

**PEMBUATAN KOMPOS LIMBAH IKAN DENGAN MENGGUNAKAN  
BIOAKTIVATOR KOTORAN AYAM**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Oleh:**

**MAGFIRAH  
NIM. 150702099**

**Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2021 M / 1442 H**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PEMBUATAN KOMPOS LIMBAH IKAN DENGAN  
MENGUNAKAN BIOAKTIVATOR KOTORAN AYAM**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Diajukan oleh:

**MAGFIRAH**  
**NIM. 150702099**

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Teknik Lingkungan

Banda Aceh,

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



**Husnawati Yahya, M.Sc**

NIDN. 2009118301



**Dr. Eng. Nur Aida, M.Si**

NIDN. 2016067801

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN KOMPOS LIMBAH IKAN DENGAN  
MENGUNAKAN BIOAKTIVATOR KOTORAN AYAM**

**TUGAS AKHIR**

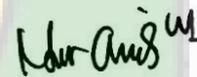
**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda  
Aceh dan dinyatakan lulus serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi  
Program Sarjana  
(S-1) dalam Ilmu Teknik Lingkungan**

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 27 Januari 2021  
14 Jumadil Awal 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,



Husnawati Yahya, M.Sc.  
NIDN. 2009118301

Dr. Eng. Nur Aida, M.Si  
NIDN. 2016067801

Penguji I,

Penguji II,

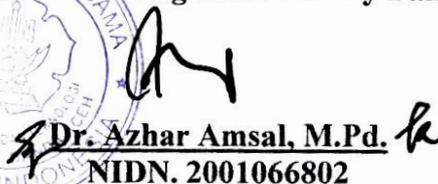


Rizna Rahmi, M.Sc  
NIDN. 2024108402

Arief Rahman, M.T  
NIDN. 2010038901

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh**



  
Dr. Azhar Amsal, M.Pd.  
NIDN. 2001066802

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

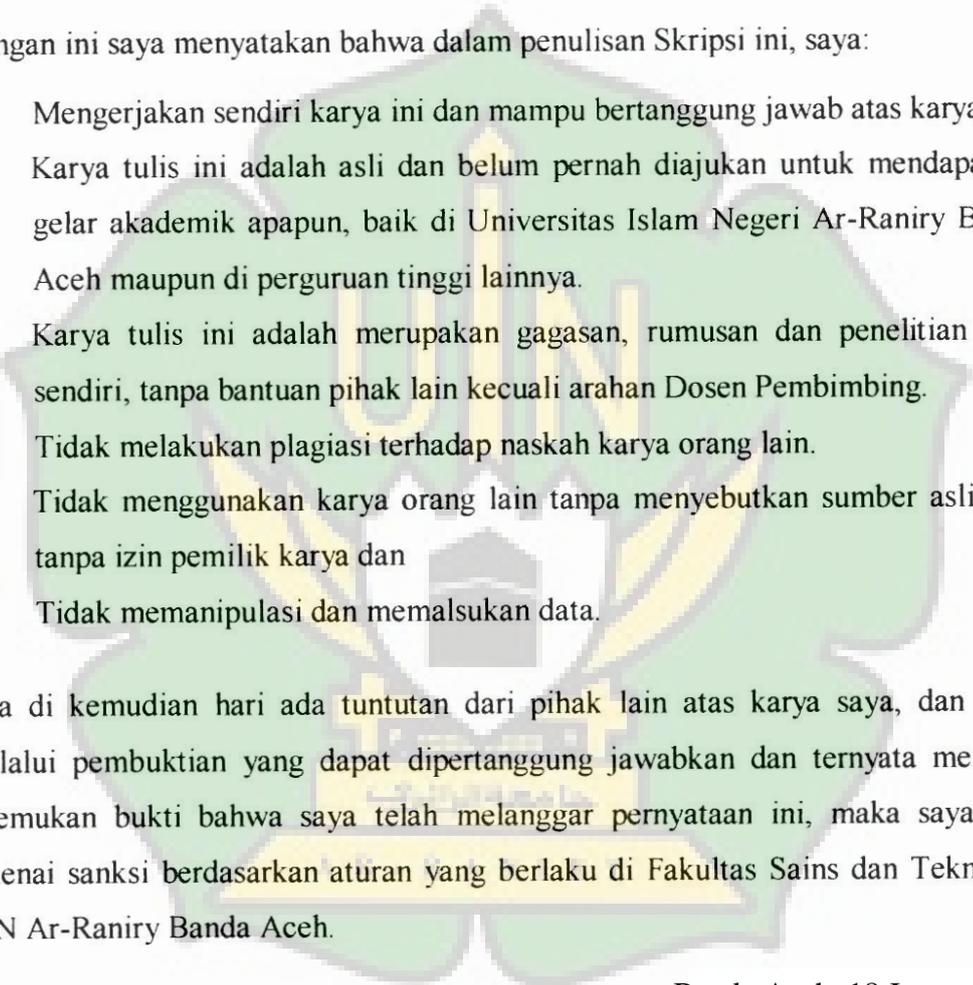
Nama : Magfirah  
NIM : 150702099  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Judul Skripsi : Pembuatan Kompos Limbah Ikan Dengan Menggunakan Bioaktivator Kotoran Ayam

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan Skripsi ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya.
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 18 Januari 2021  
Yang Menyatakan,

  
  
Magfirah

## ABSTRAK

Nama : Magfirah  
NIM : 150702099  
Program Studi : Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi  
Judul : Pembuatan Kompos Limbah Ikan Dengan Menggunakan Bioaktivator Kotoran Ayam  
Tanggal Sidang : 26 Januari 2021  
Pembimbing I : Husnawati Yahya, M.Sc.  
Kata Kunci : Bioaktivator Kotoran Ayam, Carbon, Nitrogen, Phospor, Kalium, dan karakteristik limbah ikan.

Limbah ikan yang terbuang sia-sia di lingkungan berpotensi mencemari lingkungan. Salah satu cara untuk mengurangi potensi pencemaran limbah ikan terhadap lingkungan dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik padat dengan cara penambahan bioaktivator kotoran ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa kadar unsur hara makro di dalam pupuk organik padat limbah ikan menurut Spesifikasi Kompos SNI:19-7030-2004 dan untuk mengetahui bagaimana karakteristik pupuk berdasarkan jumlah limbah ikan. Pada penelitian ini dilakukan pengomposan selama 21 hari menggunakan tiga taraf perlakuan yang berbeda-beda yaitu P1 (2 kg limbah ikan), P2 (3 kg limbah ikan), dan P3 (4 kg limbah ikan) hasil penelitian ini diperoleh nilai Carbon P1 22,78, P2 22,56 dan P3 18,53. Nitrogen P1 1,29 P2 1,44 dan P3 1,63. Phospor P1 1,76 P2 2,27 dan P3 2,46 Kalium P1 0,79 P2 0,84 dan P3 0,76. C/N P1 17,66 P2 15,56 dan P3 15,67. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk organik padat yang dihasilkan sudah memenuhi nilai yang sesuai dengan spesifikasi kompos SNI: 19-7030-2004.

## ABSTRACT

Name : Magfirah  
NIM : 150702099  
Study Program : Environmental Engineering, Faculty of Science and Technology (FST)  
Title : Making Fish Waste Compost Using Chicken Manure Bioactivator  
Defense Date : January 26, 2021  
Thesis Advisor I : Husnawati Yahya, M.Sc.  
Key Words : Chicken Manure Bioactivator, Carbon, Nitrogen, Phospor, Potasium and the characteristics of fish waste.

Fish waste that is wasted in the environment has the potential to pollute the environment. One way to reduce the potential for fish waste pollution to the environment can be used for the manufacture of solid organic fertilizers by adding a chicken manure bioactivator. This study aims to determine the levels of macro nutrients in solid organic fertilizer from fish waste according to the SNI Compost Specifications: 19-7030-2004 and to find out how the characteristics of fertilizers are based on the amount of solid fish waste In this study, composting was carried out for 21 days using three different treatment levels, namely P1 (2 kg of fish waste), P2 (3 kg of fish waste), and P3 (4 kg of fish waste). The results of this study obtained a P1 Carbon value of 22, 78, P2 22.56 and P3 18.53. Nitrogen P1 1.29 P2 1.44 and P3 1.63. Phosphorus P1 1.76 P2 2.27 and P3 2.46 Potassium P1 0.79 P2 0.84 and P3 0.76. C / N P1 17.66 P2 15.56 and P3 15.67. The results of this study indicate that the solid organic fertilizer produced has met the values in accordance with the compost specifications of SNI: 19-7030-2004.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur dengan ketulusan hati dan kejernihan fikiran dicurahkan kepada Allah SWT, dengan limpahan taufik, rahmat beserta inayanya hingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pembuatan Kompos Limbah Ikan Dengan Menggunakan Bioaktivator Kotoran Ayam”** dengan baik yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Salam bersertakan shalawat penulis sampaikan kepada baginda kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam hingga mampu menjadi panduan kehidupan dalam bentuk pengetahuan ilmu kita baik di dunia maupun akhirat. Di dalam proses penyusunan tugas akhir ini penulis sadar betul tugas akhir ini sepenuhnya sangat sulit terbentuk tanpa adanya dukungan, bimbingan, bantuan dan do’a dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu pada kesempatan saat ini penulis mengucapkan terima kasih.

1. Mamak, ama dan adik-adik yang senantiasa memberikan dukungan moril maupun materi serta motivasi dan do’a tiada henti untuk penulis.
2. Ibu Dr. Eng. Nur Aida, M.Si. Selaku ketua Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Yeggi Darnas M.T. Selaku sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan atas kesempatan dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
4. Ibu Husnawati Yahya, M.Sc. Selaku dosen pembimbing akademik dan juga dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Seluruh Dosen Prodi Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmunya selama ini.
6. Teman Seangkatan Teknik Lingkungan 2015.
7. Para sahabat dan teman yang selalu membantu dan memberikan semangat.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun tetap penulis harapkan untuk lebih menyempurnakan penulisan tugas akhir ini.

Banda Aceh, 18 Januari 2021  
Penulis,

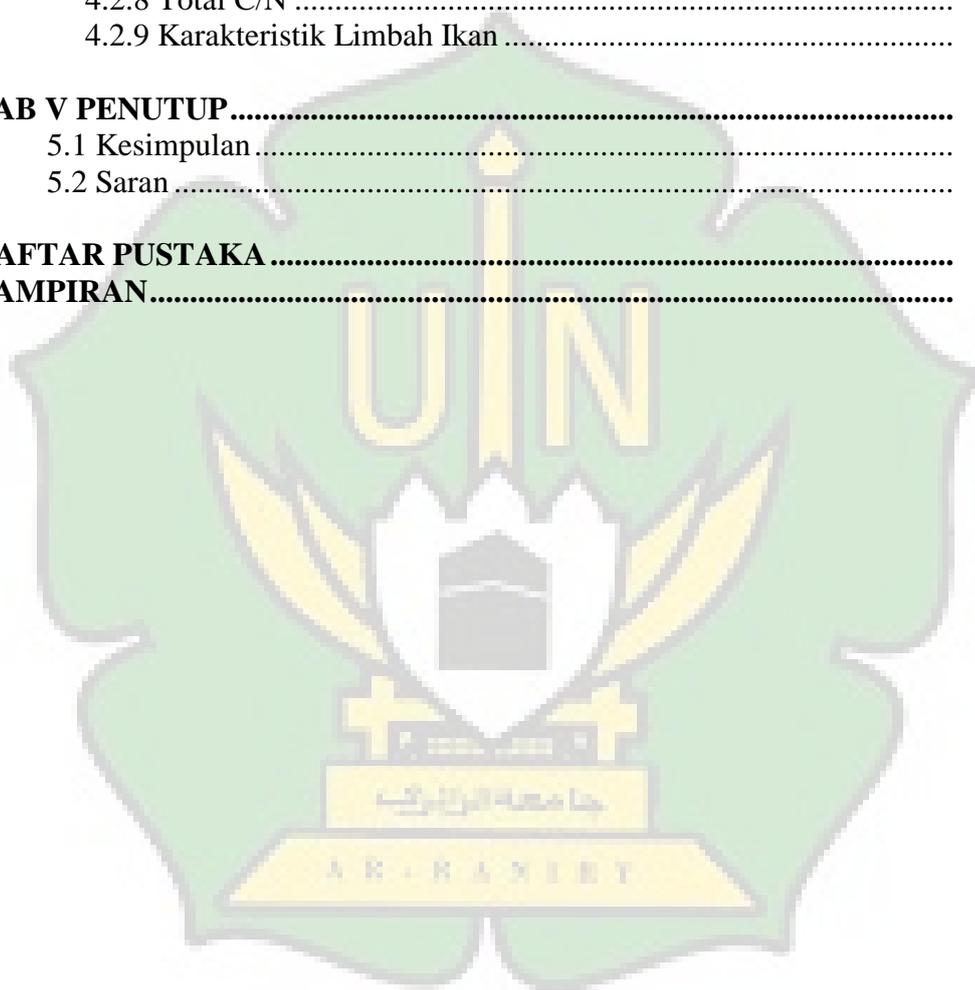
Magfirah



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pupuk Organik.....	4
2.2 Pupuk Organik Padat.....	4
2.3 Limbah Ikan.....	6
2.4 Aktivator.....	7
2.4.1 Aktivator abiotik.....	7
2.4.2 Bioaktivator.....	8
2.5 Kotoran Ayam.....	8
2.6 Unsur Hara.....	9
2.5.1 Unsur Hara Makro.....	9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.1.1 Waktu Penelitian.....	14
3.1.2 Tempat Penelitian.....	14
3.2 Jenis Penelitian.....	14
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.3.1 Alat.....	15
3.3.2 Bahan.....	15
3.4 Pembuatan Bioaktivator.....	16
3.5 Pembuatan Molase.....	16
3.6 Tahap Preparasi Limbah Ikan.....	16
3.7 Tahap Preparasi Larutan MOL (Mikroorganisme Lokal).....	16
3.8 Wadah.....	17
3.9 Pembuatan pupuk organik Padat.....	17
3.10 Analisis Sampel.....	18

