

TUGAS AKHIR

**ANALISIS UNSUR HARA MAKRO DENGAN METODE
VERMIKOMPOSTING PADA SAMPAH DAUN KERING**
(Studi Kasus di Kawasan Kampus Terpadu Fakultas Teknik Sipil &
Perencanaan Universitas Islam Indonesia)

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



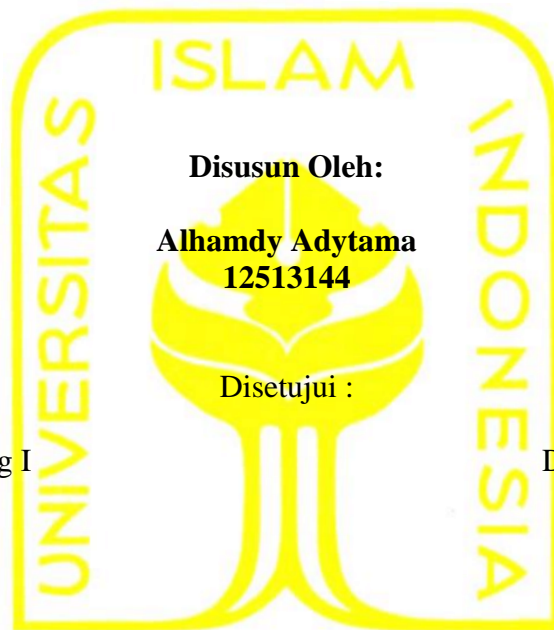
Alhamdy Adytama
12513144

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2017**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS UNSUR HARA MAKRO DENGAN METODE
VERMIKOMPOSTING PADA SAMPAH DAUN KERING
(Studi Kasus di Kawasan Kampus Terpadu Fakultas Teknik Sipil &
Perencanaan Universitas Islam Indonesia)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Kasam, M.T.
Tanggal:

Fajri Mulva Iresha, S.T., M.T.
Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII

Hudori, ST., MT.
Tanggal:

TUGAS AKHIR

***ANALYSIS OF MACRO NUTRIENTS ON DRY LEAVES BY
VERMICOMPOSTING METHOD
(Case Studies in Region Faculty of Civil Engineering and Planning.
The Islamic University Of Indonesia)***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



Penguji I

Penguji II

Penguji III

Dr. Ir. Kasam, M.T
Tanggal :

Fajri Mulva Iresha, S.T., M.T.
Tanggal :

Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII

Hudori, S.T., M.T
Tanggal

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia. (apabila menggunakan software khusus)
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, Februari 2017

Yang membuat pernyataan

Alhamdy Adytama

NIM :12513144

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Unsur Hara Makro Dengan Metode Vermikomposting Pada Sampah Daun Kering”** Adapun laporan ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat Sarjana Strata 1 pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam pelaksanaan penelitian ini penulis tidak bisa terlepas dari banyak pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, maka pada kesempatan kali ini penyusun ingin sekali mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak DR-Ing Widodo Brontowoyono selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Hudori, ST., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan FTSP – UII.
3. Bapak Dr. Ir. Kasam, M.T dan Bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T. selaku pembimbing tugas akhir, penulis mengucapkan banyak terimakasih atas waktu, bimbingan dan bantuannya yang sudah diberikan selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
4. Semua dosen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah banyak memberikan pengarahan dan pembelajaran ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis.
5. Pak Puji sebagai mitra kerjasama dalam penelitian ini, Laboran Laboratorium LPPT UGM dan Laboratorium Air FTSP UII yang telah membantu dalam mendapatkan hasil uji parameter dari penelitian penulis.

6. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis sayangi dan rindukan, Papa Eri Virnadi dan Mama Erlianah semoga sehat selalu dan panjang umur, semoga penulis dapat membanggakan papa, mama dan keluarga di kemudian hari. Terimakasih atas semua kasih sayang, doa, dan dukungan yang tak hentinya selalu diberikan kepada penulis. Tanpa mereka penulis bukan apa – apa sampai saat ini.
7. Adik penulis Nadia Virana Putri, terima kasih atas doa serta dukungan untuk kakaknya selama ini. Semoga kita kedepannya bisa menjadi anak yang dapat membawa kebaikan dan membahagiakan orang disekitar kita.
8. Anak Kos Yudhistira, Nanda, Harry, Tino, Rey, Nico, Wahyu, Afqan, Alfi, Deni dan Ferry, terima kasih atas canda dan tawanya, dukungan dan semuanya kalian sungguh luar biasa, semoga kita semua sukses kedepannya serta semoga hubungan ini tidak hanya berenti sampai disini.
9. Teman seperjuangan Cendekia Ilham dan Dony Hermawansyah, terima kasih atas waktunya selama ini terkhususnya 6 bulan terakhir dalam penelitian tugas akhir ini, semoga apa yang kita perjuangkan selama ini berbuah manis dikemudian hari.
10. Terima kasih Dia Nita, S.Psi, selama ini telah mendukung, mendoakan dan menyemangati penulis, sehingga tulisan ini dapat selesai sebagai mestinya.
11. Seluruh keluarga besar Teknik Lingkungan 2012, khususnya Wahyu, Ando, Sigit, Fakhri, Braga, Yudha, dan Tara terimakasih sudah menjadi saudara yang baik dan terima kasih juga atas semua bantuan dan doanya.
12. Tommy, Ilham, Taqwim, Odi, kak Chandra, Putra, Topan, Yuyun, Anastasia, Radit dan yang lainnya yang tidak bisa penulis sebut satu persatu. Terima kasih atas semua doa dan bantuannya serta selalu memberi semangat dan nikmat persahabatan ini
13. Seluruh teman – teman penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih selalu mendoakan yang terbaik. Semoga Allah SWT mengamini dan kalian juga mendapat semua kebaikan dari Allah SWT

