

**KUALITAS KOMPOS KOMBINASI FESES SAPI DAN ECENG  
GONDOK (*Eichornia crassipes*) PADA PENGGUNAAN  
BIOAKTIVATOR JAMUR PELAPUK PUTIH**

**SKRIPSI**

**T E N S I  
I11115020**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2019**

**KUALITAS KOMPOS KOMBINASI FESES SAPI DAN ECENG  
GONDOK (*Eichornia crassipes*) PADA PENGGUNAAN  
BIOAKTIVATOR JAMUR PELAPUK PUTIH**

**SKRIPSI**

**T E N S I  
I11115020**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan  
pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tensi

NIM : I11115020

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Kualitas Kompos Kombinasi Feses Sapi dan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) pada Penggunaan Bioaktivator Jamur Pelapuk Putih** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 22 Mei 2019

Peneliti



Tensi



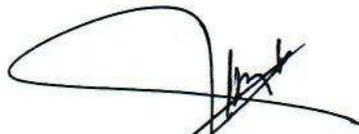
## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kualitas Kompos Kombinasi Feses Sapi dan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) pada Penggunaan Bioaktivator Jamur Pelapuk Putih

Nama : Tensi

NIM : I11115020

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

  
Dr. Muhammad Irfan Said, S.Pt.,MP  
Pembimbing Utama

  
Dr. Jamila, S.Pt.,M.Si  
Pembimbing Anggota

  
  
Dr. Muh. Ridwan, S.Pt.,M.Si  
Ketua Program Studi Peternakan



: 17 Mei 2019

## ABSTRAK

**TENSI.** I11115020. Kualitas Kompos Kombinasi Feses Sapi dan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) pada Penggunaan Bioaktivator Jamur Pelapuk Putih. Pembimbing Utama: **Muhammad Irfan Said** dan Pembimbing Anggota: **Jamila**.

Penggunaan bahan organik eceng gondok pada bahan baku feses dalam proses pengomposan dengan penambahan jamur pelapuk putih (JPP) sebagai bioaktivator dapat meningkatkan kualitas kompos. Tujuan penelitian untuk menganalisis kualitas pupuk kompos dari kombinasi feses sapi potong dengan eceng gondok pada rasio berbeda menggunakan jamur pelapuk putih sebagai bioaktivator. Penelitian ini menggunakan dua faktor penelitian, faktor A penggunaan JPP (A1), tanpa penggunaan JPP (A2). Faktor B rasio feses sapi dengan eceng gondok (FS dengan EG) B1 (25:75), B2 (50:50) dan B3 (75:25). Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu pH, suhu, kadar C organik, kadar N organik dan rasio C/N kompos. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pH kompos berkisar antara 4,73-7,93, suhu kompos 23,67- 25 °C, C organik kompos 22,1-31,4 %, kadar N organik kompos 0,99-1,99 %, dan rasio C/N kompos yaitu 14,3-22,3. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan bioaktivator JPP berpengaruh nyata terhadap pH, suhu, C organik, N organik, dan rasio C/N kompos. Rasio feses sapi dan eceng gondok berpengaruh nyata terhadap N organik dan rasio C/N kompos. Terdapat interaksi antara penggunaan bioaktivator JPP dan rasio feses sapi dengan eceng gondok terhadap nilai pH dan suhu kompos.

Kata Kunci : Kualitas Kompos, Jamur Pelapuk Putih, Eceng Gondok, Feses Sapi



## ***ABSTRACT***

**TENSI. I11115020. Quality of Compost Combination of Cow Faeces and Water Hyacinth (*Eichornia crassipes*) Use of White Rot Fungi Bioactivator. Supervised by Muhammad Irfan Said and Jamila.**

The use of organic water hyacinth in faecal raw materials in composting process with the addition of white rot fungi (JPP) as a bioactivator can improve the quality of compost. The aim of this study is to analyze the quality of compost from a combination of cow faeces and water hyacinth with different ratios using white rot fungi as bioactivator. This study uses two factors, factor A uses JPP (A1), without use of JPP (A2), factor B ratios of cow feces with water hyacinth (FS with EG) B1 (25:75), B2 (50:50) and B3 (75:25). The parameters observed in this research were pH, temperature, C-organic, N-organic and C/N compost ratio. The results of this study showed that pH obtained ranged from 4,73-7,93, compost temperature ranged from 23,67-25 °C, C- organic ranged from 22,1-31,4%, N-organic ranged from 0,99-1,99%, and compost C/N ratio ranged 14,3-22,3. It was concluded that the use of JPP bioactivator had significant effect on the values of pH, temperature, C-organic, N-organic and C/N ratio. The ratio of cow faeces and water hyacinth has no effect on C-organic but it effects on N-organic and C/N compost ration. Interaction between the use of bioactivator and cow faeces with water hyacinth has no effect on C-organic, N-organic, and C/N compost ration.

Keywords : Quality of Compost, White Rot Fungi, Hyacinth Hyacinth, Cow faeces



## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Aallah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis Tugas Akhir/ Skripsi yang berjudul “**Kualitas Kompos Kombinasi Feses Sapi dan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) pada Penggunaan Bioaktivator Jamur Pelapuk Puti**” dapat terselesaikan dengan baik, dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. Tak lupa pula penulis penjatkan shalawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah menjadi penuntun di hati seluruh umat.

Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan makalah ini utamanya kepada:

1. Segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak **Dr.Muhammad Irfan Said, S.Pt, M.P** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Dr.Jamila S.Pt.,M.Si** selaku Pembimbing Anggota, atas segala bantuan dan keikhlasannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, nasehat dan saran-saran sejak awal penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini.
2. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan segenap cinta dan hormat kepada Kedua orang tua, ibunda **Napisa** atas segala doa, motivasi, dan kasih sayang yang tiada bandingnya di dunia pengorbanan materi yang diberikan untuk penulis, dan kepada saudari



penulis **Salma** yang telah memberikan dorongan dan materi dalam proses perkuliahan dari awal sampai saat ini.

3. Terima kasih kepada Ibu **Dr.Nahariah S.Pt.,MP** selaku Penasehat Akademik penulis sekaligus pembahas, yang telah sabar, ikhlas, memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi serta memberikan motivasi sejak awal sampai akhir menjadi mahasiswa peternakan Universitas Hasanuddin. Ucapan terima kasih juga penulis hanturkan kepada **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt.,M.Si**, serta Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S. Pt., M.P** yang selalu membantu, care dan welcome serta memotivasi penulis selama proses perkuliahan dan saran-saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak **Prof. Dr.Ir.Lellah Rahim, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Peternakan dan seluruh Staf Pegawai Fakultas Peternakan, terima kasih atas segala bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Peternakan.
5. Bapak **Dr.Muh.Ridwan, S.Pt.,M.Si** selaku Ketua Program Studi Peternakan beserta seluruh Ibu dan Bapak Dosen tanpa terkecuali atas segala bimbingan selama proses perkuliahan dan bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Peternakan.
6. Teman-teman satu tim **Siti Amelia Putri Samsuddin, Maghfirah M.Latif dan Santi Arnayanti**, terima kasih atas kerjasama dan bantuannya selama penelitian.
7. Sahabat penulis **Sartika, Mutmainna, Haerati, Rezky Sasmita, Nur Nadiah** beserta sahabat-sahabat kelas A terkhusus **Sumarni, Maghfirah M.Latif, Santi Arnayanti, Rukmawati dan Irnawarni**, terima kasih tinggi-tingginya atas kasih sayang, pengorbanan, bantuan, pengertian, tawa, susah senang, serta kebersamaan selama ini.



8. Sahabat semasa seperjuangan SMA hingga kuliah di Universitas masing-masing **Nur Islamiyah, Renaldi, Chedir, Irma, Jusman, Muje dan Muhammad Azwar Nurlim**, yang telah menjaga, memberikan bantuan, pengertian, dan bersedia menjadi teman rasa kakak sendiri.
9. Terima kasih kepada teman-teman **RANTAI15 dan Kelas A 2015** terkhusus **Muhammad Uppi, Dicky Lopul, Akbar, Epping Kojo, Adi, dan Edi Sukaryo** yang telah berkorban tenaga dan waktu dalam pengumpulan bahan penelitian penulis.
10. Terima kasih kepada Sahabat **MAJELIS** dan sahabat **BTN ANTARA** atas bantuan tenaga dan waktu serta keikhlasan dalam segala hal selama kuliah.
11. Rekan-Rekan Asisten Fisiologi Ternak Dasar, **Kak Ica, kak Awi, kak Kia, kak Pae, Puce, Upe, Enggar, Cunul, Septi, Gina, Salam, Nunu, Fadil, Fajar, Rian dan Nelar** atas motivasi, pengalaman ilmu, canda tawa suka dan dukanya selama menjadi asisten di Laboratorium Fister Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
12. “**HIPERMAWA KOM.PAMMANA, FOSIL-UH, SEMA FAPET-UH dan HIMAPROTEK-UH**” atas segala bentuk pengalaman dan ilmu yang telah di ajarkan kepada penulis, serta memberikan keceriaan dalam keseharian penulis.
13. Kepada kakak-kakak **LARVA 013 dan ANT 014** atas bantuan, motivasi, dan segala pengalaman serta Ilmu yang diajarkan. Terima kasih pula kepada adik-adik **BOSS 016 dan GRIFIN 017** yang telah membantu dan berkorban tenaga dan tenaga dalam persiapan penelitian penulis.



14. Teman-teman **KKN PPM-Takalar angkatan 99** terima kasih atas pengalaman baru, lingkungan baru, dan kebersamaan yang telah kalian ciptakan beserta motivasi yang mengalir pada penulis.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, Terima Kasih atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan studi.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dengan limpahan berkah, rahmat, karunia dan hidayah-Nya. Aamiin. Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir/ Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya kemampuan, untuk itu saya memohon maaf atas kekurangan tersebut. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat membantu dalam melaksanakan tugas-tugas masa yang akan datang. Wassalam.