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Hasil.....	22
4.2 Pembahasan .....	23
4.2.1 pH.....	23
4.2.2 Kadar Air .....	24
4.2.3 Suhu .....	26
4.2.4 Total C-organik.....	27
4.2.5 Total Nitrogen.....	29
4.2.6 Total Fosfor.....	30
4.2.7 Total Kalium .....	31
4.2.8 Total C/N .....	33
4.2.9 Karakteristik Limbah Ikan .....	34
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>



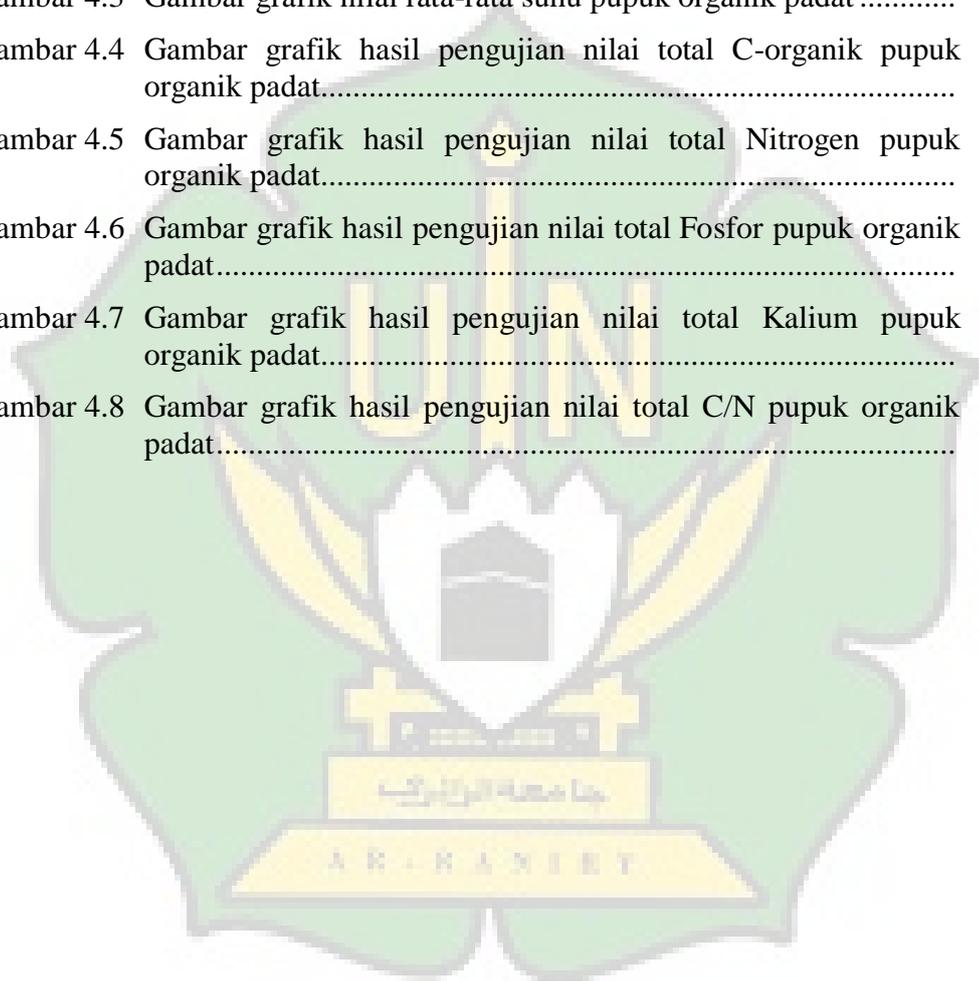
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Komposisi Pembuatan Pupuk Organik Padat.....	15
Tabel 4.1	Hasil Analisis pupuk .....	22



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Limbah Ikan .....	6
Gambar 3.1	TPI Lampulo .....	14
Gambar 3.2	Wadah .....	17
Gambar 4.1	Gambar grafik nilai rata-rata pH pupuk organik padat .....	23
Gambar 4.2	Gambar grafik nilai rata-rata kadar air % pupuk organik padat .	24
Gambar 4.3	Gambar grafik nilai rata-rata suhu pupuk organik padat .....	26
Gambar 4.4	Gambar grafik hasil pengujian nilai total C-organik pupuk organik padat.....	27
Gambar 4.5	Gambar grafik hasil pengujian nilai total Nitrogen pupuk organik padat.....	29
Gambar 4.6	Gambar grafik hasil pengujian nilai total Fosfor pupuk organik padat.....	30
Gambar 4.7	Gambar grafik hasil pengujian nilai total Kalium pupuk organik padat.....	32
Gambar 4.8	Gambar grafik hasil pengujian nilai total C/N pupuk organik padat.....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampran 1	: Time Line Penelitian .....	39
Lampran 2	: Karakteristik Pupuk Organik.....	40
Lampran 3	: Hasil Pengukuran Suhu, pH dan Kadar Air Hari 1-21. ....	41
Lampran 4	: Gambar Dokumentasi Penelitian.....	42



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara maritim yang memiliki kepulauan terbesar (17.504 pulau) di dunia dan memiliki garis pantai sepanjang 99.093 km<sup>2</sup>, panjang garis pantai Indonesia kedua terbesar dan memiliki potensi lestari. Jumlah keseluruhan ikan laut pertahunnya 6,1 juta atau sekitar 7% ikan laut dunia yang memiliki potensi lestari, dan sumber daya perikanan di Indonesia didukung oleh meningkatnya, industri pengolahan, pemanfaatan, dan konsumsi ikan (Soemarni A, 2019).

Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2017), salah satu wilayah di Indonesia yang mengkonsumsi ikan tertinggi adalah Aceh mencapai 31,4 Kg/Kap. Dengan meningkatnya konsumsi ikan maka akan menghasilkan limbah. Limbah yang dihasilkan dapat berupa cairan, padatan dan gas, limbah dalam bentuk padat meliputi daging, sisik, tulang ikan, saluran pencernaan atau insang, limbah yang berbentuk cair adalah lendir, darah dan air hasil pencucian ikan, limbah berupa gas adalah bau karena bau yang di timbulkan mengandung senyawa amoniak, hidrogen sulfida dan keton (Soemarni A, 2019).

Besarnya potensi sumber daya perikanan Indonesia sangat mendukung pesatnya perkembangan industri perikanan, mulai dari industri pemanfaatan maupun pengolahan ikan skala rumah tangga sehingga menyebabkan banyak bagian dari ikan yang dibuang berupa ekor sirip, kepala, jeroan dan tulang. Kini limbah perikanan kian meningkat yang disebabkan peningkatan konsumsi manusia terhadap sumber daya perikanan yang di hasilkan (Zahroni, 2015).

Limbah ikan yang terbuang sia-sia di lingkungan berpotensi mencemari lingkungan seperti halnya di dalam penelitian Setiyono (2008) akan mengakibatkan pemandangan yang kotor dan bau menyengat, dan dampak terhadap kesehatan, estetika lingkungan, udara, biota air dan kualitas air tanah dan air permukaan. Menurut Piri (2018) lemak dan protein banyak terkandung pada ikan sehingga mengandung amonia yang tinggi dan juga nitrat. Limbah ikan dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik.

Limbah ikan dapat digunakan sebagai pupuk organik yang berbentuk cair dan padat salah satunya dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan Aditya (2015) yang mana dalam penelitian tersebut memanfaatkan limbah ikan sebagai pupuk organik padat dengan menggunakan 0,5 kg dedak padi 25 ml molase 10 % air dan EM4 sebagai bioaktivator dengan menggunakan tiga taraf perlakuan dan penambahan limbah ikan yang berbeda antara lain perlakuan 1, 2 kg, perlakuan 2, 3 kg, perlakuan 3, 4 kg. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan 3 dengan menggunakan 4 kg limbah ikan adalah perlakuan terbaik dalam pembuatan pupuk organik padat dengan rata-rata nilai pH 6,85, kadar air 32,86%, total nitrogen 2,26%, dan total fosfor 1,44% dan total kalium 0,95%.

Proses dekomposisi adalah proses penguraian atau dirombakannya bahan organik yang disebabkan aktivitas mikroorganisme fermentatif yang disebut bioaktivator. Bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai bioaktivator adalah yang berasal dari sampah organik diantaranya adalah limbah sayuran, buah-buahan, kotoran ternak dan limbah pertanian. Bioaktivator yang biasanya digunakan adalah EM4 (Effective Micoorganism 4) dan MOL (Mikro Organisme Lokal) MOL bisa dibuat dari kotoran hewan karena mengandung mikroorganisme tertentu salah satu bioaktivator yang dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik adalah kotoran ayam. Berdasarkan penelitian Suryani (2010) di dalam kotoran ayam terdapat bakteri seperti *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus achidophilu*, *Leuconostoc mensenteroide*, dan *Streptococcus thermophillus*, sebahagian kecil ada kapang dan *Actinomycetes* keragaman bakteri tersebut kotoran ayam merupakan salah satu bioaktivator yang baik dalam proses fermentasi pupuk organik.

Berdasarkan latar belakang diatas oleh karena itu maka penelitian tentang “Pembuatan Kompos Limbah Ikan Dengan Menggunakan Bioaktivator Kotoran Ayam”. Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi limbah ikan dan kotoran ayam yang jarang dimanfaatkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Berapa kadar unsur hara makro di dalam pupuk organik padat limbah ikan menurut Spesifikasi Kompos SNI: 19-7030-2004?
2. Bagaimana karakteristik pupuk berdasarkan jumlah limbah padat ikan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk Berapa kadar unsur hara makro di dalam pupuk organik padat limbah ikan menurut Spesifikasi Kompos SNI: 19-7030-2004.
2. Untuk mengetahui bagaimana karakteristik pupuk berdasarkan jumlah limbah padat ikan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menambah literatur tentang pengolahan limbah ikan agar dapat dimanfaatkan kembali.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Penelitian ini hanya mengukur unsur hara makro yaitu C-organik, Fosfor, Kalium, Nitrogen C/N yang terkandung dalam pupuk organik padat sesuai standar Spesifikasi Kompos SNI 19-7030-2004 dan Suhu, Kadar Air juga pH. Bahan baku yang digunakan adalah limbah ikan yang berupa limbah padat berupa kepala, ekor, isi perut, ekor dan bioaktivator yang digunakan adalah kotoran ayam .

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pupuk Organik**

Pupuk merupakan bahan material yang ditambahkan kedalam tanah untuk ketersediaan unsur-unsur esensial untuk pertumbuhan tanaman. Umumnya penggolongan pupuk di dasarkan pada bahan baku yang dipakai, cara pengaplikasiannya, unsur hara dan bentuknya. Pupuk organik dibagi menjadi dua, yaitu pupuk organik padat dan cair, dan apabila dilihat dari sumber bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk bisa dibedakan jadi dua antara lain pupuk anorganik dan pupuk organik (Hadisuwito, S 2010).

Pupuk organik adalah pupuk yang bersumber dari bahan-bahan organik yang sudah melewati proses penguraian terlebih dahulu, sehingga berubah menjadi senyawa kimia yang menyebabkan tanaman mudah menyerapnya. Sementara itu pupuk anorganik ialah pupuk yang diproduksi oleh pabrik. Sementara itu, pupuk organik ialah pupuk yang tersusun dari bahan organik atau makhluk hidup, seperti hasil dari proses pelapukan sisa tanaman, hewan maupun manusia.

Pembusukan/pelapukan bahan organik akan terjadi yang disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang menjadi sebab sifat fisiknya akan berubah dari bentuk awal. Unsur hara mikro yang terkandung dan kandungan unsur hara yang ada melebihi satu unsur hal ini yang menyebabkan pupuk organik tergolong pupuk majemuk lengkap (Hadisuwito,S 2010).

#### **2.2 Pupuk Organik Padat**

Pupuk yang seluruhnya atau sebagian besar berasal dari kotoran hewan, sisa tanaman, dan kotoran manusia yang berupa padatan merupakan pupuk organik padat. Bahan dasar dari pupuk organik padat bisa dibedakan menjadi humus, pupuk hijau dan pupuk kandang (Hadisuwito,S 2010).