14. Keluarga besar penulis, terimakasih atas dukungan dan doanya yang sudah diberikan kepada penulis.
15. Semua pihak-pihak lainnya yang baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih semuanya

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk lebih baik kedepannya. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jenis – jenis Sampah	5
2.2 Vermikompos.....	5
2.3 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Dalam Pengomposan	7
2.4 Kandungan Kimia dan Sifat Fisik Vermikompos	9
2.5 Peranan Cacing Tanah Dalam Pengomposan	11
2.6 Langkah – langkah Teknis Vermikompos	12
2.7 Reaktor Cacing Tempat Proses Vermikomposting.....	13

2.8	Penelitian Vermikompos Terdahulu	14
-----	--	----

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Diagram Alir Penelitian	16
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.3	Pengumpulan Data	17
3.4	Pengolahan dan Analisis Data.....	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Kondisi Awal Proses Vermikompos	27
4.2	Pembahasan Data	28
4.2.1	Pengujian Kandungan Parameter Phosfor (P).....	28
4.2.2	Pengujian Kandungan Parameter Kalium (K)	30
4.2.3	Pengujian Kandungan Parameter Rasio C/N	31
4.3	Perbandingan Hasil Sampel Vermikompos Dengan Pupuk Organik Pasaran	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar unsur hara makro kualitas kompos	11
Tabel 2.2	Hasil uji hara makro vermikompos PT. Djarum.....	15
Tabel 3.1	Metode analisis untuk mengukur parameter	19
Tabel 4.1	Kandungan hara makro, C-organik, dan kadar air beberapa contoh pupuk organik	36
Tabel 4.2	Perbandingan sampel vermikompos dengan organik 6.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram alir penelitian.....	16
Gambar 3.2	Diagram alir pembuatan vermikompos	18
Gambar 3.3	Reaktor cacing tempat berlangsungnya vermikompos.....	19
Gambar 4.1	Proses pengumpulan dan penimbangan daun kering	27
Gambar 4.2	Proses pemadatan daun kering didalam reaktor cacing	28
Gambar 4.3	Kandungan P pada berbagai waktu	29
Gambar 4.4	Kandungan K pada berbagai waktu	30
Gambar 4.5	Kandungan C-organik pada berbagai waktu	32
Gambar 4.6	Kandungan N total pada berbagai waktu	33
Gambar 4.7	Rasio C/N pada berbagai waktu	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel hasil uji kandungan unsur hara makro pada sampel vermikompos	43
Lampiran 2	Dokumentasi pada penelitian vermikomposting	44
Lampiran 3	Hasil uji data unsur hara makro sampel vermikompos di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu UGM.....	48

ABSTRACT

The advance of the times caused the number of solid waste, especially organic waste in Indonesia. The organic waste has not been widely used by the public. As one of the alternative to processing of organic waste by using earthworms as decomposers which produce manure earthworm (Casting) called vermicompost that can be utilized as organic fertilizer for plants. The results of vermicompost contains a variety of nutrients needed by plants such as carbon (C), nitrogen (N), Phosfor (P) and potassium (K) The purpose of this research is to reduce organic waste especially dry leaves, to determine the nutrient content contained on the results of vermicompost and analyze the results by comparing the results obtained with the content of the applicable standard is SNI 19-7030-2004 about the specifications of compost from organic waste domestic. The process of making vermicompost worms do in reactors that use vermicompost starter who finished with dry leaves media. The sampling process is done on a particular day which is day 28, 42 and 56. The results of vermicompost content value is obtained on day 56 are Phosfor amounting to 0.194%, amounting to 0.129% Potassium and C / N ratio of 7.73. From the data that has been obtained can be concluded that the results of vermicompost is less effective as organic compost when compared with the applicable standards and the need for further research to improve the macro nutrients contained in vermicompost needed by plants.

Keywords: organic waste, earthworms, vermicompost, macro nutrients

ABSTRAK

Majunya perkembangan zaman menyebabkan banyaknya timbulan sampah khususnya sampah organik di Indonesia. Sampah organik tersebut belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat luas. Sebagai salah satu alternatif pengolahan sampah organik dengan memanfaatkan cacing tanah sebagai pengurai yang menghasilkan kotoran cacing tanah (Casting) yang disebut vermikompos yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik untuk tanaman. Hasil dari vermikompos ini mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti karbon (C), Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi sampah organik khususnya daun kering, untuk mengetahui kandungan hara yang terdapat pada hasil vermikompos dan menganalisis hasil tersebut dengan membandingkan hasil kandungan yang diperoleh dengan SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. Proses pembuatan vermikompos dilakukan di reaktor cacing yang menggunakan starter vermikompos yang sudah jadi dengan media daun kering. Proses pengambilan sampel dilakukan pada hari ke 28, 42 dan 56. Hasil dari vermikompos tersebut didapatkan nilai kandungan pada hari ke 56 yaitu Fosfor sebesar 0,194%, Kalium sebesar 0,129% dan Rasio C/N sebesar 7,73. Dari data yang telah didapatkan bisa disimpulkan bahwa hasil dari vermikompos tersebut kurang efektif sebagai kompos organik bila dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku dan perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan unsur hara makro yang terdapat pada vermikompos yang dibutuhkan oleh tanaman.

