

**PEMANFAATAN KOTORAN SAPI DI RUMAH POTONG HEWAN  
KEDURUS SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK  
DENGAN MENGGUNAKAN STARTER ISI RUMEN SAPI**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
(S.T) pada Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

Disusun oleh

**AMIRUL NURDIANSYAH**

**NIM. H95218044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Amirul Nurdiansyah

NIM : H95218044

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "PEMANFAATAN KOTORAN SAPI DI RUMAH POTONG HEWAN KEDURUS SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DENGAN MENGGUNAKAN STARTER ISI RUMEN SAPI".

Demikian pernyataan keaslian yang saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Surabaya, 3 Oktober 2022

Menyatakan,  


(Amirul Nurdiansyah)

NIM. H95218044

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : AMIRUL NURDIANSYAH

NIM : H95218044

JUDUL :PEMANFAATAN KOTORAN SAPI DI RUMAH POTONG  
HEWAN KEDURUS SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN PUPUK  
ORGANIK DENGAN MENGGUNAKAN STARTER ISI RUMEN  
SAPI

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 8 Agustus 2022

Dosen Pembimbing I



Arqowi Dqbadi, M.Eng  
NIP. 198701032014031001

Dosen Pembimbing II



Dedy Supravogi, S.KM, M.KL  
NIP. 198512112014031002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : Amirul Nurdiansyah

NIM : H95218044

JUDUL : PEMANFAATAN KOTORAN SAPI Dpl RUMAH POTONG  
HEWAN KEDURUS SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN  
PUPIK ORGANIK DENGAN MENGGUNAKAN STARTER ISI  
RUMEN SAPI

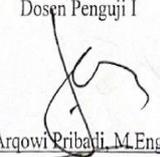
Telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi

Surabaya, 28 Oktober 2022

Mengesahkan,

Dewan Penguji

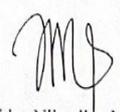
Dosen Penguji I

  
Arqowi Pribadi, M.Eng  
NIP. 198701032014031001

Dosen Penguji II

  
Dedy Supravogi, S.KM, M.KL  
NIP. 198512112014031002

Dosen Penguji III

  
Widya Nilandita, M.KL  
NIP. 198410072014032002

Dosen Penguji IV

  
Sulistiya Nengse, MT  
NIP. 199010092020122019



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya

Maepul Hamdani, M. Pd  
NIP : 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: [perpus@uinsby.ac.id](mailto:perpus@uinsby.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : AMIRUL NURDIANSYAH  
NIM : H95218044  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN  
E-mail address : [amirulnurdiansyah04@gmail.com](mailto:amirulnurdiansyah04@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PEMANFAATAN KOTORAN SAPI DI RUMAH POTONG HEWAN KEDURUS

SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DENGAN MENGGUNAKAN

STARTER ISI RUMEN SAPI

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 2 November 2022

Penulis

(AMIRUL NURDIANSYAH)

## ABSTRAK

Rumah Pemotongan Hewan Kedurus (RPH Kedurus) merupakan badan usaha milik pemerintah Kota Surabaya untuk menangani perihal pemotongan hewan ternak khususnya sapi yang nantinya akan menghasilkan daging untuk mensuplai daging di Kota Surabaya. Setiap harinya RPH Kedurus menerima dan melakukan pemotongan hewan ternak sebanyak 50 ekor sapi dan menghasilkan limbah padat berupa kotoran sapi sebanyak 750 kg/hari serta isi rumen sapi sebanyak 2 ton/hari. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan pemanfaatan limbah padat rumah potong hewan untuk dijadikan pupuk kompos dengan menggunakan metode pengomposan takakura, serta untuk mengetahui karakteristik kompos yang dihasilkan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan peneliti (suhu, pH, kadar air, c-organik, nitrogen, fosfor, kalium, dan rasion C/N) dan dosis penggunaan starter larutan isi rumen sapi yang optimum untuk menghasilkan pupuk kompos sesuai baku mutu SNI 19-7030-2004. Penelitian ini menggunakan metode *true experimental design* dengan menggunakan bentuk desain *posttest-only control design*. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan yaitu P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> untuk proses pengomposan. Komposisi dari tiap perlakuan yaitu P<sub>0</sub> (3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi), P<sub>1</sub> (P<sub>0</sub> dan 100 ml IRS), P<sub>2</sub> (P<sub>0</sub> dan 200 ml IRS), dan P<sub>3</sub> (P<sub>0</sub> dan 300 ml IRS). Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif dengan menyajikan tabel dan narasi. Karakteristik kompos yang dihasilkan pada penelitian ini sudah sesuai dengan baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004, sedangkan untuk dosis penggunaan larutan IRS yang optimum yaitu terdapat pada perlakuan P<sub>2</sub> dengan penggunaan 200 ml IRS dan menghasilkan suhu 29 °C, pH 7.4, kadar air 14.2 %, Rasio C/N 15.7, C-organik 67 %, Nitrogen 4.26 %, Fosfor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.37 %, dan Kalium K<sub>2</sub>O 2.21 %.

**Kata kunci :** kotoran sapi, isi rumen sapi, pengomposan

## ABSTRACT

Kedurus Slaughterhouse (RPH Kedurus) is a business entity owned by the Surabaya City government to handle the slaughter of livestock, especially cattle to supply meat in Surabaya. It slaughters 50 cattle and produces 750 kg/day of solid waste in the form of cow dung and 2 tons of cow rumen contents/day. The purpose of this study was to utilize solid waste from abattoirs to make compost using the takakura composting method, and to determine the characteristics of the compost produced in accordance with the parameters determined by the researcher (temperature, pH, water content, c-organic, nitrogen, phosphorus, potassium, and C/N ratio) and the optimum dosage of starter use of cow rumen contents to produce compost according to the quality standard of SNI 19-7030-2004. This study uses a true experimental design method using a posttest-only control design. In this study there are 4 treatments, namely P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, and P<sub>3</sub> for the composting process. The composition of each treatment was P<sub>0</sub> (3 kg cow dung and 1 kg rice husk), P<sub>1</sub> (P<sub>0</sub> and 100 ml cow rumen content), P<sub>2</sub> (P<sub>0</sub> and 200 ml cow rumen content), and P<sub>3</sub> (P<sub>0</sub> and 300 ml cow rumen content). The data analysis used in this research is descriptive by presenting tables and narration. The characteristics of the compost produced in this study were in accordance with the quality standard based on SNI 19-7030-2004, while for the optimum dose of cow rumen content solution, which was found in P<sub>2</sub> treatment with the use of 200 ml cow rumen content and produced a temperature of 29 °C, pH 7.4, water content 14.2 %, C/N Ratio 15.7, C-organic 67 %, Nitrogen 4.26 %, Phosphorus P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.37 %, and Potassium K<sub>2</sub>O 2.21 %.

**Keywords :** cow dung, cow rumen content, composting

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kotoran Sapi RPH Kedurus .....	6
2.2 Kompos dan Pengomposan .....	6
2.2.1 Pengertian Kompos dan Pengomposan.....	6
2.2.2 Fungsi Kompos .....	7
2.2.3 Prinsip Pengomposan.....	8
2.2.4 Proses Pengomposan.....	10
2.2.5 Persyaratan Kompos.....	12
2.2.6 Pengaruh Unsur Hara Kompos Terhadap Tanaman.....	13
2.3 Sekam Padi .....	14
2.4 Isi Rumen Sapi (IRS) .....	15
2.5 Integrasi Keilmuan .....	16
2.6 Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Lokasi Penelitian .....	23
3.2 Waktu Penelitian .....	25
3.3 Tahapan Penelitian .....	25
3.3.1 Kerangka Pikir Penelitian .....	25
3.3.2 Tahapan Penelitian .....	26
3.4 Langkah Kerja Penelitian .....	28
3.4.1 Identifikasi Permasalahan .....	28
3.4.2 Studi Literatur .....	29
3.4.3 Pelaksanaan Penelitian.....	29
3.4.4 Pengolahan Data.....	41
3.4.5 Analisis Data .....	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	42
4.1  Gambaran Umum RPH Kedurus .....	42
4.1.1  Sejarah Umum.....	42
4.1.2  Lokasi Rumah Potong Hewan Kedurus .....	42
4.2  Hasil Pengujian Parameter .....	43
4.3  Suhu Kompos .....	45
4.4  Potential Hydrogen (pH) .....	48
4.5  Kadar Air .....	51
4.6  Kandungan Unsur Hara Kompos .....	52
4.6.1  Kadar C – organik .....	53
4.6.2  Kadar Nitrogen Total .....	55
4.6.3  Rasio C/N .....	56
4.6.4  Kadar Phospor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) Total .....	58
4.6.5  Kadar Kalium (K <sub>2</sub> O) .....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1  Kesimpulan.....	62
5.2  Saran .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	64



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

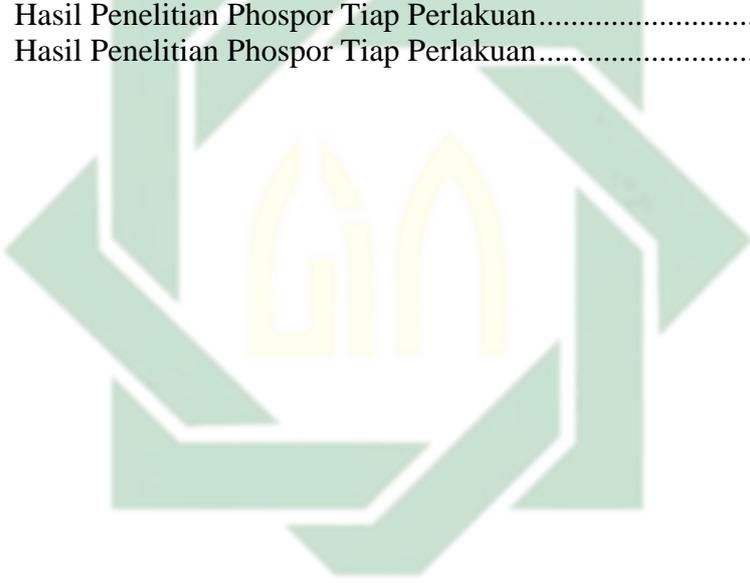
Gambar 3.1 Gambar Lokasi Sampling.....	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Kerangka Pikir Penelitian .....	26
Gambar 3.3 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Grafik Hasil Penelitian Suhu Tiap Perlakuan .....	47
Gambar 4.2 Grafik Hasil Penelitian pH Tiap Perlakuan.....	50



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Standar Kualitas Kompos Menurut SNI 19-7030-2004...	13
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....	18
Tabel 3.1 Data Primer .....	29
Tabel 3.2 Data Sekunder .....	30
Tabel 3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Parameter Pupuk Organik Kotoran Sapi .....	43
Tabel 4.2 Hasil Penelitian Suhu Tiap Perlakuan.....	45
Tabel 4.3 Hasil Penelitian pH Tiap Perlakuan .....	49
Tabel 4.4 Hasil Penelitian Kadar Air Tiap Perlakuan.....	51
Tabel 4.5 Hasil Penelitian C-organik Tiap Perlakuan.....	53
Tabel 4.6 Hasil Penelitian Nitrogen Tiap Perlakuan.....	55
Tabel 4.7 Hasil Penelitian Rasio C/N Tiap Perlakuan .....	56
Tabel 4.8 Hasil Penelitian Phospor Tiap Perlakuan.....	58
Tabel 4.9 Hasil Penelitian Phospor Tiap Perlakuan.....	60



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1.....	33
Rumus 3.2.....	33
Rumus 3.3.....	35
Rumus 3.4.....	35
Rumus 3.5.....	36
Rumus 3.6.....	38



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I: Dokumentasi Penelitian.....	I-1
Lampiran II: Data Pengamatan Suhu dan pH.....	II-1
Lampiran III: Hasil Uji Laboratorium.....	III-1



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Setiap kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat pastinya akan menimbulkan hasil samping yaitu limbah. Salah satu kegiatan yang dilakukan masyarakat dan menghasilkan limbah adalah rumah potong hewan. Rumah potong hewan merupakan suatu badan usaha yang dikhususkan untuk sebagai tempat pemotongan hewan ternak yang menghasilkan daging dan nantinya akan di distribusikan ke masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pangan (Permentan No. 13 Tahun 2010). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2012, kegiatan yang terdapat pada rumah potong hewan yaitu penerimaan hewan, pengistirahatan hewan, pemeriksaan kesehatan hewan sebelum dilakukan kegiatan pemotongan, pemotongan hewan, pemeriksaan kualitas jeroan dan karkas hewan yang telah dipotong, kesejahteraan hewan serta kehalalan dari produk yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan.

Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus) merupakan salah satu badan usaha pemotongan hewan ternak khususnya sapi yang terdapat di Kota Surabaya. Rumah Potong Hewan Kedurus dapat menerima dan melakukan pemotongan hewan ternak sapi sebanyak 50 ekor dalam satu hari. Kegiatan yang dilakukan pada Rumah Potong Hewan Kedurus tidak hanya menghasilkan daging yang layak untuk dikonsumsi masyarakat, tetapi juga menghasilkan limbah padat yaitu berupa kotoran sapi dan isi rumen sapi. Limbah padat yang dihasilkan di Rumah Potong Hewan Kedurus belum dilakukan pemanfaatan dan hanya dibuang ke TPA.

Kotoran sapi adalah limbah yang berasal dari peternakan dan merupakan salah satu bahan yang berpotensi untuk dapat dijadikan pupuk organik (Arif, 2020). Kotoran sapi yang dihasilkan pada Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus) setiap harinya mencapai 750 kg/hari yang berasal dari 150 sapi yang terdapat disana setiap harinya (RPH Kedurus, 2022). Sebagian besar kotoran ternak yang dihasilkan belum dilakukan pemanfaatan secara optimal dan hanya dibuang begitu saja, sehingga

memiliki potensi besar untuk merusak lingkungan dan mengganggu kenyamanan dari bau tidak sedap yang ditimbulkan (Arifin dkk, 2019). Kotoran sapi yang terdapat pada Rumah Potong Hewan Kedurus hanya dibiarkan menumpuk. Limbah padat yang dihasilkan RPH biasanya hanya ditumpuk di tempat terbuka dan ada juga dilakukan pembuangan ke TPA (Ratnawati, dkk., 2016).

Manusia seharusnya melakukan pemanfaatan dan perbaikan terkait apa yang telah diperbuat, bukan hanya melakukan perusakan tanpa adanya perbaikan terhadap bumi yang dipijaknya dan juga terhadap ekosistem yang ada didalamnya. Dampak yang ditimbulkan dari kegiatan merusak nantinya juga berimbas kepada makhluk hidup yang ada di bumi sebagaimana firman Allah dalam QS Al Baqarah ayat 30:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

Menurut Tafsir Al-Muyassar, bahwa Allah telah berfirman kepada malaikat “Sesungguhnya Aku akan menjadikan di muka bumi sekumpulan makhluk yang sebagian mereka akan menggantikan sebagian lainnya untuk memakmurkannya”. Malaikat bertanya kepada Allah “Wahai tuhan kami beritahulah kepada kami apa manfaat dibalik penciptaan mereka, sedangkan karakter mereka itu melakukan perusakan di muka bumi, melakukan pertumpahan darah, dan sewenang-wenang, sementara kami selalu taat kepada-Mu, menyucikanmu, dan mengagungkan-Mu?”. Allah berfirman “Sesungguhnya aku lebih mengetahui hal-hal yang tidak kalian ketahui dari apa yang mengandung kemaslahatan besar pada penciptaan mereka.”

Keterkaitan dari ayat tersebut terhadap kondisi sekarang yaitu dapat dilakukan pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan oleh Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus) yaitu dengan mengolahnya menjadi pupuk kompos menggunakan metode pengomposan. Pengomposan adalah cara yang dapat dilakukan untuk mengubah sesuatu yang tidak

memiliki nilai untuk dapat bermanfaat dengan bantuan mikrobiologis dalam prosesnya (Nurhidayah dkk, 2019).

Kandungan unsur hara dalam kotoran sapi belum sesuai dengan baku mutu kualitas pupuk berdasarkan SNI 19-7030-2004, sehingga perlu proses pengomposan untuk membuat kotoran sapi sesuai dengan baku mutu. Akan tetapi, kandungan C-organik, N, P, dan K dalam kotoran sapi masih tinggi untuk proses komposting, sehingga perlu penambahan limbah lain yang mengandung C-organik, N, P, dan K untuk membuatnya sesuai dengan baku mutu Sekam padi merupakan limbah dari pertanian yang berasal dari proses penggilingan padi (Apriliyanti & Suryani, 2020). Sekam padi mengandung C-organik dan serapan N yang dapat menunjang kualitas kompos dalam proses pengomposan (Pane, dkk., 2014). Sekam memiliki peran untuk meningkatkan ketersediaan P dan K pada proses pengomposan (Harahap, *et al.*, 2020), oleh karena itu sekam padi cocok digunakan sebagai campuran kotoran sapi dalam proses pengomposan.

Proses pengomposan dapat ditambahkan starter yang berfungsi untuk mempercepat proses dan meningkatkan kualitas kompos. Isi Rumen Sapi (IRS) merupakan limbah padat peternakan yang jarang dimanfaatkan dan hanya dibuang. Isi Rumen sapi merupakan sisa-sisa pencernaan yang belum sempat menjadi feses yang mengandung unsur hara N (2,56%), P (0,15%), K (0,11%), dan bahan organik (Lestari dkk., 2017). Kandungan mikroorganisme isi rumen sapi dapat mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kualitas unsur hara kompos. Isi Rumen Sapi yang dihasilkan Rumah Potong Hewan (RPH) Kedurus setiap harinya mencapai 2 ton/hari yang berasal dari 50 sapi yang disembelih dengan rata-rata setiap sapi menghasilkan 40 kg isi rumen sapi (RPH Kedurus, 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperlukan pemanfaatan limbah padat Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus) yang belum dimanfaatkan dan hanya dibuang ke TPA. Pemanfaatan limbah padat Rumah Potong Hewan Kedurus dilakukan guna merubah limbah tersebut menjadi produk baru yang dapat bermanfaat dan memaksimalkan kandungan unsur hara pada limbah tersebut dengan menggunakan metode

pengomposan. Pengomposan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kotoran sapi sebagai bahan baku serta starter yang digunakan dalam pengomposan yaitu Isi Rumen Sapi (IRS). Kombinasi dari perlakuan pada proses pengomposan merupakan suatu pemanfaatan limbah padat Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus) untuk menjadi pupuk organik yang dapat bermanfaat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas bahwa dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik pH, Suhu, Kadar Air, C/N, C-organik, N, P, dan K dari kompos kombinasi kotoran sapi : sekam padi : IRS?
2. Berapa dosis optimum starter Isi Rumen Sapi (IRS) pada pembuatan kompos kombinasi kotoran sapi : sekam padi : IRS?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik pH, Suhu, Kadar Air, C/N, C-organik, N, P, K dari kompos kombinasi kotoran sapi : sekam padi : IRS?
2. Mengetahui dosis optimum starter Isi Rumen Sapi (IRS) pada pembuatan kompos kombinasi kotoran sapi : sekam padi : IRS?