##### **1. Pupuk Kandang**

Pupuk kompos yang bahan dasarnya berupa kotoran ternak merupakan pupuk kandang yang dapat berupa urin ternak, sisa campuran makanan ternak

dan kotoran ternak. Hampir seluruh kotoran hewan dapat diaplikasikan untuk bahan baku pembuatan pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan yaitu seperti kambing, sapi, ayam dan lain-lain (Hadisuwito,S 2010).

## 2. Pupuk Hijau

Hasil dari pembenaman bagian tanaman atau tanaman tertentu yang masih dalam keadaan segar maka akan menghasilkan pupuk hijau, yang sering digunakan untuk pupuk hijau adalah bagian tanaman seperti daun, batang, tangkai yang masih muda dan pada umumnya sebagai pupuk hijau dapat digunakan semua jenis tanaman namun jika ada mikroorganisme yang mengikat nitrogen (legum) yang bersimbiosis pada akarnya merupakan tanaman yang lebih bagus untuk pupuk hijau. Manfaat dari pupuk hijau antara lain untuk unsur hara nitrogen khususnya dan meningkatkan bahan organik tanah (Hadisuwito,S 2010).

## 3. Kompos

Sisa dari bahan organik akan menghasilkan kompos baik yang berasal dari hewan, tanaman, dan juga limbah organik yang sudah mengalami proses fermentasi atau dekomposisi. Pada dasarnya yang sering digunakan sebagai kompos antara lain adalah sekam padi, jerami padi, gulma sayuran yang telah membusuk, plepah pisang, sabut kelapa dan sisa tanaman jagung sementara kotoran ternak yang sering digunakan pada bahan kompos adalah cairan biogas, urin dan sisa pakan ternak yang telah terbuang, ini merupakan pupuk hijau dan pupuk kandang bagian dari kompos yang sering digunakan (Hadisuwito,S 2010).

## 4. Humus

Hasil dari dekomposisi seperti daun, cabang, ranting, akar dan bahan-bahan yang secara alami dari tumbuhan akan menghasilkan humus. Mikroorganisme yang ada di dalam tanah dan cuaca yang terdapat di atas permukaan tanah mempengaruhi proses dekomposisi dan di antara pupuk hijau dan juga kompos terdapat kesamaan, kemudian perbedaannya hanya saja terdapat pada proses yang terjadi yaitu secara alami humus akan terbentuk dan di dalam hutan sebagian besar prosesnya terjadi. Sedangkan pupuk hijau manusia ikut berpartisipasi dalam membantu proses pembentukannya (Hadisuwito,S 2010).

### 2.3 Limbah Ikan

Menurut Simanungkalik, (2006) pada satu sisi pembangunan di sektor perikanan dapat menyediakan lapangan kerja serta menambah devisa Negara. Walaupun demikian disisi lainnya juga dapat mengakibatkan permasalahan di bidang lingkungan dengan dihasilkannya limbah, seperti limbah hasil perikanan. Limbah ikan adalah sisa pengolahan ikan dan ikan yang fisiknya rusak, sisa-sisa olahan ikan, tidak bernilai ekonomis, dan ikan yang kesegarannya tidak layak untuk dikonsumsi manusia lagi. Nutrien organik yang terdandung di dalam masing-masing limbah ikan tersebut cukup tinggi. Nutrien yang terkandung cukup tinggi didalam limbah ikan apabila tidak dilakukan pengolahan langsung dibuang ke perairan maka perairan tersebut dapat tercemari. Masuknya nutrien yang berlebihan pada badan air atau perairan, dapat mengakibatkan organisme hidup di dalam air tersebut akan mati, ganggang menjadi subur, bau tidak sedap dan terjadinya pendangkalan. Adapun gambar limbah padat ikan dapat dilihat pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1.** Limbah Ikan

Demikian juga di dalam penelitian Hapsari N (2015) yang memanfaatkan limbah ikan menjadi pupuk organik, limbah ikan dapat digunakan sebagai pupuk organik, karena mengandung beberapa nutrient seperti: N (Nitrogen), P (Phospor), K (Kalium) adalah sebagai penyusunan komponen di dalam pupuk organik.

Dalam penelitian tersebut menggunakan buah nanas sebagai starter dan variabel yang dilakukan yaitu waktu hidrolisis dan konsentrasi enzim. Dalam penelitian ini hasil terbaik yang diperoleh adalah: Nitrogen (N) pada konsentrasi Enzim 40%, waktu hidrolisis 10 jam dengan kadar 48,021%; nutrisi Fosfor (P) pada konsentrasi Enzim 60%, waktu hidrolisis 4 jam dengan kadar 17,886% dan Kalium (K) pada konsentrasi enzim 60%, waktu 8 jam dengan kadar 16,14%.

## **2.4 Aktivator**

Proses pengomposan bisa dipercepat dengan adanya bantuan dari aktivator. Penambahan aktivator sering kali dilakukan untuk pembuatan pupuk/pengomposan karena beberapa hal yang bisa menyebabkan kegagalan dalam pembuatan pupuk. Apabila bahan organik pada tumpukan terlalu sedikit, mengakibatkan beberapa parameter tidak dapat bekerja secara alami dalam proses pengomposan, aktivator berfungsi untuk membantu proses pengomposan, baik secara rekayasa ataupun alamiah. Aktivator sendiri memiliki dua macam jenis yaitu aktivator biotik (bioaktivator) dan aktivator abiotik (Suwahyono, 2011).

### **2.4.1 Aktivator abiotik**

Aktivator abiotik bisa berupa biokimia atau bahan kimia yang bisa mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Aktivator ini berfungsi agar dapat mempercepat proses pertumbuhan mikroorganisme di dalam bahan organik yang ditumpukan pada saat proses pengomposan. Untuk pertumbuhan mikroba pengurai maka dibutuhkan bahan organik yang mengandung nutrisi. Berikut merupakan aktivator abiotik yang bisa diaplikasikan saat proses pengomposan (Suwahyono, 2011). Dicontohkan berupa contoh aktivator abiotik

- Pupuk nitrogen: adalah pupuk yang mengandung nitrogen tinggi antara lain urea dan atau nitrogen yang terdapat dalam bahan organik lainnya.
- Kotoran hewan: kotoran hewan mengandung berbagai jenis mikroorganisme yang mampu menguraikan bahan organik. Kotoran hewan juga mengandung nutrisi dan juga dapat berfungsi sebagai aktivator.
- Bahan organik: bahan organik yang bisa dijadikan sebagai aktivator antara lain tepung darah, kompos kotoran hewan dan kompos matang.

Larutan enzim: seperti enzim *selulase*, *lingo-selulase*, *liporrotease* merupakan beberapa jenis larutan enzim yang dapat mendegradasi bahan organik. Larutan enzim tersebut penggunaan hanya sebagai pra-perlakuan pengomposan (Suwahyono, 2011).

#### **2.4.2 Bioaktivator**

Bioaktivator dalam istilah umumnya didefinisikan untuk bahan bioaktif yang dapat merubah bahan-bahan organik. Bioaktivator secara spesifik ialah isolat mikroorganisme yang sudah dimurnikan dan memiliki kapasitas dalam pencernaan bahan organik yang mengandung serat selulosa. Untuk mempercepat proses pengomposan salah satunya dapat memanfaatkan bioaktivator dan kelebihan pemakaian bioaktivator adalah kualitas hasil produk akan lebih terjamin selain untuk mempercepat pengomposan dan juga proses produksi bioaktivator lebih sederhana. Ada contoh dari beberapa golongan mikroorganisme yang memiliki kemampuan dalam menguraikan bahan selulosa, seperti *Thricoderma sp.*, *Streptomyces* dan *Pseudomonas* (Suwahyono, 2011).

Pada saat ini, sudah banyak bioaktivator yang dihasilkan secara komersial. Beberapa jenis bioaktivator yang telah ada di pasaran, seperti OrgaDec, EM-4, Boisca/Propuri Stardec, dan Promi. Pada masing-masing jenis bioaktivator itu mempunyai spesialisasi dan keunggulannya tersendiri. Ada beberapa bioaktivator yang telah dimanfaatkan untuk bahan tambahan dalam proses pembuatan kompos cair ataupun kompos padat (Suwahyono, 2011).

#### **2.5 Kotoran Ayam**

Pertumbuhan tanaman, sifat kimia dan fisik juga dapat dipengaruhi oleh bahan organik yang terdapat di dalam kotoran ayam di mana kotoran ayam juga memiliki bahan organik dengan kadar air yang rendah dan unsur hara yang tinggi. Ayam setiap ekornya menghasilkan dari bobot hidup kurang lebih 6,6% kotoran per hari. Kotoran ayam merupakan kotoran yang kaya akan hara, hal ini disebabkan ayam termasuk kedalam golongan unggas di mana hara yang diserapnya sedikit karena sistem pencernannya relatif pendek.

Bercampurnya bagian padat dan bagian cair (urin) sehingga mengakibatkan unsur hara yang tinggi. Kotoran ayam memiliki sifat tidak merusak tanah dan juga

memiliki sifat yang alami juga menyediakan unsur hara makro (nitrogen, fosfor, kalium, dan belerang) dan unsur hara mikro (seng, besi, kobalt, boron, dan juga molibdenium). Kotoran ayam memiliki bakteri seperti *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus thermophilus* dan *Streptococcus thermophilus*, sebagian kecilnya terapat kapang dan *Actinomyces*. Aktivitas dari mikroorganisme inilah yang dapat mempercepat proses dekomposisi (Hamdani, 2019).

## 2.6 Unsur Hara

Tanaman membutuhkan unsur hara untuk pertumbuhannya ada berbagai aneka ragam. Setidaknya tanaman memerlukan sekitar 60 jenis unsur hara. Senyawa atau sekitar 16 unsur hara di antaranya unsur hara mutlak yang esensial dari sekian banyaknya unsur hara tersebut yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Kurangnya unsur hara ini dapat mengakibatkan menimbulkan penyakit, pertumbuhan tanaman terganggu, dan dapat mengakibatkan kematian pada tanaman. Dari 16 unsur hara tersebut, ada 3 unsur hara yang ketersediaannya pada alam sangat banyak, unsur yang tiga tersebut antara lain yaitu hidrogen (H), karbon (C), dan oksigen (O<sub>2</sub>). Ketiga unsur hara di atas dapat diperoleh dengan leluasa di udara, untuk keperluan air bisa didapatkan dari penyiraman air dan air tanah. Unsur hara lainnya yang kerap pertumbuhan tanaman akan bermasalah apabila unsur hara yang dibutuhkan tersebut belum tercukupi sesuai dengan peruntukannya. Tanaman dapat memperoleh unsur hara dari dalam tanah dan unsur hara yang tiga belas ini biasanya di kelompokkan menjadi dua yaitu unsur hara mikro dan unsur hara makro. Tanaman memerlukan unsur hara dalam skala yang banyak yaitu unsur hara makro yang tersusun dari Kalsium (Ca), sulfur (S), dan nitrogen (N), Magnesium, kalium (K) dan Fosfor (P) (Parnata S 2004).

Tanaman sangat memerlukan unsur hara di antaranya ialah unsur hara makro, akan tetapi tidak seorangpun dapat menjelaskan berapa jumlah unsur hara yang tanaman butuhkan, jadi diperlukannya unsur hara yang seimbang atau cukup sehingga tanaman akan tetap subur. Kekurangan satu unsur hara dapat mengakibatkan dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan tanaman,

walaupun jumlah unsur hara yang lain cukup banyak. Begitu juga sebaliknya apabila unsur hara yang diberikan berlebihan tidak sesuai dengan kebutuhannya maka akan mengganggu pertumbuhan dan produksi tanaman (Parnata S 2004).

### 2.6.1 Unsur Hara Makro

#### a. Karbon (C)

Tumbuhan memanfaatkan karbon bersumber dari ( $\text{CO}_2$ ) karbondioksida yang ada di udara. Pembakaran sempurna zat-zat organik ataupun hasil respirasi (penafasan manusia) menghasilkan karbondioksida. Untuk pertumbuhan tanaman, fungsi dari karbon ialah sebagai pengikat sumber nutrisi seperti karbohidrat, lemak, dan protein. Selain itu, karbon juga berfungsi sebagai dinding sel yang merupakan pembentukan dari selulosa dan untuk memperkuat bagian-bagian pada tanaman. Rasa wangi pada air yang ada pada bunga dan buah juga untuk membentuk warna bunga dan daun yang diciptakan oleh unsur hara karbon. (Parnata S 2004).

#### b. Hidrogen (H)

Air didapatkan oleh tanaman dari tanah dan udara namun tanaman memperoleh hidrogen dengan melakukan pemecahan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Hidrogen berperan dalam membentuk gula/glukosa sebagai karbohidrat serta membentuk protein dan lemak. Asimilasi dikenal sebagai pembentukan glukosa fotosintesis atau karbondioksida

Air diperoleh tanaman dari tanah dan udara, sedangkan hidrogen didapatkan tanaman dengan cara memecah air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Hidrogen berguna dalam proses pembentukan gula (glukosa) menjadi karbohidrat serta pembentukan lemak dan protein. Proses pembentukan glukosa diketahui juga sebagai proses asimilasi fotosintesis ataupun karbondioksida (Parnata S 2004).