Makassar, Mei 2019

Tensi



## DAFTAR ISI

|                                                                         | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------|
| DAFTAR ISI.....                                                         | xi             |
| DAFTAR TABEL.....                                                       | xii            |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                     | xiii           |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                    | xiv            |
| PENDAHULUAN .....                                                       | 1              |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                                                  | 4              |
| Tinjauan Umum Kompos .....                                              | 4              |
| Penggunaan Feses sebagai Kompos .....                                   | 8              |
| Penambahan Bahan Organik dalam Pembuatan Kompos .....                   | 10             |
| Penggunaan Bioaktivator dalam Kompos .....                              | 12             |
| METODE PENELITIAN.....                                                  | 15             |
| Waktu dan Tempat Penelitian .....                                       | 15             |
| Materi Penelitian .....                                                 | 15             |
| Metode Penelitian.....                                                  | 15             |
| Rancangan Penelitian .....                                              | 15             |
| Prosedur Penelitian.....                                                | 16             |
| Parameter yang Diukur.....                                              | 18             |
| Analisis Data .....                                                     | 20             |
| HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                               | 21             |
| Nilai pH Kompos Kombinasi Feses Sapi dengan Eceng<br>Gondok .....       | 21             |
| Nilai Suhu Kompos Kombinasi Feses Sapi dengan Eceng<br>Gondok.....      | 23             |
| Nilai C Organik Kompos Kombinasi Feses Sapi dengan Eceng<br>Gondok..... | 25             |
| Nilai N Organik Kompos Kombinasi Feses Sapi dengan Eceng<br>Gondok..... | 27             |
| Nilai Rasio C/N Kompos Kombinasi Feses Sapi dengan Eceng<br>Gondok..... | 29             |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....                                               | 32             |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                    | 33             |
| LAMPIRAN.....                                                           | 37             |
| BIODATA PENELITI .....                                                  | 45             |



## DAFTAR TABEL

| No.                                                                                                                                                                        | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) Kompos .....                                                                                                                      | 7       |
| 2. Kandungan N, P dan K dalam Kotoran Sapi Potong .....                                                                                                                    | 9       |
| 3. Kandungan Kimia Eceng Gondok Segar .....                                                                                                                                | 11      |
| 4. Formulasi Bahan Kompos.....                                                                                                                                             | 16      |
| 5. Nilai ph Kompos Kombinasi Feses Sapi Potong dengan Eceng Gondok dengan Rasio Berbeda Menggunakan Jamur Pelapuk Putih (JPP) sebagai Bioaktivator .....                   | 21      |
| 6. Nilai Suhu ( $^{\circ}$ C) Kompos Kombinasi Feses Sapi Potong dengan Eceng Gondok dengan Rasio Berbeda Menggunakan Jamur Pelapuk Putih (JPP) sebagai Bioaktivator ..... | 23      |
| 7. Nilai C Organik (%) Kompos Kombinasi Feses Sapi Potong dengan Eceng Gondok dengan Rasio Berbeda Menggunakan Jamur Pelapuk Putih (JPP) sebagai Bioaktivator .....        | 25      |
| 8. Nilai N Organik (%) Kompos Kombinasi Feses Sapi Potong dengan Eceng Gondok dengan Rasio Berbeda Menggunakan Jamur Pelapuk Putih (JPP) sebagai Bioaktivator .....        | 27      |
| 9. Nilai Rasio C/N Kompos Kombinasi Feses Sapi Potong dengan Eceng Gondok dengan Rasio Berbeda Menggunakan Jamur Pelapuk Putih (JPP) sebagai Bioaktivator .....            | 29      |



## DAFTAR GAMBAR

| No.                                                              | Halaman |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Proses Pembuatan Pupuk Kompos.....                            | 17      |
| 2. Persiapan Bahan Baku Penelitian .....                         | 42      |
| 3. Pengukuran pH dan Suhu Kompos .....                           | 43      |
| 4. Analisis Kadar C Organik, N Organik dan Rasio C/N Kompos..... | 44      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| No.                                                                                                                                                             | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Analisa Statistik Derajat Asam Basa (pH) Kompos dari Kombinasi Feses Sapi Potong dan Eceng Gondok Menggunakan Jamur Pelapuk Putih sebagai Bioaktivator ..... | 37      |
| 2. Analisa Statistik Suhu ( <sup>0</sup> C) Kompos dari Kombinasi Feses Sapi Potong dan Eceng Gondok Menggunakan Jamur Pelapuk Putih sebagai Bioaktivator.....  | 38      |
| 3. Analisa Statistik Kadar C Organik (%) Kompos dari Kombinasi Feses Sapi Potong dan Eceng Gondok Menggunakan Jamur Pelapuk Putih sebagai Bioaktivator .....    | 39      |
| 4. Analisa Statistik Kadar N Organik (%) Kompos dari Kombinasi Feses Sapi Potong dan Eceng Gondok Menggunakan Jamur Pelapuk Putih sebagai Bioaktivator .....    | 40      |
| 5. Analisa Statistik Rasio C/N Kompos dari Kombinasi Feses Sapi Potong dan Eceng Gondok Menggunakan Jamur Pelapuk Putih sebagai Bioaktivator.....               | 41      |
| 6. Dokumentasi Penelitian Proses Pembuatan Kompos dari Kombinasi Feses Sapi dengan Eceng Gondok Menggunakan Jamur Pelapuk Putih (JPP) sebagai Bioaktivator..... | 42      |



## PENDAHULUAN

Populasi peternakan sapi potong di Indonesia ditetapkan sebagai komoditas unggulan terutama dalam memproduksi daging. Tingginya populasi sapi potong menyebabkan produksi limbah peternakan, baik urine maupun feses semakin besar. Limbah peternakan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan termasuk pencemaran tanah, air dan udara. Kondisi ini dapat merugikan masyarakat Indonesia.