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Rumah Potong Hewan  
Sebagai masukan kepada Rumah Potong Hewan Kedurus tentang pembuatan kompos dari limbah padat yang dihasilkan dan pemanfaatan limbah padat Rumah Potong Hewan Kedurus yang belum dilakukan pengolahan.
2. Bagi penelitian selanjutnya  
Sebagai referensi terkait penggunaan starter Isi Rumen Sapi (IRS) dalam pembuatan kompos berbahan baku kotoran sapi yang menghasilkan kadar pH, Suhu, Kadar Air, C/N, N, P, dan K sesuai dengan SNI 19-7030-2004

3. Bagi masyarakat  
Sebagai referensi literatur terkait dengan pengomposan limbah padat Rumah Potong Hewan dan pengomposan kotoran sapi.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu mencakup:

1. Kotoran sapi yang digunakan merupakan kotoran sapi yang berasal dari Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus).
2. Starter yang digunakan yaitu Isi Rumen Sapi (IRS) yang berasal dari Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus).
3. Campuran yang digunakan yaitu berupa sekam padi
4. Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium
5. Proses pengomposan pada penelitian ini dilakukan selama 14 sampai 60 hari.
6. Parameter yang diamati selama pengomposan
  - a. Rasio C/N
  - b. Suhu, pH
  - c. Kadar air
  - d. Analisa kualitas produk meliputi unsur C-organik, N, P, K
7. Perbandingan perlakuan
  - a. P 0 = 3 kg kotoran sapi : 1 kg sekam padi (kontrol)
  - b. P 1 = 3 kg kotoran sapi : 1 kg sekam padi : 100 ml IRS
  - c. P 2 = 3 kg kotoran sapi : 1 kg sekam padi : 200 ml IRS
  - d. P 3 = 3 kg kotoran sapi : 1 kg sekam padi : 300 ml IRS

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kotoran Sapi RPH Kedurus**

Kotoran sapi merupakan limbah peternakan berasal dari pencernaan hewan yang dikeluarkan melalui anus dan didalamnya terkandung nitrogen yang cukup banyak (Sudirman, 2021). Menurut Arifin dkk (2019) limbah yang berasal dari peternakan terutama kotoran sapi sangat banyak mengandung nutrisi yang dapat bermanfaat bagi tanah. Nutrisi yang dihasilkan dari limbah peternakan yaitu seperti fosfor dan kalium yang kadarnya tinggi.

Komposisi unsur hara yang terkandung di dalam kotoran hewan memiliki kadar yang berbeda-beda tergantung dari jenis makanan dan jumlah makanan yang diberikan ketika berada di peternakan. Ketersediaan hara dari kotoran sangatlah lambat maka dari itu sulit untuk hilang dan juga ketersediaan dari unsur hara tersebut dipengaruhi oleh tingkat mineralisasi dari bahan-bahan yang digunakan (Wellang, 2015). Kotoran sapi tidak dapat digunakan langsung untuk tanaman dan harus melalui proses pengolahan untuk dapat digunakan dan bermanfaat (Arifin dkk, 2019).

Limbah padat yang dihasilkan dari Rumah Potong Hewan Kedurus khususnya kotoran sapi seharusnya dapat dimanfaatkan untuk dibuat pupuk dikarenakan kandungan yang terdapat didalamnya. Menurut penelitian Wahyu (2018) bahwasannya kotoran sapi segar memiliki kandungan kadar Fosfor 2.80%, kadar C-organik 10%, kadar Nitrogen 0.89 %, kadar air 60%, dan pH 9.03. Kotoran sapi dapat dijadikan pupuk kompos karena kandungan yang ada dalamnya sangat berpotensi (Dewi dkk, 2017).

#### **2.2 Kompos dan Pengomposan**

##### **2.2.1 Pengertian Kompos dan Pengomposan**

Pengomposan merupakan proses degradasi suatu limbah organik untuk dapat dijadikan kompos yang mengalami berbagai macam perubahan bentuk dan kandungan yang disebabkan oleh aktivitas metabolisme dari berbagai campuran mikroba yang digunakan dalam proses pengomposan. Sedangkan kompos

merupakan hasil dari proses pengomposan yang didalamnya terdapat bahan organik yang proses penguraiannya membutuhkan bantuan mikroba yang berfungsi untuk mempercepat proses penguraian dengan kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobic (Yenie & Daud, 2017).

Menurut Yenie & Andesgur (2017), pengomposan merupakan proses dekomposisi oleh dekomposer yang berupa organisme tanah, actinomycetes, bakteri, dan fungi terhadap bahan organik yang digunakan dalam proses pengomposan. Kompos dapat dikatakan berhasil dan baik digunakan bahwasannya kompos tersebut sudah mengalami pelapukan dengan ciri-ciri memiliki warna yang berbeda dengan warna awal sebelum dilakukan pengomposan, tidak berbau, memiliki kadar air yang rendah, dan suhu yang seperti suhu ruang.

### **2.2.2 Fungsi Kompos**

Kompos merupakan hasil dari pengolahan bahan organik tidak terpakai yang mengalami proses pengomposan sehingga dapat digunakan untuk menjadi pupuk dan memiliki nilai lebih dari sebelumnya. Fungsi penting dari kompos ada dua aspek yaitu aspek lingkungan dan aspek pertanian.

#### **1. Aspek Lingkungan**

Fungsi kompos dalam aspek lingkungan yaitu kompos merupakan hasil pemanfaatan bahan yang tidak terpakai lagi dan kemungkinan besar jika tidak dilakukan pengolahan maka akan menimbulkan masalah lingkungan yang baru. Salah satu cara untuk mengurangi kekhawatiran akan timbulnya masalah lingkungan yang baru yaitu dengan mengolah bahan organik yang tidak terpakai untuk diolah menjadi kompos dengan melalui proses pengomposan agar bahan tersebut memiliki nilai yang lebih dari sebelumnya dan dapat bermanfaat lagi.

## 2. Aspek Pertanian

Sedangkan fungsi kompos dalam aspek pertanian yaitu sebagai berikut :

- a. Memperbaiki struktur tanah agar lebih baik dan gembur lagi
- b. Memerkuat daya ikat agregat tanah berpasir
- c. Meningkatkan daya tahan dan daya serap air
- d. Memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah
- e. Menambah dan mengaktifkan unsur hara
- f. Meningkatkan daya ikat tanah terhadap unsur hara
- g. Membantu dekomposisi bahan mineral
- h. Menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme yang menguntungkan pertumbuhan tanaman (Ekawandani & Kusuma, 2018).

### 2.2.3 Prinsip Pengomposan

Prinsip utama dalam melakukan pengomposan yaitu menurunkan kadar rasio C/N pada bahan organik yang digunakan untuk pengomposan, maka dari itu semakin tinggi kadar rasio C/N maka proses pengomposan akan semakin lama. Nilai rasio C/N yang baik untuk dijadikan pupuk adalah nilai rasio C/N yang mendekati tanah yang dimana bahan tersebut dapat bermanfaat bagi tumbuhan dan dapat diserap oleh tumbuhan. Pada saat proses pengomposan pastinya terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pengomposan. Pada saat proses pengomposan faktor yang dapat mempengaruhi yaitu rasio C/N, susunan bahan, ukuran partikel, aerasi, kadar air/kelembaban, suhu, dan nilai pH (Untung, 2014). Berikut merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi kompos pada saat proses pengomposan:

#### 1. Suhu

Suhu merupakan faktor yang dapat mempengaruhi dari proses pengomposan dikarenakan mikroorganisme yang membantu proses pengomposan membutuhkan suhu yang

optimum untuk beraktivitas. Pada saat proses pengomposan suhu yang dianjurkan yaitu antara 10 °C – 45 °C (Ekawandani & Kusuma, 2018).

## 2. pH

Pada proses pengomposan pH memiliki peran yang penting karena pH sangat berpengaruh pada pertumbuhan mikroorganisme yang terdapat pada kompos. Nilai pH yang terdapat pada kompos menjadi hal yang harus diperhatikan karena apabila nilai pH sangat tinggi dapat mengubah unsur Nitrogen (N) yang terdapat pada kompos menjadi Ammonia (NH<sub>3</sub>), begitupun sebaliknya apabila nilai pH sangat rendah maka akan menimbulkan dampak yaitu matinya mikroorganisme perombak yang terdapat pada kompos sehingga proses pengomposan terganggu (Ekawandani & Kusuma, 2018)

## 3. Rasio C/N

Rasio C/N akan mengalami penurunan pada saat proses pengomposan sedang berlangsung. Pada awal proses pengomposan kadar C/N yang terkandung berperan penting terhadap waktu yang dibutuhkan untuk membuat kompos yang dibuat matang dengan cepat. Kadar rasio C/N rendah pada saat awal proses pengomposan maka akan mempercepat proses pengomposan, sedangkan apabila kadar rasio C/N tinggi pada saat awal proses pengomposan maka akan memperlambat proses pengomposan (Ekawandani & Kusuma, 2018).

## 4. Komposisi bahan

Pada saat proses pengomposan komposisi bahan yang digunakan dapat menjadi faktor yang mempengaruhi pada saat pengomposan karena dapat mempercepat proses pengomposan dengan menambahkan starter, menambahkan bahan makanan yang dibutuhkan mikroorganisme, dan menambahkan zat-zat

yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menunjang aktivitas mikroorganisme (Agustin, 2006).

#### 5. Sifat Fisik

Sifat fisik merupakan salah satu faktor pada proses pengomposan dikarenakan dapat diamati secara langsung menggunakan pancaindera manusia. Sifat fisik yang dapat diamati pada proses pengomposan antara lain: warna, tekstur, dan bau yang berasal dari kompos. Pada saat proses pengomposan perubahan yang terjadi pada sifat fisik yaitu perubahan warna kompos yang menjadi kecoklatan, tekstur yang hancur, dan bau yang menyengat (Ekawandani & Kusuma, 2018).

#### 6. Kelembaban

Kelembaban yang optimal pada proses pengomposan antara 40 % - 60 % dan kelembaban yang terbaik yaitu 50 %. Presentase dari kelembaban harus dijaga dan diperhatikan untuk meningkatkan jumlah dari mikroorganisme karena semakin besar jumlah mikroorganisme, maka proses pembusukan pada kompos akan semakin cepat. Kompos yang terlalu lembab akan menghambat proses pengomposan karena kondisi kompos yang terlalu lembab akan menutup rongga udara pada kompos, sehingga akan menghambat oksigen yang masuk dan kadar oksigen yang terdapat pada kompos terbatas (Agustin, 2006).

### 2.2.4 Proses Pengomposan

Proses pengomposan merupakan rangkaian yang harus dilewati untuk dapat merubah suatu bahan untuk menjadi kompos yang siap digunakan. Pada saat proses pengomposan parameter yang diperhatikan sangatlah penting dikarenakan parameter merupakan suatu tolak ukur pada saat proses pengomposan untuk menilai dan memastikan apakah kompos sesuai standar dan menghasilkan kualitas kompos yang baik. Dekomposisi senyawa

organik pada saat proses pengomposan akan menyebabkan perubahan yang signifikan pada parameter fisik dan kimia kompos, seperti kadar air, C/N, suhu dan parameter lainnya yang akan diuji (Ariyanti, 2018).

Dalam proses pembuatan kompos terdapat dua cara pembuatan kompos yaitu proses pembuatan kompos secara aerob dan proses pembuatan kompos dengan cara anaerob. Proses pembuatan pupuk kompos secara aerob dapat dilakukan dengan membuat pupuk kompos di tempat yang terbuka tentunya dengan sirkulasi udara yang baik agar pengomposan berjalan dengan baik, sedangkan pembuatan pupuk kompos secara anaerob merupakan rombakan secara biologis pada struktur kimia dan biologi pada bahan organik yang digunakan untuk membuat kompos tanpa bantuan oksigen sedikit pun (kedap udara). Pembuatan kompos secara anaerob dapat dilakukan dengan menggunakan wadah dan menutupnya dengan rapat sehingga udara tidak dapat masuk ke dalam wadah pada saat proses pengomposan berlangsung (Cundari dkk, 2019). Menurut penelitian Suharno et al, (2021) kelebihan dan kekurangan pengomposan aerob dan anaerob yaitu sebagai berikut :

1. Perubahan warna pada pengomposan anaerob lebih cepat dan metode pengomposan aerob lebih lambat, hal tersebut dikarenakan starter yang ditambahkan pada kompos dimanfaatkan oleh mikroba secara efektif.
2. Proses pengomposan dengan metode aerob berlangsung dengan suplai udara yang baik dan mikroba membutuhkan suplai udara yang baik agar dapat melakukan penguraian dengan optimal, sedangkan pengomposan anaerob berlangsung tanpa adanya suplai udara sehingga proses pengomposan berlangsung secara dingin dan tidak terjadi fluktuasi suhu yang dapat menghambat mikroba dalam melakukan penguraian.

3. Suhu yang dihasilkan pada metode pengomposan aerob yaitu 40°C atau lebih pada awal proses pengompos dan kelembapan berkisar 40-60 %, hal tersebut dapat membantu efektifitas mikroba dalam mendekomposisi bahan organik secara baik. Sedangkan pada pengomposan an aerob kelembapan yang timbul yaitu melebihi 60 % dan dapat menghambat mikroba dalam melakukan dekomposisi.
4. Pengomposan aerob berlangsung secara terbuka dan pada saat proses pengomposan akan menghasilkan ammonia sehingga akan menimbulkan bau yang tidak sedap ketika proses pengomposan berlangsung, sedangkan pengomposan an aerob berlangsung secara tertutup sehingga bau yang ditimbulkan tidak menyebar ke lingkungan.

Menurut Yenie & Andesgur (2017), tahapan yang terjadi pada saat proses pengomposan dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Pada saat tahap-tahap awal proses pengomposan oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah untuk terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik dan menyebabkan meningkatnya suhu dan pH tumpukan kompos dengan cepat. Suhu akan meningkat hingga mencapai 45°-70°C dan suhu akan bertahan sampai jangka waktu tertentu. Pada suhu yang tinggi tersebut mikroba yang aktif yaitu mikroba mesofilik yang dimana dapat aktif pada saat suhu tinggi.

#### **2.2.5 Persyaratan Kompos**

Persyaratan kompos merupakan suatu tolak ukur pengomposan dapat dikatakan berhasil dan dapat digunakan sebagai pupuk kompos. Berdasarkan SNI 19-7030-2004 bahwasannya syarat mutu pupuk kompos dapat dikatakan baik dan layak digunakan dapat dilihat dari kandungan rasio C/N mempunyai nilai antara 10-20, konsentrasi N, P, dan K sesuai dengan SNI 19-7030-2004, suhu sesuai dengan suhu air tanah,

berwarna kehitaman, memiliki pH yang netral, dan berbau tanah. Berikut adalah persyaratan standar kualitas pupuk kompos menurut SNI 19-7030-2004 dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

**Tabel 2.1** Persyaratan Standar Kualitas Kompos Menurut SNI 19-7030-2004

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Suhu	°C	28.9	30.3
2	pH		6.8	7.49
3	Kadar air	%	-	50
<b>Unsur makro</b>				
4.	Karbon	%	9.8	32
5.	Nitrogen	%	0.4	-
6.	Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	0.2	*
7.	Phosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0.1	-
8.	Rasio C/N		10	20

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

Sumber : SNI 19-7030-2040

### 2.2.6 Pengaruh Unsur Hara Kompos Terhadap Tanaman

Kompos adalah hasil pemanfaatan bahan organik sebagai bentuk produk baru dari limbah yang dapat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dan struktur tanah. Pada kompos yang telah matang, keberadaan unsur hara berupa N, P, dan K sangatlah menunjang bagi pertumbuhan tanaman dan struktur tanah apabila kandungannya sesuai dengan baku mutu. Menurut Agustin (2006), Berikut merupakan pengaruh dari unsur hara yang terdapat di dalam kompos:

#### a. Pengaruh Nitrogen (N) pada tanaman

Berikut merupakan pengaruh Nitrogen (N) terhadap tanaman:

1. Meningkatkan kadar protein yang terkandung dalam tanaman
2. Meningkatkan pertumbuhan tanaman
3. Meningkatkan kualitas tanaman yang menghasilkan banyak daun
4. Menyehatkan pertumbuhan dari daun

#### b. Pengaruh Phosphor (P) pada tanaman

Berikut merupakan pengaruh Phosphor (P) terhadap tanaman:

1. Mempercepat proses pematangan dari buah dan biji
2. Meningkatkan produksi biji-bijian pada tumbuhan
3. Mempercepat pertumbuhan dari akar
4. Memperkuat dan mempercepat pertumbuhan pada tanaman muda

c. Pengaruh Kalium (K) pada tanaman

Berikut merupakan pengaruh Kalium (K) terhadap tanaman:

1. Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit yang hinggap
2. Meningkatkan kualitas dari biji dan buah yang dihasilkan
3. Membantu dalam proses pembentukan karbohidrat dan protein pada tumbuhan
4. Memperkokoh batang kayu pada tanaman

### 2.3 Sekam Padi

Produksi sekam padi di Indonesia dapat mencapai 4 juta ton pertahunnya dan abu yang dihasilkan dari sekam padi mencapai 400 ribu ton per tahunnya, hal tersebut dapat terjadi dikarenakan Indonesia merupakan Negara yang menjadikan beras sebagai makanan pokok (Panedkk, 2014). Produksi padi yang sangat besar akan menghasilkan limbah pertanian berupa sekam padi yang besar juga dan selama ini sekam padi hanya dibuang dan dibakar sebagai sampah (Yuliah dkk, 2017).