#### c. Nitrogen (N)

Saat terjadinya pertumbuhan cabang yaitu fase vegetatif, batang dan daun tumbuhan/tanaman tentunya memerlukan nitrogen untuk pertumbuhan. Dalam proses klorofil atau pembentukan hijau daun tumbuhan juga memerlukan nitrogen. Klorofil juga berfungsi sebagai pembantu dalam proses fotosintesis, nitrogen juga berguna pada saat proses terbentuknya lemak, protein dan banyak senyawa organik lainnya. Dapat diketahui bahwa sekitar 78% volume udara yang ada di alam berupa nitrogen.

Kurangnya nitrogen bisa jadi menyebabkan tidak normalnya pertumbuhan tanaman yang ditandai dengan tanaman yang kerdil, daun akan terlihat kuning kemudian mengering. Apabila kurangnya nitrogen terlalu parah atau banyak bisa mengakibatkan keringnya jaringan tanaman kemudian mati, tidak sempurnanya pertumbuhan buah seperti matang belum pada waktunya dan kecilnya kadar protein yang ada didalamnya (Parnata S 2004).

d. Phospor (P)

Fungsi dari fosfor untuk tanaman adalah menjadi bahan utama protein, membentuk akar, memperkuat batang tanaman, meningkatkan hasil umbi-umbian dan biji-bijian serta sebagai pembentuk akar. Peran fosfor juga sangat penting dalam proses respirasi dan proses asimilasi. Jika terjadi kekurangan fosfor akan menyebabkan warna hijau daun melebihi dari keadaan normalnya dan terjadinya kematangan pada buah terhambat, sebelum waktunya warna daun sudah tampak menguning, serta biji atau hasil buah kurang dan apabila terjadi kurangnya fosfor yang sangat parah mengakibatkan tanaman mati (Parnata S 2004).

e. Kalsium (Ca)

Fungsi dari kalsium adalah untuk penawar atau menghilangkan racun yang ada didalam tanaman dan juga berfungsi untuk mengatur untuk pengisapan air dari dalam tanah. Fungsi kalsium juga untuk mengaktifkan buku-bulu yang terdapat pada akar, pembentukan biji dan menguatkan batang. Kondisi tanah yang tidak subur dapat dinetralkan kembali oleh kalsium. Terhambatnya pertumbuhan pucuk ranting dan tidak kokohnya batang tanaman dapat disebabkan oleh kekurangan kalsium. Apabila kurangnya kalsium yang sangat parah dapat mengakibatkan akar rambut dan ujung akar akan mati, pucuk daun kuntum bunga akan berjatuh sehingga menyebabkan tanaman akan mati (Parnata S 2004).

f. Sulfur (S)

Salah satu unsur penting dalam membentuk berbagai jenis asam amino yaitu sulfur atau belerang, di mana sulfur dapat membantu tanaman/tumbuhan untuk pembentukan bintil akar, juga membantu klorofil atau pembentukan daun hijau dan pertumbuhan tunas. Kekurangan belerang pada tanaman dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman sehingga terlihat

pendeknya tanaman dan tanaman akan terlihat kurus dan kerdil seperti berubahnya daun muda menjadi warna hijau muda, agak keputihan mengkilap, kemudian terjadi perubahan menjadi warna menjadi kuning hijau (Parnata S 2004).

g. Oksigen ( $O_2$ )

Fungsi dari oksigen adalah untuk pembentukan bahan organik tanaman baik daun, bunga, batang, buah dan akar yang membutuhkan oksigen. Sel tanaman merombak energi dari karbohidrat sehingga membutuhkan oksigen, proses inilah yang dikatakan sebagai proses oksidasi. Biasanya tanaman memperoleh oksigen dari udara dan air sekitar 21 % volume udara merupakan oksigen, melalui proses respirasi tanaman menyerap oksigen dari udara (Parnata S 2004).

h. Magnesium (Mg)

Magnesium berfungsi untuk membentuk karbohidrat, minyak dan lemak pada daun tanaman. Selain itu fungsi magnesium adalah membantu proses klorofil atau pembentukan hijau daun dan juga transportasi fosfat pada tanaman dibantu oleh magnesium. Apabila kurangnya magnesium pada tanaman maka dapat mengakibatkan jari-jari diantara bagian daun dan pucuk akan terlihat tidak berwarna. Hal ini dapat menyebabkan daun terlihat mengering dan melengkung ke atas dalam keadaan ini akan mulai terlihat pada bagian bawah daun dan selanjutnya akan meningkat pada bagian permukaan daun sehingga tidak seperti biasanya akan terbentuk tipis (Parnata S 2004).

i. Kalium (K)

Kalium berfungsi untuk meningkatkan ketahanan tanaman untuk melawan penyakit, selain itu juga dapat membantu proses pembentukan karbohidrat dan protein. Memperkuat jaringan pada tanaman dan pembentukan antibodi merupakan salah satu peran dari kalium. Untuk menghadapi kekeringan dan melawan penyakit dilakukan oleh antibodi pada tanaman yang dibentuk oleh kalium. Kekurangan kalium pada tanaman dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan pada tanaman sehingga tampak daun agak keriting dan mengkilap, lambat laun bagian pinggir dan pucuk daun akan menguning, sehingga antara jari-jari bagian daun juga tampak mulai kuning, dan tetap hijau

untuk jari-jarinya. Kemudian kulit biji dapat keriput dan tangkai daun melemah yang diakibatkan kekurangan kalium (Parnata S 2004).



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

#### 3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober - September 2020 selama 21 hari.

#### 3.1.2 Tempat Penelitian

Lokasi untuk pengambilan bahan baku limbah ikan langsung dari TPI Lampulo dan pengambilan sampel kotoran ayam di UPT BTNR Dinas Peternakan Ayam, Desa Makmur Kecamatan Blang Bintang Aceh Besar. Proses pembuatan pupuk organik padat dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan UIN Ar-Ranirry dan pengujian kadar parameter sampel bertempat di Laboratorium Pertanian dan Tanaman Universitas Syah Kuala Banda Aceh adapun peta lokasi pengambilan sampel limbah ikan sebagai berikut.



**Gambar 3.1.** TPI Lampulo

### 3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan dua tahap, yaitu tahap preparasi limbah ikan dan larutan MOL serta pembuatan pupuk organik padat dari limbah ikan menggunakan tiga taraf perlakuan dengan formulasi penambahan limbah ikan yang berbeda dimana P1 (2

kg limbah ikan), P2 (3 kg limbah ikan), dan P3 (4 kg limbah ikan) kemudian pembalikan kompos dilakukan 3 hari sekali dan parameter yang diuji dalam pembuatan pupuk organik padat ini adalah analisis pH, kadar air, Suhu, total C-organik, total nitrogen, total fosfor, total kalium dan total C/N. Komposisi pembuatan pupuk organik padat dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

**Tabel 3.1.** Komposisi Pembuatan Pupuk Organik Padat

Wadah	Nama Bahan	Satuan	Perlakuan		
			P1	P2	P3
1	Limbah Ikan	kg	2	3	4
2	Dedak Padi	Kg	0,5	0,5	0,5
3	Bioaktivator Kotoran Ayam	MI	50	50	50
4	Molase	MI	25	25	25
5	Air	%	10	10	10

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.3.1 Alat

1. Sarung Tangan
2. Masker
3. Wadah Timba Cat bekas 21 kg.
4. Gelas Ukur
5. pH dan Soil Tester
6. Termometer
7. Timbangan
8. Lakban
9. Kain Kasa

#### 3.3.2 Bahan

1. Limbah ikan
2. Dedak Padi
3. Bioaktivator Kotoran Ayam

4. Molase
5. Air

### **3.4 Pembuatan Bioaktivator**

Mengikuti tahapan dari Bulan (2017), proses pembuatan bioaktivator adalah sebagai berikut.

1. Dimasukan 1 kg kotoran ayam kedalam wadah.
2. Ditambahkan 2 L air cucian beras.
3. Ditambahkan 1/5 kg gula merah.
4. Ditutup dengan rapat wadah sampai tidak ada udara yang dapat masuk.
5. Difermentasikan selama 7 hari.

### **3.5 Pembuatan Molase**

Mengikuti tahapan dari Bulan (2017), proses pembuatan molase adalah sebagai berikut.

1. Dimasukan 1 kg gula pasir kedalam 1000 ml air (perbandingan 1:1).
2. Dimasukkan kedalam air yang telah mendidih.
3. Diaduk selama 10 menit sampai gula tercampur merata dengan air.

### **3.6 Tahap Preparasi Limbah Ikan**

Tahap preparasi limbah ikan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian (Aditya S 2015).

1. Dicincang limbah ikan hingga berukuran 1-3 cm.
2. Ditimbang limbah ikan yang telah dicincang sesuai perlakuan.

### **3.7 Tahap Preparasi Larutan MOL (Mikroorganisme Lokal)**

Tahap preparasi larutan MOL dalam penelitian ini mengacu pada penelitian (Aditya S 2015).

1. Dimasukkan 50 ml bioaktivator kotoran ayam kedalam wadah.
2. Dtambahkan 25 ml molase.
3. Ditambahkan 10% air dari berat limbah ikan.
4. Diaduk larutan MOL hingga homogen.

### 3.8 Wadah

Rangkaian wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah komposter timba cat 21 kg yang mengikuti Yenie (2018), dibuat lubang pada sekeliling timba cat dengan diameter 1 cm dan jarak antar lubang 5 cm kemudian lubang yang telah dibuat ditutup menggunakan kain kasa, selanjutnya dipasang keran disisi bawah timba yang berfungsi untuk mengeluarkan air dari hasil dekomposisi.



**Gambar 3.1.** Wadah

### 3.9 Pembuatan Pupuk Organik Padat

Proses pembuatan pupuk organik padat ini mengacu pada penelitian terdahulu (Aditya 2015).

1. Dipersiapkan limbah ikan yang telah di cincang, dedak padi dan larutan MOL.
2. Dimasukkan limbah ikan yang telah dicincang kedalam wadah.
3. Ditambahkan 0,5 kg dedak padi pada setiap perlakuan.
4. Dtambahkan larutan MOL (Mikroorganisme Lokal).
5. Diaduk hingga homogen.
6. Dikondisikan dalam keadaan aerobik selama 21 hari.
7. Dikeluarkan pupuk organik dari wadah setelah pengomposan selesai.
8. Diangin-anginkan di tempat yang tidak terpapars sinar matahari --+ 2 jam.

9. Dilakukan analisis unsur hara makro.

### 3.10 Analisis Sampel

Pengujian sampel meliputi kadar air, pH, Suhu, yang dilakukan setiap hari dan C, N, P, K, C/N yang dilakukan pada akhir pengomposan, mengacu pada buku petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk Balai Penelitian Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian (2005) yang dilakukan di Laboratorium Pertanahan dan Tanaman Universitas Syah Kuala.

#### *Kadar Nitrogen (N)*

1. Ditimbang pupuk organik padat <0,5 mm sebanyak 0,500 g.
2. Dimasukkan kedalam tabung digest
3. Ditambahkan 3 ml asam sulfat pekat dan 1 g campuran selen.
4. Didestruksi (dipanaskan) hingga suhu 350°C (3-4 jam).
5. Didestruksi sekitar 4 jam hingga keluar uap putih dan didapat ekstrak yang jernih.
6. Diangkat tabung dan didinginkan.
7. Diencerkan ekstrak dengan air bebas ion hingga tepat 50 ml.
8. Dikocok hingga homogen.
9. Dibiarkan selama satu malam agar terjadinya pengendapan partikel.
10. Digunakan ekstrak untuk pengukuran N dengan cara destilasi atau cara kolorimetri.

#### *Kadar Fosfor (P)*

1. Ditimbang didalam labu takar volume 100 ml 0,2500 g contoh pupuk yang telah dihaluskan secara teliti.
2. Ditambahkan 10 ml dengan pipet volume atau dispenser 10 ml HCL 25%.
3. Dipanaskan selama 15 menit sampai larut sempurna pada hot plate.
4. Diencerkan dengan air bebas ion.
5. Ditepatkan setelah dingin volume sampai tanda tera 100 ml.

6. Dikocok hingga homogen di bolak balik dengan tangan.
7. Dibiarkan semalam atau untuk mendapat ekstrak jernih dengan cara cepat dapat dilakukan penyaringan.
8. Dipipet ekstrak jernih sebanyak 1 ml atau filtrate dan deret masing-masing standar P kedalam tabung kimia.
9. Ditambahkan prekasi campuran masing-masing sebanyak 9 ml.
10. Dikocok hingga homogen dengan vortex (pengenceran 10 kali).
11. Diukur pada panjang gelombang 466 nm dengan spektrofotometer dengan standar P sebagai pembanding.

#### ***Kadar Kalium (K)***

1. Ditimbang didadam labu takar volume 100 ml 0,2500 g contoh pupuk yang telah dihaluskan secara teliti.
2. Ditambahkan dengan pipet volume 10 ml atau dispenser 10 ml HCL 25%.
3. Dipanaskan selama 15 menit sampai larut sempurna pada hot plate.
4. Diencerkan dengan air bebas ion.
5. Ditepatkan setelah dingin volume sampai tanda tera 100 ml.
6. Dikocok bolak balik dengan tangan hingga homogen.
7. Dibiarkan semalam atau untuk mendapatkan ekstrak jernih dengan cepat dapat dilakukan penyaringan.
8. Dipipet ekstrak jernih 1 ml atau filtrat kedalam tabung reaksi.
9. Ditambahkan air bebas ion sebanyak 9 ml.
10. Dikocok dengan vortex hingga homogen (pengenceran 10 kali).
11. Diukur kalium dari ekstrak yang telah diencerkan dengan deret standar K sebagai pembanding menggunakan fotometer.

