaunan kering.

b. Sampah Anorganik

Sampah anorganik bukan berasal dari makhluk hidup. Sampah ini bisa berasal dari bahan yang bisa diperbarui dan bahan yang berbahaya serta beracun. Jenis yang termasuk ke dalam kategori bisa

didaur ulang (*recycle*) ini misalnya bahan yang terbuat dari plastik dan logam.

c. Sampah B3 (bahan berbahaya dan beracun)

Sampah B3 (bahan berbahaya dan beracun) merupakan jenis sampah yang dikategorikan beracun dan berbahaya bagi manusia. Umumnya, sampah jenis ini mengandung merkuri seperti kaleng bekas, cat semprot, atau minyak wangi. Namun, tidak menutup kemungkinan sampah yang mengandung jenis racun lain yang berbahaya.

3. Pengelolaan Sampah

Menurut Peraturan Pemerintah No. 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Tujuan dari pengelolaan sampah ini yaitu untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat serta menjadikan sampah sebagai sumber daya.¹⁷

Berdasarkan UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dijelaskan bahwa pengelolaan sampah merupakan kegiatan pengurangan dan penanganan terhadap sampah.⁴ Proses pengurangan sampah merupakan upaya untuk mengurangi jumlah sampah dengan melakukan kegiatan 3R yaitu, *Reduce* (pembatasan timbulan sampah), *Recycle* (pendaur-ulangan sampah), dan *Reuse* (pemanfaatan kembali sampah). Sedangkan proses

penanganan sampah dilakukan dengan pemilahan sampah berdasarkan jenis dan sifatnya, pengumpulan sampah dari sumber ke TPS, dan pengangkutan sampah dari sumber ke tempat pemrosesan.

4. Dampak Negatif Sampah

Pengelolaan sampah yang tidak baik mempunyai pengaruh terhadap masyarakat dan lingkungan. Pengaruh negatif dari pengelolaan sampah ini tampak pada tiga aspek, yaitu⁷ :

- a. Aspek kesehatan, yaitu sampah dapat memberikan tempat tinggal bagi vektor penyakit seperti : serangga, tikus, cacing, dan jamur. Kemudian dari vektor tersebut dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti : diare, kolera, typhus, penyakit kulit, dan lain sebagainya.
- b. Aspek lingkungan, yaitu estetika lingkungan, penurunan kualitas udara, dan pembuangan sampah ke badan air akan menyebabkan pencemaran air.
- c. Aspek sosial masyarakat, yaitu pengelolaan sampah yang kurang baik dapat mencerminkan keadaan sosial masyarakat, dan keadaan lingkungan yang kurang saniter dan estetika dapat menurunkan hasrat turis untuk berkunjung.

B. Pengolahan Sampah dan Pengomposan

1. Pengertian Kompos

Kompos atau humus adalah sisa-sisa makhluk hidup yang telah mengalami pelapukan, bentuknya sudah berubah seperti tanah dan tidak berbau. Kompos memiliki kandungan hara yang lengkap meskipun persentasenya kecil. Kompos juga mengandung senyawa-senyawa lain yang sangat bermanfaat bagi tanaman. Kompos juga merupakan 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, lembab, dan aerobik atau anaerobik. Sedangkan pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, mengatur aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan.¹⁸

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengomposan

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengomposan yaitu nilai C/N bahan, ukuran bahan, campuran bahan, mikroorganisme yang bekerja, kelembaban dan aerasi, temperature, dan keasaman (pH). Hal-hal yang harus diperhatikan agar proses pengomposan dapat berlangsung lebih cepat antara lain sebagai berikut¹⁶ :

a. Nilai C/N bahan

Semakin rendah nilai C/N bahan, waktu yang diperlukan untuk pengomposan semakin tinggi. Nilai C/N merupakan hasil perbandingan antara karbon (C) dan kadar nitrogen (N) pada suatu bahan. Semua makhluk hidup tersusun dari sejumlah besar bahan karbon (C) serta nitrogen (N) dalam jumlah kecil. Pembuatan kompos yang optimal membutuhkan rasio C/N 25:1 sampai dengan 30:1.

b. Ukuran bahan

Bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat proses pengomposannya karena semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Untuk itu, bahan organik perlu dicacah sehingga berukuran kecil. Bahan yang keras sebaiknya dicacah sehingga berukuran 0,1-1 cm, sedangkan bahan yang tidak keras dicacah dengan ukuran agak besar, sekitar 5 cm. pencacahan bahan yang tidak keras sebaiknya tidak terlalu kecil karena bahan yang terlalu hancur (banyak air) kurang baik (kelembabannya menjadi tinggi).

c. Komposisi bahan

Pengomposan dari beberapa macam bahan akan lebih baik dan lebih cepat. Pengomposan bahan organik dari tanaman akan lebih cepat bila ditambah dengan kotoran hewan. Ada juga yang menamah bahan makanan dan zat tumbuhan yang dibutuhkan mikroorganisme juga mendapatkan bahan tersebut dari luar.

d. Jumlah mikroorganisme

Biasanya dalam proses ini bekerja bakteri, fungi, *actinomycetes*, dan *protozoa*. Sering ditambahkan pula mikroorganisme ke dalam bahan yang dikomposkan. Dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme, diharapkan proses pengomposan akan lebih cepat.

e. Kelembaban dan aerasi

Umumnya, mikroorganisme tersebut dapat bekerja dengan kelembaban sekitar 40-60%. Kondisi tersebut perlu dijaga agar mikroorganisme dapat bekerja secara optimal. Kelembaban yang lebih rendah atau lebih tinggi dapat menyebabkan mikroorganisme tidak berkembang atau mati. Adapun kebutuhan aerasi tergantung dari proses berlangsungnya pengomposan tersebut aerobik atau anaerobik.

f. Temperatur

Temperatur optimal sekitar 30-50°C (hangat). Bila temperatur terlalu tinggi mikroorganisme akan mati. Bila temperatur relatif rendah mikroorganisme belum dapat bekerja atau dalam keadaan dorman. Aktivitas mikroorganisme dalam proses pengomposan tersebut juga menghasilkan panas sehingga untuk menjaga temperatur tetap optimal sering dilakukan pembalikan. Namun, ada mikroba yang bekerja pada temperatur yang relatif tinggi, yaitu 80°C, seperti *Trichoderma pseudokoningii* dan *Cytophaga sp.* Kedua jenis mikroba ini digunakan sebagai aktivator dalam proses pengomposan skala besar dan skala industri, seperti pengomposan tandan kosong kelapa sawit.

g. Keasaman

Keasaman atau pH dalam tumpukan kompos juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik yaitu sekitar 6,5-7,5 (netral). Oleh karena itu, dalam proses pengomposan sering diberi tambahan kapur atau abu dapur untuk menaikkan pH.

3. Indikoator Kematangan Kompos

Indikator kematangan kompos berdasarkan (SNI 19-7030-2004) setelah semua proses pembuatan kompos dilakukan. Mulai dari pemilihan bahan, pengadaan bahan, perlakuan bahan, pencampuran bahan, pematangan kompos, pembalikan kompos sampai menjadi kompos, maka dapat dilihat ciri-ciri kompos yang sudah jadi dan baik adalah sebagai berikut¹⁹ :

- a. Jika diraba, suhu tumpukan bahan yang dikomposkan sudah dingin, mendekati suhu ruang.
- b. Tidak mengeluarkan bau busuk lagi.
- c. Bentuk fisiknya sudah menyerupai tanah yang bewarna kehitaman.
- d. Jika dilarutkan ke dalam air, kompos yang sudah matang tidak akan larut.
- e. Strukturnya remah, dan tidak menggumpal

Tabel 1. Standar Kualitas Kompos

| No. | Parameter | Satuan | Minimum | Maksimum |
|--------------------|--|-----------|---------|----------------|
| 1. | Kadar Air | % | - | 50 |
| 2. | Temperatur | °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 | % | 0,40 | - |
| 11. | Karbon | % | 9,80 | 32 |
| 12. | Phosfor (P ₂ O ₅) | % | 0.10 | - |
| 13. | C/N rasio | | 10 | 20 |
| 14. | Kalium (K ₂ O) | % | 0,20 | * |
| Unsur Mikro | | | | |
| 15. | Arsen | mg/kg | * | 13 |
| 16. | Kadmium (Cd) | mg/kg | * | 3 |
| 17. | Kobal (Co) | mg/kg | * | 34 |
| 18. | Kromium (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 (Se) | mg/kg | * | 2 |
| 24. | Seng (Zn) | mg/kg | * | 500 |
| Unsur Lain | | | | |
| 25. | Kalsium | % | * | 25.50 |
| 26. | Magnesium (Mg) | % | * | 0.60 |
| 27. | Besi (Fe) | % | * | 2.00 |
| 28. | Aluminium (Al) | % | * | 2.20 |
| 29. | Mangan (Mn) | % | * | 2.10 |
| Bakteri | | | | |
| 30. | Fecal Coli | NPM/gr | | 1000 |
| 31. | Salmonella sp. | NPM/ 4 gr | | 3 |

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

Sumber : (SNI 19-7030-2004)¹⁹

4. Manfaat Kompos

Kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman akan meningkat dengan penambahan kompos. Aktivitas mikroba ini membantu tanaman untuk menghadapi serangan penyakit. Tanaman yang dipupuk dengan kompos cenderung lebih baik kualitasnya daripada tanaman yang dipupuk dengan pupuk kimia, misal: hasil panen lebih tahan disimpan, lebih berat, lebih segar, dan lebih enak.¹⁸ Kompos memiliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek:

a. Aspek Ekonomi

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

b. Aspek Lingkungan

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

c. Aspek bagi tanah/tanaman

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

- 4) Meningkatkan aktivitas mikroba tanah
- 5) Meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi, dan jumlah panen)
- 6) Menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman
- 7) Menekan pertumbuhan/serangan penyakit tanaman
- 8) Meningkatkan retensi/ketersediaan hara di dalam tanah

C. Aktivator dalam Pembuatan Kompos

Aktivator merupakan bahan yang terdiri dari enzim, asam human dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang berfungsi mempercepat pengomposan. Zat ini bereaksi dengan bahan baku dalam pengomposan dengan merangsang penguraian senyawa kompleks menjadi sederhana. Aktivator terdiri atas dua kategori, yaitu aktivator abiotik dan aktivator biotik.⁷

1. Aktivator Abiotik

Aktivator abiotik dapat berupa bahan kimia atau biokimia yang dapat memacu pembusukan bahan organik. Fungsi aktivator ini sebetulnya untuk memacu pertumbuhan mikroba di dalam tumpukan bahan organik yang dikomposkan. Dengan demikian, bahan-bahan tersebut harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba. Beberapa contoh aktivator abiotik yang dapat digunakan dalam pengomposan adalah :

- a. Pupuk nitrogen: pupuk dengan kandungan nitrogen tinggi seperti urea atau bahan organik lainnya yang mengandung nitrogen.
- b. Kotoran hewan: kotoran hewan juga dapat berfungsi sebagai aktivator. Selain mengandung bahan nutrisi, umumnya juga mengandung berbagai jenis mikroba yang mampu mendegradasi bahan organik.
- c. Bahan organik: sebagai alternatif dapat diberikan bahan organik seperti tepung darah, kompos matang, kompos kotoran hewan sebagai aktivator.
- d. Larutan enzim: ada berbagai jenis larutan enzim yang mampu mendegradasi bahan organik seperti enzim selulase, ligno-selulase, lipoprotease. Hanya penggunaan enzim ini terkadang kurang efisien karena harganya mahal. Hanya untuk yang keperluan sifatnya sangat spesifik digunakan enzim sebagai pra-perlakuan pengomposan

2. Bioaktivator

Istilah bioaktivator umumnya diartikan sebagai bahan bioaktif yang mampu merombak bahan-bahan organik. Secara spesifik, bioaktivator merupakan isolat mikroba yang telah dimurnikan dan mempunyai kemampuan khusus mencerna bahan organik yang mengandung serat selulosa. Salah satu pemanfaatannya adalah untuk mempercepat proses pengomposan. Selain mempercepat pengomposan, kelebihan penggunaan bioaktivator adalah kualitas produk lebih terjamin dan proses produksinya relatif sederhana. Beberapa contoh kelompok mikroba yang mampu merombak bahan selulosa, antara lain *Trichoderma Sp*, *Pseudomonas*, dan

Streptomyces. Beberapa bioaktivator yang sudah tersedia di pasaran, antara lain EM-4, OrgaDec, Stardec, Boisca/Propuri, dan Promi.

Penggunaan bioaktivator murni tersebut sering digantikan dengan pembuatan MOL (Mikroorganisme Lokal), yaitu cairan yang terbuat dari bahan-bahan alami yang disukai sebagai media hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer dan sebagai aktivator atau tambahan nutrisi bagi tumbuhan. Bahan-bahan tersebut berupa zat yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (fitohormon) seperti giberelin, sitokini, auksi, dan inhibitor.