Kata kunci : sampah organik, cacing tanah, vermikompos, unsur hara makro

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan hal yang telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari, dimana pertumbuhan penduduk menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap jumlah sampah di suatu wilayah. Semakin besar suatu pertumbuhan penduduk di suatu wilayah maka akan banyak kebutuhan yang diinginkan dan semakin banyak pula sampah yang akan dihasilkan. Berdasarkan sifatnya sampah terbagi menjadi sampah organik dan sampah anorganik, sampah organik merupakan sampah *degradable* (mampu terurai) dan sampah anorganik adalah sampah *undegradable* (tidak mampu terurai).

Persampahan telah menjadi suatu agenda permasalahan utama yang dihadapi oleh hampir seluruh perkotaan di Indonesia. Keterbatasan kemampuan Pemerintah Daerah dalam menangani permasalahan tersebut menjadi tanda awal dari semakin menurunnya sistem penanganan permasalahan tersebut (Wibowo & Darwin, 2002). Pemerintah dan masyarakat Indonesia harus lebih mengembangkan sistem pengelolaan sampah organik yang selama ini hanya memenuhi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Darmasetiawan (2004) mengatakan bahwa pada umumnya Negara – Negara berkembang memiliki karakteristik sampah dengan komposisi organik yang lebih tinggi dibandingkan dari Negara dengan tingkat perekonomian yang lebih maju.

Melihat banyaknya timbulan sampah berupa sampah organik yang dihasilkan masyarakat, terlihat potensi untuk mengelola sampah organik tersebut menjadi kompos. Berbagai metode pengomposan telah banyak dikembangkan dan diaplikasikan di Indonesia mulai dari teknologi sederhana sampai yang menggunakan

peralatan canggih, salah satunya adalah vermikompos. Vermikompos merupakan pengomposan dengan memanfaatkan cacing tanah sebagai perombak atau dekomposer, inokulasi cacing tanah dilakukan pada saat kondisi material organik sudah siap menjadi media tumbuh (kompos setengah matang).

Pemanfaatan cacing sebagai organisme pengurai sampah organik merupakan suatu terobosan untuk mendapatkan pupuk organik yang aman lingkungan dan menghasilkan kandungan hara yang optimal. Kotoran atau *feces* cacing tanah merupakan bahan yang kaya akan nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Proses pengelolaan sampah dengan menggunakan cacing ini memberikan manfaat ganda, karena cacing menggunakan sampah sebagai konsumsinya dapat berkembangbiak dan dapat dipasarkan dengan nilai ekonomi yang tinggi. Dengan cara-cara tersebut maka dapat pula diperoleh nilai ekonomi ganda dan pengelolaan sampah dengan menggunakan cacing tersebut, yaitu dari hasil pupuk organik dan hasil budidaya cacing. Dengan pertimbangan ini proses pengelolaan sampah dengan menggunakan cacing sebagai salah satu organisme pengurai sampah organik dapat dijadikan salah satu alternatif untuk diterapkan di masyarakat.

Adanya fenomena seperti diatas, maka akan dilakukannya penelitian untuk mengkaji lebih lanjut tentang cara mengelola sampah organik yang ramah lingkungan dengan menggunakan metode vermikomposting khususnya daun kering, karena dikawasan sekitar Kampus Terpadu Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan (FTSP) UII terdapat banyak sampah daun kering yang dihasilkan dari pepohonan dan belum ada pemanfaatan yang dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, Keberadaan sampah organik khususnya daun kering di sekitar kampus FTSP UII masih belum dimanfaatkan sehingga pada penelitian ini akan dikaji lebih lanjut masalah tersebut dengan memanfaatkan daun kering menjadi kompos dengan metode vermikomposting.

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah kandungan Phospor, Kalium dan Rasio C/N pada hasil vermikompos telah memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan SNI : 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Menganalisis kandungan Phospor, Kalium, dan Rasio C/N hasil vermikomposting serta pemenuhan terhadap standar kompos sesuai SNI : 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penyusunan laporan Tugas Akhir Ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan tentang pengelolaan sampah dengan metode vermikompos dengan media daun kering.
2. Memberikan nilai ekonomis, karena pada penelitian ini cacing dalam proses pengomposan akan berkembang biak, sehingga ada 2 jenis produk yang akan dihasilkan yaitu kompos dan cacing itu sendiri.
3. Secara umum penelitian ini diharapkan akan bermanfaat bagi semua masyarakat dan penulis sendiri dalam mengurangi limbah seperti daun kering dengan memanfaatkan cacing tanah (vermikompos) dalam pengelolaan daun kering menjadi kompos.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian vermikompos ini adalah sampah organik daun kering yang ada di sekitar Kampus Terpadu Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, DI Yogyakarta.