Sekam padi merupakan hasil akhir dari tanaman padi setelah diolah untuk menjadi beras dan biasanya hanya di bakar oleh petani dan juga digunakan sebagai pakan ternak oleh masyarakat. Selain itu sekam padi juga dikategorikan sebagai biomassa karena manfaat dari sekam padi yang dapat digunakan sebagai bahan baku industry, energy, bahan bakar, dan pakan ternak (Irvan dkk, 2014). Sekam memiliki peran untuk meningkatkan ketersediaan P dan K pada proses pengomposan bisa dijadikan alternatif untuk meningkatkan manfaat dari kompos (Harahap, et al., 2020).

Sekam memiliki peran untuk meningkatkan ketersediaan P dan K yang terkandung dalam tanah, oleh karena itu pencampuran sekam pada

proses pengomposan bisa dijadikan alternatif untuk meningkatkan manfaat dari kompos (Harahap, et al., 2020). Selain itu dalam sekam padi juga terkandung C-organik dan serapan N yang dapat menunjang dalam meningkatkan kualitas kompos yang akan dihasilkan (Pane dkk, 2014).

#### 2.4 Isi Rumen Sapi (IRS)

Isi Rumen Sapi (IRS) merupakan limbah peternakan yang berasal dari bagian lambung sapi yang belum sempat terolah menjadi kotoran sapi. Komposisi yang terdapat pada Isi Rumen Sapi (IRS) biasanya berasal dari makanan yang dimakan oleh ternak yang berupa rumput atau tumbuhan hijau lainnya (Basri, 2017). Menurut Kocu dkk (2018) karakteristik dari isi rumen sapi yaitu sebagai berikut:

##### 5. Warna

Pada umumnya warna isi rumen sapi yaitu berwarna coklat kekuningan, coklat kehijauan, coklat hijau kekuningan, dan coklat kehitaman. Warna yang dihasilkan dari isi rumen sapi dipengaruhi oleh jenis pakan yang dikonsumsi oleh sapi.

##### 6. Tekstur

Isi rumen sapi memiliki tekstur halus atau lembut, hal tersebut dipengaruhi oleh jenis pakan yang dikonsumsi oleh sapi.

##### 7. Bau

Bau yang dihasilkan isi rumen sapi biasanya menyerupai bau feses yang masih segar atau bau khas dari rumen, apabila rumen telah dikeringkan maka bau yang dikeluarkan yaitu seperti rumput kering.

Isi Rumen Sapi (IRS) dapat dimanfaatkan untuk menjadi starter yaitu dengan mengambil cairan yang terkandung di dalam Isi Rumen Sapi (IRS) untuk menunjang proses pengomposan dan juga kualitas dari kompos yang dihasilkan. Menurut Legowo, (2020) isi rumen sapi mengandung mikroorganisme yang dapat menunjang dari proses pembuatan pupuk kompos dan juga dapat memperbaiki kesuburan pada tanah. Manfaat dari Isi Rumen Sapi (IRS) yaitu dapat meningkatkan kandungan dari unsur N, P, dan K yang terdapat di dalam tanah. Keberadaan N dalam Isi Rumen Sapi (IRS) dapat meningkatkan daya serapan pada kandungan P dan juga

kandungan K yang terkandung dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk melakukan aktivitas metabolisme (Lestari dkk, 2017).

Cairan Isi Rumen Sapi (IRS) mengandung bakteri sekitar  $10^9$  per cc isi rumen sapi dan protozoa sekitar  $10^5 - 10^6$  per cc isi rumen sapi. Mikroba yang terdapat pada Isi Rumen Sapi (IRS) berperan dalam mempercepat proses fermentasi pada pembuatan pupuk, meningkatkan aktifitas mikroorganisme, meningkatkan nitrogen, dan meningkatkan senyawa organik (Nurkholis dkk, 2019). Menurut Hudha M (2020) mikroba yang terkandung dalam starter Isi Rumen Sapi (IRS) yaitu *Bacillus Licheniformis*, *Bacillus Subtillus*, *Diplodinium Dentatum*, *Dasytricha Ruminatum*, *Diplodinium sp*, *Lactobacillus ruminus*, dan *Spirillum*, sedangkan menurut penelitian Lamid dkk (2006) isi rumen sapi mengandung lima (5) bakteri yaitu *Acinetobacter sp*, *Bacillus sp*, *Cellulomonas sp*, *lactobacillus sp*, dan *Pseudomonas*. Oleh karena itu cairan Isi Rumen Sapi (IRS) dapat bermanfaat pada proses pengomposan.

## 2.5 Integrasi Keilmuan

Sebagai manusia yang memiliki berbagai aktivitas di muka bumi pastinya akan menghasilkan limbah dari aktivitas yang dilakukan dan jika tidak diolah maka limbah tersebut dapat mencemari lingkungan bahkan dalam jangka waktu yang lama akan merusak bumi. Kerusakan yang terdapat di bumi merupakan ulah dari umat manusia sendiri yang tidak menjaga dan semakin hari semakin merusak keadaan bumi. Oleh karena itu kita sebagai umat manusia yang ditakdirkan menjadi khalifah bagi bumi seharusnya melakukan sebuah pengolahan terhadap apa yang telah diperbuat dalam rangka usaha untuk menjaga bumi dari kerusakan. Berikut contoh ayat-ayat Al-Qur'an yang membahas mengenai alam dan kerusakan yang terdapat pada lingkungan:

Allah SWT berfirman dalam QS Al-A'raf ayat 85:

وَالِى مَدْيَنَ أَخَاهُمْ شُعَيْبًا ۗ قَالَ يَاقَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ مَا لَكُمْ مِنْ إِلَهٍ غَيْرُهُ ۗ  
قَدْ جَاءَكُمْ بَيِّنَةٌ مِّن رَّبِّكُمْ ۗ فَاقْوُوا الْمِكْيَلَ وَالْمِيزَانَ وَلَا تَبْخَسُوا النَّاسَ

أَنْبِيَاءَهُمْ وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ۚ ذَلِكُمْ خَيْرٌ لَّكُمْ إِنْ كُنْتُمْ  
مُؤْمِنِينَ

Artinya: Dan (Kami telah mengutus) kepada penduduk Mad-yan saudara mereka Syu'aib. Ia berkata: "Hai kaumku, sembahlah Allah, Sekali-kali tidak ada Tuhan bagimu selain-Nya. Sesungguhnya telah datang kepadamu bukti yang nyata dari Tuhanmu. Maka sempurnakanlah takaran dan timbangan dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi sesudah Tuhan memperbaikinya. Yang demikian itu lebih baik bagimu jika betul-betul kamu orang-orang yang beriman".

Ayat diatas menerangkan bahwasanya sebagai manusia diharuskan untuk menyempurnakan hak-hak orang lain yaitu memenuhi takaran dan timbangan dengan tidak mengurangi hak-hak orang lain yang dimana tindakan tersebut merupakan tindakan yang zhalim. Ayat diatas juga menerangkan tentang seruan untuk tidak berbuat kerusakan di muka bumi dan melakukan perbaikan apabila terdapat kerusakan yang disebabkan oleh manusianya itu sendiri. Kegiatan perbaikan yang dilakukan merupakan bekal kebaikan di dunia dan di akhirat bagi orang yang melakukan perbaikan.

Allah SWT berfirman dalam QS Al-Baqarah ayat 205:

وَإِذَا تَوَلَّى سَعَىٰ فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ ۗ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ

Artinya: Dan apabila ia berpaling (dari kamu), ia berjalan di bumi untuk mengadakan kerusakan padanya, dan merusak tanam-tanaman dan binatang ternak, dan Allah tidak menyukai kebinasaan.

Ayat diatas menerangkan bahwasanya Allah SWT menjelaskan apabila umat manusia pergi meninggalkan Rasulullah, maka umat manusia sedang bersungguh-sungguh untuk melakukan kerusakan di muka bumi, menghancurkan tanaman, dan membunuh hewan ternak. Dan sesungguhnya Allah tidak menyukia perbuatan merusak tersebut.

Allah berfirman dalam QS Shad ayat 27:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۚ فَوَيْلٌ  
لِّلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ

Artinya: Dan kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. Yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.

Ayat diatas menerangkan bahwasanya Allah SWT tidak menciptakan langit dan bumi serta seisinya tidak ada manfaatnya. Hal tersebut merupakan anggapan dari orang-orang kafir, maka celakalah orang kafir tersebut dan mereka akan masuk ke dalam neraka karena anggapan mereka dan kekafiran mereka kepada Allah.

Allah berfirman dalam QS Al-Baqarah ayat 11:

وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ لَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ قَالُوا إِنَّمَا نَحْنُ مُصْلِحُونَ

Artinya: Dan bila dikatakan kepada mereka: “Janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi”. Mereka menjawab: “Sesungguhnya kami orang-orang yang mengadakan perbaikan”.

Ayat diatas menerangkan bahwasanya apabila mereka dinasehati untuk berhenti bahkan tidak melakukan kerusakan di bumi dengan perbuatannya. Mereka berkata bohong dengan mendebat bahwa mereka adalah orang-orang yang melakukan perbaikan di bumi.

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini menggunakan studi literatur sebagai dasar dari penyusunan kerangka penelitian. Penelitian terdahulu yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu**

No	Penulis	Judul	Rangkuman Penelitian
1.	Ni Made Eva Yulia Dewi, Yohanes Setiyo, I Made Nada	Pengaruh Bahan Tambahan pada Kualitas Kompos	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwasannya suhu kompos kotoran sapi berada pada kisaran 25 – 47

No	Penulis	Judul	Rangkuman Penelitian
	(2017)	Kotoran Sapi	°C, pH berada pada kadar 6.5, dan penggunaan kotoran sapi sebagai bahan baku memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar C, N, dan Rasio C/N pada kompos yang dihasilkan.
2.	Rheny Ratnawati, Rima Auliyati Wulandari, dan Nurul Matin (2018)	Pengolahan Limbah Padat Rumah Potong Hewan dengan Metode Pengomposan Aerobik dan Anaerobik	Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwasannya pengomposan secara aerobik merupakan cara yang tetap dalam mengolah limbah padat pada RPH. Kualitas kompos yang dihasilkan dengan pengomposan aerobik mempunyai nilai pH (8.5), suhu (27 °C), kadar air (56,7 %), C-organik (40,86 %), N-total (2,98 %), dan rasio C/N (13,71). Produk pupuk kompos yang dihasilkan termasuk kedalam kategori pupuk organik dikarenakan kadar N dan P yang tinggi.
3.	Devi Novitasari, Jenny Caroline (2021)	Kajian Efektivitas Pupuk Dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing, Dan Ayam	Hasil pada penelitian ini bahwasannya waktu pengomposan aerobik yaitu 10 - 21 hari dan waktu pengomposan anaerobik yaitu 28 - 112 hari. Pengomposan secara aerobik memiliki waktu lebih cepat, tetapi pengomposan yang sering digunakan yaitu secara anaerobik. Kualitas dari pupuk kotoran sapi yang dihasilkan yaitu memiliki nilai C-organik (14,78 %), Nitrogen (1,53 %), Fosfor (1,18 %), Kalium (1,3 %), Rasio C/N (14,32), dan kadar air (28,73 %). Efektivitas dan kualitas dari pengomposan dipengaruhi oleh komposisi campuran dari bahan baku kompos yang digunakan.
4.	Iwan Rifa'I (2018)	Kualitas Pupuk Organik	Penggunaan aktivator EM4 dapat mempengaruhi dari

No	Penulis	Judul	Rangkuman Penelitian
		Berbahan Dasar Feses Sapi Dan Serasah Yang Difermentasi Aerob Dengan Berbagai Level Dekomposer Komersial EM4	kualitas kompos yang dihasilkan. Dosis EM4 yang terbaik pada pengomposan ini yaitu pada penggunaan 50 ml/kg yang menghasilkan kadar air (36 %), kelembaban (9,93 %), suhu (26,23 °C), pH (7,93), P total (0,77 %), N total (0,8 %), C-organik (9,40 %), dan Rasio C/N (11,50)
5.	Pratama Wahyu (2018)	Kualitas Pupuk Organik Hasil Fermentasi Aerob Feses Sapi dan Serasah Dengan Dekomposer Kultur Mikroba Aztobacter Pada Level yang Berbeda	Pupuk organik berbahan dasar feses sapi dapat dilakukan dengan menggunakan cara aerobik dan hasilnya dapat meningkatkan kadar hara pada pupuk. Hasil dari pengomposannya yaitu menghasilkan kadar air (43,96 %), P total (0,76 %), C-organik (7,15 %), N total (0,45 %), dan Rasio C/N (15,89 %)
6.	Ke Xiangbo, Wang Yin, Hailong Mao, Chu Chu, Yu Tian (2018)	Changes in Structure And Function of Fungal Community in Cow Manure Composting	Karakteristik metabolisme pada jamur berubas secara cepat pada saat proses pengomposan kotoran sapi. Jamur termofilik berpotensi dalam proses degradasi karboksilat dan polimer, jamur tersebut juga memiliki kemampuan yang baik dalam memanfaatkan asam amino, karbohidrat, dan amida pada saat kompos matang. Pengomposan dengan cara aerobik merupakan cara yang tepat untuk mengurangi bakteri patogen yang terkandung dalam kotoran sapi dan memperkaya mikroba yang menguntungkan kotoran sapi.
7.	Lili Zhang, Lijuan Li, Guomeng Sha, Congxuan Liu, Zhiheng Wang,	Aerobic composting as an effective cow manure managemen	Pupuk kandang yang berbahan baku kotoran sapi dilakukan dengan menggunakan tiga (3) cara yaitu pengomposan aerobik,

No	Penulis	Judul	Rangkuman Penelitian
	Lushan Wang (2020)	strategy for reducing the dissemination of antibiotic resistance genes: An integrated meta-omics study.	pengendapan, dan pengeringan mekanis. Hasil yang terbaik dan lebih efisien dalam mengurangi kontaminan dalam kotoran sapi yaitu menggunakan cara pengomposan aerobik dengan waktu pengomposan 14 hari. Selama proses pengomposan suhu memiliki peran penting dikarenakan suhu dapat membunuh bakteri patogen selama proses pengomposan.
8.	Manli Duan, Yuhua Zhang, beibei Zhou, Zhenlun Qin, Junhu wu, Quanjiu Wang (2020)	Effects of Bacillus subtilis on carbon components and microbial functions metabolism during cow manure-straw composting	Penambahan Bacillus subtilisat 2% dapat mempercepat pematangan dari kompos tetapi potensi benih mengalami kehilangan karbon lebih besar, sedangkan penambahan Bacillus subtilisat 0,5% dapat memperpanjang periode dari bakteri termofilik, pengurangan mineralisasi pada saat pendinginan dan pematangan kompos, meningkatkan kandungan TOC dan HS-C, menurunkan kelebihan gen metabolisme karbon fungsional. pH dan metabolisme fungsional mikroba memiliki peran yang penting dalam penyerapan karbon selama proses pengomposan. Penambahan 0,5% Bacillus subtilisat pada pengomposan kotoran sapi dapat mempercepat proses pengomposan, mempertahankan karbon, dan meningkatkan kualitas kompos.
9.	Ping Zhiu, Yilin Shen, Xusheng Pan, Bin Dong, John Zhou, Weidong	Reducing odor emissions from feces aerobic composting: additives	Pengomposan aerobik merupakan cara yang tepat untuk mengubah pupuk kandang menjadi kompos. Kompos yang dihasilkan

No	Penulis	Judul	Rangkuman Penelitian
	Zhang, and Xiaowei Li (2021)		menimbulkan bau, oleh karena itu perlu adanya penambahan bahan dan pengolahan. Bahan yang dapat ditambahkan yaitu adsorben dan bahan kimia yang dapat mengurangi bau dari kompos yang dihasilkan. Penambahan dari bahan tersebut tentunya terbatas dikarenakan terdapat faktor, seperti Rasio C/N dan kadar air.
10.	Muhammad Fahad Sardar, Changxiong Zhu, Bing Geng, Yali Huang, Bilawal Abbasi, Zhiguo Zhang, Tingting Song, Hongna Li (2021)	Enhanced control of sulfonamide resistance genes and host bacteria during thermophilic aerobic composting of cow manure	Kondisi termofilik pada pengomposan aerobik dapat mengurangi kelebihan dari ARB dan ARG, mengurangi resiko rebound ARG, dan konsentrasi dari SMC dapat meningkatkan pembawa ARG. Suhu memiliki peran penting dalam pengomposan kotoran sapi dengan suasana termofilik.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi dari penelitian ini terbagi atas tiga (3) tempat yaitu sebagai berikut:

1. Lokasi dari proses sampling kotoran sapi dan isi rumen sapi yang akan digunakan untuk penelitian ini dilakukan di Rumah Pemotongan Hewan Kedurus (RPH Kedurus) yang terletak di Jalan Raya Mastrip No. 45 A, Kedurus, Kecamatan Karangpilang, Kota Surabaya, Jawa Timur.
2. Lokasi penelitian terkait dengan kegiatan pelaksanaan pengomposan dilakukan di Perum Bukit Cemara Wangi B4/19, Hulaan, kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik.
3. Lokasi penelitian terkait dengan kegiatan laboratorium berada di Balai Riset dan Standarisasi Industri dan Perdagangan Surabaya (BARISTAND INDAG SURABAYA) yang terletak di Jalan Jagir Wonokromo No. 360, Panjang Jiwo, Tenggilis Mejoyo.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



Gambar 3.1 Gambar Lokasi Sampling

Sumber : Hasil Analisa, 2022

### 3.2 Waktu Penelitian

Pada penelitian ini pengomposan dilakukan selama 14 hari dan untuk analisa tiap parameter dilakukan pada saat kompos telah matang yaitu pada hari ke 14. Pengamatan yang dilakukan yaitu untuk mengetahui unsur makro yang terkandung dalam kompos seperti C-organik, N, P, dan K dilakukan pada saat kompos matang. Unsur pendukung seperti pH dan suhu dilakukan pengamatan secara bertahap yaitu tiap satu (1) hari sekali, sedangkan untuk unsur rasio C/N dilakukan pada saat kompos matang.