D. Air Limbah Tahu

Tahu merupakan salah satu produk olahan biji kedelai yang telah lama dikenal dan banyak disukai oleh masyarakat, karena harganya murah dan mudah didapat. Produksi tahu menghasilkan dua jenis limbah, yaitu limbah padat dan limbah cair. Hampir dari seluruh proses pembuatan tahu menghasilkan limbah yang berwujud cair yang berakibat tingginya limbah cair tahu. Limbah cair industri tahu merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang membawa dampak bagi kesehatan, hal tersebut disebabkan karena dalam proses produksinya menghasilkan limbah yang masih mengandung unsur-unsur organik yang mudah membusuk dan mengeluarkan bau yang kurang sedap sehingga selain mencemari air juga dapat mencemari udara sekitar pabrik produksi.²⁰

Air limbah tahu merupakan air sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Pada saat dilakukan pengendapan tidak semua mengendap, dengan demikian sisa protein yang tidak tergumpal dan zat-zat lain yang larut dalam air akan terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan.¹⁴

Kandungan unsur kimia dalam 100 ml limbah cair tahu adalah air sebanyak 4,9 gram, protein 17,4 gram, kalsium 19 mg, fosfor 29 mg dan zat besi 4 mg. Limbah cair tahu juga mengandung protein, karbohidrat dan lemak, protein mencapai 40-60%, karbohidrat 20-50%, dan lemak 10%.¹⁴

Limbah cair tahu merupakan salah satu cara alternatif dijadikan sebagai pupuk organik, limbah cair tahu mengandung zat-zat protein, lemak, kalori, dan karbohidrat. Komponen terbesar dalam limbah tahu adalah protein dan asam-asam amino dalam bentuk padatan tersuspensi maupun terlarut. Oleh karena itu, salah satu manfaat dari pengolahan limbah cair tahu adalah dijadikan sebagai pupuk cair (Mol).¹³

E. Air Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera*) termasuk jenis tanaman palma yang mempunyai buah berukuran cukup besar. Batang pohon kelapa umumnya berdiri tegak dan tidak bercabang, dan dapat mencapai 10 – 14 meter lebih. Daunnya berpelelah, panjangnya dapat mencapai 3 – 4 meter lebih dengan sirip-sirip lidi yang menopang tiap helaian. Kelapa yang sudah besar dan subur dapat menghasilkan 2 - 10 kelapa setiap tangkainya.

Air kelapa banyak mengandung mineral antara lain N (0,018%), P (13,85%), K(0,12%), Na (0,002%), Ca(0,006%), Mg (0,005%) dan C organik (4,52%).⁹ Selain kaya mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7 gram sampai 2,6%, protein 0,07 hingga 0,55 % dan mengandung berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotina, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin, thiamin. Terdapat pula 2 hormon alami yaitu hormon auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel embrio kelapa.¹⁰

F. Gula Merah

Gula aren berasal dari nira pohon aren yang diperoleh dengan penyadapan tangkai bunga, dan dapat mulai disadap pada umur 5-12 tahun. Tiap tanaman dapat disadap selama 3 tahun, dan tiap tahun dapat disadap 3-4 tangkai bunga. Hasil niranya 300-400 liter per musim tangkai bunga (3-4 bulan) atau 900-1600 liter nira per tahun. Dalam setiap pohon aren dapat disadap 2 kali dengan menghasilkan 3-10 liter nira.¹¹

Gula merah merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan aktivator yang berfungsi sebagai sumber energi dan perkembangbiakan serta jumlah mikroorganisme yang diaktifkan selama proses pembuatan kompos (proses fermentasi berlangsung 3-4 hari). Salah satu manfaat cairan gula aren/gula merah bagi tanaman adalah dapat menghilangkan hama ulat pada tanaman. Fungsi gula dalam pembuatan pupuk organik adalah sebagai nutrisi mikroorganisme yang difungsikan sebagai bahan pangan mikroorganisme pembusuk.¹¹

Terdapat beberapa kandungan zat di dalam gula merah seperti sukrosa, fruktosa, karbohidrat, kalsium, fospor, besi hingga air yang dapat berperan baik dalam menyalurkan nutrisi bagi perkembangbiakan mikroorganisme pada proses fermentasi larutan MOL untuk pengomposan. Selain itu beberapa kandungan zat dalam gula merah ialah Vitamin A, Vitamin B, Zat *Riboflavin*, *Thiamin*, *Niacin*, asam folat dan garam mineral.¹²

G. Keranjang Takakura

Keranjang kompos Takakura merupakan suatu metode pengomposan hasil penelitian seorang ahli bernama Mr. Koji Takakura dari Jepang. Pada awalnya Mr. Takakura melakukan penelitian di Surabaya untuk mencari sistem pengolahan sampah organik yang cocok selama kurang lebih setahun. Keranjang ini disebut masyarakat sebagai keranjang sakti Pembuatan Kompos Takakura karena kemampuannya mengolah sampah organik sangat baik. Keranjang sakti Takakura adalah suatu alat pengomposan sampah organik untuk skala rumah tangga, yang menarik dari keranjang Takakura adalah bentuknya yang praktis, bersih dan tidak berbau, sehingga sangat aman digunakan di rumah.

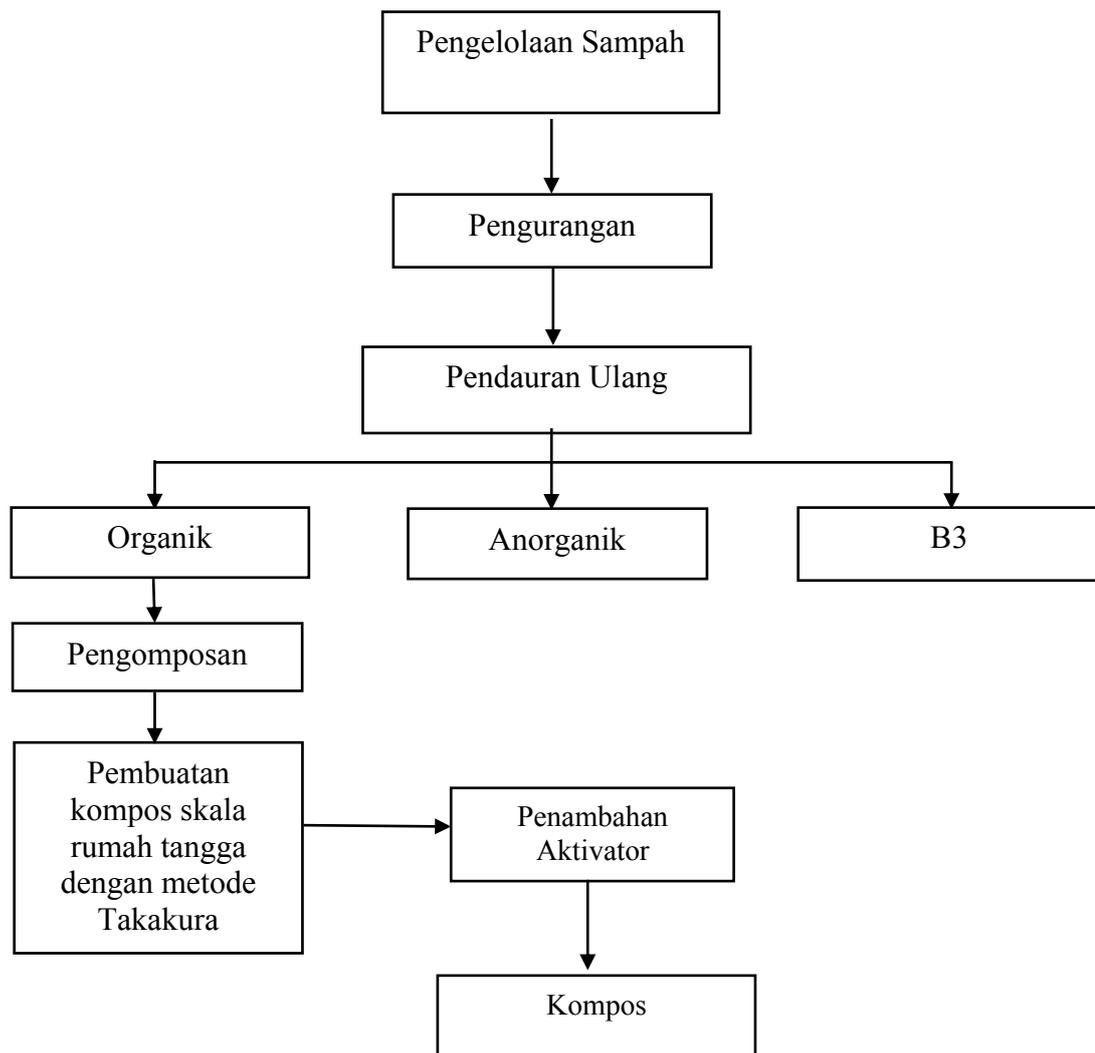
Proses pengomposan keranjang Takakura merupakan proses pengomposan aerob, dimana udara dibutuhkan sebagai asupan penting dalam proses pertumbuhan mikroorganisme yang menguraikan sampah menjadi kompos. Pembuatan kompos dengan keranjang Takakura ini cocok untuk rumah tangga yang beranggota keluarga 4-7 orang karena berukuran sekitar 40 cm × 25 cm × 70 cm. sampah rumah tangga yang diolah di

keranjang ini maksimal 1,5 kg per hari.¹⁸ Pengomposan metode Takakura mempunyai prinsip beberapa hal:

1. Mudah dimanfaatkan dan dapat dilakukan semua orang dewasa
2. Untuk skala kecil (skala rumah tangga)
3. Dapat dikerjakan oleh semua kalangan
4. Tidak memerlukan biaya besar, dan mudah didapatkan dilingkungan sekitar
5. Mudah dipindahkan terutama rumah yang memiliki lahan sempit

H. Kerangka Teori

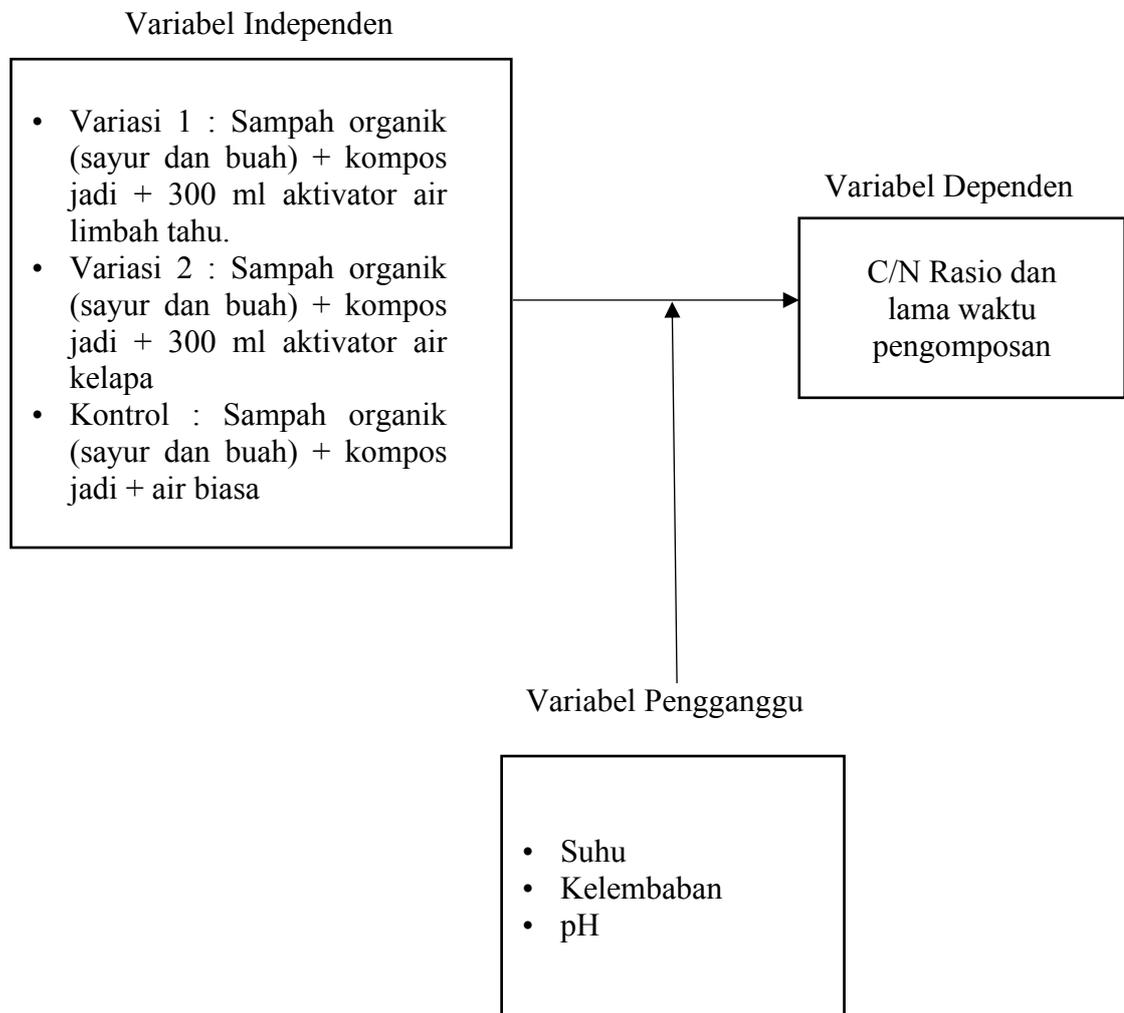
Berdasarkan kajian teori, studi kepustakaan dan hasil penelitian yang sudah ada, maka secara skematis kerangka teori dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Teori