2. Kandungan hara makro yang diuji pada sampel vermikompos ini adalah Rasio C/N, Kalium dan Fosfor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jenis – jenis Sampah

Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri atas zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah umumnya dalam bentuk sisa makanan (sampah dapur), daun-daunan, ranting pohon, kertas/karton, plastik, kain bekas, kaleng-kaleng, debu sisa penyapuan, dsb (SNI 19-2454-2002).

Terdapat tiga jenis sampah, di antaranya:

- (1) Sampah organik: sampah yang terdiri dari bahan-bahan yang bisa terurai secara alamiah/biologis, seperti sisa makanan dan guguran daun. Sampah jenis ini juga biasa disebut sampah basah.
- (2) Sampah anorganik: sampah yang terdiri dari bahan-bahan yang sulit terurai secara biologis. Proses penghancurannya membutuhkan penanganan lebih lanjut di tempat khusus, misalnya plastik, kaleng dan styrofoam. Sampah jenis ini juga biasa disebut sampah kering.
- (3) Sampah bahan berbahaya dan beracun (B3): limbah dari bahan-bahan berbahaya dan beracun seperti limbah rumah sakit, limbah pabrik dan lain-lain.

2.2 Vermikompos

Vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Vermikompos merupakan campuran kotoran cacing tanah (*casting*) dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah (Mashur, 2001). Vermikompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain

yang kita kenal selama ini. *Casting* merupakan kotoran cacing yang dapat berguna untuk pupuk. *Casting* ini mengandung partikel-partikel kecil dari bahan organik yang dimakan cacing dan kemudian dikeluarkan lagi. Kandungan *casting* tergantung pada bahan organik dan jenis cacingnya. Namun umumnya *casting* mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen, fosfor, mineral, vitamin. (Prasetyo & Eliza, 2011).

Vermikompos banyak mengandung humus yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Humus merupakan suatu campuran yang kompleks, terdiri atas bahan-bahan yang berwarna gelap yang tidak larut dengan air (asam humik, asam fulfik dan humin) dan zat organik yang larut (asam-asam dan gula). Kesuburan tanah ditemukan oleh kadar humus pada lapisan olah tanah. Makin tinggi kadar humus (*humic acid*) makin subur tanah tersebut. Kesuburan seperti ini dapat diwujudkan dengan menggunakan pupuk organik berupa vermikompos, karena vermikompos mengandung humus sebesar 13,88% (Mashur, 2001).

Menurut Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP) Mataram, terdapat banyak keunggulan vermikompos dibandingkan pengolahan lainnya, Keunggulannya sebagai berikut :

- Vermikompos mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, B dan Mo tergantung pada bahan yang digunakan.
- Vermikompos merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Oleh karena itu selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, vermikompos juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik.
- Vermikompos berperan memperbaiki kemampuan menahan air, membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah.

- Vermikompos mempunyai kemampuan menahan air sebesar 40 - 60%. Hal ini karena struktur vermikompos yang memiliki ruang - ruang yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembaban.
- Tanaman hanya dapat mengkonsumsi nutrisi dalam bentuk terlarut. Cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak larut menjadi bentuk terlarut. yaitu dengan bantuan enzim - enzim yang terdapat dalam alat pencernaannya. Nutrisi tersebut terdapat di dalam vermikompos, sehingga dapat diserap oleh akar tanaman untuk dibawa ke seluruh bagian tanaman.

2.3 Faktor –Faktor yang Mempengaruhi Dalam Pengomposan

Ada beberapa faktor – faktor penting dalam pengomposan menurut Widarti, dkk (2015), yakni sebagai berikut :

a. Rasio C/N

Salah satu aspek yang paling penting dari keseimbangan hara total adalah rasio organik karbon dengan nitrogen (C/N). Dalam metabolisme hidup mikroorganisme mereka memanfaatkan sekitar 30 bagian dari karbon untuk masing-masing bagian dari nitrogen. Sekitar 20 bagian karbon di oksidasi menjadi CO₂ dan 10 bagian digunakan untuk mensintesis protoplasma. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama untuk pengomposan dan dihasilkan mutu yang lebih rendah, jika rasio C/N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatiasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Djuarnani,dkk., 2005)

b. Ukuran partikel

Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

c. Aerasi

Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

d. Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplai oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

e. Kelembaban

Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 – 60% adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap.

f. Temperatur

Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30 – 60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma.

g. Derajat

keasaman (pH) yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

h. Kandungan hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

2.4 Kandungan Kimia dan Sifat Fisik Vermikompos

Vermikompos merupakan pengomposan secara aerobik dengan memanfaatkan cacing tanah sebagai perombak utama atau dekomposer dan penentu keamanan pupuk. Inokulasi cacing tanah dilakukan pada saat kondisi material organik sudah siap menjadi media pemeliharaan cacing (media tanam). Proses pembuatan vermicompos disebut vermicomposting. Vermikompos mengandung bahan organik yang kaya hara, dapat digunakan sebagai pupuk alami atau *soil conditioner* (pembenah tanah).