Limbah feses dalam satu hari setiap ekor sapi dapat menghasilkan sebanyak 20-30 kg dan limbah cair sebanyak 100-150 liter yang belum dikelola dengan baik (Saputra dkk., 2014). Daur ulang merupakan salah satu kegiatan yang mengubah limbah menjadi produk yang lebih berharga. Kotoran sapi potong dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kualitas tinggi pada industri pertanian karena mengandung sumber hara yang dibutuhkan tanaman.

Pemanfaatan limbah kotoran sapi potong sebagai pupuk kompos merupakan solusi pengurangan dan penghilangan pupuk kimia di industri pertanian. Pupuk kompos dari kotoran sapi dapat menjadi pengganti pupuk kimia sebagai sumber hara tanah maupun tanaman. Pupuk kimia dalam pertanian modern saat ini sebaiknya dihilangkan karena dapat merusak ekosistem dan menyebabkan rusaknya struktur tanah. Pembuatan limbah kotoran sapi sebagai pupuk kompos mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Kotoran sapi mengandung C/N rendah sedangkan C/N yang baik untuk pembuatan kompos yaitu 10-20 berdasarkan SNI 19-7030-2004 kompos, sehingga untuk ditambahkan bahan organik seperti limbah pertanian atau hijauan. Yang paling penting dari keseimbangan hara total pada kompos adalah



rasio organik karbon dengan nitrogen. Menurut Widarti dkk. (2015) dalam metabolisme hidup mikroorganisme mereka memanfaatkan sekitar 30 bagian dari karbon untuk masing-masing bagian dari nitrogen. Sekitar 20 bagian karbon di oksidasi menjadi CO<sub>2</sub> dan 10 bagian digunakan untuk mensintesis protoplasma. Bahan organik yang dapat digunakan dalam pembuatan kompos yaitu eceng gondok.

Eceng gondok adalah indikator polusi paling luas yang sangat sulit dihilangkan karena pertumbuhannya cepat. Eceng gondok merupakan gulma di perairan karena dapat menutup permukaan air. Pertumbuhan eceng gondok yang cepat berdampak negatif, oleh karena itu eceng gondok dapat dijadikan bahan organik dalam pupuk kompos. Eceng gondok memiliki sumber hara nitrogen (N), phosphor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh. Penggunaan eceng gondok dalam mendaur ulang kotoran sapi potong akan memperbaiki rasio C/N bahan baku kompos. Eceng gondok memiliki rasio C/N yang tinggi, karena kandungan selulosa yang tinggi. Hal ini berguna untuk meningkatkan rasio C/N bahan baku produksi pupuk kompos.

Pengomposan feses sapi dan eceng gondok membutuhkan waktu yang panjang dalam proses dekomposisi. Oleh karena itu kualitas kompos dapat ditingkatkan dengan menggunakan bioaktivator dan bahan organik dari sisa tanaman. Menurut Putri dkk. (2016) bioaktivator memiliki kelebihan, diantaranya mempercepat proses pengomposan, menyuburkan tanah, menghilangkan bau dari sampah, serta starter untuk membuat pupuk cair. Jamur pelapuk putih (JPP) dapat

bioaktivator karena mampu mendegradasikan lignin dalam proses sisi limbah. Jamur pelapuk putih merupakan organisme yang dapat



menghasilkan enzim pendegradasi dinding sel seperti selulase, hemiselulase, dan enzim pemecah lignin. Jamur pelapuk putih sebagai bioaktivator dapat membantu proses fermentasi pupuk kompos dengan waktu yang relatif tidak lama. Hal ini mengefisiensikan lama dan proses pembuatan pupuk kompos.

Kompos yang berkualitas dapat dilihat dari kandungan C organik, N organik, rasio C/N, suhu, dan pH kompos. Suhu dan pH kompos merupakan faktor kritis bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan. Sedangkan kadar C dan N organik kompos merupakan indikator yang akan menentukan rasio C/N kompos. Nilai rasio C/N kompos merupakan faktor penting dalam pengomposan yang dibutuhkan mikroorganisme sebagai sumber nutrisi untuk pembentukan sel-sel tubuhnya. Oleh karena itu kompos yang berkualitas dapat dilihat dari nilai kadar N organik, C organik, rasio C/N, suhu dan pH kompos.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pupuk kompos dari kombinasi feses sapi dengan eceng gondok menggunakan jamur pelapuk putih sebagai bioaktivator. Manfaat dari penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan ilmu pengetahuan tentang pengolahan limbah kotoran ternak sapi menjadi produk yang lebih berharga seperti pupuk kompos. Selain itu dapat menjadi media informasi mengenai kualitas kompos dari kombinasi feses sapi dengan eceng gondok menggunakan jamur pelapuk putih sebagai bioaktivator.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Tinjauan Umum Kompos

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang digunakan pada pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan mikrobiologi tanah. Kompos memiliki kandungan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat dalam bentuk senyawa kompleks argon, protein dan humat yang sulit diserap tanaman. Beberapa upaya untuk meningkatkan status hara dalam kompos dilakukan, seperti penambahan bahan alami tepung tulang, tepung darah kering, kulit batang pisang dan *biofertilizers* (Elpawati dkk., 2015).