Sumber : Dr. Indasah, Ir., M.Kes (2017)¹⁸

I. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

J. Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi Operasional

| No | Variabel | Definisi | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|----|---------------------------|--|------------|------------|---|------------|
| 1. | Sampah organik | Sampah organik sayur dan buah dengan berat masing-masing 1,5 kg per keranjang. | Pengukuran | Timbangan | 13,5 kg (karena masing-masing keranjang memerlukan 1,5 kg sampah dan keranjang yang akan digunakan sebanyak 9 buah keranjang, 8 keranjang perlakuan dan 1 keranjang kontrol, jadi diperlukan 13,5 kg sampah organik). | Rasio |
| 2. | Aktivator Air Limbah Tahu | Aktivator pada proses pengomposan yang berasal dari hasil sisa produksi tahu yang difermentasikan dengan penambahan gula merah, yang diberikan pada masing-masing perlakuan sebanyak 300 ml. | Pengukuran | Gelas ukur | 300 ml | Rasio |
| 3. | Aktivator Air Kelapa | Aktivator pada proses pengomposan yang berasal dari kelapa tua hasil buangan produksi santan | Pengukuran | Gelas ukur | 300 ml | Rasio |

| | | | | | | |
|----|------------------------|--|--|--------------------|-----------------------|----------|
| | | yang difermentasikan dengan penambahan gula merah, yang diberikan pada masing-masing perlakuan sebanyak 300 ml. | | | | |
| 4. | 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 laboratoriu m (metode Kjedahl). Pengukuran dilakukan pada saat kompos telah matang | Spektrofotometer | 10-20 | Interval |
| 5. | Lama waktu pengomposan | Lama hari yang dibutuhkan hingga menjadi kompos | Perhitungan | Kalender | hari | Interval |
| 6. | Suhu | Temperatur kompos dalam °C yang memungkinkan mikro organisme hidup di dalamnya (Tidak lebih dari 30 °C). Jika suhu terlalu rendah dapat | Pengukuran | <i>Soil Tester</i> | Tidak lebih dari 30°C | Nominal |

| | | | | | | |
|----|------------|---|------------|--------------------|---------|----------|
| | | diatasi dengan disiram dengan aktivator ataupun air biasa, jika terlalu tinggi dapat diatasi dengan cara mengaduk bahan kompos. | | | | |
| 7. | Kelembaban | Kadar air dalam timbulan sampah organik pada saat proses pengomposan. Kelembaban memegang peranan sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada <i>supply</i> oksigen. Jika kelembaban <40% maka aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan jika >60% zat hara akan terkunci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba menurun dan terjadi fermentasi anaerob yang menimbulkan bau tak sedap. | Pengukuran | <i>Soil Tester</i> | 40%-60% | Interval |

| | | | | | | |
|-----|---------|--|------------|-------------|---------------|----------|
| 8. | pH | Tingkat keasaman kompos selama proses pengomposan, dimana dibutuhkan pH netral (6,8-7,49) dalam proses pengomposan tersebut. | Pengukuran | pH meter | 6,8-7,49 | Interval |
| 9. | Warna | Perubahan warna kompos seiring dengan matangnya kompos menjadi seperti tanah. | Pengamatan | Panca indra | Kehitaman | nominal |
| 10. | Bau | Perubahan bau kompos seiring dengan matangnya kompos menjadi seperti bau tanah. | Pengamatan | Panca indra | Berbau tanah | nominal |
| 9. | Tekstur | Perubahan tekstur kompos seiring dengan matangnya kompos menjadi bertekstur seperti tanah. | Pengamatan | Panca Indra | Seperti tanah | nominal |

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian Pre-Eksperimental Design dengan desain penelitian *one shot case study*, yakni dimaksudkan untuk menunjukkan kekuatan pengukuran dan nilai ilmiah suatu desain penelitian.²¹ Penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan pada masing-masing perlakuan dan dilakukan diwaktu yang sama.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 26 Februari – 20 Mei 2024. Lokasi penelitian ini dilakukan di Workshop Poltekkes Kemenkes Padang dan pengukuran kadar C/N rasio kompos dilakukan di Laboratorium Pertanian Universitas Andalas Padang.

C. Objek Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah sampah organik sayuran dan buah dimana akan dilakukan pengamatan terhadap warna, tekstur dan bau serta pengukuran suhu, kelembaban, pH, dan C/N rasio pada kompos baik pada pembuatan kompos yang diberikan aktivator air limbah tahu dan air kelapa sebanyak 300 ml serta pada kontrol yang tidak dilakukan perlakuan.

D. Variabel Penelitian

Variabel merupakan gejala yang menjadi fokus penelitian untuk diamati. Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi

yang selanjutnya dapat ditarik suatu kesimpulan. Pada penelitian ini terdiri dari 3 variabel, yakni sebagai berikut :

1. Variabel Independen

Variabel ini sering disebut dengan variabel stimulus, prediktor, antecedent. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi penyebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah aktivator air limbah tahu, air kelapa dan kontrol.

2. Variabel Dependen

Variabel ini sering disebut dengan variabel output, kriteria, konsekuen dan terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah C/N Rasio kompos dan lama waktu pengomposan dengan metode takakura.

3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu merupakan variabel yang berhubungan dengan variabel bebas dan variabel terikat, tetapi bukan variabel antara. Variabel pengganggu pada penelitian ini adalah kadar suhu, pH, dan kelembaban pada saat proses pengomposan.

E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Data primer

Jenis data penelitian adalah data primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan parameter fisik kompos (warna, tekstur dan bau),

suhu, pH, kelembaban, mengukur lama proses pengomposan sesudah ditambahkan aktivator yang dilakukan selama kurang lebih 1 bulan sampai menjadi kompos, serta data hasil uji laboratorium dari C/N rasio kompos menurut SNI 19-7030-2004 tentang Standar Kualitas Kompos. Cara pengumpulan data yaitu dengan:

- a. Dilakukan perlakuan pada pembuatan kompos yang ditambahkan aktivator air limbah tahu dan air kelapa dengan konsentrasi 300 ml dan kontrol juga diamati selama proses pengomposan.
- b. Dilakukan pengamatan parameter fisik yaitu: warna, tekstur dan bau serta mengukur suhu, kelembaban dan pH setiap hari selama proses pengomposan sampah organik.
- c. Setelah kompos matang dilakukan uji laboratorium, parameter yang diukur yaitu C/N rasio kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang Standar Kualitas Kompos.

2. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari hasil penelusuran perpustakaan berupa buku-buku, artikel, jurnal, hasil penelitian sebelumnya dan internet serta media informasi lainnya yang dianggap memiliki keterkaitan dengan penelitian ini.

F. Instrumen

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

1. Thermometer untuk pengukuran suhu

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

G. Prosedur Penelitian

1. Alat dan bahan
 - a. Alat
 - 1) Keranjang berlubang
 - 2) Kardus
 - 3) Kain
 - 4) Jarum jahit dan benang
 - 5) Gunting
 - 6) Timbangan
 - 7) Pisau/parang (untuk mencacah sampah)
 - 8) Gelas ukur
 - 9) Ember
 - 10) Jerigen
 - 11) Botol mineral
 - 12) Selang ukuran 1,2 inch
 - 13) Solder
 - 14) Saringan
 - 15) Masker
 - 16) Sarung tangan
 - 17) Plastik pembungkus kompos

b. Bahan

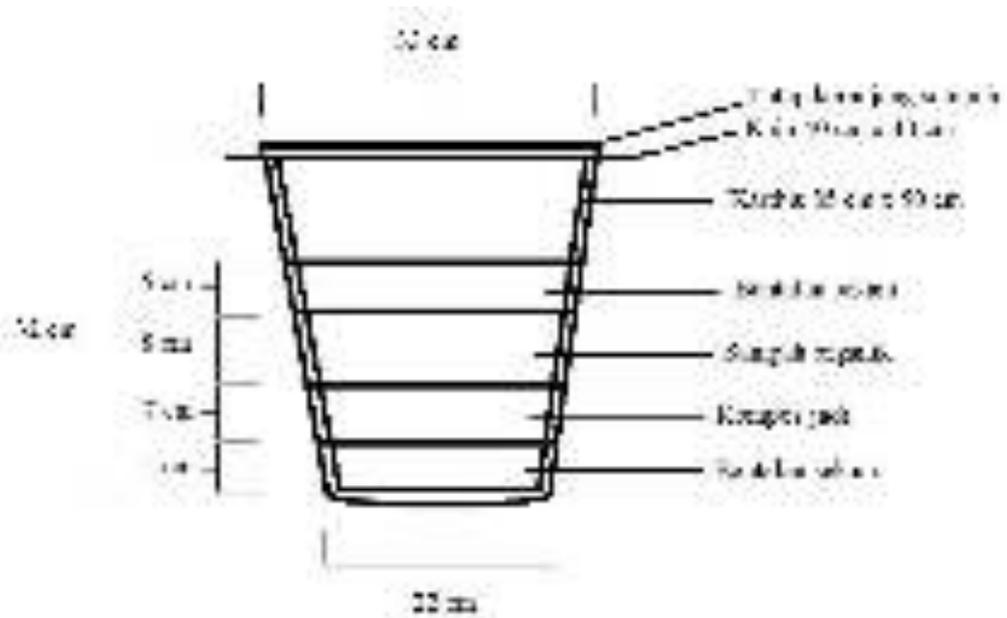
- 1) Sampah organik (buah dan sayur) sebanyak 13,5 kg yang akan digunakan untuk :
 - a) 1,5 kg sampah organik untuk pembuatan kompos takakura dengan aktivator air limbah tahu, karena dilakukan 4 kali pengulangan maka dibutuhkan 6 kg sampah organik.
 - b) 1,5 kg sampah organik untuk pembuatan kompos takakura dengan aktivator air kelapa, karena dilakukan 4 kali pengulangan maka dibutuhkan 6 kg sampah organik.
 - c) 1,5 kg sampah organik untuk pembuatan kompos takakura sebagai kontrol tanpa pemberian aktivator.
- 2) Aktivator air limbah tahu yang digunakan sebanyak 300 ml dimana 150 ml untuk satu kali penyiraman pada hari pertama dan kedua.
- 3) Aktivator air kelapa yang digunakan sebanyak 300 ml, dimana 150 ml untuk satu kali penyiraman pada hari pertama dan kedua.
- 4) Sekam padi secukupnya.
- 5) Kompos jadi sebagai komposter sebanyak 13,5 kg, dengan 1,5 kg masing-masing per keranjang.

2. Cara kerja

- a. Pembuatan aktivator air limbah tahu
 - 1) Persiapkan alat dan bahan
 - 2) Lubangi bagian tutup jerigen dan tutup botol mineral menggunakan solder listrik dengan diameter $\frac{1}{2}$ inchi.

- 3) Hubungkan kedua tutup botol yang telah dilubangi dengan selang ukuran $\frac{1}{2}$ inchi
 - 4) Masukkan air limbah tahu yang diencerkan dengan gula merah, yaitu air limbah tahu sebanyak 1,5 liter dan 150 gram gula merah yang dihaluskan. Gula merah berfungsi sebagai glukosa dan menjadi sumber makanan bagi mikroba pengurai kompos.¹³
 - 5) Jerigen ditutup dengan tutup jerigen yang telah diberi selang.
 - 6) Botol air mineral diisi dengan air bersih hingga $\frac{3}{4}$ penuh, lalu botol mineral ditutup dengan tutup botol yang telah diberi selang
 - 7) Setelah itu diamkan selama \pm 2 minggu.
- b. Pembuatan aktivator air kelapa
- 1) Persiapkan alat dan bahan.
 - 2) Lubangi bagian tutup jerigen dan tutup botol mineral menggunakan solder listrik dengan diameter $\frac{1}{2}$ inchi.
 - 3) Hubungkan kedua tutup botol yang telah dilubangi dengan selang ukuran $\frac{1}{2}$ inchi
 - 4) Air kelapa yang digunakan adalah air kelapa tua. Masukkan Air kelapa yang digunakan sebanyak 1,5 liter di tambahkan larutan yang dibuat dengan pencampuran gula merah 150 gram dan difermentasi selama 2 minggu. Gula merah berfungsi sebagai glukosa dan menjadi sumber makanan bagi mikroba pengurai kompos.²²
 - 5) Jerigen ditutup dengan tutup jerigen yang telah diberi selang.