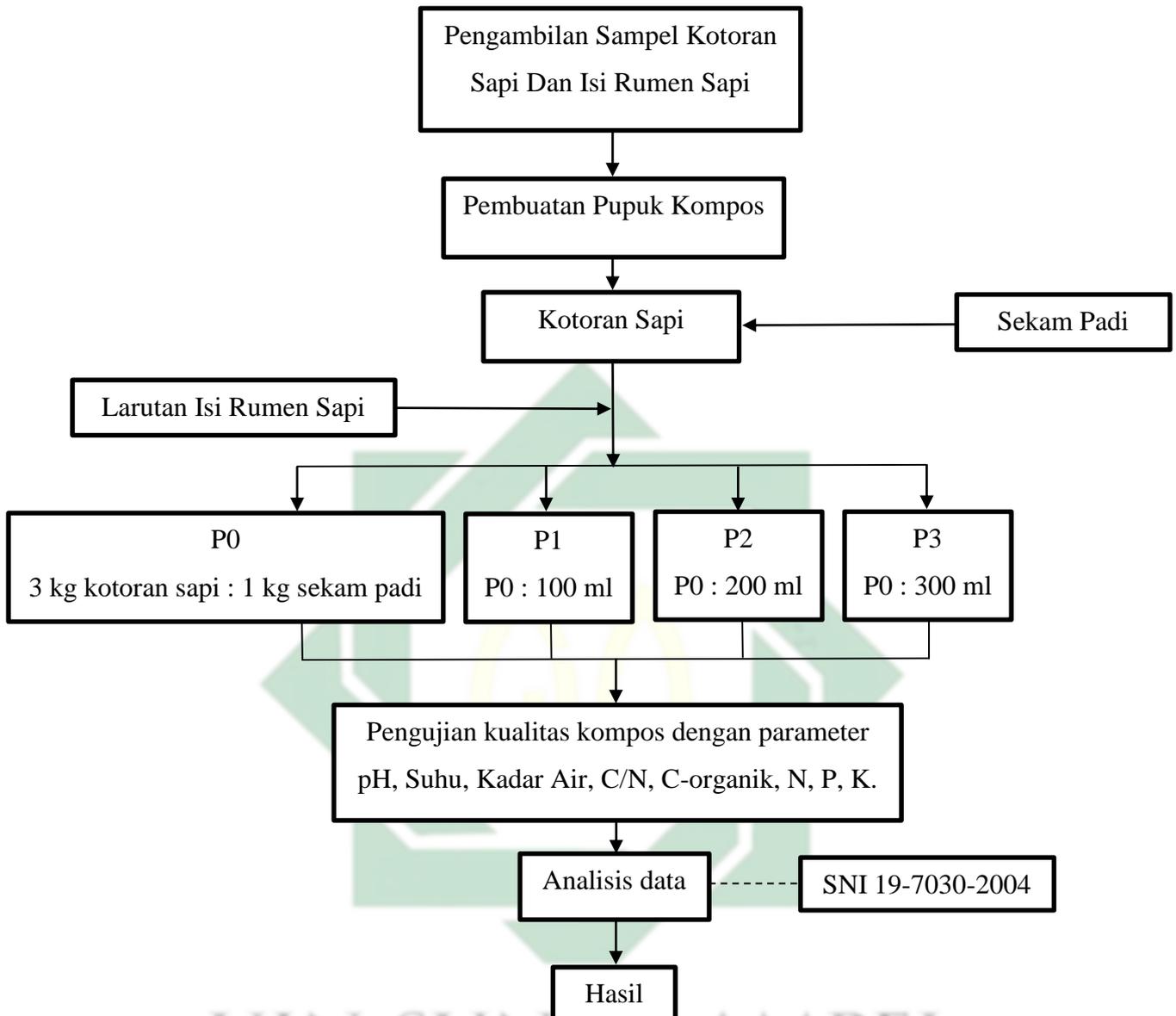
### 3.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

#### 3.3.1 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian adalah suatu alur dari penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik dan optimal sesuai dengan tujuan dari penulis. Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui starter yang dapat digunakan untuk membuat kompos yang berbahan dasar kotoran sapi dengan optimal. Kerangka pikir dari penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.2**

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

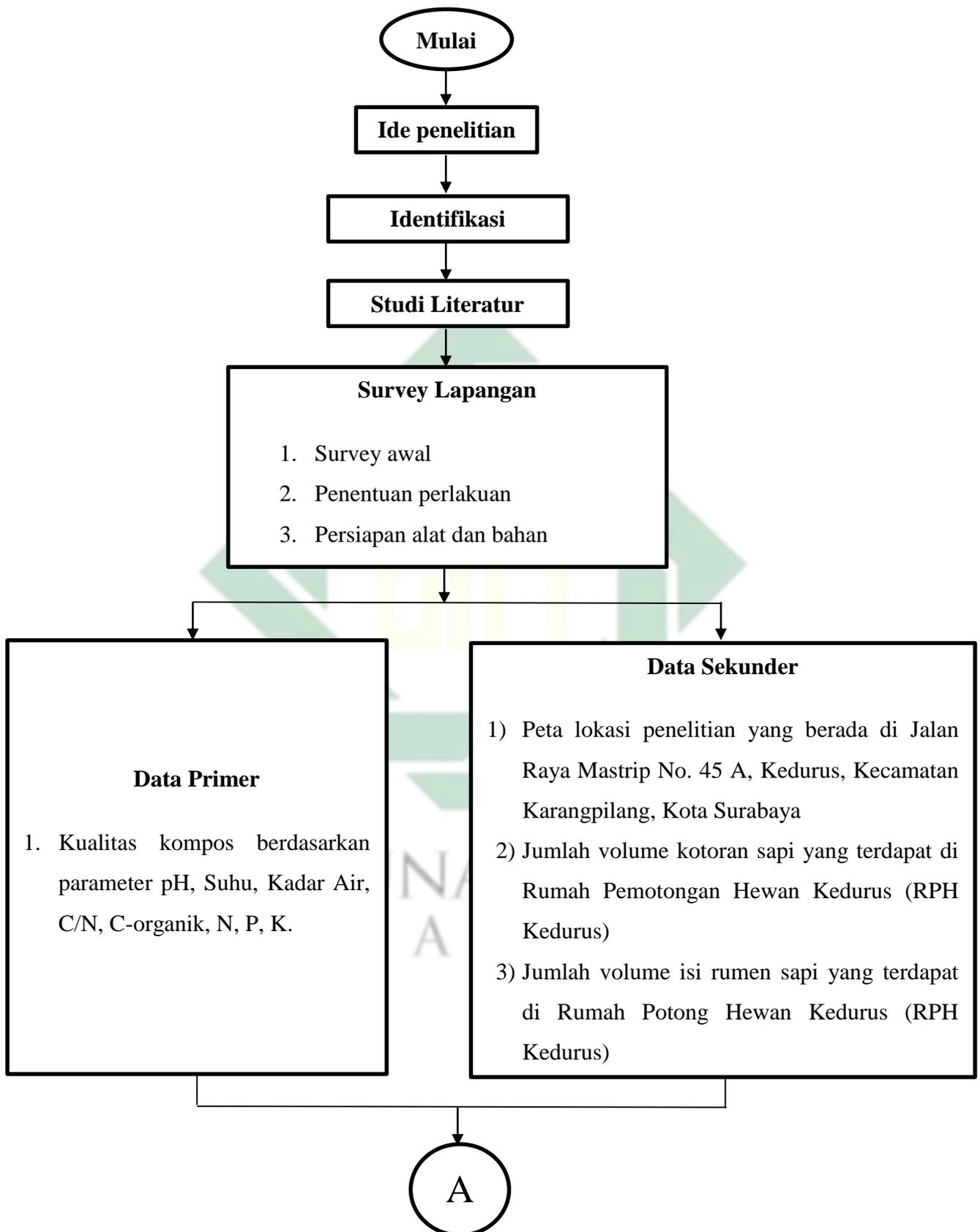


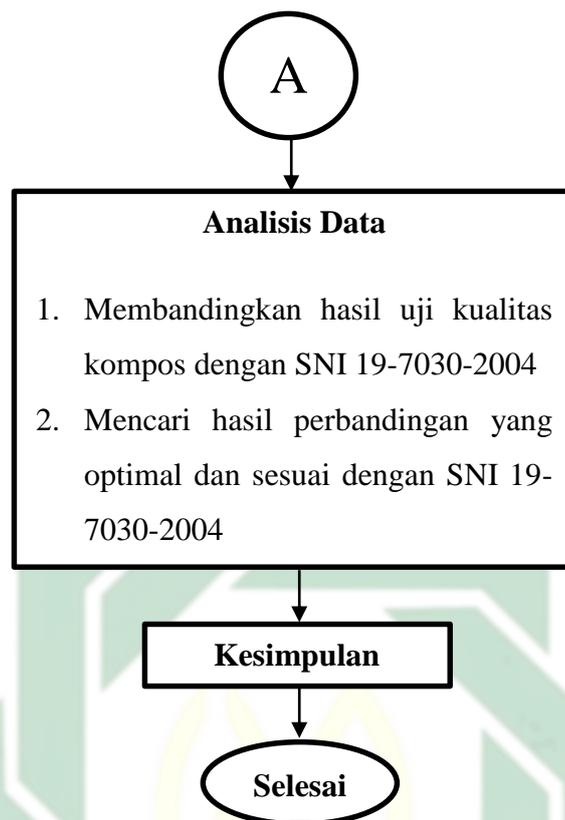
Gambar 3.2 Diagram Alir Kerangka Pikir Penelitian Tahapan Penelitian

Sumber : Hasil Analisa, 2022

### 3.3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu ide penelitian, identifikasi masalah, studi literatur, pelaksanaan penelitian, analisis hasil penelitian, dan penyusunan laporan penelitian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.





Gambar 3.3 Diagram Alir Tahapan Penelitian

*Sumber : Hasil Analisa, 2022*

### 3.4 Langkah Kerja Penelitian

Pada penelitian ini pemanfaatan kotoran sapi untuk dijadikan kompos perlu dilakukan kegiatan pengomposan dengan kombinasi kotoran sapi, sekam padi, serta starter berupa Isi Rumen Sapi (IRS). Setelah dilakukan pengomposan kemudian dilakukan pengujian dengan parameter pH, Suhu, Kadar Air, C/N, C-organik, N, P, dan K. Pengujian hasil akhir kompos dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri dan Perdagangan Surabaya (Baristand Indag Surabaya). Berikut adalah langkah kerja pada penelitian ini :

#### 3.4.1 Identifikasi Permasalahan

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui masalah yang terdapat pada Rumah Pemotongan Hewan Kedurus (RPH Kedurus). Identifikasi ini difokuskan pada aspek pemanfaatan

limbah padat RPH Kedurus sebagai bahan dasar pembuatan kompos.

### 3.4.2 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait dengan pemanfaatan limbah padat rumah pemotongan hewan untuk dijadikan sebagai bahan pembuatan kompos menggunakan metode pengomposan. Informasi yang telah didapatkan digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian sehingga dapat memanfaatkan kotoran sapi untuk dijadikan kompos dengan membandingkan dua (2) starter dalam proses pengomposannya.

### 3.4.3 Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap pelaksanaan penelitian ini terdapat beberapa tahap yang akan dilakukan untuk melaksanakan penelitian ini. Pelaksanaan dari tahap ini meliputi pengumpulan data, persiapan alat dan bahan, penentuan perlakuan, pembuatan kompos, dan pengukuran parameter uji.

#### 1. Pengumpulan data

##### a. Data Primer

Data primer pada penelitian ini merupakan data yang didapatkan secara langsung di lapangan, berikut adalah data primer pada penelitian ini :

- 1) Kualitas kompos yang dibuat berdasarkan parameter yang digunakan. Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu pH, Suhu, Kadar Air, C/N, C-organik, N, P, K.

**Tabel 3.1 Data Primer**

No.	Data Primer	Metode
1.	Kadar air	SNI 7763:2018
2.	Suhu	SNI 06-6989.23-2005
3.	Ph	SNI 7763:2018
4.	Nitrogen	SNI 7763:2018
5.	Phospat	SNI 7763:2018
6.	Kalium	SNI 7763:2018

No.	Data Primer	Metode
7.	C-organik	SNI 7763:2018
8.	Rasio C/N	SNI 7763:2018

Sumber : Hasil Analisa, 2022

#### b. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini merupakan data pendukung yang didapatkan dari literatur yang sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah data sekunder pada penelitian ini:

- 1) Peta lokasi penelitian yang berada di Jalan Raya Mastrip No. 45 A, Kedurus, Kecamatan Karangpilang, Kota Surabaya
- 2) Jumlah volume kotoran sapi yang terdapat di Rumah Pemotongan Hewan Kedurus (RPH Kedurus)
- 3) Jumlah volume isi rumen sapi yang terdapat di Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus)

**Tabel 3.2 Data Sekunder**

No.	Data Sekunder	Sumber Data
1.	Peta Lokasi Penelitian	Google Earth
2.	Jumlah volume Kotoran Sapi	Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus)
3.	Jumlah volume Isi Rumen Sapi (IRS)	Rumah Potong Hewan Kedurus (RPH Kedurus)

Sumber : Hasil Analisa, 2022

#### 2. Persiapan Alat dan Bahan

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan yaitu sebagai berikut :

**Tabel 3.3 Alat dan Bahan Penelitian**

No.	Alat dan Bahan	Satuan	Jumlah	Fungsi
1.	Sekrop	Buah	1	Untuk mengambil kotoran sapi
2.	Karung	Buah	2	Sebagai wadah untuk kotoran sapi yang telah diambil

No.	Alat dan Bahan	Satuan	Jumlah	Fungsi
3.	Keranjang Takakura	Buah	5	Sebagai tempat pengomposan
4.	Timbangan	Buah	1	Untuk menimbang berat dari bahan yang digunakan pada saat pengomposan
5.	Thermometer	Buah	1	Sebagai alat pengukur suhu
6.	pH meter	Buah	1	Sebagai alat pengukur pH
7.	Sarung tangan	Buah	3	Sebagai pelindung ketika mengambil sampel kotoran sapi, isi rumen sapi dan pada saat proses pengomposan
8.	Botol	Buah	3	Sebagai wadah dalam pembuatan larutan starter
9.	Gelas Ukur	Buah	1	Untuk mengukur bahan cair yang digunakan pada pembuatan larutan starter
10.	Kotoran Sapi	Kg	15	Sebagai bahan dasar pembuatan kompos
11.	Sekam padi	Kg	4	Sebagai bahan campuran pembuatan kompos
12.	Molases	Kg	1	Sebagai bahan campuran pembuatan larutan starter
13.	Air	MI	2000	Sebagai bahan campuran pembuatan larutan starter
14.	Isi Rumen Sapi	Kg	5	Sebagai starter pada saat proses pengomposan

Sumber : Hasil Analisa, 2022

### 3. Pengukuran parameter uji

Pengukuran parameter uji dilakukan untuk mengetahui kualitas dari kompos yang dihasilkan pada penelitian ini. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu suhu, pH, kadar air, C-organik, N, C/N, P, K.

a. Metode pengujian suhu

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk melakukan pengujian suhu yang mengacu pada SNI 06-6989.23-2005 :

1. Mempersiapkan alat yang akan digunakan yaitu termometer alkohol
2. Memasukkan termometer kedalam sampel dan membiarkan selama 2-5 menit hingga termometer stabil
3. Mencatat hasil yang didapatkan dari pengukuran menggunakan termometer tanpa mengeluarkannya dari sampel.

b. Metode pengujian pH

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk melakukan pengujian pH yang mengacu pada SNI 7763:2018 :

1. Menimbang sampel yang telah dihaluskan sebanyak 5 g, kemudian dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan aquades 20 ml.
2. Mengocok larutan sampel dengan menggunakan alat *shaker* selama 30 menit
3. Mengukur kadar sampel dengan menggunakan alat pH meter yang telah dikalibrasi dengan menggunakan larutan pH 7,0 dan 4,0

c. Metode pengujian kadar air

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk melakukan pengujian kadar air yang mengacu pada SNI 7763:2018 :

1. Menimbang sampel 10-12 g, kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselein yang telah ditimbang
2. Memasukkan cawan porselin yang telah terdapat sampel ke dalam oven dan dikeringkan dengan suhu 105 °C selama 16 jam
3. Mendinginkan cawan porselin ke dalam desikator dan kemudian ditimbang
4. Simpan sampel yang telah ditimbang untuk digunakan pada pencarian kadar C-organik dengan menggunakan cara pengabuan.
5. Menghitung kadar air menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100\% \dots \text{Rumus 3.1}$$

Sumber: (SNI 7763:2018)

Keterangan :

W1 : Berat sampel (g)

W2 : Berat sampel setelah dikeringkan (g)

d. Metode pengujian C-organik

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk pengujian C-organik yang mengacu pada SNI 7763:2018 :

1. Memasukkan sampel yang telah dilakukan pengujian kadar air kedalam tanur
2. Kemudian melakukan proses peng abuan pada sampel dengan menggunakan suhu 300 °C selama 1,5 jam, setelah itu dilanjutkan dengan menggunakan suhu 600 °C selama 2,5 jam
3. Mematikan tanur dan mendinginkan sampel ke dalam desikator, setelah dingin kemudian di timbang
4. Menghitung C-organik menggunakan rumus berikut:

$$C - \text{organik} \% = \frac{W_2}{W_1} \times 100\% \dots \text{Rumus 3.2}$$

Sumber: (SNI 7763:2018)

Keterangan :

W2 : Berat abu (g)