#### ***Kadar C-Organik***

1. Ditimbang < 0,5 mm contoh 500 g .
2. Dimasukkan 100 ml kedalam labu ukur.
3. Ditambahkan 5 ml  $K_2Cr_2O_7$  1 N.
4. Dikocok hingga homogen.
5. Ditambahkn 7,5 ml  $H_2SO_4$  pekat.

6. Didiamkan selama 30 meneit lalu dikocok.
7. Diencerkan dengan air bebas ion.
8. Diimpitkan dan dibiarkan dingin.
9. Diukur larutan jernih absorbansi pada keesokan harinya dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 561 nm.
10. Dipipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm sebagai pembanding dibuat standar 0 dan 250 ppm kedalam labu ukur 100 ml menggunakan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh.

### ***Pengukuran pH dan Kadar Air***

Pengukuran pH dan kadar air dilakukan dengan menggunakan alat pH dan soil tester.

1. Ditancapkan alat pH dan soil tester kedalam kompos untuk pengukuran pH.
2. Ditunggu sekitar 10 menit sehingga pointer menunjukan nilai pH.
3. Dibersihkan soil tester dengan tisu.
4. Ditancapkan soil tester kedalam kompos untuk pengukuran kadar air.
5. Ditekan tombol hingga pointer menunjukan nilai kadar air yang benar.

### ***Rasio C/N***

Perhitungan dari pengujian parameter C-organik dibagi dengan hasil pengujian total Nitrogen.

### ***Pengukuran suhu***

Dilakukan pengukuran suhu dengan menggunakan alat termometer.

1. Ditancapkan termometer kedalam pupuk organik padat hingga menunjukan nilai yang stabil.
2. Dicatat nilai suhu pada pengukuran suhu.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

Hasil analisis pupuk organik padat setelah dilakukan pengamatan selama 21 hari yang menggunakan 3 taraf perlakuan dengan penambahan limbah ikan yang berbeda dan juga penambahan 50 ml bioaktivator kotoran ayam, 0,5 kg dedak padi, 25 ml molase, 10% air pada setiap perlakuan, dedak padi berguna sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme yang mana menurut Zahroni (2015) dedak padi merupakan hasil dari pemecahan kulit gabah yang terdiri dari lapisan kutikula dan hancuran sekam yang mengandung protein, vitamin, mineral yang tinggi juga mengandung sumber energi metabolis sebesar 2980 kkal/kg dan MOL (mikroorganisme lokal) berperan untuk membantu proses plapukan bahan-bahan organik yang mana disebabkan oleh adanya mikroorganisme fermentatif (bakteri pembusuk). Hasil analisis unsur hara makro pada pupuk organik padat dari limbah ikan yaitu total C-organik, total Nitrogen, total Fosfor total Kalium dan rasio C/N dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut.

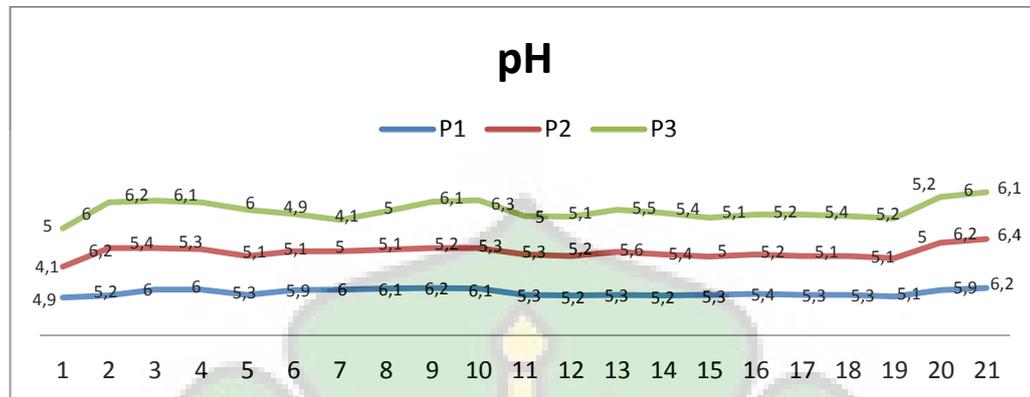
**Tabel 4.1:** Hasil Analisis Pupuk

No	Komponen Analisis	Perlakuan		
		P1	P2	P3
1	C-organik	22,78	22,56	18,53
2	Nitrogen	1,29	1,44	1,63
3	Fosfor	1,76	2,27	2,46
4	Kalium	0,79	0,84	0,76
5	C/N	17,66	15,67	15,67

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 pH

Pengujian hasil nilai rata-rata pH pada pupuk organik padat dapat dilihat pada Gambar grafik 4.1.



**Gambar 4.1.** Grafik nilai rata-rata pH pupuk organik padat.

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa terjadinya pola fluktuasi pH pada awal proses pengomposan kemudian mulai stabil pada hari ke 13 hingga hari ke 19 dan mengalami peningkatan kembali dari hari ke 19 hingga hari ke 21. Selama proses pengomposan pH yang dihasilkan berbeda-beda mulai dengan nilai pH 3 – 6,4. Hal ini diduga pada saat awal proses pengomposan belum terjadi penguraian bahan organik oleh aktivitas mikroba oleh karena itu pH yang dihasilkan masih rendah, seiring berjalannya waktu setelah aktivitas mikroba mulai aktif dalam merombak bahan organik dan pembalikan bahan kompos yang dilakukan selama proses dekomposisi, diduga hal inilah yang menyebabkan perubahan pH pada saat dekomposisi, berdasarkan hasil pengamatan terjadinya pelapukan pada kompos, kadar air juga meningkat dan suhu pada wadah komposter terasa hangat kemungkinan mikroba sudah aktif dalam menguraikan limbah organik sehingga pada hari ke-21 pH mencapai nilai netral.

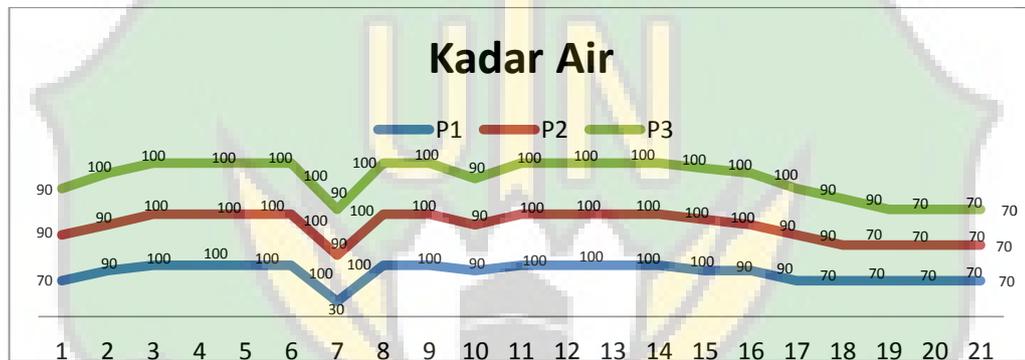
Menurut Firdaus (2011) pada kompos pola perubahan pH terjadi mulai dari awal proses dekomposisi yang mana berawal dari nilai pH rendah karena mulai terbentuk asam-asam organik sederhana, sehingga pH akan meningkat akibat terurainya protein pada inkubasi lebih lanjut kemudian mulai terjadi pelepasan amonia, sebagian amonia dilepaskan atau dikonversi menjadi nitrit dan nitrat setelah itu akan didenitrifikasi sehingga pH pada kompos akan menjadi

netral. Diduga penurunan dan peningkatan pH merupakan bentuk telah terjadinya penguraian bahan organik yang dilakukan oleh aktivitas mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik ditunjukkan pada perubahan pH.

Menurut Yuwono (2017) terjadinya perbedaan pH dalam setiap perlakuan pembuatan pupuk organik menandakan bahwa telah terjadinya aktivitas pengomposan pada bahan yang disebabkan oleh aktivitas metabolisme mikroba yaitu perombakan senyawa kompleks misalnya karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga menghasilkan asam organik.

#### 4.2.2 Kadar Air

Hasil pengujian nilai rata-rata kadar air % pupuk organik padat dari limbah ikan dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



**Gambar 4.2.** Grafik nilai rata-rata kadar air % pupuk organik padat.

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa pola perubahan kadar air juga mengalami fluktuatif dan mulai menurun dari hari ke 15-21. Adapun nilai kadar air yang didapatkan selama proses pengomposan adalah 30%, 40%, 70%, 90% dan 100%. Menurunnya kadar air pada proses dekomposisi disebabkan oleh keluarnya air lindi dari proses pengomposan melalui keran dan sebagian menguap dalam bentuk CO<sub>2</sub> dan pada proses pengomposan dimulai dengan proses dekomposisi, dalam proses ini akan menghasilkan energi yang akan menyebabkan suhu meningkat, pada saat suhu meningkat kadar air juga meningkat. Diduga meningkatnya suhu tersebut merupakan indikator adanya proses dekomposisi sebagai akibat hubungan kadar air dan mikroorganisme, begitu juga panas yang dihasilkan dalam proses dekomposisi kemudian terjadi

penguapan, yang mana hasil dari pengamatan yang diperoleh meningkatnya suhu saat proses dekomposisi pada saat pengamatan terdapat uap air yang ada pada tutup komposter dan terjadinya perubahan fluktuatif suhu diduga karena pembalikan kompos yang dilakukan selama proses dekomposisi.

Menurut Kusuma (2012) di dalam proses pengomposan dapat dipengaruhi oleh faktor suhu, kadar air, pH, oksigen, nitrogen, karbon, kalium, fosfor, fungi dan jenis mikroorganisme. Kadar air mempengaruhi laju dekomposisi kompos dan parameter suhu. Hal ini disebabkan oleh mikroorganisme membutuhkan kadar air yang optimal untuk menguraikan material organik. Mikroorganisme sangat aktif dalam menyerap bahan organik mulai dari tahap awal proses dekomposisi yang mana hasil dari proses degradasi ini akan menghasilkan cairan.

Aktivitas mikroorganisme yang terlibat di dalam pengomposan dipengaruhi oleh kadar air yang ada pada bahan kompos dan kelembapan optimum untuk pengomposan aerob adalah 50% berdasarkan spesifikasi kompos SNI: 19-7030-2004 apabila kadar air kurang dari 50% maka proses dekomposisi akan berlangsung lambat akan tetapi jika lebih dari 50% maka menyebabkan unsur hara akan tercuci dan dalam kompos volume udara akan berkurang sehingga aktivitas mikroorganisme menurun dan terjadinya fermentasi anaerob. Jika terlalu lembap di dalam tumpukan kompos maka akan terhambat proses dekomposisi, dan perkembangan mikroba sangat dipengaruhi oleh kelembapan dan berhubungan erat dengan fluktuasi suhu pengomposan karena semakin tinggi suhu maka akan menyebabkan peningkatan kadar air selama proses pengomposan yaitu pada saat bahan organik yang masih berjalan atau belum sempurna sehingga meningkatkan kadar air pada pupuk.

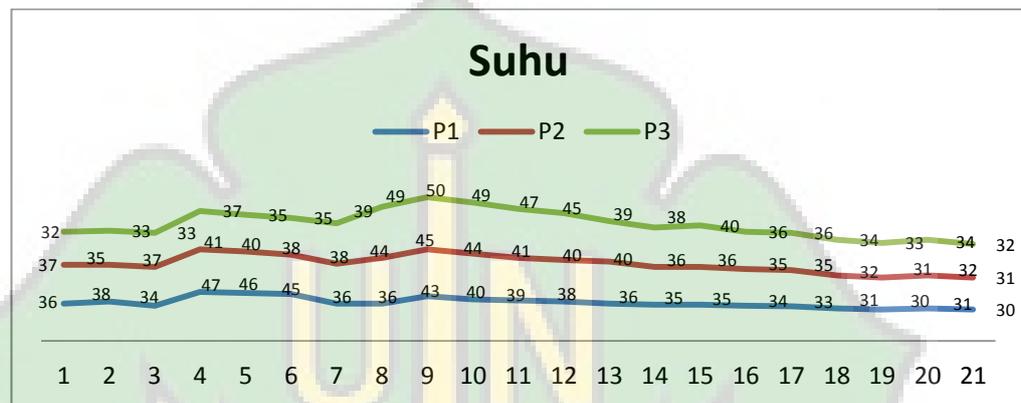
Hasil dari pengujian kadar air pada penelitian ini dilakukan setiap hari selama 21 hari yaitu mulai dari hari ke 1-21 dan dari hasil pengamatan didapat 30%, 40%, 70%, 90% dan 100% berdasarkan hasil yang diperoleh kadar air masih belum mencapai nilai yang sesuai berdasarkan standar kualitas kompos SNI: 19-7030-2004 yaitu 50% hal ini diduga karena limbah ikan yang terdiri dari jeroan, insang, isi perut, dan kepala ikan mengandung kadar air yang tinggi.