- 6) Botol air mineral diisi dengan air bersih hingga $\frac{3}{4}$ penuh, lalu botol mineral ditutup dengan tutup botol yang telah diberi selang
 - 7) Setelah itu diamkan selama ± 2 minggu.
- c. Pembuatan kompos dengan metode Takakura



Gambar 3. Susunan Keranjang Takakura

Tabel 3. Rancangan Penelitian

| Aktivator | Pengulangan 1 | Pengulangan 2 | Pengulangan 3 | Pengulangan 4 |
|--|---|---|--|---|
|  Air limbah tahu 300 ml |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg |
|  Air kelapa 300 ml |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg |
| Tanpa aktivator (kontrol) |  Sampah organik 1,5 kg + kompos jadi 1,5 kg | | | |

- 1) Persiapkan alat dan bahan
- 2) Hari pertama, sampah organik 1,5 kg dicacah dengan pisau, kemudian persiapkan aktivator air limbah tahu dan aktivator air kelapa sebanyak 150 ml untuk masing-masing keranjang sesuai dengan takaran yang telah ditentukan dengan menggunakan gelas ukur.
- 3) Siapkan keranjang sebagai wadah pengomposan, tempatkan pada tempat yang teduh, tidak terkena hujan dan sinar matahari langsung serta memiliki sirkulasi udara yang bagus.

- 4) Lapisi bagian dalam keranjang dengan kardus, lalu bungkus sekam menggunakan kain tipis sebanyak 2 buah pada masing-masing keranjang, lalu letakkan bantal sekam didasar keranjang.
- 5) Timbang kompos jadi masing-masing sebanyak 1,5 kg, lalu campurkan dengan sampah yang telah dicacah dan masukkan kedalam keranjang hati-hati agar tidak merobek kardus. Kemudian letakkan bantal sekam yang tersisa diatas sampah oerganik dan kompos jadi yang sudah diaduk
- 6) Tutupi mulut keranjang dengan kain, lalu tutuplah tutup keranjang agar serangga dan lalat tidak dapat masuk.
- 7) Hari kedua, lakukan pengamatan terhadap kompos disertai dengan pengukuran. Apabila suhu terlalu tinggi, maka dilakukan pengadukan secara berkala untuk mencapai suhu yang diinginkan. Apabila kelembaban kompos terlalu rendah, maka dilakukan penyemprotan sedikit air, dan jika kelembaban kompos terlalu tinggi, maka kompos harus dikeluarkan dari keranjang Takakura dan dijemur sebentar untuk mengurangi kadar air. Apabila didalam kompos terdapat belatung, maka bisa menambahkan sekam ke dalam keranjang, dengan terlebih dulu mengeluarkan beberapa bagian isi keranjang, sekam yang sifatnya kasar akan menghambat pertumbuhan dan mematikan belatung.
- 8) Selanjutnya dilakukan penyemprotan aktivator air limbah tahu dan aktivator air kelapa sebanyak 150 ml pada masing-masing keranjang

sebagai aktivator kecuali keranjang kontrol sambil dilakukan pengadukan.

- 9) Hari berikutnya, lakukan pengecekan dengan mengamati dan melakukan pengukuran suhu, kelembaban dan pH terhadap kompos secara rutin setiap hari hingga kompos matang, lalu catat hasil pengamatan dan pengukuran
- 10) Setelah kompos matang, dilanjutkan dengan pengukuran kadar C/N rasio masing-masing kompos

3. Pemeriksaan kadar C/N rasio

Pembuatan kompos yang optimal membutuhkan rasio C/N sebesar 10:1 hingga 20:1.¹⁹ Rasio C/N dapat dilakukan pemeriksaan setelah kompos jadi. Pemeriksaan kadar C/N dilakukan di Laboratorium Universitas Andalas Padang dan segala prosedur pemeriksaan diserahkan kepada pihak yang bersangkutan

H. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan *software* statistik pada komputer berupa analisis univariat untuk mengetahui rata-rata dari variabel dependen dan variabel independen. Data dianalisa secara deskriptif dari hasil pengukuran dan pemeriksaan kemudian diambil kesimpulan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Rasio C/N Kompos

Tabel 4. Rasio C/N Kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol

| Sampel | Ulangan | C-Organik (%) | N-Total (%) | C/N |
|---------------------------|---------|---------------|-------------|-------|
| Kontrol | 1 | 17,51 | 0,95 | 18,33 |
| Aktivator Air Limbah Tahu | 1 | 26,55 | 1,63 | 16,27 |
| | 2 | 26,40 | 1,59 | 16,64 |
| | 3 | 26,33 | 1,57 | 16,76 |
| | 4 | 26,41 | 1,62 | 16,33 |
| Aktivator Air Kelapa | 1 | 29,03 | 1,97 | 14,73 |
| | 2 | 28,90 | 1,93 | 15,01 |
| | 3 | 28,76 | 1,94 | 14,82 |
| | 4 | 28,74 | 1,88 | 15,30 |

Rata-rata C/N kompos dari perlakuan pemberian aktivator air limbah tahu dan air kelapa serta 1 kontrol :

Tabel 5. Rata-Rata Rasio C/N Kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol

| Sampel | C-Organik (%) | N-Total (%) | C/N |
|---------------------------|---------------|-------------|-------|
| Kontrol | 0,95 | 17,51 | 18,33 |
| Aktivator Air Limbah Tahu | 26,42 | 1,6 | 16,5 |
| Aktivator Air Kelapa | 28,86 | 1,93 | 14,97 |

Kualitas kompos sampah organik dengan pemberian aktivator air limbah tahu dan aktivator air kelapa serta kontrol memiliki kualitas C/N yang memenuhi persyaratan kualitas C/N optimal (10-20).

2. Lama Waktu Pengomposan

Tabel 6. Lama Waktu Pengomposan dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol

| Sampel | Ulangan | Lama Waktu Pengomposan (Hari) |
|---------------------------|---------|-------------------------------|
| Kontrol | 1 | 30 |
| Aktivator Air Limbah Tahu | 1 | 13 |
| | 2 | 13 |
| | 3 | 13 |
| | 4 | 13 |
| Aktivator Air Kelapa | 1 | 17 |
| | 2 | 17 |
| | 3 | 17 |
| | 4 | 17 |

Berdasarkan tabel di atas maka dapat diketahui bahwa kompos dengan penambahan aktivator air limbah tahu matang pada hari ke-13, kompos dengan pemberian aktivator air kelapa matang pada hari ke-17, dan pada kontrol tanpa pemberian aktivator matang pada hari ke-30.

3. Pengukuran dan Pengamatan Kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol Selama Pengomposan dengan Metode Takakura

Penelitian yang telah dilaksanakan dengan melakukan pengukuran parameter suhu, kelembaban, pH, pengamatan warna, bau, dan tekstur serta pengukuran kadar C/N rasio pada kompos, maka diperoleh ciri-ciri fisik kompos yang telah matang menurut SNI 19-7030-2004 adalah sebagai berikut:

- a. Berwarna kehitaman
- b. Suhunya seperti tanah (dibawah 30°C)

- c. pH kompos berkisar 6,8-7,5
- d. Kelembaban kompos 40-60%
- e. Terjadi penyusutan bobot kompos seiring dengan kematangan kompos
- f. Berbau tanah

Semua pengukuran dengan menggunakan alat ukur seperti *Soil Tester Meter* untuk mengukur pH kompos dan kelembaban, serta thermometer untuk mengukur suhu kompos.

1) Rata-Rata Suhu, Kelembaban dan pH kompos

Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh hasil rata-rata suhu, kelembaban, dan pH kompos sampah organik selama pengomposan dari 2 perlakuan dan 1 kontrol, yaitu:

Tabel 7. Rata-Rata Suhu, Kelembaban, dan pH Kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol Selama Pengomposan

| Perlakuan | Rata-Rata Suhu (°C) | Rata-Rata Kelembaba (%) | Rata-Rata pH |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|
| Kontrol | 27,40 | 51,53 | 7,33 |
| Aktivator Air Limbah Tahu | 28,44 | 52,94 | 7,48 |
| Aktivator Air Kelapa | 28.07 | 53,18 | 7,41 |

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa beberapa perlakuan kompos didapatkan rata-rata suhu pada proses pengomposan berkisar antara 27,40 °C – 28,44 °C sedangkan kelembaban berkisar antara 51,53- 53,18% dan pH berkisar antara 7,33 – 7,48.

2) Pengamatan Warna, Bau dan Tekstur Kompos Selama Pengomposan

Hasil pengamatan perubahan fisik kompos dengan ciri-ciri kompos matang berdasarkan warna, bau, dan tekstur. Perubahan fisik ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Pengamatan Warna, Tekstur dan Bau Kompos dengan Aktivator Air Limbah Tahu, Air Kelapa dan Kontrol Selama Pengomposan

| Perlakuan | Warna | Tekstur | Bau |
|--|--|---|--|
| Kontrol (Matang hari ke-30) | 1. Hijau Sayur 2. Coklat kekuningan 3. Coklat 4. Coklat Kehitaman 1. Kehitaman | 1. Menggumpal 2. Kasar 3. Sedikit kasar 4. Halus 1. Remah | 1. Bau bahan dasar 2. Sedikit bau tanah 1. Bau tanah |
| Aktivator Air Limbah Tahu (Matang hari ke-13) | 2. Hijau Sayur 3. Coklat kekuningan 4. Coklat 5. Coklat Kehitaman 6. Kehitaman | 2. Menggumpal 3. Kasar 4. Sedikit kasar 5. Halus 6. Remah | 2. Bau bahan dasar 3. Sedikit bau tanah 4. Bau Tanah |
| Aktivator Air Kelapa (Matang hari ke-17) | 1. Hijau Sayur 2. Coklat kekuningan 3. Coklat 4. Coklat Kehitaman 5. Kehitaman | 1. Menggumpal 2. Kasar 3. Sedikit kasar 4. Halus 5. Remah | 1. Bau bahan dasar 2. Sedikit bau tanah 3. Bau Tanah |

Berdasarkan tabel hasil pengamatan perubahan fisik kompos dengan ciri- ciri kompos matang yang lebih cepat yaitu pada perlakuan penambahan aktivator air limbah tahu selama 13 hari, sedangkan yang paling lama mengalami proses matang yaitu pada kontrol selama 30 hari.

B. PEMBAHASAN

1. Rasio C/N Kompos

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa C/N kompos pada penambahan aktivator air limbah tahu untuk ke-4 pengulangan perbandingannya berkisar 16,33-16,76 dan pemberian aktivator air kelapa untuk ke-4 pengulangan perbandingannya berkisar 14,73-15,30, hal ini sesuai dengan SNI 19-7030-2004 dimana disebutkan bahwa kadar C/N kompos berkisar 10-20.

Hasil penelitian sebelumnya tentang Pemanfaatan Air Kelapa (*Cocos Nucifera L*) Sebagai Aktivator Pembuatan Kompos Sisa Sayuran dan Limbah Ampas Teh oleh Juherah dan Riska Hamzah (2019) menunjukkan bahwa C/N Rasio aktivator air kelapa dengan konsentrasi 250 ml yaitu 10, Sedangkan C/N Ratio aktivator air kelapa dengan konsentrasi 100 ml yaitu 11, dan C/N Ratio kontrol yaitu 19.

Tinggi rendahnya rasio C/N dipengaruhi oleh bahan organik yang digunakan pada saat proses pengomposan, dimana setiap bahan organik memiliki rasio C/N yang berbeda-beda. Semakin tinggi rasio C/N suatu bahan organik maka semakin tinggi rasio C/N pada kompos yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan sampah organik sayur dan buah dimana sampah sayuran biasanya memiliki rasio C/N berkisar antara 11-13, sedangkan untuk sampah buah-buahan berkisar antara 20-49.²⁸

Kandungan zat organik yang utama dalam air buangan industri tahu adalah karbohidrat, protein dan lemak. Zat-zat organik mengandung unsur-unsur C, H, O, N, P dan S sehingga dapat bermanfaat memberikan unsur hara bagi tanaman. Limbah tahu mengandung unsur hara N 1,24%, P₂O₅ 5.54%, K₂O 1,34%, dan C-Organik 5,803% yang merupakan unsur hara essensial yang dibutuhkan tanaman. Sedangkan air kelapa banyak mengandung mineral antara unsur N, P dan K serta hormon tumbuh. Air kelapa mengandung N (0,018%), P (13,85%), K(0,12%), Na (0,002%), Ca(0,006%), Mg (0,005%) dan C organik (4,52%).⁹

Nilai C/N : 14-16 adalah merupakan nilai tengah, artinya kandungan bahan organiknya cukup baik apabila digunakan sebagai bahan pendukung pertumbuhan tanaman. Nilai kurang dari 14 artinya bahan organiknya sudah sangat melapuk dalam tanah dan sebaiknya ditambahkan bahan yang mengandung organik, seperti kompos atau kotoran ternak. Sedang nilai diatas 16 berarti bahwa bahan organik belum terdekomposisi sehingga perlu waktu untuk mendukung.²⁹ Nilai C/N kompos (produk) yang semakin besar menunjukkan bahwa bahan organik belum terdekomposisi sempurna. Sebaliknya nilai C/N kompos yang semakin rendah menunjukkan bahwa bahan organiksudah terdekomposisi dan hampir menjadi kompos.