W1 : Berat sampel (g)

e. Metode pengujian Nitrogen (N)

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk pengujian Nitrogen (N) yang mengacu pada SNI 7763:2018 :

1. Menimbang 0,5 gram sampel dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl
2. Menambahkan 10 ml larutan asam sulfat-salisilat pada labu Kjeldahl dan digoyangkan hingga tercampur kemudian dibiarkan semalaman
3. Menambahkan 4 gram  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  kemudian dipanaskan pada suhu rendah dan suhu dinaikkan secara bertahap sampai suhu mencapai  $300^\circ\text{C}$  dan biarkan sampai dingin
4. Melakukan penyulingan larutan tersebut setelah dilakukan penambahan 10 ml larutan NaOH 40% dengan menggunakan penampung hasil sulingan yang telah ditambahkan larutan asam borat 1 % dan ditambah 3 tetes indikator Conway.
5. Hentikan penyulingan apabila volume hasil penyulingan telah mencapai  $\pm 100$  ml
6. Mencampur hasil destilasi dengan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.05 N hingga warna hijau berubah menjadi merah jambu dan catat volume larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.05 N yang dipakai
7. Lakukan penetapan larutan blanko
8. Menghitung Nitrogen total menggunakan rumus berikut :

$$\text{Nitrogen total, adbk}\% = \left\{ \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14.008}{W} \right\} \times 100\% \times fk \dots\dots\dots \text{Rumus 3.3}$$

Sumber: (SNI 7763:2018)

Keterangan :

$V_1$  : Volume larutan  $H_2SO_4$  0.05 N yang dipakai untuk titrasi sampel (mL)

$V_2$  : Volume larutan  $H_2SO_4$  0.05 N yang dipakai untuk titrasi blanko (mL)

$N$  : Normalitas  $H_2SO_4$  0.05 N yang dipakai sebagai titran

14.008 : Berat atom nitrogen

$fk$  : Faktor koreksi kadar air

$W$  : Berat sampel (mg)

f. Metode pengujian rasio C/N

Pada pengujian C/N dilakukan dengan menggunakan cara yaitu membagi presentase C-organik dengan N-total. Berikut rumus menghitung rasio C/N berdasarkan SNI 7763:2018 :

$$C/N = \frac{\%C_{organik}}{\%Nitrogen} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.4}$$

Sumber: (SNI 7763:2018)

g. Metode pengujian Fosfor (P)

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk melakukan pengujian Fosfor (P) yang mengacu pada SNI 7763:2018 :

1. Ekstraksi menggunakan *microwave digester* / sistem destruksi tertutup

- i. Menimbang 1 g sampel yang telah dihaluskan
- ii. Memasukkan ke dalam *digestion vessel* dan menambahkan 10 ml  $HNO_3$  pa
- iii. Menutup *vessel* dan menempatkan ke dalam *microwave*, kemudian atur power sesuai

dengan jumlah sampel atau *vessel* yang digunakan.

- iv. Memanaskan pada *microwave digester* selama 20 menit dengan suhu 200 °C
- v. Mendinginkan *vessel* yang telah dipanaskan dan memindahkan ekstrak ke dalam labu ukur 100 ml. kemudian mengencerkan dengan menambahkan H<sub>2</sub>O hingga mencapai batas.
- vi. Menghomogenkan dengan cara mengocok dan setelah itu dibiarkan semalaman atau disaring dengan menggunakan kertas saring untuk mendapatkan ekstrak yang jernih.

## 2. Pengujian P

- i. Mengambil larutan ekstrak sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam tabung kimia 20 ml, hal tersebut dilakukan pada masing-masing deret standar kerja P
- ii. Menambahkan 9 ml pereaksi fosfat molibdat encer pada setiap sampel dan deret standar kerja, kemudian menghomogenkan dengan cara dikocok dengan menggunakan *vortex mixer*.
- iii. Mendinginkan selama 15-25 menit, kemudian diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.
- iv. Menghitung kadar fosfor menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar fosfor (\%)} = C \times \left(\frac{V}{1000}\right) \times$$

$$\left(\frac{100}{W}\right) \times \left(\frac{142}{62}\right) \times FP \times FK \dots \text{Rumus 3.5}$$

Sumber: (SNI 7763:2018)

Keterangan :

C : Kadar sampel (mg)

V : Volume ekstrak (ml)

W : Berat sampel (mg)

fp : Faktor pengencer

fk : Faktor koreksi kadar air

100 : Faktor konversi ke %

142/62 : Faktor konversi bentuk P menjadi  $P_2O_5$

#### h. Metode pengujian Kalium (K)

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk melakukan pengujian Kalium (P) yang mengacu pada SNI 7763:2018 :

1. Ekstraksi menggunakan *microwave digester* / sistem destruksi tertutup
  - i. Menimbang 1 g sampel yang telah dihaluskan
  - ii. Memasukkan ke dalam *digestion vessel* dan menambahkan 10 ml  $HNO_3$  pa
  - iii. Menutup *vessel* dan menempatkan ke dalam *microwave*, kemudian atur power sesuai dengan jumlah sampel atau *vessel* yang digunakan.
  - iv. Memanaskan pada *microwave digester* selama 20 menit dengan suhu  $200\text{ }^{\circ}C$
  - v. Mendinginkan *vessel* yang telah dipanaskan dan memindahkan ekstrak ke dalam labu ukur 100 ml. kemudian mengencerkkan dengan menambahkan  $H_2O$  hingga mencapai batas.
  - vi. Menghomogenkan dengan cara mengocok dan setelah itu dibiarkan semalaman atau

disaring dengan menggunakan kertas saring untuk mendapatkan ekstrak yang jernih.

## 2. Pengujian K

- i. Mengambil larutan ekstrak sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam tabung kimia 20 ml, hal tersebut dilakukan pada masing-masing deret standar kerja K
- ii. Menambahkan 1 ml larutan  $\text{LaCl}_3$  pada setiap sampel dan deret standar kerja dan mengencerkan hingga 10 ml, kemudian menghomogenkan dengan cara dikocok dengan menggunakan *vortex mixer*.
- iii. Mendinginkan selama 15-25 menit, kemudian diukur absorbansi larutan dengan menggunakan alat SSA atau flamefotometer pada panjang gelombang 766.5 nm.
- iv. Menghitung kadar fosfor menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar kalium (\%)} = C \times \left(\frac{V}{1000}\right) \times$$

$$\left(\frac{100}{W}\right) \times \left(\frac{94}{78}\right) \times FP \times FK \dots\dots \text{Rumus 3.6}$$

Sumber: (SNI 7763:2018)

Keterangan :

C : Kadar sampel (mg)

V : Volume ekstrak (ml)

W : Berat sampel (mg)

fp : Faktor pengencer

fk : Faktor koreksi kadar air

100 : Faktor konversi ke %

94/78 : Faktor konversi bentuk K menjadi  $\text{K}_2\text{O}$

#### 4. Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental design* dengan menggunakan bentuk desain *posttest-only control design*. Rancangan percobaan pada penelitian ini terdiri dari empat (4) perlakuan kombinasi yang berbeda-beda dengan menggunakan kode P0, P1, P2, dan P3, dimana P0 sebagai kontrol dan P1, P2, dan P3 sebagai eksperimen. Berikut perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini:

- a. P 0 = 3 kg kotoran sapi : 1 kg sekam padi (kontrol)
- b. P 1 = P0 : 100 ml IRS
- c. P 2 = P0 : 200 ml IRS
- d. P 3 = P0 : 300 ml IRS

#### 5. Pembuatan larutan Isi Rumen Sapi (IRS)

Larutan Isi Rumen Sapi (IRS) pada penelitian ini berperan sebagai starter dalam proses pengomposan. Pembuatan larutan Isi Rumen Sapi (IRS) dilakukan dengan melakukan pencampuran isi rumen sapi, air dan molases. Menurut Nurkholis dkk (2019) pembuatan larutan Isi Rumen Sapi (IRS) yaitu dengan melakukan pencampuran isi rumen sapi sebanyak 0,5 kg, air 1 liter, dan molases 500 ml. Setelah dilakukan pencampuran kemudian di diamkan selama 12 jam dan dilakukan pengamatan terhadap larutan yang telah dibuat.

Pada penelitian ini larutan starter isi rumen sapi dibuat dengan menggunakan komposisi 5 kg isi rumen sapi, 2 kg dedak, 1 kg molases, dan 15 liter air. Bahan-bahan tersebut kemudian dilakukan pencampuran pada sebuah wadah dan di aduk dengan menggunakan sebuah kayu. Setelah dilakukan pencampuran kemudian dilakukan penutupan pada wadah dan di diamkan selama 7 hari.

#### 6. Pembuatan kompos

Metode yang digunakan dalam pembuatan kompos di penelitian ini yaitu menggunakan metode takakura. Metode

pengomposan takakura merupakan metode pengomposan yang menerapkan proses pengomposan aerobik yang diperkenalkan oleh peneliti asal Jepang yaitu Koji Takakura (Saputri dkk, 2021). Metode pengomposan takakura banyak digunakan dikarenakan memiliki kelebihan dibandingkan metode lain metode. Kelebihan metode takakura yaitu praktis, mudah dan tidak berbau (Harlis dkk, 2019)

Berikut adalah tahapan yang akan dilakukan dalam hal pembuatan kompos pada penelitian ini :

a. Pembuatan Bahan

Pada tahap ini setiap perlakuan diisi sebanyak 3 kg kotoran sapi dan terdapat lima (4) perlakuan yang diberi kode P0, P1, P2, dan P3. P0 berperan sebagai kontrol, sedangkan P1, P2, dan P3 sebagai eksperimen pada penelitian ini. Campuran kompos yang terdapat pada kode P0 yaitu terdiri dari 3 kg kotoran sapi, 1 kg sekam padi, P1 yaitu terdiri dari 3 kg kotoran sapi, 1 kg sekam padi, dan 100 ml Isi Rumen Sapi (IRS), P2 yaitu terdiri dari 3 kg kotoran sapi, 1 kg sekam padi, dan 200 ml Isi Rumen Sapi (IRS), dan P3 yaitu terdiri dari 3 kg kotoran sapi, 1 kg sekam padi, dan 300 ml Isi Rumen Sapi (IRS). Kemudian pencampuran bahan pada setiap perlakuan dan diaduk sampai merata. Bahan pengomposan sekam padi berperan sebagai campuran dan bermanfaat sebagai kondisioner tanah, sedangkan larutan Isi Rumen Sapi (IRS) berperan sebagai starter dan juga sebagai penyedia mikroorganisme yang dapat mempercepat proses pengomposan dan menunjang kualitas kompos.

b. Pemberian Air

Pada saat proses pengomposan pemberian air dilakukan sesekali agar kompos tidak kering dan untuk menjaga kelembapan pada saat proses pengomposan.

c. Pembalikan

Setiap dua (2) hari sekali dilakukan pembalikan pada kompos agar proses pembusukan dapat merata.

#### **3.4.4 Pengolahan Data**

a. Pengujian sampel langsung di lapangan

Pada penelitian ini parameter yang diuji langsung dilapangan pada saat proses pengomposan yaitu suhu dan pH.

b. Pengujian sampel di laboratorium

Pada saat kompos telah matang maka dilakukan pengujian terhadap kompos yang dilakukan di laboratorium dengan parameter kadar air, C/N, C-organik, N, P, K.

#### **3.4.5 Analisis Data**

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data pada penelitian dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul dan meng akumulasi data tersebut dalam bentuk deskripsi (Muhson, 2006). Data yang disajikan dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk tabel berupa angka dan analisis dengan membandingkan hasil penelitian setiap perlakuan dengan SNI 19-7030-2004 dan mencari hasil yang optimal sesuai dengan SNI 19-7030-2004.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum RPH Kedurus**

Gambaran umum instansi pada penelitian ini di tujukan guna lebih mengetahui terkait profil umum dari Rumah Potong Hewan (RPH) Kedurus. Berikut uraian terkait gambaran umum Rumah Potong Hewan (RPH) Kedurus:

##### **4.1.1 Sejarah Umum**

Rumah Potong Hewan (RPH) Kedurus dibangun dan di resmikan pada tahun 1927 oleh Kolonial Belanda dengan nama *Abbatoir* dan dikelola oleh *Goemente Sourabaia*. Kemudian pada tahun 1948 berganti nama menjadi *Slach Plats* (Pembantaian) dan di kelola oleh *Gedegeer Recomba* karesidenan Sourabaia, lalu pada tahun 1955 di pindahtanggankan untuk pengelolaan kepada Pemerintah Kota Besar Sourabaia dengan menggunakan nama Pembantaian. Selanjutnya pada tahun 1969 berganti nama lagi menjadi Pemerintah Dinas Pembantaian yang di kelola oleh Kota Praja Surabaya dan pada Tahun 1982 berganti nama menjadi Perusahaan Daerah Rumah Potong Hewan sampai dengan sekarang di bawah naungan Badan Usaha Milih Daerah Pemerintah Kota Surabaya.

##### **4.1.2 Lokasi Rumah Potong Hewan Kedurus**

Rumah Potong Hewan (RPH) Kedurus merupakan salah satu unit tempat pemotongan hewan khususnya hewan ternak sapi yang di naungi oleh Perusahaan Daerah Rumah Potong Hewan Kota Surabaya. Tugas utama dari Rumah Potong Hewan (RPH) Kedurus yaitu melakukan pemotongan hewan dan men distribusikan ke pasar di Kota Surabaya. Rumah Potong Hewan (RPH) Kedurus terletak pada koordinat -7.31775, 112.71029 di Jalan Raya Mastrip No. 45 A, Kedurus, Kecamatan Karangpilang, Kota Surabaya, Jawa Timur dengan batas-batas sebagai berikut:

1. Sebelah Utara : Kelurahan Karah
2. Sebelah Selatan : Kelurahan Sepanjang
3. Sebelah Timur : Kelurahan Jambangan
4. Sebelah Barat : Kelurahan Wiyung

#### 4.2 Hasil Pengujian Parameter

Hasil pengamatan pada penelitian ini yaitu berupa tabel yang didalamnya terdapat hasil pengecekan dan hasil laboratorium BARISTAND yang meliputi parameter Suhu, pH, Kadar Air, Rasio C/N, C-organik, Nitrogen, Phospor, dan Kalium. Tabel hasil pengecekan dan hasil laboratorium dapat dilihat pada **Tabel 4.1**

**Tabel 4.1 Hasil Penelitian Parameter Pupuk Organik Kotoran Sapi**

No	Parameter	Satuan	Perlakuan				SNI 19-7030-2004
			P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1.	Suhu	°C	29.4	29.1	29	29.2	28.9 – 30.3
2.	pH		7.6	7.5	7.4	7.5	6.8 – 7.49
3.	Kadar Air	%	61.4	14.3	14.2	13.5	< 50
4.	Rasio C/N		29.8	26.9	15.7	13.4	10 – 20
5.	C-organik	%	16.4	66.7	67	68.6	9.8 – 32
6.	Nitrogen	%	0.55	2.48	4.26	5.11	Min 0.4
7.	Phospor	%	0.39	0.37	0.27	0.71	Min 0.1
8.	Kalium	%	2.18	2.12	2.21	2.21	Min 0.2

Sumber : Hasil Laboratorium, 2022

Tabel diatas menerangkan terkait dengan hasil pengecekan dan hasil laboratorium pada penelitian ini. Dapat dilihat bahwasannya terdapat parameter yang menghasilkan kadar Nitrogen 0 % yaitu pada perlakuan P<sub>0</sub> dengan komposisi kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi tanpa adanya tambahan starter larutan isi rumen sapi. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan tidak adanya kandungan Nitrogen yang terdeteksi pada saat dilakukan kualitas kompos di laboratorium. Kadar Nitrogen yang tidak terdeteksi pada perlakuan P<sub>0</sub> berimbang pada parameter Rasio C/N yang tidak dapat diketahui berapa hasilnya, dikarenakan untuk menemukan hasil Rasio C/N dibutuhkan hasil dari parameter kadar C-organik dan kadar Nitrogen. Terlepas dari parameter Nitrogen yang menghasilkan kadar 0 %, untuk parameter lainnya pada perlakuan P<sub>0</sub> yaitu menghasilkan Suhu 29.4 °C, pH 7.6, Kadar Air 61.4

%, C-organik 16.4 %, Fosfor 0.39 %, dan Kalium 2.18 %. Pada parameter pH dan Kadar air yang dihasilkan pada perlakuan P<sub>0</sub> tidak memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa standar baku mutu untuk parameter pH yaitu 6.8-7.49 dan parameter kadar air yaitu < 50 %. Sedangkan pada parameter C-organik, Fosfor, dan Kalium yang dihasilkan pada perlakuan P<sub>0</sub> telah memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa untuk standar baku mutu untuk parameter C-organik yaitu 9.8-32 %, Fosfor yaitu 0.1 %, dan Kalium yaitu 0.2 %.

Perlakuan P<sub>1</sub> dengan komposisi kombinasi 3 kg kotoran sapi, 1 kg sekam padi, dan 100 ml larutan isi rumen sapi menghasilkan kadar berturut-turut yaitu Suhu 29.1 °C, pH 7.5, Kadar Air 14.3 %, Rasio C/N 26.9, C-organik 66.7 %, Nitrogen 2.48 %, Fosfor 0.37 %, dan Kalium 2.12 %. Hasil akhir pada parameter pH, Rasio C/N, dan C-organik yang dihasilkan pada perlakuan P<sub>1</sub> tidak memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa standar baku mutu untuk parameter pH yaitu 6.8-7.49, Rasio C/N yaitu 10-20, dan C-organik yaitu 9.8-32 %. Sedangkan pada parameter Suhu, Kadar Air, Nitrogen, Fosfor, dan Kalium yang dihasilkan pada perlakuan P<sub>1</sub> telah memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa standar baku mutu untuk parameter Suhu yaitu 28.9-30.3 °C, Kadar Air yaitu < 50 %, Nitrogen yaitu 0.4 %, Fosfor yaitu 0.1 %, dan Kalium yaitu 0.2 %.