Kadar air merupakan kunci penting dalam proses dekomposisi karena hal tersebut terjadi jika kandungan air pada kompos terlalu rendah atau kadar air

terlalu tinggi akan mengurangi efisiensi dalam pengomposan. Hal ini diperkuat oleh Chan (2007) jika kadar air yang lebih 50% maka akan menyebabkan berkurangnya volume udara, menghasilkan bau, yang disebabkan dalam proses pengomposan aerob dan terlambatnya dekomposisi jika kadar air di bawah 50% aktivitas mikroba akan mengalami penurunan.

#### 4.2.3 Suhu

Hasil pengujian nilai rata-rata suhu pupuk organik padat dari limbah ikan yang dilakukan selama 21 hari dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut.



**Gambar 4.3.** Grafik nilai rata-rata suhu pupuk organik padat.

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa kenaikan suhu mengalami fluktuasi mulai dari minggu pertama, kemudian meningkat kembali pada minggu kedua dan suhu tertinggi dalam proses pengomposan terjadi pada minggu kedua dengan suhu 40°C-50°C setelah itu suhu berangsur-angsur menurun mendekati suhu lingkungan (29°C-31°C). Diduga meningkatnya suhu dalam proses pengomposan karena telah terjadinya proses dekomposisi yang mana mikroorganisme fermentatif menghasilkan energi, energi tersebut menghasilkan panas sehingga terjadi penguapan dalam proses pengomposan hal ini juga terjadi pada saat pengamatan tutup wadah komposter terdapat uap air hasil dari pengomposan dan juga komposter terasa hangat hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik saat proses dekomposisi.

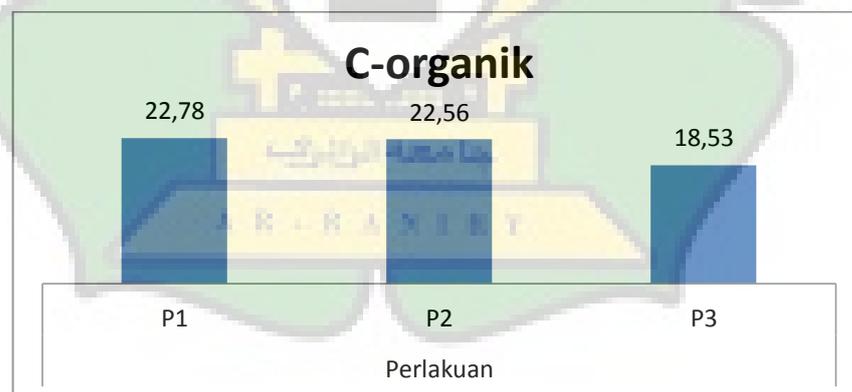
Hal ini diperkuat oleh Aminah (2003) yang mana pada tahap awal proses pengomposan mikroorganisme memperbanyak diri dan menaikkan suhu, jika semakin tinggi suhu yang dicapai maka proses pengomposannya akan terjadi

semakin cepat. Setiap berlangsungnya pengomposan maka suhu akan berfluktuasi dan suhu akan meningkat pada awal dekomposisi kemudian mulai menurun. Menurunnya suhu yang terjadi pada saat dekomposisi dianggap sebagai tahap pendinginan yang ditandai oleh pergantian mikroorganisme *thermophilic* dengan bakteri & fungi *mesophilic*. Penyempurnaan pembentukan humus akan terjadi selama tahap proses pendinginan terjadinya penguapan air pada proses dekomposisi dari material yang telah dikomposkan.

Hasil dari pengujian suhu pada pada hari ke 21 proses pengomposan ini diperoleh nilai suhu yang optimal yaitu pada perlakuan, (P1) 30°C (P2) 31°C dan (P3) 32°C, hal ini diperkuat oleh Indriani (2007) optimalnya suhu dalam proses pengomposan adalah 30°C-35°C. Peningkatan suhu yang terjadi dalam proses pengomposan ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik dan pembalikan kompos yang dilakukan dalam proses pengomposan mengakibatkan temperatur suhu mengalami fluktuasi pada dekomposisi.

#### 4.2.4 Total C-organik

Hasil pengujian rata-rata total C-organik dari pupuk organik padat dari limbah ikan yang dilakukan selama 21 hari dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut.



**Gambar 4.4.** Grafik hasil pengujian nilai rata-rata total C-organik dari pupuk organik padat.

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa dalam penelitian ini dilakukan 3 taraf perlakuan dengan penambahan limbah ikan yang berbeda sebagai bahan baku. Kemudian pengujian kadar total C-organik dilakukan di hari ke-21 untuk

mengetahui kadar total C-organik. Dapat dilihat pada terjadinya perbedaan total C-organik antara perlakuan satu dan yang lainnya dengan nilai total C-organik tertinggi terdapat pada perlakuan 1 yaitu 22,78 yang diduga karena jumlah limbah ikan yang ditambahkan berbeda pada setiap perlakuannya dan aktivitas mikroorganisme yang terdapat di dalam pupuk saat proses dekomposisi.

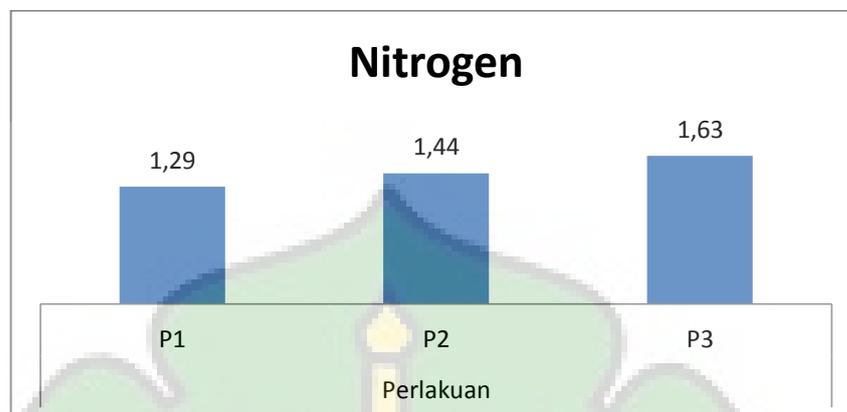
Nilai terendah diperoleh pada perlakuan 3 dengan penambahan limbah ikan 4 kg diduga karena kadar air, jumlah limbah ikan yang ditambahkan dan kurangnya jumlah mikoba yang beraktivitas dalam proses dekomposisi yang mana limbah ikan sebagai bahan baku juga mengandung kadar air yang tinggi karena jika kadar air yang lebih dari 60% akan mencegah masa oksigen berpindah melalui masa lahan organik dan porositas dipenuhi oleh air sehingga menyebabkan proses pengomposan berlangsung lebih lama dan jumlah mikroba juga mempengaruhi keberlangsungan pengomposan yang mana mikroba sangat berpengaruh dalam mendekomposisi bahan atau limbah organik.

Menurut Fardiah (2014) karbondioksida  $CO_2$  dan gas metana dihasilkan dari proses aerob yang ada pada pengolahan limbah ikan hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi yang memakan bahan organik pada limbah ikan sehingga terjadi proses aerob. Hasil dari proses aerob meningkatkan jumlah  $CO_2$  dengan cepat sehingga menyebabkan mikroba aerob jumlahnya mulai bertambah dalam proses dekomposisi sehingga dengan meningkatnya jumlah mikroorganisme maka meningkat pula sumber energi yang diperlukan untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme tersebut.

Aktivitas mikroorganisme akan meningkat berdasarkan banyaknya bahan organik sehingga banyak menghasilkan  $CO_2$  kemudian dilepaskan. Diduga hal ini menyebabkan perbedaan total C-organik selain itu faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi kandungan total C-organik pada kompos seperti cuaca yang panas dan udara yang menyebabkan perbedaan total C-organik dalam kompos. Dari hasil uji C-organik hasil yang didapat semua perlakuan mencapai nilai sesuai SNI spesifikasi kompos SNI: 19-7030 2004 yaitu dengan minimal nilai yang dihasilkan 0,20 dan nilai maksimal tidak ditentukan.

#### 4.2.5 Total Nitrogen

Hasil pengujian rata-rata total nitrogen dari pupuk organik padat dari limbah ikan yang dilakukan selama 21 hari dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut.



**Gambar 4.5.** Grafik hasil pengujian nilai rata-rata total nitrogen dari pupuk organik padat dari limbah ikan.

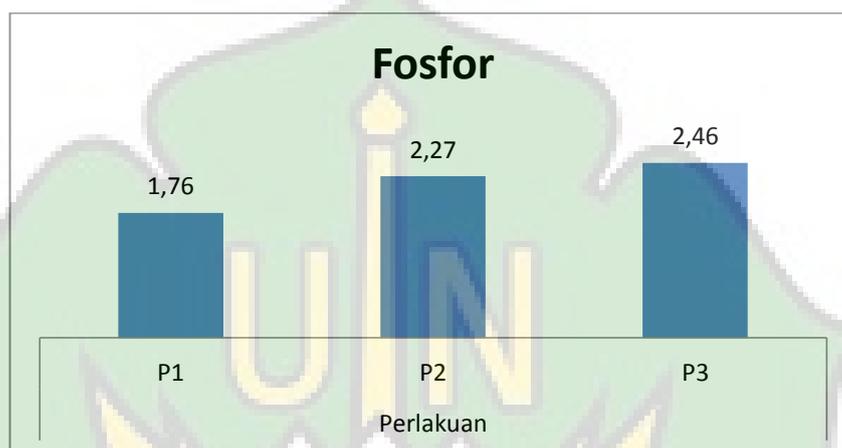
Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa dalam penelitian ini dilakukan 3 taraf perlakuan dengan penambahan limbah ikan sebagai bahan baku. Adapun hasil total nitrogen tertinggi yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah pada perlakuan P3 dengan penambahan 4 kg limbah ikan, 50 ml bioaktivator kotoran ayam, 25 ml molase, 0,5 kg dedak padi dan 10% air dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan P1 yaitu 1,29. Diduga tingginya unsur hara nitrogen yang dihasilkan pada perlakuan P3 merupakan bentuk hasil penguraian bahan organik dalam proses dekomposisi yang disebabkan adanya mikroorganisme fermentatif. Kemudian rendahnya unsur nitrogen pada perlakuan 1 diduga mikroorganisme yang terdapat dalam proses dekomposisi memanfaatkan nitrogen yang ada di dalam bahan sebagai sumber makanan dan nutrisi.

Meningkatnya unsur hara nitrogen pada pupuk organik pada dekomposisi dilakukan oleh mikroorganisme fermentatif yang dan juga disebabkan oleh adanya makronutrien yang ada pada limbah ikan, hal ini diperkuat oleh Samudro (2014) yaitu di dalam kotoran ayam murni juga mengandung unsur hara yaitu C-organik 23,91%, bahan organik 41,22%, C/N 17,71%, dan Nitrogen 1,35%. Menurut Mataulik (2007) nitrogen dalam tumpukan awal kompos akan diubah

menjadi  $\text{NO}_3^-$  (nitrat) maupun amonia ( $\text{NH}_4^+$ ) sehingga dapat diserap tanah. Dari hasil uji Nitrogen semua perlakuan sudah mencapai nilai yang sesuai spesifikasi kompos SNI: 19-7030 2004 pada semua perlakuan yaitu dengan minimal nilai yang dihasilkan 0,20 dan nilai maksimal tidak ditentukan.

#### 4.2.6 Total Fosfor

Hasil pengujian rata-rata total fosfor dari pupuk organik padat dari limbah ikan yang dilakukan selama 21 hari dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut.



**Gambar 4.6.** Grafik hasil pengujian nilai rata-rata total fosfor dari pupuk organik padat dari limbah ikan.

Fosfor merupakan salah satu unsur hara makro dalam pupuk organik padat dan juga merupakan salah satu unsur penting, dapat dilihat pada Gambar 4.6 bahwa dalam penelitian ini, pengujian unsur hara dilakukan pada hari ke 21 serta hasil yang diperoleh nilai fosfor tertinggi dapat dilihat pada perlakuan ke 3 yaitu dengan ditambahkan 4 kg limbah ikan, 50 ml kotoran ayam, 0,5 kg dedak padi, 25 ml molase dan 10% air dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan P1 1,76. Diduga rendahnya kandungan fosfor disebabkan oleh perbedaan limbah ikan atau bahan baku yang ditambahkan dan mikroorganisme, juga dipengaruhi oleh kandungan C-organik dan Nitrogen, yang mana menurut Piri (2018) kandungan fosfor meningkat dipengaruhi oleh tingginya kandungan C-organik dan Nitrogen, semakin tinggi kandungan C dan N maka aktivitas mikroorganisme dalam merombak fosfor akan meningkat. Kemudian penyebab tingginya kandungan

fosfor diduga karena jumlah limbah ikan yang ditambahkan berbeda dan didalam limbah ikan terkandung unsur fosfat yang tinggi pula.