Kandungan karbon pada kompos seiring proses pengomposan mengalami penurunan sehingga proses pengomposan akan dapat berjalan lebih cepat. Nilai rasio C/N dipengaruhi oleh kadar karbon dan nitrogen dalam bahan pengomposan. Selama proses pengomposan, kandungan

karbon organik akan menurun karena akan terdekomposisi salah satunya menjadi CO² ke udara.

Nilai Nitrogen yang mengalami peningkatan dan penurunan selama proses pengomposan berdasarkan hasil penelitian, hal ini dikarenakan nitrogen (N) yang bersifat fluktuatif. Secara keseluruhan kadar nitrogen pada kompos matang masing-masing komposter mengalami peningkatan. Kadar nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk memelihara dan pembentukan sel tubuh. Semakin banyak kandungan nitrogen, maka akan semakin cepat bahan organik terurai, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk perkembangannya.²⁷

Kualitas rasio C/N juga dipengaruhi oleh suhu, pH, dan kelembaban. Ketika terjadinya fluktuasi terhadap suhu maka mikroorganisme akan mendekomposisi senyawa organik seperti karbon organik yang tersedia menjadi gas CO₂, uap air dan panas (kalor). Semakin lama proses pengomposan suhu yang dihasilkan oleh kompos akan berkurang, hal ini menandakan bahwa kandungan karbon dalam kompos telah digunakan oleh mikroorganisme dalam proses penguraian.²³

Selain suhu, perubahan pH dalam proses pengomposan juga menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi senyawa organik dalam bahan baku kompos. Nilai pH yang terlalu tinggi akan menyebabkan nitrogen dalam bahan baku kompos akan berubah menjadi amoniak, sebaliknya apabila kondisi pH terlalu rendah atau asam

dapat menyebabkan mikroorganisme mati.²⁴ Stabilitasnya nilai pH bahan selama proses pengomposan menjadi salah satu indikasi bekerjanya mikroorganisme pengurai.²⁵

Nilai kelembaban menjadi indikasi adanya aktivitas mikroorganisme pada bahan yang dikomposkan sama halnya suhu dan derajat keasaman (pH). Terjadinya fluktuasi suhu kompos sangat juga mempengaruhi nilai kelembaban kompos. Seiring dengan meningkatnya suhu, penguraian bahan organik oleh mikroorganisme terjadi dengan sangat aktif, sehingga mikroorganisme akan menggunakan oksigen yang tersedia untuk menguraikan bahan organik, sehingga semakin lama proses pengomposan, kompos akan mengalami penurunan kelembaban.²⁶

Selama proses penelitian harus tetap memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan seperti jumlah aktivator serta menjaga suhu, kelembaban dan pH pada kisaran optimal. Serta memperhatikan komposisi bahan organik kompos, pemberian aktivator dan melakukan pengadukan setelah kompos matang.

Berdasarkan hal di atas maka dapat disimpulkan bahwa kualitas C/N kompos dipengaruhi oleh jumlah aktivator, komposisi kompos, suhu, pH, kelembaban, proses pemberian aktivator dan frekuensi pengadukan. Perlakuan dengan penambahan aktivator air limbah tahu dan air kelapa mampu menghasilkan kualitas yang optimum yaitu kisaran (10-20).

2. Lama Waktu Pengomposan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa kompos dengan penambahan aktivator air limbah tahu sebanyak 300 ml matang pada hari ke-13, kompos dengan pemberian aktivator air kelapa sebanyak 300 ml matang pada hari ke-17, dan pada kompos kontrol tanpa pemberian aktivator telah matang pada hari ke-30 dengan ciri-ciri: warna kompos berubah menjadi kehitaman, bau dan tekstur kompos berubah menyerupai tanah. Hal ini juga bisa dilihat pada hasil pengukuran fisik kompos matang seperti suhu, kelembaban, dan pH yang sudah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 dimana didapatkan suhu berkisar antara 27,40°C – 28,44°C sesuai dengan SNI 19-7030-2004 yakni tidak lebih dari 30°C.

Hasil penelitian sebelumnya tentang Penambahan Air Kelapa (*Cocos nucifera l*) dan Air Lindi (*Leachate*) Sebagai Aktivator Pembuatan Kompos oleh Sulasmi dan Nur Syamsih (2021), menunjukkan dari 4 variabel yang diteliti pada penambahan aktivator air kelapa (*Cocos nucifera l*) dengan konsentrasi 150 ml selama 25 hari dan 250 ml terjadi selama 20 hari dan air lindi (*leachate*) dengan konsentrasi 150 terjadi selama 23 hari dan 250 ml terjadi selama 16 hari dan tanpa penambahan aktivator terjadi selama 29 hari.

Lama waktu pengomposan tergantung karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang digunakan dan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Secara alami pengomposan akan

berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos benar-benar matang. Namun dengan adanya bantuan dari penambahan aktivator bahan alami yang mengandung mikroorganisme maka proses pengomposan berjalan lebih cepat.³³

Limbah cair tahu mengandung berbagai macam zat organik yang dapat mengakibatkan semakin pesatnya pertumbuhan mikroba di dalam air. Bahan-bahan organik yang terkandung di dalam limbah cair tahu pada umumnya sangat tinggi. Senyawa-senyawa organik tersebut dapat berupa protein, karbohidrat, dan lemak. Senyawa protein memiliki jumlah yang paling besar yaitu mencapai 40-60%, karbohidrat 25-50 %, dan lemak 10%. Sedangkan air kelapa mengandung sejumlah zat gizi, yaitu protein 0,2 %, lemak 0,15%, karbohidrat 7,27 %.

Suhu merupakan kontrol langsung terhadap indikasi adanya aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi karbon organik yang tersedia pada bahan baku kompos. Terjadinya kenaikan dan penurunan suhu selama proses pengomposan mengindikasikan proses pengomposan yang dilakukan oleh mikroorganisme berjalan dengan baik.²⁴

Namun diawal proses pengomposan suhu pada tiap perlakuan meningkat mencapai 35°C. Hal ini dikarenakan dalam kondisi ini, terjadi dekomposisi atau penguraian bahan organik yang sangat aktif, karena mikroba dalam kompos menggunakan oksigen dan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas. Setelah semua bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat itu

terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks humus.³⁰

Suhu maksimum yang dicapai kompos masih tergolong suhu mesofilik belum mencapai suhu termofilik pengomposan. Terdapat 3 tahap proses pengomposan yaitu tahap mesofilik, termofilik, dan tahap pendinginan. Pada tahap mesofilik, mikroorganisme tumbuh secara cepat, dan suhu cenderung meningkat. Mikroorganisme mesofilik hidup pada suhu 10-45°C akan memperkecil ukuran partikel bahan baku kompos, sehingga mempercepat proses pengomposan. Pada tahap termofilik, suhu akan meningkat hingga mencapai 60°C, sehingga memungkinkan mikroorganisme termofilik untuk mempercepat perombakan selulosa dan hemiselulosa pada bahan baku kompos. Tahap ketiga adalah tahap pendinginan, yakni jumlah mikroorganisme termofilik berkurang seiring berkurangnya nutrisi pada bahan baku kompos.³¹

Suhu maksimum yang dicapai kompos yang menggunakan activator air limbah tahu dan air kelapa tidak mencapai tahap termofilik, dikarenakan kondisi tumpukan bahan baku kompos berada dalam skala kecil, sehingga mikroorganisme tidak dapat mengisolasi panas dengan cukup. Semakin tinggi jumlah volume bahan baku kompos, akan semakin besar isolasi panas, sehingga akan mudah mencapai suhu dimana mikroorganisme termofilik akan tumbuh. Akan tetapi, meskipun tidak mencapai suhu termofilik, mikroorganisme mesofilik juga dapat merombak selulosa dan

hemiselulosa pada bahan baku kompos tetapi kemampuannya tidak sebaik mikroorganisme termofilik.³¹

Proses pengomposan akan terjadi kenaikan suhu. Kenaikan suhu tersebut baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, dimana mikroorganisme dapat tumbuh hingga tiga kali lipat dan enzim yang dihasilkan juga paling efektif untuk menguraikan bahan organik. Mikroorganisme yang terlibat dalam proses awal pengomposan adalah mikroorganisme mesofilik (suhu pengomposan masih di bawah 40 °C).³²

Sejalan dengan penelitian terdahulu tentang Penambahan Air Kelapa (*Cocos Nucifera L*) dan Air Lindi (*Leachate*) Sebagai Aktivator Pembuatan Kompos oleh Sulasmi dan Nur Syamsih, suhu tertinggi terjadi pada hari pertama dengan penambahan aktivator air kelapa konsentrasi 150 ml dengan suhu 36°C dan hari ke dua terus mengalami penurunan hingga hari ke-25 diperoleh hasil yang ideal yaitu suhu 33°C. Sedangkan penambahan aktivator air kelapa konsentrasi 250 ml suhu tertinggi terjadi pada hari pertama dengan suhu 37°C dan hari ke dua terus mengalami penurunan hingga hari ke-20 diperoleh hasil yang ideal yaitu suhu 30°C.¹⁵

Selanjutnya pada semua perlakuan kompos didapatkan rata-rata pH berkisar antara 7,33 – 7,48. semua kompos sudah mulai stabil dan proses aerasi (membolak-balikkan bahan kompos) dilakukan secara teratur dan benar sehingga bisa menjaga keseimbangan pH. Hal ini telah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 dimana disebutkan bahwa pH kompos sebesar 6,8-7,49.

Tingkat keasaman atau pH merupakan salah satu faktor kritis bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan. Pengamatan pH kompos berfungsi sebagai indikator proses dekomposisi kompos. Mikroba akan bekerja pada keadaan pH netral hingga sedikit asam, dengan kisaran 6,8-7,5. Pada tahap dekomposisi, akan terbentuk asam organik sehingga menyebabkan pH turun. Tahap selanjutnya adalah perubahan asam organik akan dimanfaatkan kembali oleh mikrobia lain, sehingga pH akan kembali netral dan kompos menjadi matang.⁷

Sejalan dengan penelitian terdahulu tentang Penambahan Air Kelapa (*Cocos Nucifera L*) dan Air Lindi (*Leachate*) Sebagai Aktivator Pembuatan Kompos oleh Sulasmi dan Nur Syamsih, hasil pengukuran pH dari hari pertama hingga hari kelima tidak mengalami perubahan yaitu diperoleh pH dengan nilai 7,5. Pada hari ke 7 sampai hari ke 15 pH mengalami penurunan hingga diperoleh pH dengan nilai 7. Hal tersebut dikarenakan pada saat minggu pertama kompos mengalami proses dekomposisi yang menyebabkan pengomposan sudah memasuki proses dekomposisi mulai terhenti yang mengakibatkan diperoleh hasil pH yang ideal.¹⁵

Selain itu, selama proses pengomposan kelembaban tertinggi terlihat pada 3 hari pertama berkisar antara 61%-72% dikarenakan pada 3 hari pertama tekstur kompos masih dalam wujud sampah sayur dan buah yang masih banyak mengandung air dan ditambah dengan pemberian aktivator. Pada hari selanjutnya kelembaban mulai stabil yaitu berkisar 45-60%

dikarenakan suhu mulai stabil dan tekstur kompos sudah menyerupai tanah. Hal ini telah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 dimana disebutkan bahwa kelembaban kompos sebesar 40-60%.

Apabila kelembaban kompos berada pada kisaran 40-60% maka mikroorganisme pengurai aerobik akan bekerja secara optimal dan menyebabkan dekomposisi berjalan cepat. Akan tetapi, bila kelembaban lebih dari 60%, akan menyebabkan kondisinya anaerobik sehingga mikroorganisme aerobik tidak dapat berfungsi dan mengakibatkan proses pengomposan tidak sempurna atau berjalan lambat.⁷

Sejalan dengan penelitian terdahulu tentang Penambahan Air Kelapa (*Cocos Nucifera L*) dan Air Lindi (*Leachate*) Sebagai Aktivator Pembuatan Kompos oleh Sulasmi dan Nur Syamsih, Rata-rata kadar air pada pemberian aktivator air kelapa menjadi netral (memenuhi standar) pada hari ke-20 yaitu 60%. Kadar air dapat berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi bahan organik.