Vermikompos mengandung enzim seperti amilase, lipase, selulase dan kitinase yang terus memecah bahan organik dalam tanah (untuk melepaskan nutrisi dan membuatnya tersedia bagi akar tanaman). (Sinha et al., 2010). Vermikompos yang berkualitas baik ditandai dengan warna hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan matang dengan kelembapan sekitar 40-60%. Vermikompos mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur makro dan mikro, yang berguna bagi pertumbuhan tanaman.. Vermikompos juga mengandung banyak mikroba. Jumlah mikroba yang banyak dan aktivitasnya yang tinggi bisa mempercepat mineralisasi atau pelepasan unsur-unsur hara dari kotoran cacing (Mashur, 2001).

Unsur hara makro sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman tersebut. Unsur hara makro diantaranya terdiri dari karbon (C), nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K).

1. Karbon (K)

Karbon sangat penting untuk mikroorganisme tidak hanya sebagai unsur hara tetapi juga sebagai pengkondisi sifat fisik tanah yang mempengaruhi karakteristik agregat dan air tanah. Karbon merupakan penyusun bahan organik, oleh karena itu peredarannya selama pelapukan jaringan tanaman sangat penting. Sebagian besar energi yang diperlukan oleh flora dan fauna tanah berasal dari oksidasi karbon.

2. Nitrogen (N)

Diantara berbagai macam unsur hara yang dibutuhkan tanaman nitrogen merupakan salah satu diantara unsur hara makro tersebut yang sangat besar peranannya bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen memberikan pengaruh besar terhadap perkembangan pertumbuhan. Diantara tiga unsur yang biasa mengandung pupuk buatan yaitu kalium, fosfat, dan nitrogen, rupanya nitrogen mempunyai efek paling menonjol.

3. Fosfor (P)

Unsur fosfat (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar. Ketersediaan P dalam tanah jarang yang melebihi 0,01 % dari total P, sehingga kandungan P sangat diperlukan.

4. Kalium (K)

Kalium merupakan unsur ketiga yang penting setelah N dan P. Kalium berfungsi antara lain untuk meningkatkan proses fotosintesis, mengoptimalkan penggunaan air, mempertahankan turgor, membentuk batang yang lebih kuat, sebagai aktivator bermacam sistem enzim, memperkuat perakaran sehingga tanaman lebih tahan rebah dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Sesuai informasi Tabel 2.1, unsur hara makro yang sesuai standar kualitas kompos menurut SNI : 19-7030-2004 adalah mengandung Fosfor minimal 0,10 %, Kalium minimal 0,20 % dan untuk Rasio C/N antara 10 – 20.

Tabel 2.1. Standar unsur hara makro kualitas kompos

No	Parameter	Satuan	Minim	Maks
	Unsur makro			
1	Nitrogen	%	0,40	
2	Karbon	%	9,80	32
3	C/N-rasio		10	20
4	Fosfor (P ₂ O ₅)	%	0,10	
5	Kalium (K ₂ O)	%	0,20	

Sumber : SNI 19-7030- 2004

2.5 Peranan Cacing Tanah Dalam Pengomposan

Penggunaan cacing tanah sebagai salah satu cara menekan jumlah pemakaian pupuk buatan tidak semudah seperti pemanfaatan kompos untuk mengurangi pemakaian pupuk. Cacing tanah merupakan makhluk hidup, sementara kompos bukan makhluk hidup. Aktivitas, kematian, reproduksi dari cacing tanah sangat bergantung pada habitatnya. Faktor utama yang sangat mempengaruhi adalah kandungan bahan organik tanah, air, temperatur tanah, kemasaman tanah (pH), aerasi dan karbon dioksida, bahan organik, suplai makanan, perlakuan praktis pertanian di lapangan (pengolahan tanah, tanaman, pemupukan, bahan kimia, logam berat). Sehingga aplikasi cacing harus mengikuti aplikasi bahan lainnya terutama bahan organik, mengubah perlakuan praktis di lapangan agar cacing tetap berada pada daerah pertanian dan perkebunan yang dimaksud (Lubis, 2011).

Cacing tanah mencerna hampir seluruh sampah organik, dan lebih menyukai sampah organik yang telah melalui tahap pengomposan pendahuluan. Cacing tanah sangat menyukai jenis sampah organik seperti sampah dapur, sampah kebun, kertas, potongan tumbuhan, bubuk teh dan bubuk kopi bekas, dan kotoran ternak (Cochran, 2007).

Vermikompos mengandung humus yang diekskresikan oleh cacing yang membuatnya berbeda dari pupuk organik lainnya. Dibutuhkan beberapa tahun untuk tanah atau bahan organik terurai untuk membentuk humus sedangkan cacing tanah humus keluar dari kotorannya. (Sinha et al., 2010).

Cacing tanah akan mencerna dengan aktif sampah yang diberikan dan mengeluarkan kotoran berbentuk butiran kecil. Cacing mencerna bahan kompos hingga terbentuk butiran-butiran kecil. Dalam vermikomposting, bakteri pengurai terutama bakteri aerob tetap aktif menguraikan sampah dan penguraian lanjutan dilakukan oleh cacing tanah yang mencerna sampah tersebut. Penguraian dengan cacing tidak menimbulkan bau seperti pada pembuatan kompos biasa karena terjadi secara aerobik. Sampah organik diuraikan oleh mikroba dan dicerna oleh cacing tanah, disamping itu waktu yang dibutuhkan untuk menguraikan sampah juga lebih cepat dan kotoran cacing yang menjadi kompos (vermikompos) merupakan pupuk organik yang sangat baik bagi tumbuhan karena lebih mudah diserap dan mengandung unsur makro yang dibutuhkan tanaman (Patterson et al., 2004).