Pada perlakuan P<sub>2</sub> dengan komposisi kombinasi 3 kg kotoran sapi, 1 kg sekam padi, dan 200 ml larutan isi rumen sapi menghasilkan kadar berturut-turut yaitu Suhu 29 °C, pH 7.4, Kadar Air 14.2 %, Rasio C/N 15.7, C-organik 67 %, Nitrogen 4.26 %, Fosfor 0.27 %, dan Kalium 2.21 %. Hasil akhir parameter C-organik yang dihasilkan pada perlakuan P<sub>2</sub> tidak memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa standar baku mutu untuk parameter C-organik yaitu 9.8-32 %. Sedangkan pada parameter Suhu, pH, Kadar Air, Rasio C/N, Nitrogen, Fosfor, dan Kalium yang dihasilkan pada

perlakuan P<sub>2</sub> telah memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa standar baku mutu untuk parameter Suhu yaitu 28.9-30.3 °C, pH yaitu 6.8-7.4, Kadar Air yaitu < 50 %, Rasio C/N 10-20, Nitrogen yaitu 0.4 %, Fosfor yaitu 0.1 %, dan Kalium yaitu 0.2 %.

Pada perlakuan P<sub>3</sub> dengan komposisi kombinasi 3 kg kotoran sapi, 1 kg sekam padi, dan 300 ml larutan isi rumen sapi menghasilkan kadar berturut-turut yaitu Suhu 29.2 °C, pH 7.5, Kadar Air 13.5 %, Rasio C/N 13.4, C-organik 68.6 %, Nitrogen 5.11 %, Fosfor 0.71 %, dan Kalium 2.21 %. Hasil akhir parameter pH dan C-organik yang dihasilkan pada perlakuan P<sub>3</sub> tidak memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa standar baku mutu untuk parameter pH yaitu 6.8-7.49 dan C-organik yaitu 9.8-32 %. Sedangkan pada parameter Suhu, Kadar Air, Rasio C/N, Nitrogen, Fosfor, dan Kalium yang dihasilkan pada perlakuan P<sub>3</sub> telah memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa standar baku mutu untuk parameter Suhu yaitu 28.9-30.3 °C, Kadar Air yaitu < 50 %, Rasio C/N 10-20, Nitrogen yaitu 0.4 %, Fosfor yaitu 0.1 %, dan Kalium yaitu 0.2 %.

### 4.3 Suhu Kompos

Suhu merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menyatakan bahwa kompos dapat dikatakan telah matang. Data hasil penelitian pada saat proses pembuatan kompos menunjukkan nilai akhir suhu yang didapatkan dalam pembuatan kompos selama dua (2) minggu yaitu P<sub>0</sub> 29.4 °C, P<sub>1</sub> 29.1 °C, P<sub>2</sub> 29 °C, dan P<sub>3</sub> 29.2 °C. Hasil pengamatan suhu pada saat proses pengomposan dapat dilihat pada

**Tabel 4.2**

**Tabel 4.2 Hasil Penelitian Suhu Tiap Perlakuan**

Tanggal	Suhu			
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
9/5/2022	38.8	35.6	36.8	36.9
10/5/2022	36.6	34.2	35.7	35.5
11/5/2022	34.4	33.5	33.8	32.6
12/5/2022	33.9	33.1	33.6	33.1

Tanggal	Suhu			
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
13/5/2022	32.6	32.1	32.9	32.3
14/5/2022	32.5	32.9	33.3	32.7
15/5/2022	32.5	32.3	32.7	32.6
16/5/2022	33	32.5	32.9	32.6
17/5/2022	32.3	32	32.3	32.1
18/5/2022	33	32.3	31.6	31.6
19/5/2022	32.4	32.1	29.9	30.3
20/5/2022	31.6	31.3	30.1	30.1
21/5/2022	29.9	29.7	29.6	29.1
22/5/2022	29.4	29.1	29	29.2

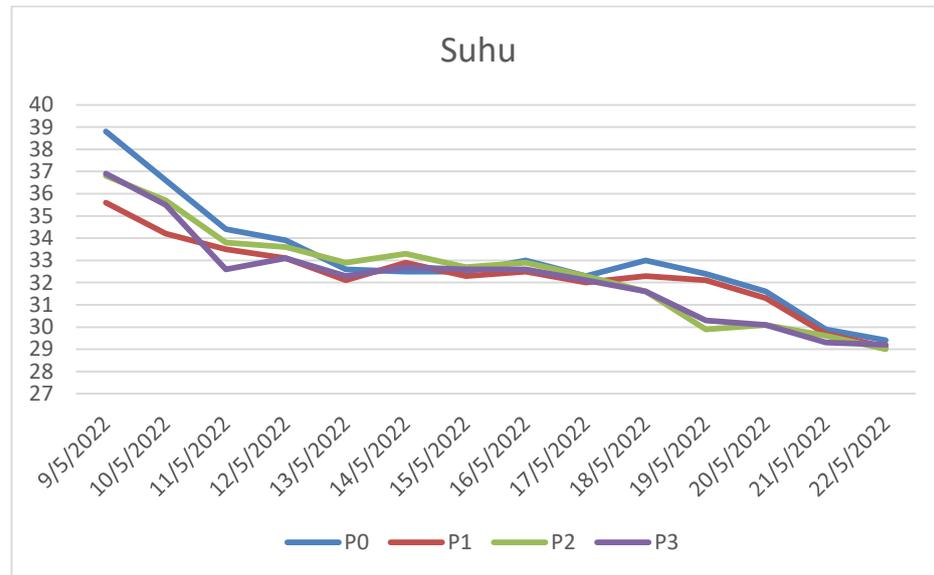
Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Tabel 4.1 suhu yang dihasilkan selama proses pengomposan selama dua (2) minggu dapat kita lihat suhu kompos pada perlakuan P<sub>0</sub> sebagai kontrol dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan nilai akhir pada suhu yaitu 29.4 °C, P<sub>1</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai akhir suhu yaitu 29.1 °C, P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai akhir suhu yaitu 29 °C, dan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai akhir suhu yaitu 29.2 °C. Hasil tersebut telah memenuhi standar nilai suhu berdasarkan pada SNI 19-7030-2004 yang menetapkan standar baku mutu untuk parameter suhu yaitu 28.9 °C – 30.3 °C.

Suhu tertinggi yang dihasilkan pada setiap perlakuan yaitu P<sub>0</sub> sebagai kontrol dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan 34.4 °C, P<sub>1</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan 35.6 °C, P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan 36.8 °C, dan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan 36.9 °C. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pada saat proses pembuatan kompos di hari pertama terdapat interaksi antara bahan organik dengan bakteri termofilik yang melakukan dekomposisi. Suhu yang tinggi tersebut seiring berjalannya waktu masa pengomposan akan mengalami penurunan. Berdasarkan penelitian Dewi dkk (2017) penurunan suhu yang terjadi pada saat proses pengomposan menandakan

bahwa kompos tersebut kehilangan panas ke lingkungan serta menandakan aktivitas mikroorganisme yang menurun dikarenakan berkurangnya bahan organik yang diurai oleh mikroorganisme. Dari hasil penelitian suhu pada tabel diatas dapat dilihat melalui grafik pada

**Gambar 4.1**



**Gambar 4.1 Grafik Hasil Penelitian Suhu Tiap Perlakuan**

*Sumber : Hasil Analisa, 2022*

Berdasarkan Gambar 4.1 diatas dapat dilihat bahwa grafik yang dihasilkan selama proses pengomposan selama dua (2) minggu mengalami penurunan. Pada umumnya suhu awal proses pengomposan akan meningkat, hal tersebut akibat dari interaksi dari mikroba dalam mendekomposisi bahan organik pada kompos (Hapsari, 2018). Suhu yang dihasilkan selama proses pengomposan sempat meningkat pada hari ke-1 dan mulai menurun pada hari ke- 2. Suhu berada pada kondisi fluktuatif yaitu pada hari ke-3 sampai hari ke-12 dan kemudian mengalami penurunan suhu sampai hari ke-14. Perubahan suhu yang terjadi pada saat proses pengomposan dikarenakan terdapat aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos. Suhu tertinggi yaitu mencapai 38.8 °C hal tersebut menandakan terjadinya proses penguraian yang sangat aktif oleh bakteri. Suhu pada awal proses pengomposan akan mengalami fase mesofilik yaitu 20-40 °C dimana bakteri yang bekerja dalam melakukan

penguraian yaitu bakteri mesofilik, setelah mengalami fase mesofilik kemudian suhu pada kompos akan mengalami fase termofilik dan bakteri yang bekerja yaitu bakteri termofilik (Zaman & Priyambada, 2007). Proses yang terjadi pada feses mesofilik yaitu dimana bakteri mesofilik seperti jamur dan mikroba pembuat asam akan melakukan penguraian senyawa yang mudah hancur seperti protein, gula, dan pati, sedangkan pada fase termofilik mikroba termofilik akan melakukan penguraian terhadap senyawa yang sulit terurai seperti selulosa dan lignin. Pada fase termofilik suhu yang dihasilkan yaitu suhu tinggi mencapai  $>40^{\circ}\text{C}$  dan dapat membunuh patogen serta benih gulma pada kompos (Wibisono dkk, 2016). Sesuai dengan pernyataan Ratna dkk (2017) bahwasannya suhu selama proses pengomposan akan mencapai fase termofilik untuk semua perlakuan dan peningkatan suhu selama proses pengomposan diakibatkan oleh aktivitas mikroba dalam merombak bahan organik. Sedangkan suhu terendah yang terdapat pada pengomposan ini yaitu mencapai  $29^{\circ}\text{C}$ . Menurunnya suhu pada saat proses pengomposan berlangsung menandakan bahwa adanya penurunan aktivitas mikroba akibat dari semakin sedikitnya bahan organik yang harus diuraikan oleh mikroba (Sahwan, 2010).

Kematangan dari kompos apabila dilihat dari parameter suhu dapat dikatakan semua perlakuan pada penelitian ini yaitu P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> sudah dapat dinyatakan matang dengan penguatan bahwa suhu akhir yang dihasilkan sesuai dengan baku mutu SNI 19-7030-2004 yaitu  $28.9^{\circ}\text{C}$  –  $30.3^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.4 Potential Hydrogen (pH)

*Potential Hydrogen* (pH) merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup dari mikroorganisme dalam proses pengomposan. Data hasil penelitian pada saat proses pembuatan kompos menunjukkan nilai akhir suhu yang didapatkan dalam pembuatan kompos selama dua (2) minggu yaitu P<sub>0</sub> 7.6, P<sub>1</sub> 7.5, P<sub>2</sub> 7.4, dan P<sub>3</sub> 7.5. Hasil pengamatan suhu pada saat proses pengomposan dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

**Tabel 4.3 Hasil Penelitian pH Tiap Perlakuan**

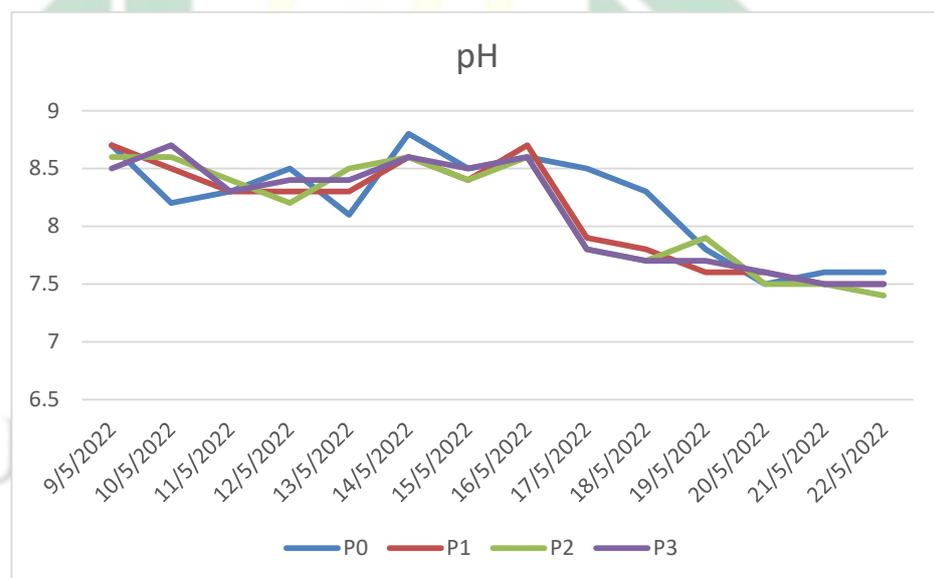
Tanggal	pH			
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
9/5/2022	8.7	8.7	8.6	8.5
10/5/2022	8.2	8.5	8.6	8.7
11/5/2022	8.3	8.3	8.4	8.3
12/5/2022	8.5	8.3	8.2	8.4
13/5/2022	8.1	8.3	8.5	8.4
14/5/2022	8.8	8.6	8.6	8.6
15/5/2022	8.5	8.4	8.4	8.5
16/5/2022	8.6	8.7	8.3	8.3
17/5/2022	8.5	7.9	7.8	7.8
18/5/2022	8.3	7.8	7.7	7.7
19/5/2022	7.8	7.6	7.9	7.7
20/5/2022	7.5	7.6	7.5	7.6
21/5/2022	7.6	7.5	7.5	7.5
22/5/2022	7.6	7.5	7.4	7.5

Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Tabel 4.2 pH yang dihasilkan selama proses pengomposan selama dua (2) minggu dapat kita lihat nilai pH kompos yang dihasilkan pada perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>0</sub> sebagai kontrol dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan nilai akhir pH yaitu 7.6, P<sub>1</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai akhir pH yaitu 7.5, P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai akhir pH yaitu 7.4, dan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai akhir pH yaitu 7.5. Hasil akhir pH pada perlakuan P<sub>0</sub> dengan hasil 7.6 bersifat semi basa dan tidak memenuhi SNI 19-7030-2004 yang menetapkan untuk standar nilai pH pada kompos yaitu 6,80 – 7,49. Sedangkan pada perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> nilai akhir pH yang dihasilkan yaitu 7.5, 7.4, dan 7.5 hasil tersebut bersifat netral dan masih bisa dikatakan baik sehingga memenuhi baku mutu standar nilai pH berdasarkan SNI 19-7030-2004.

Nilai pH tertinggi yang dihasilkan pada perlakuan P<sub>0</sub> sebagai kontrol dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi yaitu 8.7, P<sub>1</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi yaitu 8.7, P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen

sapi yaitu 8.6, dan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan yaitu 8.5. Nilai pH pada awal proses pengomposan yang tinggi dikarenakan pemberian larutan starter yang bersifat basa dengan nilai pH 11.7 sehingga menyebabkan naiknya nilai pH (Agus dkk, 2014). Menurut Dewi dkk (2017) nilai pH yang tinggi tersebut dikarenakan adanya demineralisasi unsur mikro Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, dan Ca<sup>2+</sup> yang nantinya akan berikatan dengan asam-asam yang terbentuk pada saat proses pengomposan. Nilai yang tinggi tersebut akan mengalami penurunan seiring dengan waktu masa pengomposan. Penurunan pH yang terjadi pada hasil akhir ketika kompos matang terjadi karena terdapat proses oksidasi enzimatik senyawa inorganik akibat dari proses dekomposisi bahan organik (Kurnia dkk, 2017). Dari hasil penelitian pH pada tabel diatas dapat dilihat melalui grafik pada **Gambar 4.2**



Gambar 4.2 Grafik Hasil Penelitian pH Tiap Perlakuan  
Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan Gambar 4.2 diatas dapat dilihat bahwa grafik yang dihasilkan selama proses pengomposan selama dua (2) minggu mengalami kondisi fluktuatif. Hal tersebut disebabkan karena terdapat proses pembentukan asam organik dan volatiliasi ammonia, pH yang mengalami kenaikan disebabkan dari proses pelepasan ammonia yang bersamaan dengan proses degradasi protein dan komposisi asam. Sesuai

dengan penelitian Kurnia dkk (2017) bahwasannya peningkatan pH pada proses pengomposan menandakan bahwa terjadi aktivitas dekomposisi nitrogen yang disebabkan oleh bakteri dan menghasilkan amonia, sehingga pH akan meningkat menjadi basa. Kandungan pH yang tinggi pada kompos akan menurun seiring dengan berjalannya masa proses pengomposan akibat dari berkurangnya aktivitas mikroba dalam mendekomposisi bahan organik. Kadangkala nilai pH bukanlah faktor kunci pada proses pengomposan, tapi pH yang dihasilkan dapat menjadi acuan untuk mengontrol kehilangan N total karena volatilisasi ammonia yang terjadi ketika nilai pH >7,5.