Sesuai dengan SNI 19-7030-2004 bahwa indikator kematangan kompos juga dapat dilihat secara organoleptik dari warna kompos yang sudah kehitaman dan juga tekstur sudah seperti tanah. Selama proses pengomposan, mikroorganisme seperti bakteri menguraikan bahan organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Hasil dekomposisi ini menghasilkan bau yang mirip dengan tanah. Kemudian tekstur kompos matang yang mirip dengan tanah adalah hasil dari proses alami penguraian

bahan organik yang terjadi selama pengomposan. Proses ini menghasilkan material yang lebih halus dan seperti serbuk.

Adapun perbedaan dengan penelitian terdahulu tentang terdahulu tentang Penambahan Air Kelapa (*Cocos Nucifera L*) dan Air Lindi (*Leachate*) Sebagai Aktivator Pembuatan Kompos oleh Sulasmi dan Nur Syamsih dan Analisis Kompos Limbah Rumah Tangga Menggunakan Metode Takakura oleh Novita Evi Handayani adalah sampah organik yang digunakan, perbedaan perlakuan pada sampel eksperimen yang dilakukan serta takaran dari masing-masing aktivator yang digunakan. Pada penelitian sebelumnya menggunakan sampah organik dari sisa sayuran, ampas teh, dan nasi. Perlakuan yang diberikan pada penelitian sebelumnya yaitu frekuensi penyiraman dilakukan sebanyak 3 kali dalam 1 minggu serta takaran aktivator pada penelitian sebelumnya yaitu sebanyak 150 ml dan 250 ml.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian tentang “Kemampuan Aktivator Air Limbah Tahu dan Air Kelapa Terhadap Proses Pengomposan dengan Metode Takakura” maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa C/N rasio kompos terhadap pengomposan Takakura dengan aktivator air limbah tahu dengan rata-rata C/N rasio sebesar 16,5 dan air kelapa dengan rata-rata C/N sebesar 14,97, hal ini sesuai dengan SNI 19-7030-2004 dimana perlakuan dengan penambahan aktivator air limbah tahu dan air kelapa mampu menghasilkan C/N rasio yang optimum yaitu kisaran (10-20).
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu pengomposan Takakura dengan aktivator air limbah tahu matang selama 13 hari dan air kelapa matang selama 17 hari. Berdasarkan hal tersebut, maka aktivator air limbah tahu mendekomposisi sampah organik menjadi kompos lebih cepat dibandingkan dengan aktivator air kelapa.

B. Saran

1. Disarankan bagi peneliti lain dapat melakukan penelitian ulang dengan cara yang lebih baik lagi seperti memperbanyak tumpukan sampah organik yang akan dibuat dan variasi jenis sampah agar dapat menurunkan timbulan sampah yang dihasilkan khususnya dalam skala rumah tangga.
2. Bagi peneliti lain yang melakukan penelitian ulang juga dapat meningkatkan pemberian takaran dan frekuensi penyiraman aktivator air

limbah tahu dan air kelapa yang akan dijadikan aktivator agar kompos yang dihasilkan berkualitas lebih baik dan jadi dalam waktu yang lebih cepat.

3. Bagi masyarakat sebaiknya air limbah tahu dan air kelapa jangan dibuang begitu saja karena air limbah tersebut dapat mempercepat proses pembusukan sampah organik hingga menjadi kompos, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai aktivator dalam proses pembuatan kompos.

DAFTAR PUSTAKA

1. Supit, G. R. Et Al. Analisis Timbulan Sampah di Kelurahan Singkil Satu Kecamatan Singkil Kota Manado Tahun 2019. Jurnal Kesmas Vol. 8 (2019).
2. Badan Pusat Statistik (BPS) Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin di Kota Padang Tahun 2022 (2022).
3. Data Komposisi Jenis Sampah SIPSN KLHK Sumatera Barat 2023.
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. (2008).
5. Rosmala, A, Mirantika, D. & Rabbani, W. Takakura Sebagai Solusi Penanganan Sampah Organik Rumah Tangga. Vol. 2 (2020).
6. Rahman, V. N, Devi Safira Damayanti & Septa Indra Puspikawati. Pemanfaatan Air Lindi Sebagai Aktivator Kompos Metode Takakura. Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan **15**, 61–72 (2022).
7. Wulandari Chintya Try. Perbedaan Variasi Takaran Air Cucian Beras Terhadap Kecepatan Proses Pengomposan Takakura. (2020).
8. Rasmito, A, Hutomo, A. & Hartono, A. P. Jurnal Iptek Media Komunikasi Teknologi Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4. Jurnal Iptek **23**, (2019).
9. Rosniawaty, S, Ariyanti, M, Suherman, C, Sudirja, R. & Fitria, S. Pengaruh Aplikasi Air Kelapa Tua Dengan Cara dan Interval yang Berbeda Terhadap Bobot Kering Bibit Kakao. Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian **10**, 1 (2022).
10. Manuel Johndiar & Sandryan Rachmad. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Air Kelapa Dengan Menggunakan *Azotobacter chroococcum* dan *Mucilaginosus*. (2017)
11. Nurmalina. Pengaruh Penambahan Aktivator Buah Mangga (*Mangifera Indica*) Terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik. (2021).

12. Hesty Heryani, D., Pengelolaan Jurnal Dan Penerbitan Unlam Jl Hasan Basry, P. H. & Tangi, K. Keutamaan Gula Aren & Strategi Pengembangan Produk. (Lambung Mangkurat University Press, 2016).
13. Novita, O. & Handayani, E. Analisis Kompos Limbah Rumah Tangga Menggunakan Metode Takakura. (2021).
14. Trianti, L. Pemanfaatan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L*) Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan (2017).
15. Sulasmi, N. S. Penambahan Air Kelapa (*Cocos Nucifera L*) dan Air Lindi (Leachate) Sebagai Aktivator Pembuatan Kompos. 1–10 (2021).
16. Sucipto Cecep Dani. Kesehatan Lingkungan. (Gosyen Publishing, Yogyakarta, 2019).
17. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia 81 Tahun 2012 Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Tangga. (2012).
18. Dr. Indasah, Ir. , M. K. Kesehatan Lingkungan. (CV. Budi Utama, Yogyakarta, 2017).
19. SNI 19-7030-2004. Standar Nasional Indonesia Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik Badan Standardisasi Nasional. (2004).
20. Fadilah Nurul. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) (201
21. Cakrawati Jumina. Pengaruh Beberapa Bahan Baku Terhadap Karakteristik Bio-Aktivator. (2020).
22. Lumbanraja, P. Prinsip Dasar Proses Pengomposan.
22. Subula, R., Uno, W. D. & Abdul, A. Kajian Tentang Kualitas Kompos yang Menggunakan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism*) dan MOL (Mikroorganisme Lokal) dari Keong. Jambura Edu Biosfer Journal **4**, 2656–0526 (2022).

23. Priyantini Widiyaningrum dan Lisdiana. Biologi, J., Matematika, F., Ilmu, D. & Alam, P. Efektivitas Proses Pengomposan Sampah Daun Dengan Tiga Sumber Aktivator Berbeda
24. Priyantini Widiyaningrum, Lisdiana. Biologi, J., Matematika, F., Ilmu, D. & Alam, P. Perbedaan Fisik dan Kimia Kompos Daun yang Menggunakan Bioaktivator MOL dan EM4
25. Salim, T., Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna Lipi, B. & Barat, J. Pemanfaatan Limbah Pisang Untuk Pembuatan Kompos Menggunakan Komposter Rotary Drum. (2008).
27. Maria Dewi, C., Mustika Mirasari, D. & Irawati, W. Pembuatan Kompos Secara Aerob Dengan Bulking Agent Sekam Padi.
28. Sudaryono. Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol Pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta, Kalimantan Timur. (2009).
29. Isroi. Pengomposan Limbah Padat Organik. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor.
30. Cahaya Andhika Dan Dody Adi Nugroho. Pembuatan Kompos Dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran Dan Ampas Tebu
31. Dewilda Y, A. I. Studi Optimasi Kematangan Kompos Dari Sampah Organik Dengan Penambahan Bioaktivator Limbah Rumen dan Air Lindi. (2016).
32. Indasah. Bioaktivator Pengomposan. (2017).

LAMPIRAN A
HASIL PEMERIKSAAN C/N KOMPOS



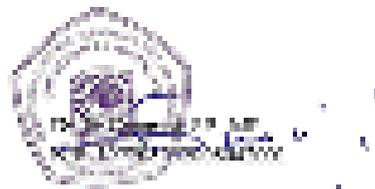
**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS PERTANIAN
DEPARTEMEN ILAHIL TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
Alamat : Deyantrason 1551, Pekanbaru Pekanbaru, Lintang Medan, Pekanbaru Riau 28155
Telepon : 0773-72701, 72110, Faksimili : 0773-72702
Laman : <http://www.unand.ac.id> / www.unand.ac.id/department/ilmu-tanah

HASIL UJI MUIU

No. Urut : 010420-011420-1701/2024
Pengirim : Prof. Palmarita M.
Tempo sampel : 100 gram Kompos
Tanggal : 13 April 2024
Tempo pengap : 48 jam
Dialektika : Kadar C-organik, N-total, C/N

| No. | Pedagogon | Ulangan | 14-14-Organik | N-Total (%) | C/N |
|-----|---|---------|---------------|-------------|-------|
| 1 | Kompos (Sampah Tumbuhan Sinar + Kompos) | 1 | 17,21 | 0,65 | 11,21 |
| 2 | Alternatif A1 (Tumbuhan Tahan 300 ml) | 1 | 18,29 | 1,25 | 18,27 |
| 3 | | 2 | 18,73 | 1,29 | 18,27 |
| 4 | | 3 | 18,29 | 1,27 | 18,73 |
| 5 | | 4 | 18,42 | 1,22 | 18,29 |
| 6 | Alternatif A2 (Kulaga 300 ml) | 1 | 14,14 | 1,37 | 14,14 |
| 7 | | 2 | 14,14 | 1,34 | 14,14 |
| 8 | | 3 | 14,14 | 1,32 | 14,14 |
| 9 | | 4 | 14,17 | 1,33 | 14,17 |

Pekanng, 20 Mei 2024
Kepala Labo Kimia Tanah UTMAND





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS PERTANIAN
DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
Alamat : Departemen ITSL, Fakultas Pertanian, Lirisia Manis Padang Kidul Pas 25162
Telepon : 0751-72000, 72102, Faksimile : 0751-72102
Email : ksp@andal.ac.id, andal.ac.id, andal@andal.ac.id

HASIL UJI MUTEI

Nama : DIMPONG LAM TILIGRAH
Pendidikan : Pas Sarjana M
Jenis sampel : Pupuk Fosfat
Tanggal : 15 April 2024
Jumlah sampel : 2 Sampel
Jenis analisis : Kadar Corganik, Ntotal, C/N

| No. | Pedalaman | Ujung | % C Organik | N Total % | C/N |
|-----|---------------|-------|-------------|-----------|------|
| 1 | Horizon 1 & 2 | 1 | 7,35 | 0,75 | 9,74 |
| 2 | | 2 | 7,45 | 0,79 | 9,45 |

Padang, 20 Mei 2024
Kepala Lab. Ilmu Tanah (ITSL)



Dr. Ir. Gusman, SE, MP
NIP. 1972080200602001

LAMPIRAN B
CARA KERJA PEMERIKSAAN KADAR C/N 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

- Neraca analitik
- Labu takar volume 300 ml
- Dispersi skala 10 mV
- Pipet Ukur 10 ml
- Pipet volume 5 ml
- Spektrofotometer Visibel

3) Pereaksi

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

4) Cara Kerja

- Timbang teliti 0,05 -0,10 g contoh pupuk yang telah dihaluskan, masukkan ke dalam labu takar volume 300 ml
- Tambahkan berturut-turut 5 ml larutan K_2CrO_2 1 N, kemudian homogenkan
- Tambahkan 7 ml H_2SO_4 pa 98% homogenkan, kemudian barkan 30 menit dan jika perlu sekali-kali dikocok.
- 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 H_2SO_4 dan 7 ml larutan K_2CrO_2 1 N dengan pengerjaan sama dengan yang contoh.
- 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.
- Keesokkan harinya diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm.

5) Perhitungan

Kadar C-Organik (%) = $\frac{\text{ppm kurva} \times 300}{\text{mg contoh} \times 300 \text{ ml} / 3000 \text{ ml} \times \text{fk}}$

Keterangan:

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

300 : Konversi ke %

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

b. Pemeriksaan Kadar N Total

a) 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.

b) Alat

- Neraca Analitik
- Digestion apparatus (Pemanas Listrik/ block digestor Kjeldahl therm)
- Unit destilator/labu Kjeldahl
- Erlemeyer 300 ml
- Destilator
- Dispersi

c) Pereaksi

- H₂SO₄ pa 98%
- Larutan H₂SO₄ 0,05 N

Pipet 25 ml standar titrisol H₂SO₄ 1 N dalam labu ukur 500 ml, impitkan hingga tanda tera dengan air bebas ion.