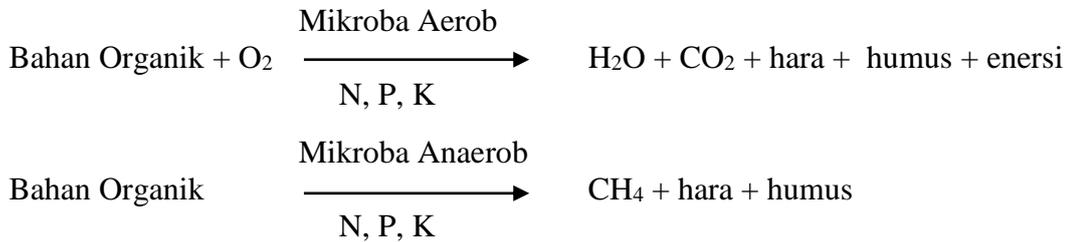
Pengomposan pada dasarnya adalah proses perubahan limbah organik menjadi pupuk organik dengan bantuan atau jasa mikroorganisme pada kondisi aerob yang terkendali. Dari segi definisinya, kegiatan pengomposan merupakan upaya dekomposisi dan stabilisasi substrat organik secara biologis dibawah kondisi yang memungkinkan berkembangnya bakteri termofili, sehingga akan di produksi panas dan dihasilkan produk akhir yang stabil, bebas bakteri patogen dan biji tanaman, serta dapat digunakan sebagai pupuk alami (Said, 2014).

Prinsip pengomposan adalah untuk menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (<20). Semakin tinggi rasio C/N bahan organik maka proses pengomposan atau perombakan bahan semakin lama. Waktu yang dibutuhkan bervariasi dari satu bulan hingga beberapa tahun

tergantung bahan dasar. Proses perombakan bahan organik terjadi secara biokimia, melibatkan aktivitas biologi mikroba dan mesofauna. Secara proses peruraian tersebut bisa dalam keadaan aerob (dengan O<sub>2</sub>)



maupun anaerob (tanpa O<sub>2</sub>). Proses penguraian aerob dan anaerob secara garis besar sebagai berikut (Setyorini dkk., 2006):



Kompos merupakan salah satu pupuk organik alternatif yang dapat di peroleh dengan memanfaatkan bahan-bahan organik yang mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Bahan baku organik banyak dijumpai di lingkungan sekitar, seperti limbah peternakan dan limbah pertanian. Limbah peternakan berupa kotoran sapi secara ekonomis relatif murah dan mudah diperoleh. Kompos kotoran sapi mengandung haradengan komposisi N (0,4%), P (0,2%), dan K (0,1) (Susanti, 2015).

Kompos yang matang menurut Syafrudin dan Zaman (2007), memiliki karakteristik temperatur tumpukan tidak lebih dari 20 °C dari temperatur ruangan, berbau seperti tanah, berwarna coklat kehitam-hitaman, bentuk fisik sudah hancur, penurunan berat lebih dari 60% dari berat awal, rasio C/N 10-12 dan tidak mengandung materi asing.

Proses pengomposan menurut Irawan (2014) pada umumnya mengalami 3 tahap yaitu (1) tahap penghangatan, mikroorganisme hadir dalam bahan kompos secara cepat karena pengaruh udara dan senyawa organik sehingga menyebabkan suhu meningkat. Mikroorganisme mesofilik hidup pada suhu

bertugas memperkecil ukuran partikel organik sehingga luas permukaan h dan mempercepat proses pengomposan. (2) Tahap termophilik, hadir dalam tumpukan kompos ditunjukkan dari kenaikan suhu, mikroba



hidup pada suhu 45-60 °C dan bertugas mengkonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan kompos terdegradasi dengan cepat. (3) Tahap pendinginan dan pematangan, jumlah mikroorganisme termofilik berkurang karena bahan makanan juga berkurang, hal ini menyebabkan mikroorganisme mesofilik mulai beraktifitas kembali.

Unsur-unsur di dalam kompos terdiri dari dua kelompok unsur hara, yaitu hara mikro dan unsur hara makro. Unsur hara makro terbagi dua yaitu unsur makro sekunder dan primer. Unsur hara makro primer adalah unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, yaitu dari nitrogen (N), phosphor (P), dan kalium (K), sedangkan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedang, terdiri dari Kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan belerang (S). Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedang, terdiri dari zat besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu) dan seng (Zn) (Ali dkk., 2005).