#### 4.5 Kadar Air

Kadar air memiliki peran pada proses penguraian yang dilakukan oleh mikroba dalam tumpukan pupuk organik. Pupuk organik yang sedang berlangsung prosesnya akan mengalami penyusutan terhadap sampai dengan pupuk dinyatakan matang dan dapat digunakan, oleh karena itu kadar air yang terkandung didalamnya seiring berjalannya waktu mengalami penurunan. Menurut Kurnia dkk (2017) kadar air yang terkandung pada kompos menjadi kunci dalam proses pengomposan karena proses dekomposisi yang terjadi pada bahan organik bergantung pada ketersediaan kandungan air, selain itu kadar air juga menjadi faktor penting terhadap kematangan dan kualitas kompos yang dihasilkan. Hasil uji laboratorium kadar air pada pupuk organik kompos kotoran sapi yang telah matang yaitu P<sub>0</sub> 61.4 %, P<sub>1</sub> 14.3 %, P<sub>2</sub> 14.2 %, dan P<sub>3</sub> 13.5 %. Hasil uji laboratorium kadar air pupuk organik kompos kotoran sapi dapat dilihat pada **Tabel 4.4**

**Tabel 4.4 Hasil Penelitian Kadar Air Tiap Perlakuan**

No	Perlakuan	Kadar Air (%)	SNI 19-7030-2004
1.	P <sub>0</sub>	61.4	< 50
2.	P <sub>1</sub>	14.3	< 50
3.	P <sub>2</sub>	14.2	< 50
4.	P <sub>3</sub>	13.5	< 50

Sumber : Hasil Laboratorium Baristand, 2022

Penurunan kandungan kadar air pada pupuk organik yang dihasilkan dikarenakan pada saat proses pengomposan secara aerob

berlangsung terjadi pelepasan air ( $H_2O$ ) dan peningkatan suhu. Penurunan kadar air selama proses pengomposan sebanding dengan peningkatan suhu yang berpengaruh terhadap laju penguapan yang menimbulkan panas didalam tumpukan kompos yang sedang berlangsung proses pengomposannya (Kurnia, Sumiyati, & Samudro, 2017). Kadar air yang terkandung didalam kompos mempengaruhi aktivitas mikroba dalam menguraikan bahan-bahan kompos, oleh karena itu kadar air yang optimal sesuai dengan standar sangat diperlukan untuk dapat membantu jalannya proses dekomposisi yang dilakukan mikroba agar berjalan dengan baik (Sahwan, 2010). Kualitas dari kompos yang dihasilkan apabila dilihat dari parameter kadar air dapat ditarik garis bahwa perlakuan terhadap  $P_0$  sebagai kontrol dengan kombinasi komposisi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan kadar air 61.4 %, hasil tersebut belum memenuhi baku mutu pupuk organik padat berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa nilai standar untuk parameter kadar air terhadap pupuk organik padat yaitu  $< 50\%$ . Sedangkan untuk perlakuan  $P_1$  dengan kombinasi  $P_0$  dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan kadar air 14.3 % ,  $P_2$  dengan kombinasi  $P_0$  dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan kadar air 14.2 %, dan  $P_3$  dengan kombinasi  $P_0$  dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan kadar air 13.5 %. Hasil tersebut telah memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004 dikarenakan kadar air yang dihasilkan  $< 50\%$ . Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan  $P_0$  dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan nilai kadar air sebesar 61.4 %.

#### **4.6 Kandungan Unsur Hara Kompos**

Unsur hara merupakan salah satu faktor yang penting sebagai penunjang pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman, maka dari itu kandungan unsur hara yang dihasilkan pada proses pengomposan harus sesuai dengan baku mutu pupuk organik padat yang mengacu pada SNI 19-7030-2004. Menurut Putri, dkk (2020) unsur hara nitrogen, fospor,

dan kalium merupakan faktor pembatas utama pada produktivitas tanaman. Reaksi tanaman terhadap unsur nitrogen, fosfor dan kalium dipengaruhi oleh penggunaan bahan organik yang dimana menjadi kunci utama dalam meningkatkan produktivitas tanah dan efisiensi pemupukan. Berikut merupakan pembahasan terkait dengan kandungan unsur hara pada pupuk organik kompos kotoran sapi yang mengacu pada SNI 19-7030-2004:

#### 4.6.1 Kadar C – organik

Kandungan C-organik yang terdapat dalam kompos memiliki peran sebagai energi untuk para mikroba dalam melakukan proses penguraian bahan yang digunakan dalam pengomposan. Hasil uji laboratorium kadar C-organik pada pupuk organik kompos kotoran sapi yang telah matang yaitu P<sub>0</sub> 16.4 %, P<sub>1</sub> 66.7 %, P<sub>2</sub> 67 %, dan P<sub>3</sub> 68.6 %. Hasil uji laboratorium kadar C-organik pupuk organik kompos kotoran sapi dapat dilihat pada **Tabel 4.5**

**Tabel 4.5 Hasil Penelitian C-organik Tiap Perlakuan**

No	Perlakuan	Kadar C-organik (%)	SNI 19-7030-2004
1.	P <sub>0</sub>	16.4	9.8-32
2.	P <sub>1</sub>	66.7	9.8-32
3.	P <sub>2</sub>	67	9.8-32
4.	P <sub>3</sub>	68.6	9.8-32

*Sumber : Hasil Laboratorium Baristand, 2022*

Kualitas dari kompos yang dihasilkan apabila dilihat dari parameter C-organik dapat dikatakan bahwa perlakuan P<sub>0</sub> dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan kadar C-organik sebesar 16.4 %. Hasil tersebut menandakan bahwa kadar C-organik yang dihasilkan pada kompos P<sub>0</sub> telah memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004 yaitu 9.8 – 32 %. Kadar C-organik yang terdapat pada kompos selama proses pengomposan akan digunakan oleh mikroba sebagai sumber energi dan juga selama proses pengomposan kandungan CO<sub>2</sub> yang terkandung akan menguap yang nantinya akan mengakibatkan kadar C-organik pada

kompos akan berkurang (Ratna dkk, 2017). Sejalan dengan pernyataan Setyorini dkk (2006) bahwa dalam proses pengomposan secara aerobik dua pertiga dari karbon yang terkandung akan menguap menjadi CO<sub>2</sub> dan sisanya akan bereaksi dengan nitrogen. Sedangkan perlakuan P<sub>1</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai C-organik 66.7 %, perlakuan P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai C-organik 67 %, dan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai C-organik 68.6 %. Kadar C-organik yang dihasilkan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> belum memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa nilai standar untuk kadar C-organik terhadap pupuk organik padat yaitu 9.8 – 32 %. Kadar C-organik tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai C-organik 68.6 %.

Kandungan C-organik yang tinggi tersebut berasal dari bahan organik yang digunakan dan aktivitas dari mikroba pada saat proses pengomposan. Kadar C-organik yang tinggi akan mengalami penurunan seiring dengan berjalannya masa proses pengomposan. Semakin lama waktu pengomposan yang digunakan maka kadar C-organik yang terkandung akan menurun, hal tersebut dikarenakan mikroba yang bekerja pada proses pengomposan menggunakan C-organik untuk berkembang biak (Triviana & Pradhana, 2017). Mikroba memanfaatkan C-organik sebagai energi dalam melakukan proses dekomposisi bahan organik. Energi tersebut berupa kalori yang berasal dari reaksi biokimia karbohidrat menjadi gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O, kalori tersebut terus menerus dimanfaatkan oleh mikroba sebagai energi pada saat proses pengomposan sehingga kadar C-organik yang dihasilkan menurun (Subali & Ellianawati, 2010).

#### 4.6.2 Kadar Nitrogen Total

Nitrogen memiliki peran kunci dalam proses pertumbuhan tanaman, selain itu nitrogen juga berperan dalam proses pembentukan protoplasma, klorofil, dan asam-asam nukleat (Rifa'i, 2018). Selain itu menurut Ratna dkk (2017) Nitrogen memiliki peran dalam pembantuan sel-sel pada mikroba dan sebagai sumber energi bagi mikroba untuk melakukan proses dekomposisi bahan organik. Hasil uji laboratorium kadar Nitrogen pada pupuk organik kompos kotoran sapi yang telah matang yaitu P<sub>0</sub> 0.55 %, P<sub>1</sub> 2.48 %, P<sub>2</sub> 4.26 %, dan P<sub>3</sub> 5.11 %. Hasil uji laboratorium kadar Nitrogen pupuk organik kompos kotoran sapi dapat dilihat pada **Tabel 4.6**

**Tabel 4.6 Hasil Penelitian Nitrogen Tiap Perlakuan**

No	Perlakuan	Kadar Nitrogen (%)	SNI 19-7030-2004
1.	P <sub>0</sub>	0.55	> 0.4
2.	P <sub>1</sub>	2.48	> 0.4
3.	P <sub>2</sub>	4.26	> 0.4
4.	P <sub>3</sub>	5.11	> 0.4

Sumber : Hasil Laboratorium Baristand, 2022

Tabel diatas menerangkan bahwa kadar Nitrogen yang terkandung di dalam pupuk organik padat kotoran sapi telah mengalami peningkatan pada semua perlakuan (P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>). Menurut Ratna dkk (2017) pada proses pengomposan kadar Nitrogen akan mengalami peningkatan, hal tersebut dikarenakan adanya proses dekomposisi bahan oleh mikroba yang mengubah ammonia menjadi nitrit. Kualitas dari kompos yang dihasilkan apabila dilihat dari parameter Nitrogen pada perlakuan P<sub>0</sub> dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan nilai Nitrogen 0.55 %, perlakuan P<sub>1</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Nitrogen 2.48 %, perlakuan P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Nitrogen 4.26 %, dan perlakuan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Nitrogen 5.11 %. Hasil tersebut menandakan bahwa kadar Nitrogen yang dihasilkan telah memenuhi baku mutu

pupuk organik padat berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu 0.4 %. Kadar Nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Nitrogen 5.11 %.

Kadar nitrogen yang dihasilkan pada pupuk akan meningkat seiring dengan berjalannya proses pengomposan sampai kompos dapat dikatakan telah matang. Semakin banyak kadar nitrogen yang terkandung maka semakin cepat proses dekomposisi bahan organik oleh mikroba yang memerlukan nitrogen untuk perkembangannya (Sriharti & Salim, 2010). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Kurnia dkk (2017) peningkatan kadar Nitrogen dapat terjadi dikarenakan bahan organik yang terdegradasi lebih besar dibandingkan dengan NH<sub>3</sub> yang tervolatilisasi. Menurut Tripetchkul *et.al* (2012) kadar nitrogen yang meningkat berpengaruh terhadap penurunan bobot kompos selama proses pengomposan berlangsung.

#### 4.6.3 Rasio C/N

Nilai Rasio C/N merupakan salah satu faktor penting dalam proses pengomposan dikarenakan dapat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan dalam pengomposan. Nilai rasio C/N yang diketahui berasal dari nilai hasil kadar karbon dan kadar nitrogen. Karbon yang terdapat pada proses pengomposan digunakan mikroba sebagai sumber energi sedangkan nitrogen digunakan mikroba sebagai sumber nutrisi dalam pembentukan sel-sel pada tubuh mikroba selama proses pengomposan berlangsung (Triviana & Pradhana, 2017). Hasil uji laboratorium Rasio C/N pada pupuk organik kompos kotoran sapi yang telah matang yaitu P<sub>0</sub> 29.8, P<sub>1</sub> 26.9, P<sub>2</sub> 15.7, dan P<sub>3</sub> 13.4. Hasil uji laboratorium Rasio C/N pupuk organik kompos kotoran sapi dapat dilihat pada **Tabel 4.7**

**Tabel 4.7 Hasil Penelitian Rasio C/N Tiap Perlakuan**

No	Perlakuan	Rasio C/N	SNI 19-7030-2004
1.	P <sub>0</sub>	29.8	10-20
2.	P <sub>1</sub>	26.9	10-20

No	Perlakuan	Rasio C/N	SNI 19-7030-2004
3.	P <sub>2</sub>	15.7	10-20
4.	P <sub>3</sub>	13.4	10-20

Sumber : Hasil Laboratorium Baristand, 2022

Kualitas dari kompos yang dihasilkan apabila dilihat dari parameter Rasio C/N pada perlakuan P<sub>0</sub> dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan nilai Rasio C/N 29.8 dan perlakuan P<sub>1</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Rasio C/N 26.9. Hasil tersebut belum memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menerangkan bahwa nilai standar untuk Rasio C/N terhadap pupuk organik padat yaitu 10 – 20. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan kadar nitrogen yang dihasilkan cenderung tinggi sehingga mempengaruhi rasio C/N yang dihasilkan. Nilai nitrogen yang tinggi disebabkan oleh proses dekomposisi bahan baku kompos oleh mikroba sehingga menghasilkan ammonia dan nitrogen (Triviana & Pradhana, 2017). Sedangkan untuk perlakuan P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Rasio C/N 15.7 dan perlakuan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan Rasio C/N sebesar 13.4. Hal tersebut menandakan bahwa Rasio C/N yang dihasilkan telah memenuhi baku mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu 10 – 20. Rasio C/N tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>0</sub> dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan nilai Rasio C/N sebesar 29.8. Rasio C/N yang dihasilkan pada saat kompos telah matang menandakan bahwa terjadi proses oksidasi karbon menjadi sumber energi yang dilakukan oleh mikroba dan mengubah nitrogen yang terkandung menjadi sintesis protein.

Seiring dengan berlangsungnya proses pengomposan yang lama, maka nilai rasio C/N yang dihasilkan akan mengalami penurunan. Penurunan yang terjadi merupakan imbas dari proses reaksi C menjadi CO<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> yang berupa gas dan mengalami penguapan sehingga kadar karbon mengalami penurunan, selain itu

fungsi karbon sebagai sumber energi bagi mikroba juga dapat menyebabkan penurunan jumlah karbon (Triviana & Pradhana, 2017). Sejalan dengan pernyataan Irvan et al (2004), penurunan rasio C/N dapat terjadi dikarenakan terjadinya proses perubahan pada karbon dan nitrogen pada saat proses pengomposan berlangsung, kadar karbon dan nitrogen yang berubah terjadi karena pada saat proses pengomposan terjadi proses dekomposisi bahan organik yang mengandung nitrogen dan dekomposisi senyawa organik kompleks menjadi asam organik sederhana.

#### 4.6.4 Kadar Phospor ( $P_2O_5$ ) Total

Phospor memiliki peran yang penting dalam membentuk sel pada mikroba, oleh karena itu kadar phosphor diwajibkan ada dalam proses pembuatan pupuk organik. Menurut Wahyu (2018) kandungan unsur  $P_2O_5$  dimanfaatkan mikroba untuk membangun selnya, sedangkan penguraian bahan organik dan proses mineralisasi  $P_2O_5$  dapat terjadi dikarenakan terdapat enzim fosfatase yang dihasilkan oleh sebagian mikroba. Tinggi rendahnya kandungan phospor dipengaruhi oleh banyaknya kadar nitrogen yang terkandung, semakin tinggi kadar nitrogen maka semakin banyak mikroba yang merombak  $P_2O_5$  sehingga kadar  $P_2O_5$  akan ikut meningkat. Hasil uji laboratorium kadar Phospor ( $P_2O_5$ ) pada pupuk organik kompos kotoran sapi telah matang yaitu  $P_0$  0.39 %,  $P_1$  0.37 %,  $P_2$  0.27 %, dan  $P_3$  0.71 %. Hasil uji laboratorium kadar Phospor ( $P_2O_5$ ) pupuk organik kompos kotoran sapi dapat dilihat pada **Tabel 4.8**

**Tabel 4.8 Hasil Penelitian Phospor Tiap Perlakuan**

No	Perlakuan	Kadar Phospor ( $P_2O_5$ ) (%)	SNI 19-7030-2004
1.	$P_0$	0.39	> 0.1
2.	$P_1$	0.37	> 0.1
3.	$P_2$	0.27	> 0.1
4.	$P_3$	0.71	> 0.1

Sumber : Hasil Laboratorium Baristand, 2022

Tabel diatas menerangkan bahwa kadar Phospor yang terkandung di dalam pupuk organik padat kotoran sapi telah

mengalami peningkatan pada semua perlakuan ( $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ). Menurut Ratna dkk (2017) pada proses pengomposan sebagian fosfor yang terkandung akan dihisap oleh mikroba, hal tersebut bertujuan untuk membentuk zat putih telur dalam tubuh mikroba. Semakin banyak mikroba maka akan membuat kompos semakin cepat matang dan memberi kesempatan bagi mikroba untuk dapat menghisap fosfor yang berasal dari kompos matang tersebut. Kualitas dari kompos yang dihasilkan apabila dilihat dari parameter Fosfor ( $P_2O_5$ ) bahwa perlakuan terhadap  $P_0$  dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan nilai Fosfor ( $P_2O_5$ ) 0.39 %, perlakuan  $P_1$  dengan kombinasi  $P_0$  dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Fosfor ( $P_2O_5$ ) 0.37 %, perlakuan  $P_2$  dengan kombinasi  $P_0$  dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Fosfor ( $P_2O_5$ ) 0.27 %, dan perlakuan  $P_3$  dengan kombinasi  $P_0$  dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Fosfor ( $P_2O_5$ ) 0.71 %. Hasil tersebut menandakan bahwa kadar Fosfor ( $P_2O_5$ ) yang dihasilkan pada semua perlakuan telah memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004 yaitu 0.1 %. Kadar Fosfor ( $P_2O_5$ ) tertinggi terdapat pada perlakuan  $P_3$  dengan kombinasi  $P_0$  dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Fosfor ( $P_2O_5$ ) 0.37 %. Apabila dilihat dari hasil laboratorium maka dapat disimpulkan bahwa kadar Fosfor ( $P_2O_5$ ) telah mengalami peningkatan yang disebabkan oleh dekomposisi bahan organik oleh mikroba pada saat proses pengomposan berlangsung. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Nurdiansyah (2015) kandungan Fosfor yang meningkat diakibatkan oleh terjadinya proses dekomposisi bahan organik pada proses pengomposan. Pada tahap kompos akan matang, mikroorganisme akan mati sehingga kandungan Fosfor yang terdapat didalam mikroorganisme akan tercampur dengan kompos dan menyebabkan meningkatnya kadar Fosfor pada kompos yang telah matang.