- Asam Borat 1 %

Timbang 10 g asam borat dalam 3000 ml air bebas ion

- Indikator Conway

Timbang 0,15 g BCG + 0,1 g MM dalam 300 ml etanol 96%

- Selenium mixture

- NaOH 40%

Timbang 40 g NaOH dalam labu ukur 300 ml, impitkan hingga tanda tera dengan air bebas ion

d) Cara Kerja

1) Penetapan N-Organik dan N-NH₄

- Timbang teliti 0,250 g contoh pupuk organik yang telah dihaluskan ke dalam labu Kjeldahl/ tabung digester.
- Tambahkan 0,25-0,50 g selenium mixture dan 3 ml H₂SO₄, pa, kocok hingga campuran merata dan biarkan 2-3 jam.
- Kemudian didestruksi sampai sempurna dengan suhu bertahap dari 150 °C - 350 °C dan diperoleh cairan jernih (3-3,5 jam
- Setelah dingin diencerkan dengan sedikit akuades agar tidak mengkristal.
- Pindahkan larutan secara kuantitatif ke dalam labu didih dan sedikit batu didih.
- Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1 % dalam erlenmeyer volume 300 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway.

- Destilasikan dengan menambahkan 20 ml NaOH 40%.
- 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

2) Penetapan N- NH_4

- 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
- Blanko adalah 300 ml air bebas ion ditambah batu didih dan parafin cair.
- Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer 300 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway.
- Destilasikan dengan menambahkan 10 ml NaOH 40%.
- 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.

3) Penetapan N-NO₂

- Bekas penetapan diatas (N-NH₄) dibiarkan dingin, lalu tambahkan air bebas ion (termasukblanko). hingga volume semula.
- Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer 300 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway.
- Destilasikan dengan menambahkan 2 g Devanda Alloy, destilasi dimulai tanpa pemanasan agar buih tidak meluap
- Setelah buih hampir habis, pemanasan dimulai dari suhu rendah, setelah mendidih suhu dinaikkan menjadi normal.
- Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai 75 ml
- Destilat dititrasikan dengan larutan baku H₂SO₄ 0,05 N , hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = C ml, Blanko = C1 ml.

e) 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-NH₄

Kadar N-NH₄ (%) : $(B \text{ ml} - B1 \text{ ml}) \times 14 \times 300 / \text{mg contoh} \times \text{fk}$

N-NO₄

Kadar N-NO₂ (%) : (C ml - C1 ml) x 0,05 x 14 x 300/mg contoh
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-% kadar air)

Sehingga,

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

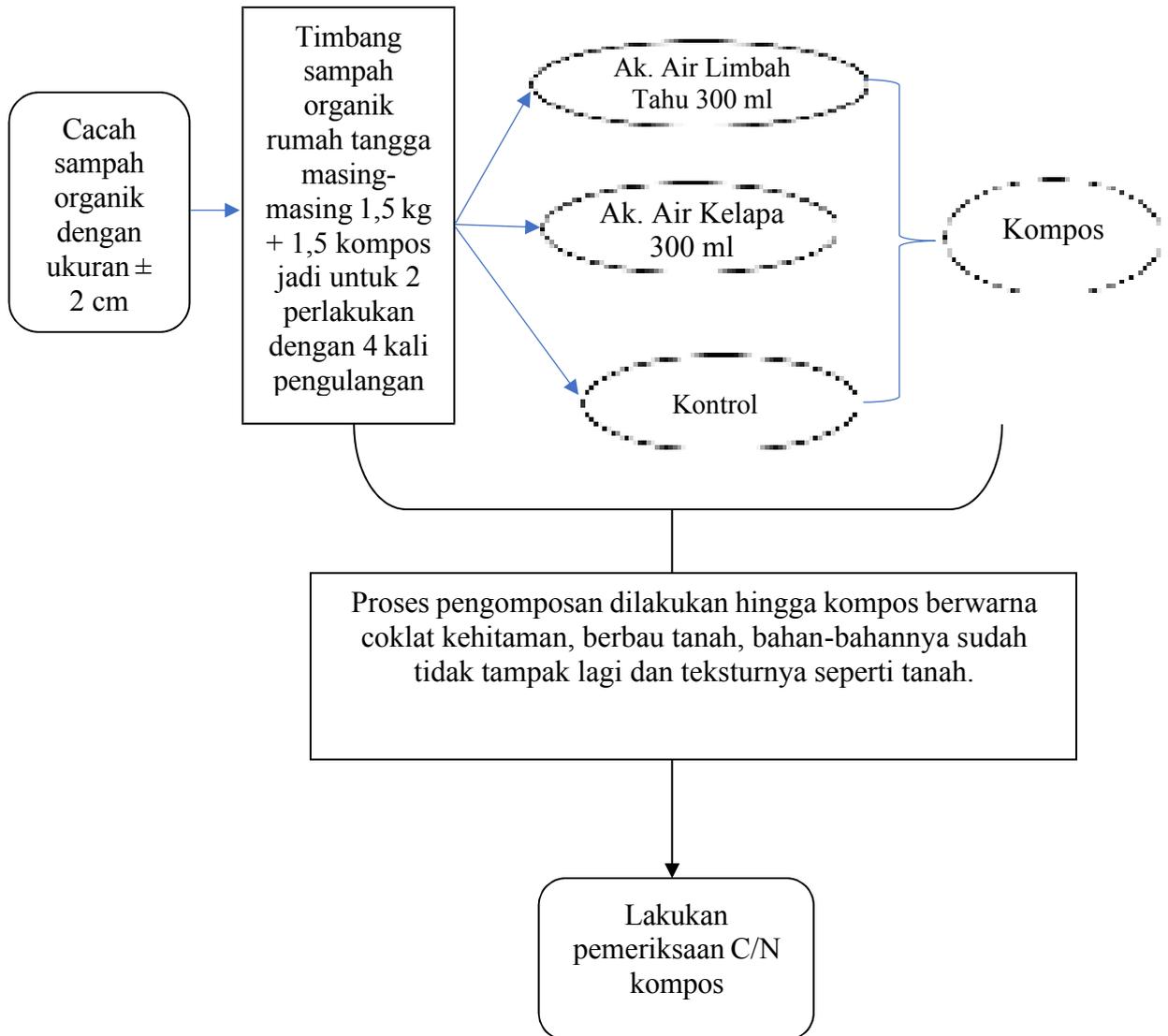
Kadar N-Total (%) : Kadar N-Organik + N-NH₄ + N-NO₂

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
ALUR PROSES PENGOMPOSAN



Gambar Alur Proses Pengomposan

LAMPIRAN D
DATA PENGUKURAN DAN PENGAMATAN

| Pengamatan Kemapanan dengan Pembaruan Aktivator 4g Untuk Tahap | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|--------|--------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Harus ke- | Suhu A1 | Suhu A2 | Suhu A3 | Suhu A4 | Rata-Rata | Kal A1 | Kal A2 | Kal A3 | Kal A4 | Rata-Rata | pH A1 | pH A2 | pH A3 | pH A4 | Rata-Rata |
| 1 | 28 | 29 | 29 | 30 | 29,25 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71,75 | 7,0 | 7 | 7 | 7,0 | 7,05 |
| 2 | 29 | 30 | 29 | 30 | 29,5 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72,25 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 3 | 30 | 30 | 31 | 31 | 30,75 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73,75 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 4 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35,0 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 5 | 37 | 37 | 36 | 36 | 36,5 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75,75 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,05 |
| 6 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76,0 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 7,05 |
| 7 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40,25 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77,0 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 7,05 |
| 8 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40,0 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 7,4 | 7,0 | 7,0 | 7,4 | 7,00 |
| 9 | 35 | 36 | 36 | 37 | 36 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79,5 | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 7,00 |
| 10 | 35 | 34 | 35 | 36 | 35 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 11 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35,25 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81,25 | 7 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,10 |
| 12 | 37 | 38 | 38 | 38 | 38,25 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82,75 | 7 | 7 | 6,0 | 7 | 8,00 |
| 13 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40,0 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 7 | 8,00 |
| Rata-Rata | 34,9 | 34,9 | 34,9 | 34,9 | 34,9 | 79,9 | 79,9 | 79,9 | 79,9 | 79,9 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,07 |

| Pengamatan Kemapanan dengan Pembaruan 5g Untuk Tahap | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|--------|--------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Harus ke- | Suhu A1 | Suhu A2 | Suhu A3 | Suhu A4 | Rata-Rata | Kal A1 | Kal A2 | Kal A3 | Kal A4 | Rata-Rata | pH A1 | pH A2 | pH A3 | pH A4 | Rata-Rata |
| 1 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 71 | 70 | 71 | 71 | 70,75 | 6 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,05 |
| 2 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30,25 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 3 | 30 | 31 | 31 | 31 | 30,75 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,80 |
| 4 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35,0 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69,25 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,80 |
| 5 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 6 | 37 | 38 | 37 | 37 | 37,5 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 7 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38,25 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72,25 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 8 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38,0 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73,0 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,80 |
| 9 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37,25 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74,25 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,80 |
| 10 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37,0 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75,0 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,80 |
| 11 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38,0 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 12 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38,0 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 13 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40,0 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 |
| 14 | 35 | 34 | 34 | 34 | 34,25 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79,25 | 7 | 7,0 | 7 | 7 | 6,80 |
| 15 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80,0 | 7 | 6,8 | 7 | 7 | 6,80 |
| 16 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37,25 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81,25 | 7 | 6,8 | 7 | 7 | 6,80 |
| 17 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38,0 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82,0 | 6,0 | 6,0 | 7 | 7 | 6,80 |
| Rata-Rata | 34,9 | 34,9 | 34,9 | 34,9 | 34,9 | 74,9 | 74,9 | 74,9 | 74,9 | 74,9 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,87 |

Pengamatan Kompos Tanpa Pemberian Aktivator (

| Hari ke- | Suhu | Kel | pH |
|-----------------|-------------|------------|-----------|
| 1 | 30 | 67 | 8 |
| 2 | 29 | 64 | 7,9 |
| 3 | 29 | 60 | 7,9 |
| 4 | 35 | 58 | 7,8 |
| 5 | 34 | 57 | 7,8 |
| 6 | 34 | 56 | 7,8 |
| 7 | 32 | 56 | 7,7 |
| 8 | 30 | 55 | 7,7 |
| 9 | 30 | 54 | 7,6 |
| 10 | 29 | 54 | 7,6 |
| 11 | 28 | 54 | 7,6 |
| 12 | 28 | 53 | 7,6 |
| 13 | 27 | 52 | 7,6 |
| 14 | 27 | 50 | 7,6 |
| 15 | 27 | 50 | 7,5 |
| 16 | 26 | 49 | 7,4 |
| 17 | 26 | 49 | 7,3 |
| 18 | 26 | 48 | 7,1 |
| 19 | 25 | 48 | 7 |
| 20 | 25 | 48 | 7 |
| 21 | 25 | 48 | 7 |
| 22 | 25 | 48 | 7 |
| 23 | 25 | 47 | 7 |
| 24 | 25 | 47 | 6,9 |
| 25 | 25 | 47 | 6,9 |
| 26 | 24 | 46 | 6,8 |
| 27 | 24 | 46 | 6,7 |
| 28 | 24 | 45 | 6,7 |
| 29 | 24 | 45 | 6,7 |
| 30 | 24 | 45 | 6,7 |
| Rata-rata | 27,40 | 51,53 | 7,33 |

Tabel Perubahan Warna Kompos Sampah Organik

| Hari ke- | Warna Kompos | | |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | Aktivator air limbah tahu | Aktivator air kelapa | Kontrol |
| 1 | Hijau sayur | Hijau sayur | Hijau sayur |
| 2 | Hijau sayur | Hijau sayur | Hijau sayur |
| 3 | Coklat kekuningan | Coklat kekuningan | Hijau sayur |
| 4 | Coklat kekuningan | Coklat kekuningan | Hijau sayur |
| 5 | Coklat kekuningan | Coklat kekuningan | Coklat kekuningan |
| 6 | Coklat | Coklat kekuningan | Coklat kekuningan |
| 7 | Coklat | Coklat | Coklat kekuningan |
| 8 | Coklat | Coklat | Coklat kekuningan |
| 9 | Coklat | Coklat | Coklat kekuningan |
| 10 | Coklat | Coklat | Coklat kekuningan |
| 11 | Coklat kehitaman | Coklat | Coklat |
| 12 | Coklat kehitaman | Coklat | Coklat |
| 13 | Kehitaman | Coklat | Coklat |
| 14 | - | Coklat kehitaman | Coklat |
| 15 | - | Coklat kehitaman | Coklat |
| 16 | - | Coklat kehitaman | Coklat |
| 17 | - | Kehitaman | Coklat |
| 18 | - | - | Coklat |
| 19 | - | - | Coklat |
| 20 | - | - | Coklat |
| 21 | - | - | Coklat |
| 22 | - | - | Coklat |
| 23 | - | - | Coklat |
| 24 | - | - | Coklat |
| 25 | - | - | Coklat |
| 26 | - | - | Coklat kehitaman |
| 27 | - | - | Coklat kehitaman |
| 28 | - | - | Coklat kehitaman |
| 29 | - | - | Coklat kehitaman |
| 30 | - | - | Kehitaman |