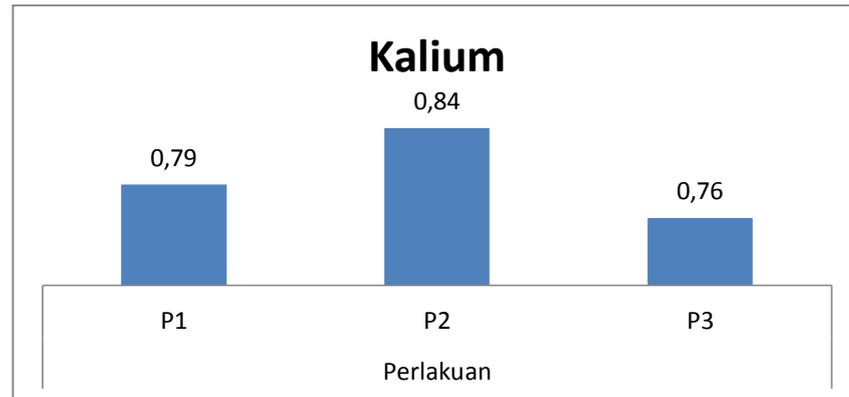
Pada saat proses dekomposisi terjadi pengikatan unsur hara oleh mikroorganisme salah satunya adalah unsur fosfor dan unsur tersebut akan dilepaskan oleh mikroorganisme sehingga unsur hara yang dihasilkan akan meningkat dan mikroorganisme tersebut selain mampu merombak bahan organik juga mampu mengikat unsur hara yang baik dan pada saat mikroorganisme mati maka unsur hara yang telah diikat akan dilepas.

Menurut Faridah (2014) sebagian fosfor akan diambil oleh mikroba saat proses dekomposisi untuk membentuk sel sehingga saat proses pengomposan akan berlangsung baik dan 50-60% fosfor akan mudah diserap oleh tanaman karena berbentuk larut maka mikroorganisme akan mengubah bentuk nutrisi kompleks menjadi bentuk  $PO_4^{2-}$  (P tersedia) yang mudah diserap oleh tanaman. Tinggi dan rendahnya P-total yang terkandung dalam kompos diduga karena dalam bahan baku dan bioaktivator kotoran ayam banyak mengandung fosfor dengan aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi kemudian ditambah dengan banyaknya mikroorganisme yang terlibat.

Dari hasil uji fosfor semua perlakuan sudah mencapai nilai yang sesuai spesifikasi kompos SNI: 19-7030 2004 yaitu dengan nilai minimal yang dihasilkan 0,10 dan nilai maksimal tidak ditentukan. Menurut Miftahul (2003) dalam kondisi ini mikroba membutuhkan fosfor untuk berproduksi, mineralisasi dan untuk metabolisme serta dibantu oleh enzim fosfatase mikroba yang ada tumbuh dan berkembang dengan baik dan hal ini sejalan dengan tinggi dan rendahnya kandungan fosfor dalam kompos disebabkan karena banyaknya fosfor yang ada di dalam limbah ikan, selain itu juga banyaknya mikroba yang terlibat didalam pengomposan.

#### **4.2.7 Total Kalium**

Hasil pengujian rata-rata total kalium dari pupuk organik padat dari limbah ikan yang dilakukan selama 21 hari dapat dilihat pada Gambar 4.7 sebagai berikut.



**Gambar 4.7.** Hasil pengujian nilai rata-rata total kalium dari pupuk organik dari limbah ikan.

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa nilai kalium yang didapatkan berbeda pada setiap perlakuan dan nilai kalium yang tertinggi terdapat pada perlakuan 2 yaitu 3 kg limbah ikan, 50 ml bioaktivator kotoran ayam, 0,5 kg dedak padi, 25 ml molase dan 10% air dan nilai terendah kalium dapat dilihat pada perlakuan 3 yaitu dengan penambahan 4 kg limbah ikan dengan nilai 0,076, tinggi dan rendahnya total kalium pada pupuk organik disebabkan mikroorganisme pada saat dekomposisi dan perbedaan limbah ikan yang ditambahkan pada proses pengomposan hal ini diperkuat oleh Piri (2018) yang mana kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh pada peningkatan kalium diduga pada perlakuan ke-3 mikroorganisme yang beraktivitas didalamnya kurang sehingga menyebabkan terlambatnya proses dekomposisi.

Berbedanya total kalium yang terkandung pada kompos dapat disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dan perbedaan bahan yang ditambahkan, kemudian tingginya total kalium pada kompos disebabkan oleh unsur hara yang dimiliki limbah ikan yang menyebabkan total kalium meningkat dan juga disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang ada di dalamnya dan juga diduga rendahnya nilai kalium pada perlakuan 3 karena masih mengalami proses dekomposisi, yang mana mikroorganisme masih aktif dalam merombak bahan organik hal ini diperkuat oleh Waryanti (2012) dimana saat proses pengomposan terjadi pengikatan mikroorganisme, seperti fosfor, kalium, dan nitrogen unsur tersebut akan akan

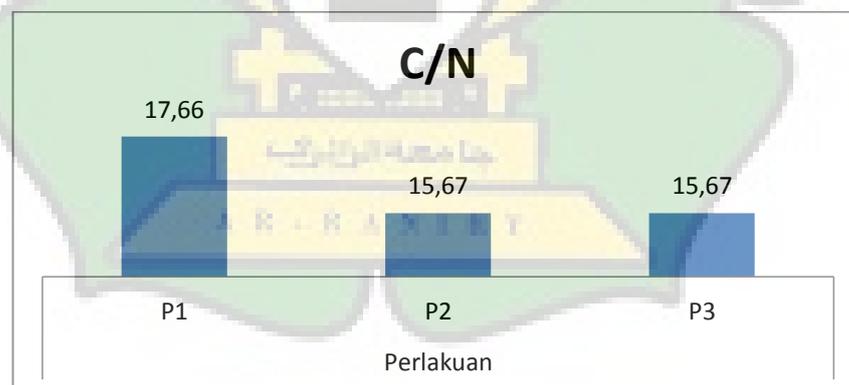
terlepas oleh mikroorganisme sehingga unsur hara yang dihasilkan akan mengalami peningkatan, mikroorganisme akan melepas unsur hara yang diikat setelah mikroorganisme tersebut mati.

Menurut Faridah (2014) kalium berupa unsur hara yang esensial bagi seluruh jasad hidup dan tanaman membutuhkan kalium namun tidak dapat diganti oleh kation alkali lain fungsi kalium adalah untuk pembentukan antibodi tanaman. Diduga dengan adanya penambahan limbah ikan sebagai bahan baku dan mampu meningkatkan K total, meningkatnya K total karena proses dekomposisi dan mikroorganisme didalam kompos semakin banyak karena pada saat dekomposisi akibat dari hasil pelapukan melepaskan  $K^+$ .

Mikroorganisme menggunakan kalium sebagai katalisator dalam bahan substrat dengan adanya bakteri juga aktivitas dan jumlahnya terjadi akan sangat mempengaruhi peningkatan kalium. Dari hasil uji Kalium semua perlakuan mencapai nilai yang sesuai dengan spesifikasi kompos SNI: 19-7030 2004 yaitu dengan nilai minimal 0,20 dan nilai maksimal tidak ditentukan.

#### 4.2.8 Total C/N

Hasil pengujian rata-rata total C/N dari pupuk organik padat dari limbah ikan yang dilakukan selama 21 hari dapat dilihat pada Gambar 4.8 sebagai berikut.



**Gambar 4.8.** Hasil pengujian nilai rata-rata total C/N % dari pupuk organik padat dari limbah ikan.

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa bahwa ketiga perlakuan, penurunan rasio C/N pada semua perlakuan menandakan telah terjadinya dekomposisi yang disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang merombak

bahan organik. Salah satu faktor penting dalam proses dekomposisi adalah rasio C/N selain membantu kualitas pupuk organik dan juga merupakan indikator kematangan dari pupuk organik itu sendiri, karena jika rasio C/N semakin mendekati rasio C/N tanah atau semakin rendah maka akan semakin cepat proses dekomposisi terjadi sehingga lebih cepat menjadi kompos dan disebabkan suhu bahan rasio C/N.

Hal ini diduga karena tingginya unsur hara total C-organik dan Nitrogen yang ada pada limbah ikan dan hal ini diperkuat oleh Widarti dkk (2015) yaitu proses pengomposan atau dekomposisi bergantung pada kegiatan mikroorganisme yang membutuhkan karbon sebagai sumber energi serta nitrogen untuk pembentukan selnya C/N oleh karena itu total C dan total N yang relatif tinggi pada pupuk organik sehingga menyebabkan rasio C/N turun.

Menurut Faridah (2014) rasio C/N berpengaruh pada aktivitas mikroorganisme yang mana unsur hara karbon (C) digunakan sebagai sumber energi juga untuk mikroorganisme memperbanyak sel dan menggunakan unsur Nitrogen (N) untuk sintesis protein, kemudian nilai total C-organik dibagi dengan nilai total Nitrogen kompos sehingga menghasilkan rasio C/N.

Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N bahan organik hingga didapatkan rasio C/N bahan organik yang sama dengan tanah yaitu rentang 10-20. Perlakuan 1,2 dan 3 sudah mencapai nilai yang sesuai spesifikasi kompos SNI: 19-7030 2004 yaitu dengan nilai minimal 10 dan nilai maksimal 20.

#### **4.2.9 Karakteristik Limbah Ikan**

##### **a. Minggu Pertama**

Karakteristik kompos pada hari pertama masih kering, tidak berair dan hal ini diduga pada awal proses pengomposan masih belum terjadinya proses dekomposisi yang dilakukan oleh aktivitas mikroorganisme fermentatif, dan pada hari kedua sudah mulai tampak berair pada beberapa titik kemudian pada hari ke 3 kompos sudah menghasilkan bau dan cairan yang keluar melalui keran, pada hari kelima kompos mulai mengalami pelapukan hal ini dapat dilihat pada gambar lampiran 2 karakteristik pupuk organik pada gambar minggu pertama.

Hal ini terjadi diduga mikroba sudah mulai aktif dalam merombak bahan organik dan memperbanyak diri hal inilah yang menyebabkan terjadinya pelapukan pada minggu pertama dan cairan atau lindi yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan energy sehingga energi yang dihasilkan tersebut menibgkatkan suhu, suhu yang mulai meningkat menghasilkan lindi atau cairan. Hal ini diperkuat oleh Indrawati (2017) yang mana kenaikan suhu pada awal pengomposan terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organic dengan oksigen sehingga menghasilkan energy dalam bentuk panas, CO<sub>2</sub> dan cairan (lindi).

b. Minggu Kedua

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan selama 21 hari bahwa karakteristik kompos pada minggu ke-2 terlihat mulai berubahnya warna, bau dan tekstur pada kompos, air lindi atau cairan yang dihasilkan pada saat dekomposisi mulai berkurang dan bau yang dihasilkan tidak menyengat minggu pertama dan juga warna yang dihasilkan sudah mulai berubah dari warna awal kompos yaitu mulai berwarna kecoklatan. Adapun karakteristiknya dapat dilihat pada gambar lampiran 2 karakteristik pupuk organik pada gambar minggu kedua.

Ani, E. D. (2016) menyatakan bahwa seiring berjalannya waktu dengan terbentuknya warna, bau dan tekstur pada kompos, itu artinya bahwa bahan organik atau kompos telah terdegradasi menjadi unsur hara, maka pada saat itu pula warna kompos berubah menjadi kecoklatan, kompos mulai tidak berbau dan tekstur kompos juga akan mulai berubah.

c. Minggu Ketiga

Karakteristik kompos pada minggu ketiga kadar air sudah mulai berkurang dan warna kompos sudah berubah menjadi coklat hitam dan bentuk kompos sudah berubah berbentuk humus atau sudah mulai berbentuk tanah dan tidak bau hal ini dapat dilihat pada gambar lampiran 2 karakteristik pupuk organik pada gambar minggu ketiga.

Pada minggu ke-3 tepatnya pada hari ke-21 semua perlakuan sudah mengalami perubahan warna dan sudah menunjukkan ciri fisik yang baik, yang mana warnanya agak coklat kehitaman, agak lembap dan bahan mentahnya sudah tidak tampak lagi, jadi warna yang dihasilkan pada semua

proses perlakuan adalah coklat agak kehitaman setelah proses dekomposisi yang dilakukan selama 21 hari hal ini menunjukkan perdekomposisian dengan penambahan 2 kg, 3 kg, dan 4 kg limbah ikan pada pengomposan berjalan dengan baik.

Indrawati (2017) menyatakan bahwa karakterisasi kompos yang sudah matang dapat dicirikan dengan salah satu sifat dengan warna coklat dan agak hitam, warna yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah sesuai Spesifikasi Kompos SNI:19-7030-2004 yaitu berwarna coklat atau coklat kehitaman.