2.6 Langkah-langkah Teknis Vermikomposting

Langkah – langkah dalam pengelolaan sampah daun kering menjadi kompos menggunakan cacing tanah (Vermikomposting) dilakukan dengan mempersiapkan tempat proses berlangsungnya vermikompos (Reaktor Cacing), kemudian siapkan media yaitu daun kering yang akan ditaburkan kedalam reaktor cacing. Sebelum menaburkan daun kering terlebih dahulu taburkan kompos yang sudah jadi sebagai starter yang didalamnya sudah terdapat cacing tanah untuk memulai proses

vermikompos pada bagian paling bawah reaktor cacing. Lalu tutup permukaan media dengan karung goni atau bahan lain (daun pisang kering) yang bertujuan agar proses didalam reaktor cacing tidak terkena sinar matahari langsung dan meminimalisir masuknya air saat hujan sehingga aktifitas cacing bisa terjaga. Selama proses pengomposan setiap minggunya dilakukan pengecekan pada reaktor cacing untuk melihat perkembangan proses vermikompos. Pada hari ke 28 dilakukan sampling kompos sebagai awal proses komposting, hari ke 42 dilakukan sampling sebagai proses pertengahan kompos, dan hari ke 56 dilakukan sampling akhir yang menandakan bahwa kompos sudah berkualitas baik. Vermikompos yang dihasilkan siap digunakan sebagai pupuk organik untuk budidaya pertanian.

2.7 Reaktor Cacing Tempat Proses Vermikomposting

Reaktor cacing merupakan tempat terjadinya proses sampah organik yang sudah difermentasi menjadi kompos dijadikan media pemeliharaan cacing tanah. Cacing akan memakan sampah organik dan dikeluarkan dalam bentuk *feces*. *Feces* cacing yang dikenal dengan *casting* atau *vermicompost*. Reaktor cacing ini merupakan temuan baru sehingga belum banyak informasi berkenaan dengannya yang dapat diperoleh masyarakat, yang terbuat dari limbah ban bekas yang dimanfaatkan kembali sehingga dapat mengurangi limbah dari sarana transportasi yang selama ini reaktor cacing hanya mempergunakan kotak yang terbuat dari kayu, bambu dan pasangan batu bata (bak).

Menurut Sulistiyono dan Sumartini (2014) reaktor cacing mempunyai manfaat sebagai berikut

- Pengolahan sampah tanpa pemilihan (kecuali botol plastik, kaca, B3, dll)
- Menghasilkan kompos tanpa berbau busuk sehingga tidak mengganggu lingkungan
- Mudah dipasang dan digunakan
- Membantu pengolahan sampah skala rumah tangga
- Dapat menyatu dalam taman dan ruang terbuka hijau

2.8 Penelitian Vermikompos Terdahulu

2.8.1 Vermikompos IPPTP Mataram

Dari referensi yang telah didapatkan yang berkaitan tentang vermikompos yang berjudul “Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan” yang diteliti oleh Instalasi penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP) Mataram yang menjelaskan bahwa kualitas vermikompos tergantung pada jenis bahan media atau pakan yang digunakan, jenis cacing tanah dan umur vermikompos. Dari penjelasan diatas mereka melakukan penelitian dengan 2 jenis cacing tanah yaitu *Eisenia foetida* dan *Lumbricus rubellus* dengan bahan jerami padi kotoran ternak (sapi, kerbau, kambing, domba, ayam, kuda dan isi rumen), sampah pasar dan limbah rumah tangga.

Vermikompos yang dihasilkan dengan menggunakan cacing tanah *Eisenia foetida* mengandung unsur - unsur hara seperti N total 1,4-2,2%, P 0,6-0,7%, K 1,6-2,1%, C/N rasio 12,5-19,2. Sedangkan vermikompos dari cacing tanah *Lumbricus rubellus* mengandung C 20,20%. N 1,58%, C/N 13, P 70,30 mg/100g, K 21,80 mg/100g.

2.8.2 Vermikompos Dari IPAL PT. Djarum

Salah satu penelitian lain yang berkaitan juga dengan vermikompos yang berjudul Potensi vermikompos dalam meningkatkan kadar C, N dan P pada pupuk dari limbah tikar pandan, pelepah pisang dan sludge IPAL PT. Djarum yang ditulis oleh Firli Rahmatullah. Namun pada penelitian ini tidak meneliti kandungan kalium (K) pada vermikompos yang dihasilkan. Hasil uji dari penelitian tersebut bisa dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Hasil uji hara makro vermikompos PT. Djarum