Tabel Perubahan Bau Kompos Sampah Organik

| Hari ke- | Bau Kompos | | |
|----------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| | Aktivator air limbah tahu | Aktivator air kelapa | Kontrol |
| 1 | Seperti bau sayur | Seperti bau sayur | Seperti bau sayur |
| 2 | Seperti bau sayur | Seperti bau sayur | Seperti bau sayur |
| 3 | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah | Seperti bau sayur |
| 4 | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah | Seperti bau sayur |
| 5 | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah | Seperti bau sayur |
| 6 | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 7 | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 8 | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 9 | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 10 | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 11 | Bau tanah | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 12 | Bau tanah | Sedikit berbau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 13 | Bau tanah | Bau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 14 | - | Bau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 15 | - | Bau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 16 | - | Bau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 17 | - | Bau tanah | Sedikit berbau tanah |
| 18 | - | - | Sedikit berbau tanah |
| 19 | - | - | Sedikit berbau tanah |
| 20 | - | - | Sedikit berbau tanah |
| 21 | - | - | Sedikit berbau tanah |
| 22 | - | - | Sedikit berbau tanah |
| 23 | - | - | Sedikit berbau tanah |
| 24 | - | - | Sedikit berbau tanah |
| 25 | - | - | Bau tanah |
| 26 | - | - | Bau tanah |
| 27 | - | - | Bau tanah |
| 28 | - | - | Bau tanah |
| 29 | - | - | Bau tanah |
| 30 | - | - | Bau tanah |

Tabel Perubahan Tekstur Kompos Sampah Organik

| Hari ke- | Bau Kompos | | |
|----------|---------------------------|----------------------|---------------|
| | Aktivator air limbah tahu | Aktivator air kelapa | Kontrol |
| 1 | Menggumpal | Menggumpal | Menggumpal |
| 2 | Menggumpal | Menggumpal | Menggumpal |
| 3 | Menggumpal | Menggumpal | Menggumpal |
| 4 | Menggumpal | Menggumpal | Menggumpal |
| 5 | Kasar | Menggumpal | Menggumpal |
| 6 | Kasar | Kasar | Menggumpal |
| 7 | Kasar | Kasar | Kasar |
| 8 | Kasar | Kasar | Kasar |
| 9 | Sedikit kasar | Kasar | Kasar |
| 10 | Sedikit kasar | Kasar | Kasar |
| 11 | Halus | Sedikit kasar | Kasar |
| 12 | Halus | Sedikit kasar | Kasar |
| 13 | Remah | Sedikit kasar | Kasar |
| 14 | - | Halus | Kasar |
| 15 | - | Halus | Kasar |
| 16 | - | Halus | Kasar |
| 17 | - | Remah | Kasar |
| 18 | - | - | Sedikit kasar |
| 19 | - | - | Sedikit kasar |
| 20 | - | - | Sedikit kasar |
| 21 | - | - | Sedikit kasar |
| 22 | - | - | Sedikit kasar |
| 23 | - | - | Sedikit kasar |
| 24 | - | - | Sedikit kasar |
| 25 | - | - | Sedikit kasar |
| 26 | - | - | Sedikit kasar |
| 27 | - | - | Sedikit kasar |
| 28 | - | - | Halus |
| 29 | - | - | Halus |
| 30 | - | - | Remah |

LAMPIRAN E
FOTO/DOKUMENTASI

| No. | Gambar | Keterangan |
|----------|--|---|
| A | Alat dan Bahan Pengomposan | |
| 1. |  A photograph showing several stacks of colorful plastic buckets in red, green, blue, and orange, used for composting. | Keranjang sampah untuk tempat pembuatan kompos |
| 2. |  A photograph of a brown cardboard box, likely used for lining the compost bins. | Kardus/Karton untuk melapisi bagian dalam keranjang |
| 3. |  A photograph showing a row of colorful, round straw pillows (pink, blue, and yellow) used as bedding for the compost bins. | Bantalan sekam |

| | | |
|----|---|--|
| 4. |  | Kompos jadi masing-masing 1,5 kg per keranjang |
| 5. |  | Keranjang yang telah dilapisi karton/kardus |
| 6. |  | Sampah organik |

| | | |
|----|---|---------------|
| 7. |  | Jirigen |
| 8. |  | Botol plastik |
| 9. |  | Selang |

| | | |
|-----|---|-------------------|
| 10. |  | Air limbah tahu |
| 11. |  | Air kelapa |
| 12. |  | Gelas ukur 200 ml |

| | | |
|-----|---|-------------------|
| 13. |  | Thermometer |
| 14. |  | Soil Tester Meter |
| 15. |  | Timbangan |

| B | Proses Pembuatan Aktivator | |
|----------|---|---|
| 1. |  | Proses pengambilan air limbah kelapa |
| 2. |  | Proses pengambilan air limbah tahu |
| 3. |  | Proses pembuatan media untuk fermentasi aktivator |

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| 4. |  | Proses penimbangan gula merah untuk pembuatan aktivator |
| 5. |  | Aktivator siap difermentasi selama 2 minggu |
| C Proses Pengomposan | | |
| 1. |  | Proses pengambilan sampah organik buah dan sayur |

| | | |
|----|---|--|
| 2. |  | Proses pencacahan sampah organik |
| 3. |  | Proses penimbangan sampah organik dan kompos jadi untuk di masukkan ke keranjang |
| 4. |  | Proses pemberian aktivator pada masing-masing sampel |

| | | |
|----|---|---|
| 5. |  | Proses memasukkan sampel ke dalam keranjang |
| 6. |  | Kegiatan pengukuran pH dan kelembaban kompos dengan soil tester |
| 7. |  | Kegiatan pengukuran suhu kompos dengan thermometer |

| | | |
|----|--|---|
| 8. |  | Kegiatan pengadukan dan penjemuran kompos |
| 9. |  | Kegiatan pengamatan warna dan bau kompos |

| | | |
|--|---|---|
| 9. |  | Kegiatan penimbangan kompos yang telah matang |
| 10 |  | Kegiatan pengemasan sampel kompos untuk diukur kadar C/N rasio |
| D Proses Pemeriksaan C/N Kompos | | Pemeriksaan C-Organik |
| 1. |  | Sampel kompos di oven sebanyak 20 gram terlebih dahulu untuk menentukan kadar air dari kompos |

| | | |
|----|---|--|
| 2. |  | Sampel kompos ditimbang 0,5 gram |
| 3. |  | Sampel kompos ditambahkan Kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) 5 ml |
| 4. |  | Sampel kompos ditambahkan asam sulfat pekat 96% (H_2SO_4) 7,5 ml dan didiamkan selama 30 menit agar diperarang |
| 5. |  | Setelah 30 menit sampel kompos ditambahkan Aquades hingga 100 ml dan didiamkan selama 24 jam terhitung stelah diberikan Aquades. |

| | | |
|----|---|--|
| 6. |  | <p>Setelah 24 jam, sampel diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 587 nm untuk mendapatkan hasil absorban dari sampel kompos dan masukkan ke rumus</p> |
| 1. |  | <p>Pemeriksaan N-Total Sampel kompos di oven sebanyak 20 gram terlebih dahulu untuk menentukan kadar air dari kompos</p> |
| 2. |  | <p>Sampel kompos ditimbang 0,5 gram</p> |

| | | |
|----|---|--|
| 3. |  | Sampel kompos ditambahkan 0,5 gram serbuk selen |
| 4. |  | Sampel kompos ditambahkan 5 ml asam sulfat pekat 96% (H_2SO_4) |
| 5. |  | Diamkan selama 5 menit agar diperarang |
| 6. |  | Sampel kompos didestruksi menggunakan hotplate hingga berubah warna menjadi putih selama 3 jam |

| | | |
|-----|---|--|
| 7. |  | <p>Setelah sampel kompos berubah warna menjadi putih lalu diangkat dari hotplate diamkan hingga dingin lalu dicukupkan dengan aquades hingga 50 ml, lalu didiamkan selama 24 jam</p> |
| 8. |  | <p>Setelah 24 jam, sampel kompos masuk ke tahap destilasi</p> |
| 9. |  | <p>Pada penampung destilasi digunakan asam borat (H_2BO_3) 1% dan indikator Conway</p> |
| 10. |  | <p>Sampel kompos dimasukkan kedalam labu kjeldhal</p> |

| | | |
|-----|---|---|
| 11. |  | <p>Didalam labu kjeldhal ditambahkan 90 ml Aquades + 10 ml NaOH 46%</p> |
| 12. |  | <p>Untuk penampung destilasi masukkan asam borat (H_2BO_3) ditambahkan 3 tetes conway hingga warna berubah menjadi merah</p> |
| 13. |  | <p>Untuk labu kjeldhal dilakukan destilasi</p> |

| | | |
|-----|---|--|
| 14. |  | <p>Dibawahnya ditampung dengan penampung destilat berisi asam borat (H_2BO_3) 10 ml dan 3 tetes conway dan dilakukan destilasi hingga volume penampung menjadi 55-75 ml</p> |
| 15. |  | <p>Setelah 55 ml maka penampung akan berubah warna menjadi hijau</p> |
| 16. |  | <p>Lalu dititrasi menggunakan asam sulfat (H_2SO_4) 0,01 N</p> |
| 17. |  | <p>Sampel dititrasi hingga berubah warna menjadi merah, hitung berapa hasil titrasi dan masukkan ke rumus.</p> |

LAMPIRAN F
SURAT IZIN PENELITIAN

A. Surat Izin Penelitian di Workshop

| FORMULIR SURAT IZIN PENELITIAN | | |
|--------------------------------|----------------|-----------|
| No. | MASA | |
| | PERIODE | |
| | SISWA | |
| Kode | TANGGAL TERIMA | 25/1/2024 |

TAHUN/SEMESTER : 2023/2024
ASAL : FAKULTAS TEKNIK
NO. SURAT : 001/2024

| DITUNJANG (KEMAHasiswaan) | DITUNJANG (KEMAHasiswaan) |
|------------------------------|----------------------------|
| No. Labo 24 Kelas 20/2024 | Kelas 20/2024 25/1/2024 |

BUKAN DILAKUKAN KEMAHasiswaan
KEMAHasiswaan

Handwritten signature:
Dok. 2024
Tang. 2024

SURAT PERMOHONAN

Padang, 18 Januari 2024

Tuanku : (Izin Penelitian di Workshop)

Kepada Yth :

Direktor Jarak Kesehatan Lingkungan Padang

Di

Padang

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : (Fitri Baharunisa, M)

NIM : 201218529

Alamat : Jl. Jendral Idris No. 6, Sawah Gadang, Kec. Nanggalo, Kota Padang

Judul Penelitian : Perbedaan Aktivator Air Limbah Tahan Dan Air Kelapa Terhadap Kecepatan Proses Pengolahan Dengan Metode Takakum

Dengan ini saya mengajukan permohonan kepada Anda untuk dapat melakukan penelitian di Workshop Kesehatan Lingkungan (Alokasi dan bahan penelitian terlampir), dari tanggal 1 Februari s.d 1 Mei 2024 dan segala urusan yang menyebabkan kesibukan atau keterlambatan akan menjadi tanggung jawab saya.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, semoga bisa berkenan. Atas perhatiannya ke saya sampaikan terima kasih.

Hormat Saya

Pembimbing I



Makhli, M
NIP. 19680304197383903

Peneliti



Fitri Baharunisa, M
NIM. 001218529

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|----|
| 1 | ejurnal.ung.ac.id Internet Source | 3% |
| 2 | journal.poltekkes-mks.ac.id Internet Source | 3% |
| 3 | 123dok.com Internet Source | 2% |
| 4 | repository.ar-raniry.ac.id Internet Source | 1% |
| 5 | repository.ar-raniry.ac.id Internet Source | 1% |
| 6 | etheses.uinmataram.ac.id Internet Source | 1% |
| 7 | La Ifa, Safrudin Hasan, Sangkala "PEMBUATAN PUPUK KOMPOS DARI LIMBAH PRODUKSI BIOHIDROGEN YANG BERBAHAN BAKU AMPAS KELAPA", ILTEK : Jurnal Teknologi, 2020 Publication | 1% |