Bau kompos yang dihasilkan pada hari ke-21 untuk semua perlakuan adalah bau tanah, hal ini menunjukkan proses dekomposisi berjalan dengan baik dan menunjukkan kompos sudah matang. Hasil ini menunjukkan bau yang dihasilkan sudah sesuai Spesifikasi Kompos SNI: 19-7030-2004 bahwa kompos yang sudah matang berbau tanah dan hasil dari pengamatan tekstur setelah dilakukan pengamatan selama 21 hari semua perlakuan memiliki hasil yang sama, tekstur kompos berubah menjadi remah atau seperti tanah pada perlakuan P1, P2, dan P3 dengan formulasi penambahan limbah ikan yang berbeda, ketiga perlakuan sudah tidak menyerupai bentuk komposisi awalnya lagi kondisi ini diduga karena bahan organik tersebut hancur pada saat dekomposisi yang mana diakibatkan penguraian alami oleh aktivitas mikroorganisme yang hidup didalamnya. Indrawati (2017) menyatakan bahwa kompos yang telah matang memiliki sifat fisik sama seperti tanah dan humus yaitu kehitaman dan remah, hasil ini menunjukkan bahwa tekstur pada kompos sudah sesuai Spesifikasi Kompos SNI-19-7030-2004.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

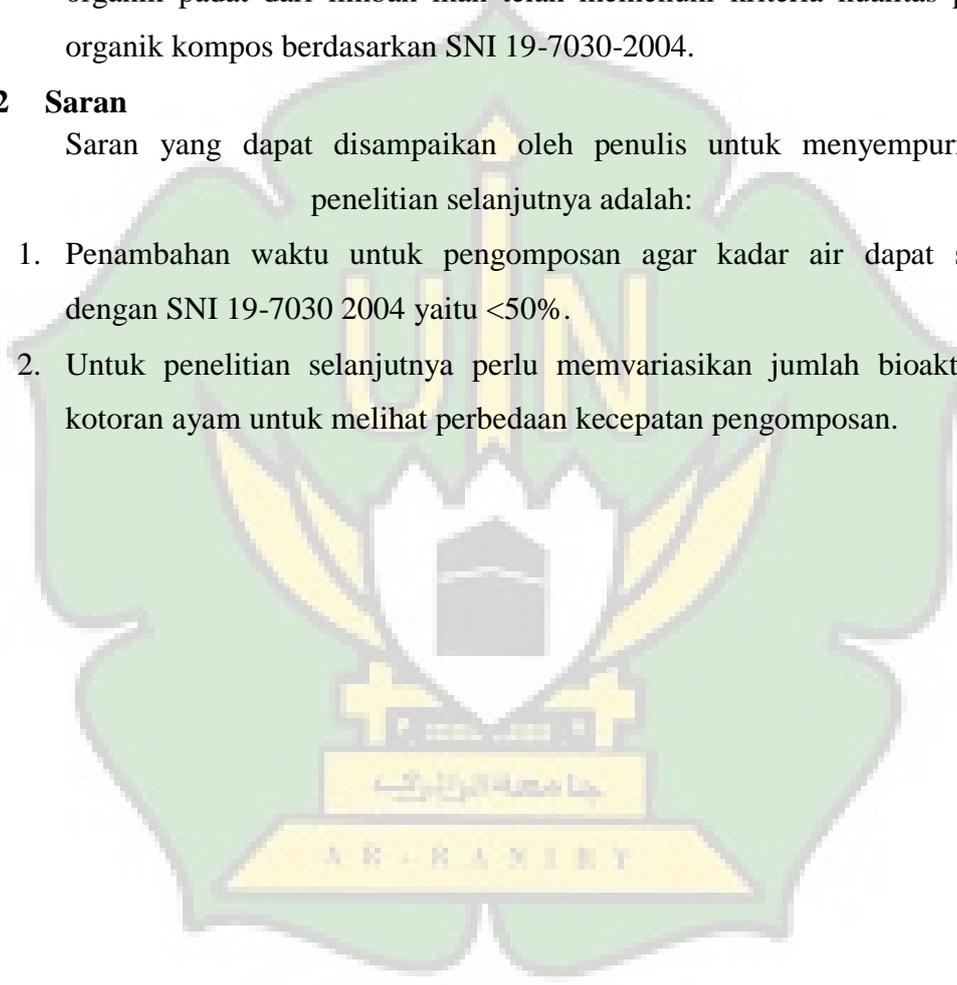
Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya kesimpulan yang didapatkan adalah.

1. Perlakuan formulasi limbah limbah ikan yang berbeda, P1 2 kg limbah ikan, P2 3 kg limbah ikan dan P3 4 kg limbah ikan pada pembuatan pupuk organik padat dari limbah ikan telah memenuhi kriteria kualitas pupuk organik kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat disampaikan oleh penulis untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya adalah:

1. Penambahan waktu untuk pengomposan agar kadar air dapat sesuai dengan SNI 19-7030 2004 yaitu <50%.
2. Untuk penelitian selanjutnya perlu memvariasikan jumlah bioaktivator kotoran ayam untuk melihat perbedaan kecepatan pengomposan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, S., Suparmi, S., & Edison, E. *Study Of Manufacture Solid Organic Fertilizer From Fisheries Waste* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Aminah S., G. B. Soedarsono dan Y. Sastro (2003). *Teknologi Pengomposan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jakarta.
- Ani, E. D. (2016). *Pemanfaatan Limbah Tomat Sebagai Agen Dekomposer Pembuatan Kompos Sampah Organik*. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 4(1).
- Bulan, L., dkk. (2017). *Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Mujair (*Oreochromis niloticus*) Danau Lindu dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang*, Pendidikan Kimia/FKIP University of Tadulako Palu.
- Chan, T.B. (2007). *Effect of moisture adjustments on vertical temperature distribution during forced-aeration static-pile composting of sewage sludge*. Science Direct.
- Faridah, A., Sumiyati, S., & Handayani, D. S. (2014). *Studi Perbandingan Pengaruh Penambahan Aktivator Agri Simba Dengan Mol Bonggol Pisang Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (Cnpk) Kompos Dari Blotong (Sugarcane Filter Cake) Dengan Variasi Penambahan Kulit Kopi (Studi Kasus: PT. Industri Gula Nusantara* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Hamdani (2019). *Kualitas Pupuk Kompos Campuran Kotoran Ayam dan Batang Pisang Menggunakan Bioaktivator MOL Tapai*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Hadisuwito, S. (2010). *Membuat Pupuk Organik Cair*. PT Agro Media Jakarta Selatan.
- Hapsari N., dkk. (2015). *Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran". Jawa Timur.
- Indriani YH. (2007). *Membuat Pupuk Organik Secara Singkat* Jakarta: Penebar Swadaya.

- INDRAWATY, V. P. (2017). *Pengaruh penggunaan urin sebagai sumber nitrogen terhadap bentuk fisik dan unsur hara kompos feses sapi* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS JAMBI).
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2017).
- Kusuma. (2012). *Pengaruh Variasi Kadar Air Terhadap Laju Dekomposisi Kompos Sampah Organik di Kota Depok*. Depok Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Indonesia.
- Miftahul. (2003). *Evaluasi Kualitas Kompos dari Berbagai Kota Sebagai Dasar Dalam Pembuatan SOP Pengomposan*. IPB Bogor.
- Mataulik, B. (2016). *Pengaruh Penambahan Sumber Makanan Bioaktivator Berbeda Terhadap Kualitas Kompos Feses Sapi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Pranata, S. A. (2004). *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. PT Agro Media Pustaka. Depok.
- Piri, G. A., & Mirwan, M. (2018). *Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Pengolahan Ikan Tradisional*. Jurnal Envirotek, 9 (2).
- Pangaribuan DH, Yasir M, Utami NK. 2012. *Dampak Bokashi Kotoran Ternak dalam Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik pada Budidaya Tanaman Tomat*. J. Agron. Indonesia 40 (3): 204-210.
- Simanungkalik. RDM., dkk (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor Balai Besar Penelitian dan Pembangunan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Suwahyono. U., (2011). *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta Penebar Surakarta.
- Setiyono., dkk. (2008). *Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Industri Pengolahan Ikan di Muncar (Studi Kasus Kawasan Industri Pengolahan Ikan Muncar Banyuwangi)*. Pusat Teknik Lingkungan.
- Soemarni. A., dkk. (2019). *Konsep Negara Kepulauan Dalam Upaya Perlindungan Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia*, Fakultas Hukum, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, S.H, Tembalang Semarang.

- Suryani., dkk. (2010). *Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat dari Limbah Kotoran Ayam Sebagai Agensi Probiotik dan Enzim Kolestrol Reduktase*. Prosiding Seminar Nasional Biologi Yogyakarta. Hal : 138-147.
- Samudro, J. (2014) *Kandungan Unsur Hara Kotoran Sapi, Kambing, Domba dan Ayam*. Universitas Diponegoro.
- Waryanti. (2012). *Studi Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair dari Cucian ikan Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (CNPk) 10* Program Studi Teknik Lingkungan FT UNDIP, JL, Prof. H. Sudarto, SH Tembalang Semarang.
- Widarti, N.B., Wardhini, K.H., Sarwono, E. (2015). *Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang*. Jurnal Integrasi Proses Vol 5 (2) 75 – 80.
- Yuwono, Dipo, (2017). *Kompos*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Yenie, E., & Daud, S. (2018). *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.
- Zahroni, F. (2015). *Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (capsicum annum L.)*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Time Line Penelitian

NO	Kegiatan																
		Okt	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Ok	Nov	Des	Jan	Feb	
1.	Pengajuan Judul																
2.	Penyusunan pra proposal																
3.	Studi Literatur																
4.	Penyusunan Proposal																
5.	Seminar Proposal Penelitian																
6.	Perbaikan Hasil Seminar Proposal Penelitian																
7.	Pendaftaran Tugas Akhir																
8.	Penelitian																
9.	Analisis dan Uji LAB																
10.	Penyusunan Tugas Akhir																
11.	Sidang Tugas Akhir																
12.	Perbaikan Hasil sidang Tugas Akhir																
13.	Pengumpulan Tugas Akhir																

## Lampiran 2. Gambar Karakteristik pupuk organik



Gambar: Kompos Hari Pertama



Gambar: Kompos Minggu Pertama



Gambar: Kompos Minggu Kedua



Gambar: Kompos Minggu Ketiga



Lampiran 3. Hasil Pengukuran Suhu, pH dan Kadar Air Hari 1-21.

No	HARI 1			No	HARI 2			No	HARI 3		
	Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air
P1	36	4,9	70	P1	38	5,2	90	P1	34	6	100
P2	37	4,1	90	P2	35	6,2	90	P2	37	5,4	100
P3	32	5	90	P3	33	6	90	P3	33	6,2	100
No	HARI 4			No	HARI 5			No	HARI 6		
	Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air
P1	47	6	100	P1	46	5,3	100	P1	45	5,9	100
P2	41	5,3	100	P2	40	5,1	100	P2	38	4,1	100
P3	37	6,1	100	P3	35	6	100	P3	35	4,9	100
No	HARI 7			No	HARI 8			No	HARI 9		
	Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air
P1	36	6	30	P1	36	6,1	100	P1	43	6,2	100
P2	38	5	90	P2	44	3,1	100	P2	45	5,2	100
P3	39	4,1	90	P3	49	3	100	P3	50	6,1	100
No	HARI 10			No	HARI 11			No	HARI 12		
	Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air
P1	40	6,1	90	P1	39	5,3	100	P1	38	5,2	100
P2	44	5,3	90	P2	41	5,3	100	P2	40	5,2	100
P3	49	5	90	P3	47	5	100	P3	45	5,1	100
No	HARI 13			No	HARI 14			No	HARI 15		
	Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air
P1	36	5,3	30	P1	35	5,2	100	P1	35	5,3	90
P2	40	5,6	90	P2	36	5,4	100	P2	36	5	100
P3	39	5,5	90	P3	38	5,4	100	P3	40	5,1	100
No	HARI 16			No	HARI 17			No	HARI 18		
	Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air
P1	34	5,4	90	P1	34	5,3	70	P1	31	5,3	70
P2	35	5,2	90	P2	35	5,1	90	P2	32	5,1	70
P3	36	5,2	100	P3	36	5,4	90	P3	34	5,2	90
No	HARI 19			No	HARI 20			No	HARI 21		
	Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air		Suhu (°C)	pH	Kadar Air
P1	30	5,1	70	P1	31	5,9	70	P1	30	6,2	70
P2	31	5,1	70	P2	32	6,2	70	P2	31	6,4	70
P3	31	5,2	70	P3	34	6	90	P3	32	6,1	70

## Lampiran 4. Gambar Dokumentasi Penelitian

	
Gambar: Limbah Ikan	Gambar : Kotoran Ayam
	
Gambar: Limbah Ikan yang telah di potong kecil-kecil	Gambar: Preparasi Bahan Baku
	
Gambar: Bentuk Kompos Saat Mengalami Pelapukan	Gambar: Pengukuran Suhu



Gambar: Pengukuran Kadar Air



Gambar: Pengukuran pH



Gambar: Pupuk Organik Padat dihari ke  
1



Gambar: Pupuk Organik Padat dihari ke  
21



Gambar: Limbah Ikan yang Telah  
Dicincang



Gambar: Sampel yang Akan Diuji  
Kualitas Unsur Hara Makro



Gambar: Pengukuran Sampel yang akan diuji



Gambar: Pengambilan Kotoran Ayam



Gambar: Pengadukan Bahan



Gambar: Proses Pengomposan



Gambar: Fermentasi Bioaktivator Kotoran Ayam



Gambar: Air Cucian Beras