Peningkatan kadar nitrogen pupuk kandang terjadi karena proses dekomposisi yang dilakukan mikroorganisme yang menghasilkan ammonia dan nitrogen. Penurunan kadar nitrogen disebabkan oleh nitrogen yang bereaksi dengan air membentuk  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{H}^+$ . Senyawa  $\text{NO}_3^-$  bersifat sangat *mobile*, sangat larut air, dan tidak dapat dipegang oleh koloid tanah serta akan terjadi kehilangan nitrogen (N) dalam bentuk gas, dimana reaksi  $\text{NO}_3^-$  menjadi  $\text{N}_2$  dan  $\text{N}_2\text{O}$ . Kehilangan nitrogen (N) ini diatasi dengan pembalikan tumpukan pupuk kandang sehingga kadar air berkurang, suplai oksigen yang cukup untuk mikroorganisme mengurai protein menjadi ammonia ( $\text{NH}_4^+$ ), dan proses aerasi

(Trivana dan Pradhana, 2017).



Kualitas kompos berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) Kompos

| No                 | Parameter                                | Satuan   | Minimum | Maksimum       |
|--------------------|------------------------------------------|----------|---------|----------------|
| 1                  | Kadar Air                                | %        | -       | 50             |
| 2                  | Temperatur                               | °C       |         | suhu air tanah |
| 3                  | Warna                                    |          |         | Kehitaman      |
| 4                  | Bau                                      |          |         | berbau tanah   |
| 5                  | Ukuran partikel                          | Mm       | 0,55    | 25             |
| 6                  | Kemampuan ikat air                       | %        | 58      | -              |
| 7                  | pH                                       |          | 6,80    | 7,49           |
| 8                  | Bahan asing                              | %        | *       | 1,5            |
| <b>Unsur makro</b> |                                          |          |         |                |
| 9                  | Bahan organik                            | %        | 27      | 58             |
| 10                 | Nitrogen                                 | %        | 0,40    | -              |
| 11                 | Karbon                                   | %        | 9,80    | 32             |
| 12                 | Phosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | %        | 0.10    | -              |
| 13                 | C/N-rasio                                |          | 10      | 20             |
| 14                 | Kalium (K <sub>2</sub> O)                | %        | 0,20    | *              |
| <b>Unsur mikro</b> |                                          |          |         |                |
| 15                 | Arsen                                    | mg/kg    | *       | 13             |
| 16                 | Kadmium (Cd)                             | mg/kg    | *       | 3              |
| 17                 | Kobal (Co )                              | mg/kg    | *       | 34             |
| 18                 | Kromium (Cr)                             | mg/kg    | *       | 210            |
| 19                 | Tembaga (Cu)                             | mg/kg    | *       | 100            |
| 20                 | Merkuri (Hg)                             | mg/kg    | *       | 0,8            |
| 21                 | Nikel (Ni)                               | mg/kg    | *       | 62             |
| 22                 | Timbal (Pb)                              | mg/kg    | *       | 150            |
| 23                 | Selenium (Se)                            | mg/kg    | *       | 2              |
| 24                 | Seng (Zn)                                | mg/kg    | *       | 500            |
| <b>Unsur lain</b>  |                                          |          |         |                |
| 25                 | Kalsium                                  | %        | *       | 25.50          |
| 26                 | Magnesium (Mg)                           | %        | *       | 0.60           |
| 27                 | Besi (Fe )                               | %        | *       | 2.00           |
| 28                 | Aluminium ( Al)                          | %        | *       | 2.20           |
| 29                 | Mangan (Mn)                              | %        | *       | 0.10           |
| <b>Bakteri</b>     |                                          |          |         |                |
| 30                 | Fecal Coli                               | MPN/gr   |         | 1000           |
|                    | Salmonellasp.                            | MPN/4 gr |         | 3              |

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

Sumber: Badan Standar Nasional, 2004.



## Penggunaan Feses sebagai Kompos

Kotoran (feses) adalah limbah utama atau paling banyak dihasilkan dari peternakan sapi. Feses dan urin yang dihasilkan adalah sebesar 10% berat ternak, rata-rata jumlah kotoran sapi yaitu sebanyak 27 kg berat basah /ekor /hari. Kotoran ternak sebagai bahan baku/pengisi digester untuk proses fermentasi anaerobik, C/N yang baik adalah 30 sedang C/N pada sapi adalah 18 untuk ini perlu ditambahkan bahan organik lain agar dihasilkan gas bio yang maksimal antara lain dengan limbah pertanian atau hijauan (Permana, 2011).

Penggemukan sapi potong pada skala industri menurut Hidayati dkk. (2010) banyak memberikan pakan konsentrat, dan feses yang dihasilkan mempunyai karakter yang berbeda dengan penggemukan sapi potong rakyat, sehingga cara penanganan maupun cara pengolahan limbahnya juga berbeda. Feses sapi potong pada skala industri mempunyai nisbah C/N yang rendah. Proses pengomposan adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengolah limbah penggemukan sapi potong. Pengomposan (proses aerob) merupakan proses penguraian limbah/sampah organik yang mudah terurai menjadi kompos yang dilakukan oleh mikroorganisme, dengan memperhatikan faktor penentu proses tersebut.