Parameter	Satuan	Jumlah
N	%	2,53
P	%	0,412
C/N	%	13,583

Sumber : Firli Rahmatullah, 2013

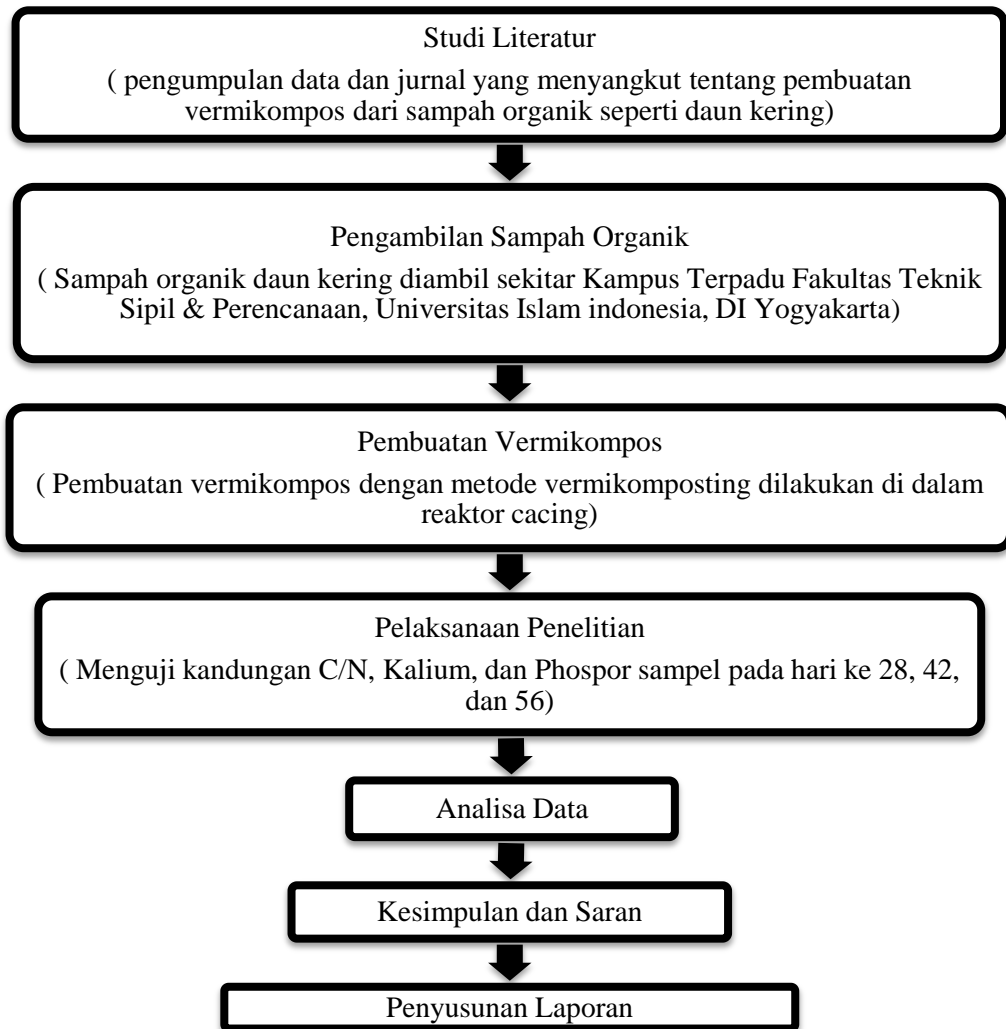
Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penulis bisa membuat perbandingan sebagai acuan untuk penelitiannya tentang Vermikompos dengan menggunakan cacing tanah dan sebagai bahannya menggunakan daun kering yang ada di sekitar Kampus Terpadu FTSP UII lebih khususnya pada C/N Rasio, Phosfor dan Kalium.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian terhadap pengelolaan sampah daun kering dengan vermikompos akan dilaksanakan dalam beberapa tahapan pengerjaan. Tahapan pengerjaan penelitian dilakukan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian lapangan dilakukan bulan Oktober 2016 di Area Kampus FTSP UII untuk mengetahui komposisi sampah daun kering dan efektifitas cacing tanah dalam mengelola sampah daun kering yang ada di sekitar Kampus FTSP UII.