#### 4.6.5 Kadar Kalium ( $K_2O$ )

Kalium merupakan senyawa yang berasal dari metabolisme mikroba, ion-ion kalium bebas yang terkandung di dalam bahan baku pembuatan pupuk digunakan mikroba untuk memenuhi kebutuhan metabolisme (Sari dkk, 2018). Bahan baku pembuatan kompos yang merupakan bahan organik dimana didalamnya telah terkandung unsur Kalium dalam bentuk organik kompleks. Bahan organik tersebut kemudian dilakukan proses pengomposan, sehingga terjadi aktivitas dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroba dan menghasilkan unsur Kalium dalam bentuk organik yang sederhana (Widarti, 2018). Hasil uji laboratorium kadar Kalium ( $K_2O$ ) pada pupuk organik kompos kotoran sapi yang telah matang yaitu  $P_0$  2.18 %,  $P_1$  2.12 %,  $P_2$  2.21 %, dan  $P_3$  2.21 %. Hasil uji laboratorium kadar Kalium ( $K_2O$ ) pupuk organik kompos kotoran sapi dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

**Tabel 4.9 Hasil Penelitian Phospor Tiap Perlakuan**

No	Perlakuan	Kadar Kalium ( $K_2O$ ) (%)	SNI 19-7030-2004
1.	$P_0$	2.18	> 0.2
2.	$P_1$	2.12	> 0.2
3.	$P_2$	2.21	> 0.2
4.	$P_3$	2.21	> 0.2

Sumber: Hasil Laboratorium Baristand, 2022

Tabel diatas menerangkan bahwa kadar Kalium yang terkandung di dalam pupuk organik padat kotoran sapi telah mengalami peningkatan pada semua perlakuan ( $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ). Menurut Bachtiar & Ahmad (2019) peningkatan yang terjadi pada kadar kalium disebabkan oleh aktivitas mikroba dalam proses dekomposisi bahan organik. Hasil dari kadar kalium yang bervariasi dapat terjadi dikarenakan adanya perbedaan kecepatan mikroba dalam melakukan proses dekomposisi bahan organik pada saat fermentasi. Kualitas dari kompos yang dihasilkan apabila dilihat dari parameter Kalium ( $K_2O$ ) bahwa perlakuan  $P_0$  dengan kombinasi 3 kg kotoran sapi dan 1 kg sekam padi menghasilkan nilai Kalium ( $K_2O$ ) 2.18 %, perlakuan  $P_1$  dengan kombinasi  $P_0$  dan 100 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Kalium

(K<sub>2</sub>O) 2.12 %, perlakuan P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Kalium (K<sub>2</sub>O) 2.21 %, dan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai Kalium (K<sub>2</sub>O) 2.21 %. Hasil tersebut menandakan bahwa kadar Kalium (K<sub>2</sub>O) yang dihasilkan pada semua perlakuan telah memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004 yaitu 0.2 %. Kadar Kalium (K<sub>2</sub>O) tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>2</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 200 ml starter larutan isi rumen sapi dan P<sub>3</sub> dengan kombinasi P<sub>0</sub> dan 300 ml starter larutan isi rumen sapi menghasilkan nilai kadar Kalium (K<sub>2</sub>O) dengan kadar yang sama yaitu sebesar 2.21 %.

Adapun kelebihan dari penelitian ini yaitu hasil kandungan hara pada kompos yang telah dibuat dengan menggunakan metode pengomposan aerob sebagian besar telah memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004. Hal ini dapat dijadikan solusi dalam mengolah limbah peternakan khususnya kotoran sapi dan isi rumen sapi untuk dijadikan pupuk kompos dengan menggunakan metode pengomposan aerob. Sedangkan kekurangan pada penelitian ini yaitu terdapat kadar parameter C-organik dan pH yang masih tinggi. Kadar C-organik yang terkandung pada pupuk kompos berasal dari bahan organik yang digunakan, semakin banyak bahan organik maka semakin tinggi kandungan C-organik pada kompos. Kadar pH yang masih tinggi pada kompos disebabkan masih adanya aktivitas mikroba dalam mendekomposisi bahan organik. Kadar C-organik dan pH pada kompos dapat menurun dengan menambahkan masa waktu proses pengomposan yang lebih dari 14 hari.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil tiap parameter pada perlakuan kompos (P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub>) berturut-turut yaitu suhu (29.4 °C, 29.1 °C, 29 °C, dan 29.2 °C), pH (7.6, 7.5, 7.4, dan 7.5), kadar air (61.4 %, 14.3 %, 14.2 %, dan 13.5 %), rasio C/N (29.8, 26.9, 15.7, dan 13.4), c-organik (16.4 %, 66.7 %, 67 %, dan 68.6 %), nitrogen (0.55 %, 2.48 %, 4.26 %, dan 5.11 %), fosfor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0.39 %, 0.37 %, 0.27 %, dan 0.71 %), dan kalium K<sub>2</sub>O (2.18 %, 2.12 %, 2.21 %, dan 2.21 %).
2. Penggunaan dosis starter larutan isi rumen sapi yang optimum yaitu pada perlakuan P<sub>2</sub> dengan dosis penggunaan 200 ml dan menghasilkan suhu 29 °C, pH 7.4, kadar air 14.2 %, Rasio C/N 15.7, C-organik 67 %, Nitrogen 4.26 %, Fosfor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.37 %, dan Kalium K<sub>2</sub>O 2.21 %. Pemilihan dosis ini berdasarkan hasil pengecekan dan hasil laboratorium yang telah memenuhi baku mutu yang mengacu pada SNI 19-7030-2004.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut saran untuk penelitian selanjutnya terkait dengan pengomposan kotoran sapi dengan menggunakan starter isi rumen sapi:

1. Sebaiknya dalam melakukan pengolahan limbah kotoran sapi dengan melakukan penambahan starter larutan isi rumen sapi 200 ml dapat menghasilkan pupuk organik padat yang sesuai dengan SNI 19-7030-2004, akan tetapi ada parameter yang belum sesuai SNI 19-7030-2004 yaitu parameter C-organik. Parameter tersebut dapat memenuhi SNI 19-7030-2004 dengan menambah waktu pengomposan.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya bahwa perlu adanya variasi kombinasi komposisi yang berbeda terkait pengomposan kotoran

sapi dengan campuran sekam padi dan starter larutan rumen sapi agar dapat memberikan pengetahuan yang lebih terhadap pemanfaatan kotoran sapi dan rumen sapi.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N. (2022). Optimalisasi Pengolahan Sampah Organik Dengan Perbandingan Metode Pengomposan Windrow, Bata Berongga, Dan Vermikomposting Di TPST BanjARBendo. *Tugas Akhir*.
- Afirfaningrum, M., & Mizwar, A. (2022). Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Kualitas Kompos. *JTAM*, Vol. 5, No. 1.
- Agus, C., Faridah, E., Wulandari, D., & Purwanto, B. H. (2014). Peran Mikroba Starter Dalam Dekomposisi Kotoran Ternak Dan Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, Vol. 21, No. 2.
- Agustin, D. (2006). Pemanfaatan Lumpur (Sludge) Dari Sludge Drying Bed Pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Sewon Bantul Jogjakarta, serbuk Jerami dan Kotoran Sapi Untuk Proses Pengomposan.
- Apriliyanti, S., & Suryani, F. (2020). Penerapan Desain eksperimen Taguchi Untuk Meningkatkan Kualitas Produksi Batu Bata Dari Sekam Padi. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 15, No. 2.
- Arif, S. (2020). Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Limbah Kotoran Sapi Untuk Meningkatkan Produktifitas Pertanian Warga Dusun Genuk Desa Snepo Kec Slahung Kab. Ponorogo. *Indonesia Engagement Journal*, Vol. 1, No. 2.
- Arifin, Z., Triyono, T., Harsito, C., Prasetyo, S. D., & Yuniastuti, E. (2019). Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Dan Onggok Pati Aren Menjadi Pupuk Organik. *Prosiding SENADIMAS*.
- Ariyanti, D. (2018). Analisis Konsentrasi Dan Spesiasi logam berat Pada Pengomposan Limbah Lumpur IPAL Domestik (Studi Kasus : IPAL Waduk Setiabudi, Jakarta Selatan). *Jurnal Ilmu Ilmu Teknik Sipil*.
- Aryanti, D. (2020). Pengaruh Pengomposan Limbah Lumpur IPAL Domestik Dengan Karakteristik Fiska-Kimia Dan Logam Berat Kompos. *PROSIDING LPPM UIKA BOGOR*.
- Bachtiar, B., & Ahmad, A. H. (2019). Analisis Kandungan HARA KOMpos Johar Cassia Siamea Dengan Penambaha Aktivator Promi. *Jurnal Biologi Makassar*, Vol. 4, No. 1.

- Basri, E. (2017). Potensi Dan Pemanfaatan rumen Sapi Sebagai Bioaktivator.
- Cundari, L., Arita, S., Komariah, L. N., Agustina, T. E., & Bahrin, D. (2019). Pelatihan Dan Pendampingan pengolahan Sampah organik Menjadi Pupuk Kompos Di Desa Burai. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 1, Vol. 25.
- Dewi, N. E., Setiyo, Y., & Nada, I. (2017). Pengaruh Bahan Tambahan pada Kualitas Kotoran Sapi. *Jurna BETA*.
- Duan, M., Zhang, Y., Zhou, B., Qin, Z., Wu, J., Wang, Q., & Yin, Y. (2020). Effects of *Bacillus subtilis* on carbon components and microbial functional metabolism during cow manure–straw composting. *Bioresource Technology*.
- Ekawandani, N., & Kusuma, A. A. (2018). Pengomposan Sampah Organik (Kubis Dan Kulit Pisang) Dengan Menggunakan EM4. *TEDC*, Vol. 12, No. 1.
- Hapsari, U. (2018). Pengaruh Aerasi dan Kadar Air Awal terhadap Kinerja Pengomposan Kotoran Sapi Sistem Windrow. *Journal of Agriculture Innovation*, Vol. 1, No. 1.
- Harahap, F. S., Walida, H., Oesman, R., Rahmaniah, Arman, I., Wicaksono, M., . . . Hasibuan, R. (2020). Pengaruh Pemberian Abu Sekam Padi Dan Kompos Jerami Padi Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol Pada Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, Vol. 7, No. 2.
- Harlis, Yellanti, U., Budiarti, R. S., & Hakim, N. (2019). Pelatihan Pembuatan Kompos Organik Metode Keranjang Takakura Sebagai Solusi Penanganan Sampah Di Lingkungan Kost Mahasiswa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 1, No. 1.
- Hudha M, I., Dewi R, K., Wisnu P, V., & Izatul M, I. (2020). Pemanfaatan Limbah Isi Rumen Sapi Sebagai Mikroorganism Lokal (MOL). *ATMOSPHERE*, Vol. 1, No. 1.
- Irvan, Mhardela, P., & Trisakti, B. (2014). Pengaruh Penambahan Berbagai Aktivator Dalam Proses Pengomposan Sekam Padi (*Oryza sativa*). *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 3, No. 2.
- Kurnia, V. C., Sumiyati, S., & Samudro, G. (2017). Pengaruh Kadar Air Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Open Windrow. *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 06.

- Lamid, M., Chuzaemi, S., Puspaningsih, N. T., & Kusmartono. (2006). Inokulasi Bakteri Xilanolitik Asal Rumen sebagai Upaya Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi. *Jurnal PROTEIN*.
- Legowo, M. L. (2020). Studi Pemanfaatan Rumen Ruminasia Sebagai Bioaktivator Terhadap pH, Rasio C/N, Populasi Mikroba Dan Sifat Fisik Kompos Dari Pelelah Kelapa Sawit. *Skripsi*.
- Lestari, N. H., Murniati, & Armaini. (2017). Pengaruh Kompos Isi Rumen Sapi Terhadap Pertumbuhan DAN Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *JOM FAFERTA*, Vol. 4, No. 1.
- Manuputty, M. C., Jacob, A., & Haumahu, J. P. (2012). Pengaruh Effective Inoculant Promi Dan EM4 Terhadap Laju Dekomposisi Dan Kualitas Kompos Dari Sampah Kota Ambon. *Jurnal Agrologia*, Vol. 1, No. 2.
- Muhson, A. (2006). Teknik Analisis Kuantitatif.
- Novitasari, D., & Caroline, J. (2021). Kajian Efektivitas Pupuk Dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing, Dan Ayam.
- Nurdiansyah, A. B. (2015). Pengaruh Berbagai Tingkat Dosis Effective Microorganism \$ terhadap Rasio C/N, Rasio C/P, pH, dan Fosfor KOMpos Pelelah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jack*). *Skripsi*.
- Nurhidayah, Winata, L. R., & Fahrudin. (2019). Pemanfaatan Isolat Bakteri dari Cairan Pulp Kakao sebagai Bioaktivator dalam Pengomposan Limbah Kulit Buah Kakao. *Celebes Biodiversitas*.
- Nurkholis, Nusantoro, S., & Awaludin, A. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Padat (POP) Berbasis Bahan Kotoran Ternak Dengan Memanfaatkan Bioaktivator Isi Rumen Sapi.
- Pane, M. A., Damanik, M. M., & Sitorus, B. (2014). Pemberian Bahan Organik Kompos Jerami Padi dan Abu Sekam dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultiso Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, Vol. 2, No. 4.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Rumah Potong Hewan Ruminasia Dan Unit Penanganan Daging (Meat Cutting Plant). (2010).

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2021 Tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner Dan Kesejahteraan Hewan. (2012).
- Putri, Y. A., Mulyadi, H., & Indah, D. R. (2020). Pengaruh Penambahan Media Limbah Jamur Merang Dalam Pupuk Organik Cair Terhadap Konsentrasi Kalsium. *Empiricism Journal*, Vol. 1, No. 1.
- Ratna, D. A., Samudro, G., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh Kadar Air Terhadap Prose Pengomosan Sampah Organik Dengan Metode Takakura. *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 06.
- Ratnawati, R., Wulandari, R. A., & Matin, N. (2018). Pengolahan Limbah Padat Rumah Pemotongan Hewan Dengan Metode Pengomposan Aerobik Dan Anaerobik. *Prosiding Seminar Lingkungan Hidup*, 278.
- Rifa'i, I. (2018). Kualitas Pupuk Organik Berbahan Dasar Feses Sapi Dan Serasah Yang Difermentasi Aerob Dengan Berbagai Level Dekomposer Komersial EM4. *Skripsi*.
- Sahwan, F. L. (2010). Kualitas Produk Kompos Dan Karakteristik Proses Pengomposan Sampah Kota Tanpa Pemilahan Awal. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 11 No. 1.
- Saputri, M., Aziz, R., & Dewilda, Y. (2021). Penggunaan Kulit Nanas Dan Ampas Tebu Sebagai Bahan Aktivator Mikroorganisme Lokal (MOL) Pada Pengomposan Sampah Dapur Menggunakan Metode Takakura. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, Vol. 21, No. 2.
- Sardar, M. F., Zhu, C., Geng, B., Huang, Y., Abbasi, B., Zhang, Z., . . . Li, H. (2021). Enhanced control of sulfonamide resistance genes and host bacteria during thermophilic aerobic composting of cow manure. *Environmental Pollution*.
- Sari, R. P., Iswanto, B., & Indrawati, D. (2018). Pengaruh Variasi Rasio C/N Terhadap Kualitas Kompos Dari Sampah Orhanik Secara Anaerob.
- Setyorini, D., Saraswati, R., & Anwar, E. K. (2006). *KOMPOS*. Bogor: Balitbang Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Sriharti, & Salim, T. (2010). Pemanfaatan Sampah Taman (Rumput-Rumputan) Untuk Pembuatan Kompos. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.

- Standart Nasional Indonesia 06-6989.23-2005. (2005). Tentang Air Dan Air Limbah - Bagian 23: Cara Uji Suhu Dengan Termometer.
- Standart Nasional Indonesia 19-7030-2004. (2004). Tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik.
- Standart Nasional Indonesia 7763:2018. (2018). Tentang Pupuk Organik Padat.
- Subali, B., & Ellianawati. (2010). Pengaruh Waktu Pengomposan Terhadap Rasio Unsur C/N Dan Jumlah Kadar Air Dalam Kompos. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXOV HFI Jateng & DIY*, hal. 49-53.
- Sudirman. (2021). Metode Pengomposan Kotoran Sapi Dengan Menggunakan Beberapa Jenis Bahan Starter. *Skripsi*.
- Suharno, Wardoyo, S., & Anwar, T. (2021). Perbedaan Penggunaan Komposter An-Aerob dan Aerob Terhadap Laju Proses Pengomposan Sampah Organik. *Jurnal Ilmu kesehatan*, Vol. 15, No. 3.
- Tripetchkul, S., Pundee, K., Koonsrisuk, S., & Akeprathumcai, S. (2012). Co-composting Of Coir Pith and Cow Manure: Initial C/N Ratio vs Physico-Chemical Changes. *International Journal Of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 1:15.
- Triviana, L., & Pradhana, A. Y. (2017). Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*, Vol. 35, No. 1.
- Untung, S. (2014). *Cara Cepat Buat Kompos Dari Limbah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wahyu, P. (2018). Kualitas Pupuk Organik Hasil Fermentasi Aerob Feses Sapi Dan Serasah Dengan Dekomposer Kultur Mikroba Azotobacter Pada Level Yang Berbeda. *Skripsi*.
- Wellang, R. M. (2015). Studi Kelayakan Kompos Menggunakan Variasi Bioaktivator (EM4 dan Ragi). *Jurnal Skripsi*.
- Wibisono, S. H., Nugroho, W. A., Kurniati, E., & Prasetyo, J. (2016). Pengomposan Sampah Organik Pasar Dengan Pengontrolan Suhu Tetap Dan Suhu Sesuai Fase Pengomposan. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 94-102.

- Widarti, B. N. (2018). Pengaruh Penggunaan Metode Open Windrow Dan Takakura Terhadap Pengomposan Dedaunan Kering. Vol. 19, No. 1.
- Yenie, E., & Andesgur, I. (2017). Studi Parameter Suhu, Kadar Air, Dan pH Terhadap Variasi Tinggi Tumpukan Pada Proses Pengomposan Lumpur Sawit. *SENPLING*.
- Yenie, E., & Daud, S. (2017). Pengomposan Limbah Lumpur dan Serat Buah Kelapa Sawit Pada Kondisi Steril Dan Tidak Steril Menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 6 : 2, 73-83.
- Yuliah, Y., Suryaningsih, S., & Ulfi, K. (2017). Penentuan Kadar Air Hilang Dan Volatile Matter Pada Bio-Briket Dari Campuran Arang Sekam Padi Dan Batok Kelapa. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, Vol. 01, No. 01.
- Zaman, B., & Priyambada, I. B. (2007). Pengomposan Dengan Menggunakan Lumpur Dari Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Kertas Dan Sampah Domestik Organik. *Jurnal TEKNIK*, Vol. 28, No. 2.
- Zhang, L., Li, L., Sha, G., Liu, C., Wang, Z., & Wang, L. (2020). Aerobic composting as an effective cow manure management strategy for reducing the dissemination of antibiotic resistance genes: An integrated meta-omics study. *Journal of Hazardous*.
- Zhu, P., Shen, Y., Pan, X., Dong, B., Zhou, J., Weidong, Z., & Li, X. (2021). Reducing odor emissions from feces aerobic composting: additives. *RSC Advances*.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A