Feses sapi menurut Prihandini (2007) adalah produk buangan saluran pencernaan hewan yang dikeluarkan melalui anus atau kloaka. Kotoran sapi yang berupa feses mengandung nitrogen yang tinggi. Kandungan nitrogen

phor (P) dan kalium (K) dalam kotoran sapi potong dapat dilihat tabel 2.



Tabel 2. Kandungan N, P dan K dalam Kotoran Sapi Potong

| Bobot Badan | N (%) | P (%) | K (%) |
|-------------|-------|-------|-------|
| 277         | 28,1  | 9,1   | 20,0  |
| 340         | 42,2  | 13,6  | 30,0  |
| 454         | 56,2  | 18,2  | 39,9  |
| 567         | 70,3  | 22,7  | 49,9  |

Sumber: Prihandini dan Purwanto (2007).

Bau khas dari feses disebabkan oleh aktivitas bakteri. Bakteri menghasilkan senyawa seperti indole, skatole, dan thiol (senyawa yang mengandung belerang), dan juga gas hidrogen sulfida. Feses hewan dapat digunakan sebagai pupuk kandang dan sebagai sumber bahan bakar yang disebut biogas. Kotoran sapi mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium tiap kotoran memiliki kandungan unsur hara yang berbeda. Kotoran ternak mengandung N P dan K, selain itu kadar serat kasar kotoran ternak bernilai tinggi (Sari, 2017).

Feses ternak sebagai limbah ternak menurut Suparman dan Supiati (2004) banyak mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfat ( $P_2O_5$ ), kalium ( $K_2O$ ) dan air ( $H_2O$ ). Meskipun jumlahnya tidak banyak, dalam limbah ini juga terkandung unsur hara mikro diantaranya kalsium (Ca), magnesium (Mg), tembaga (Cu), mangan (Mn), dan boron (Bo). Banyaknya kandungan unsur makro pada feses ternak membuat penggunaannya hanya dilakukan pada saat pemupukan dasar saja.

Salah satu alternatif untuk meningkatkan kesuburan pada tanah adalah melalui penggunaan pupuk organik yaitu pupuk kandang kotoran sapi. Beberapa kelebihan pupuk kandang kotoran sapi adalah untuk memperbaiki struktur tanah

teran juga sebagai pengurai bahan organik oleh mikroorganisme. Diantara pupuk kandang, kotoran sapi mempunyai serat yang tinggi seperti selulosa,



hal ini terbukti dengan hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Disamping itu pupuk ini juga mengandung unsur hara makro seperti 0,5 N, 0,25 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,5% K<sub>2</sub>O dengan kadar air 0,5% serta mengandung unsur mikro esensial lainnya (Hafizah dan Mukarramah, 2017).

### **Penambahan Bahan Organik dalam Pembuatan Kompos**

Eceng gondok merupakan gulma di air karena pertumbuhannya yang begitu cepat. Karena pertumbuhan yang cepat, maka eceng gondok dapat menutupi permukaan air dan menimbulkan masalah pada lingkungan. Selain merugikan karena cepat menutupi permukaan air, eceng gondok ternyata juga bermanfaat karena mampu menyerap zat organik, anorganik serta logam berat lain yang merupakan bahan pencemar (Ratnani dkk., 2011).

Eceng gondok menurut Kusrina dkk. (2016) mengandung unsur hara yang tinggi dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik alternatif. Hasil penelitian yang dilakukan di India menunjukkan bahwa eceng gondok yang masih segar mengandung 95,5 % air, 3,5 % bahan organik, 0,04 % nitrogen, 1 % abu, 0,06 % fosfor sebagai P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 0,20 % kalium sebagai K<sub>2</sub>O. Lebih lanjut dikemukakan pula bahwa percobaan analisis kimia tumbuhan eceng gondok atas dasar bahan kering menghasilkan 75,8 % bahan organik, 1,5 % nitrogen dan 24,2% abu. Analisis terhadap abu yang dilakukan menunjukkan 7.0 % fosfor sebagai P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 28,7 % kalium sebagai K<sub>2</sub>O, 1,8 % natrium sebagai Na<sub>2</sub>O 12,8 % kalsium sebagai CaO dan 21,0 % khlorida CCL<sub>5</sub>.

Pengolahan eceng gondok melalui teknologi pengomposan (dekomposisi)

akan produk berupa bahan organik yang lebih halus dan telah posisi sempurna. Proses pengomposan itu sendiri merupakan proses



hayati yang melibatkan aktivitas mikroorganisme antara lain bakteri, fungi dan protozoa. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan eceng gondok sebagai sumber bahan organik mampu memperbaiki struktur fisik tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman (Sittadewi, 2007).

Eceng gondok menurut Moeksin dkk. (2016) memiliki kandungan selulosa 64,51% dan lignin sebesar 7,69%. Eceng gondok mempunyai karakter khusus yaitu kadar selulosa dan bahan organik (BO) yang tinggi. Selain itu eceng gondok dapat menyerap senyawa nitrogen dan fosfor dari air. Kandungan kimia eceng gondok segar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Kimia Eceng Gondok Segar

| No | Senyawa Kimia                                | Persentase (%) |
|----|----------------------------------------------|----------------|
| 1  | Air                                          | 92,6           |
| 2  | Abu                                          | 0,44           |
| 3  | Serat Kasar                                  | 2,09           |
| 4  | Karbohidrat                                  | 0,17           |
| 5  | Lemak                                        | 0,35           |
| 6  | Protein                                      | 0,16           |
| 7  | Fosfor sebagai P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0,52           |
| 8  | Kalium sebagai K <sub>2</sub> O              | 0,42           |
| 9  | Klorida                                      | 0,26           |
| 10 | Alkanoid                                     | 2,22           |

Sumber: Moeksin dkk., 2016

Eceng gondok Menurut Moi dkk.(2015) adalah tumbuhan yang laju pertumbuhannya sangat cepat, tumbuhan air ini dianggap sebagai gulma air menyebabkan banyak kerugian yaitu berkurangnya produktivitas badan air mengambil ruang, dan unsur hara yang juga diperlukan ikan. Kandungan di eceng gondok mengandung bahan organik sebesar 78,47%, C organik



21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011%, dan K total 0,016% sehingga dari hasil ini eceng gondok berpotensi untuk di manfaatkan sebagai pupuk organik karena eceng gondok memiliki unsur-unsur yang diperlukan tanaman untuk.

Pupuk kompos eceng gondok mengandung bahan organik sebesar 78,47 %, C organik 21,23 %, N total 0,28 %, P total 0,001 %, dan K total 0,016 % sehingga dari hasil ini eceng gondok berpotensi untuk di manfaatkan sebagai pupuk organik karena eceng gondok memiliki unsur-unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman untuk tumbuh. Kompos eceng gondok juga memperbaiki sifat kimia tanah sehingga pH tanah menjadi lebih baik dimana kompos eceng gondok memiliki kandungan N-total 4,05 %, P-total 1,13 %, dan K-total 2,68 % (Toruan dan Nurhidayah, 2017).

### **Penggunaan Bioaktivator dalam Kompos**

Bioaktivator merupakan larutan yang mengandung mikroorganisme lokal yang bisa dibuat dari sampah rumah tangga. Bioaktivator memiliki kelebihan, diantaranya mempercepat proses pengomposan, menyuburkan tanah, menghilangkan bau dari sampah, serta starter untuk membuat pupuk cair. Bioaktivator dapat mengubah bahan organik menjadi kompos tanpa memerlukan waktu yang cukup lama (Putri dkk., 2016).

Mikroba yang banyak digunakan dalam proses *biopulping* adalah dari kelompok jamur yang dapat menghilangkan komponen-komponen utama dalam bahan secara simultan, sedangkan jenis lainnya menguraikan lignin lebih cepat dari pada selulosa atau hemiselulosa. Jamur yang berperan dalam

kan bahan yang mengandung lignoselulosa, dapat dikategorikan *soft-rot fungi* (jamur pelapuk lunak), *white-rot fungi* (jamur pelapuk



putih), dan *brown-rot fungi* (jamur pelapuk coklat). Dari ketiga jenis jamur tersebut, jamur pelapuk putih secara cepat dan ekstensif menguraikan lignin dibandingkan dengan kedua kelompok jamur lainnya. Jamur pelapuk putih mampu mendegradasi lignin maupun polisakarida (Rezania, 2010).

Jamur pelapuk putih menurut Fardani (2018) merupakan elemen penting dalam ekosistem hutan, berperan penting dalam sirkulasi karbon. Jamur pelapuk putih merupakan kelompok *basidiomycetes* yang paling efektif mendegradasi lignin dari kayu. Jamur pelapuk putih juga paling efektif dalam pendahuluan secara biologis pada bahan-bahan lignoselulosa. Jamur ini memproduksi serangkaian enzim yang terlibat langsung dalam perombakan lignin.

Penggunaan teknologi yang ramah lingkungan antara lain dengan menggunakan sistem biologi, yang mengambil keuntungan dari kemampuan alamiah suatu organisme dalam melepaskan serat selulosa dari lignin (biodelignifikasi). Sejumlah jamur pelapuk putih telah dicoba kemampuannya dalam mendegradasi lignin. Salah satu jamur yang sering digunakan adalah *Phanerochaete chrysosporium* (Fadilah dkk., 2008).

Secara umum jamur pelapuk putih dibagi menjadi tiga kelompok yaitu (1) jamur yang menguraikan selulosa dan hemiselulosa lebih dahulu kemudian lignin, (2) lebih banyak memetabolisme lignin lebih dahulu kemudian selulosa dan hemiselulosa dan (3) mampu mendegradasi semua polimer dinding sel secara simultan (Mustabi dkk., 2015).

Organisme yang paling banyak digunakan dalam proses biodelignifikasi

Purwanti (2016) adalah kelompok fungi yaitu jamur pelapuk putih yang merupakan anggota kelas *Basidiomycetes* yang dapat mendegradasi selulosa dan