3.3 Pengumpulan Data

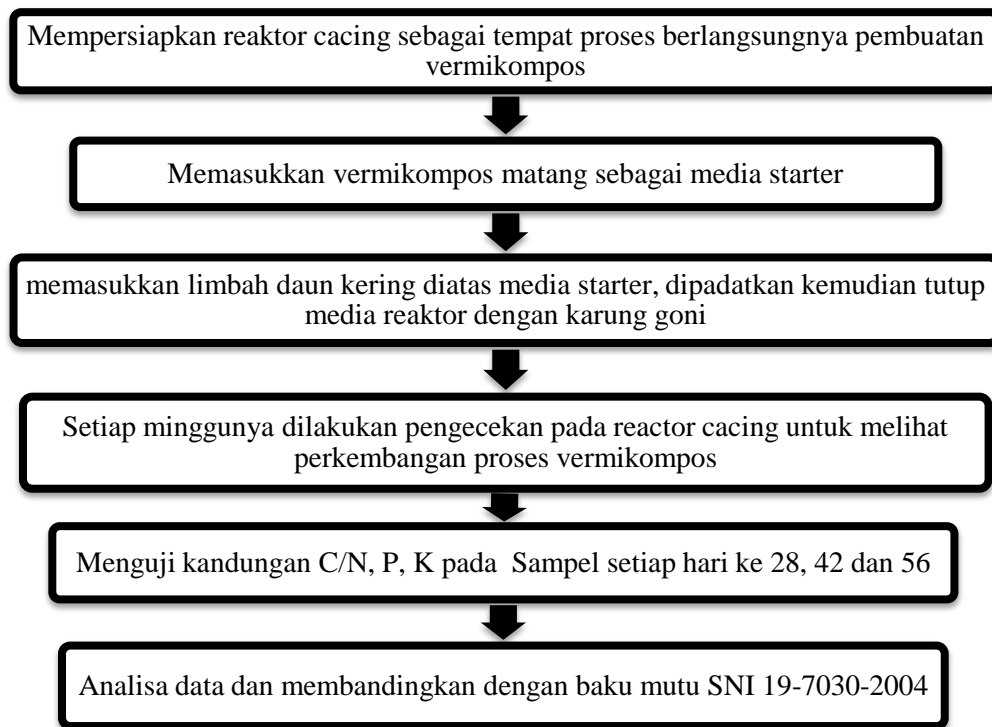
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam hal tujuan penelitian. Kualitas atau mutu dari kandungan vermikompos ini sangat dipengaruhi oleh unsur hara pemilihan cacing tanah yang digunakan, umur vermikompos itu serta jenis bahan yang digunakan, karena kandungan unsur hara, kadar air didalam setiap bahan berbeda. Ciri-ciri vermikompos yang berkualitas prima adalah berwarna hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah, dan matang ($C/N < 20$). Dalam penelitian ini akan dilakukan pengumpulan data setiap hari – hari tertentu, yaitu pengambilan sampel pada hari ke 28 dimana proses dekomposisi cacing tanah terhadap sampah organik paling optimal pada hari tersebut , kemudian dilakukan pengambilan sampel 2 minggu setelah hari ke 28 yaitu pada hari ke 48 dan pada hari ke 56 yang diharapkan proses vermikompos menunjukkan ciri-ciri fisik yang berkualitas baik ($C/N < 20$). Pencatatan hasil proses dari vermikompos sesuai tata cara ketentuan terdapat pada SNI 19-7030-2004.

3.4 Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian ini dilaksanakan dengan dua tahap, yaitu tahap pembuatan Vermikompos, kemudian tahap penelitian atau menganalisis kandungan vermikompos yang akan dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Kualitas Air Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

3.4.1 Pembuatan Vermikompos

Bahan yang digunakan dalam tahap ini terdiri dari limbah daun kering yang ada disekitar Kampus FTSP UII dan sebagai media starter menggunakan vermikompos yang sudah jadi. Sedangkan alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah reaktor cacing. Percobaan ini dilakukan melalui beberapa tahapan kegiatan sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan vermikompos

Spesifikasi dari reaktor cacing yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

- Dimensi berbentuk tabung silinder
- Diameter dalam 45 cm
- Tinggi tabung: 105 cm

- Bahan dari limbah ban bekas dan besi
- Bagian bawah merupakan output dari reactor cacing yang ditutup dengan menggunakan bahan kain pada bagian luar dan pada bagian dalam menggunakan plastik.



Gambar 3.3 Reaktor cacing tempat berlangsungnya vermikompos

3.4.2 Analisis Kandungan Vermikompos

Kandungan sampel vermikompos yang telah mengalami dekomposisi dibawa ke laboratorium untuk diuji kandungannya. Kandungan yang akan diteliti adalah C (karbon), N (Nitrogen), P (Fosfor) , K (Kalium) karena unsur - unsur tersebut merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman. Metode uji yang digunakan pada penelitian Vermikompos akan dipaparkan pada tabel 3.1 disertai dengan metodenya.

Tabel 3.1 Metode analisis untuk mengukur parameter

No	Parameter	Metode Analisis
1	N (%)	Metode Kjeldahl
2	C (%)	Spektrofotometri UV-Vis
2	P (ppm)	Spektrofotometri UV-Vis
3	K (ppm)	Inductively Coupled Plasma (ICP)

1. Pengujian Nitrogen (N)

Pengujian N atau Nitrogen pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan metode Kjeldahl dan Titrasi. Adapun proses analisis Nitrogen adalah sebagai berikut:

➤ Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Alat destruksi
2. Alat destilasi
3. Buret
4. Erlenmeyer
5. Gelas ukur
6. Labu kjeldahl
7. Neraca

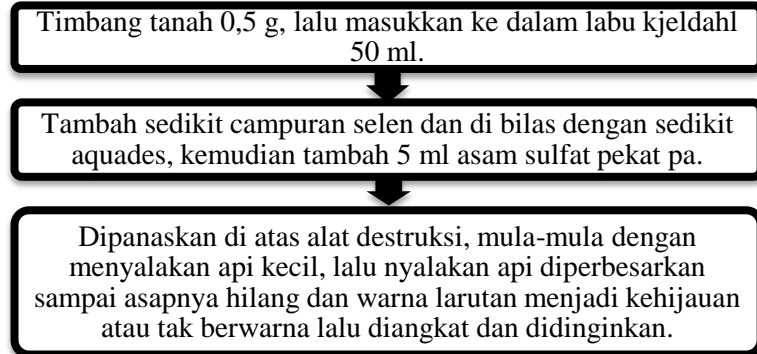
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Asam sulfat pekat pa
2. Campuran selen
3. Asam borak 4 %
4. Asam sulfat 0,1 N
5. Natrium hidroksida (NaOH) 40 %
6. Indikator BCG
7. Sampel Vermikompos

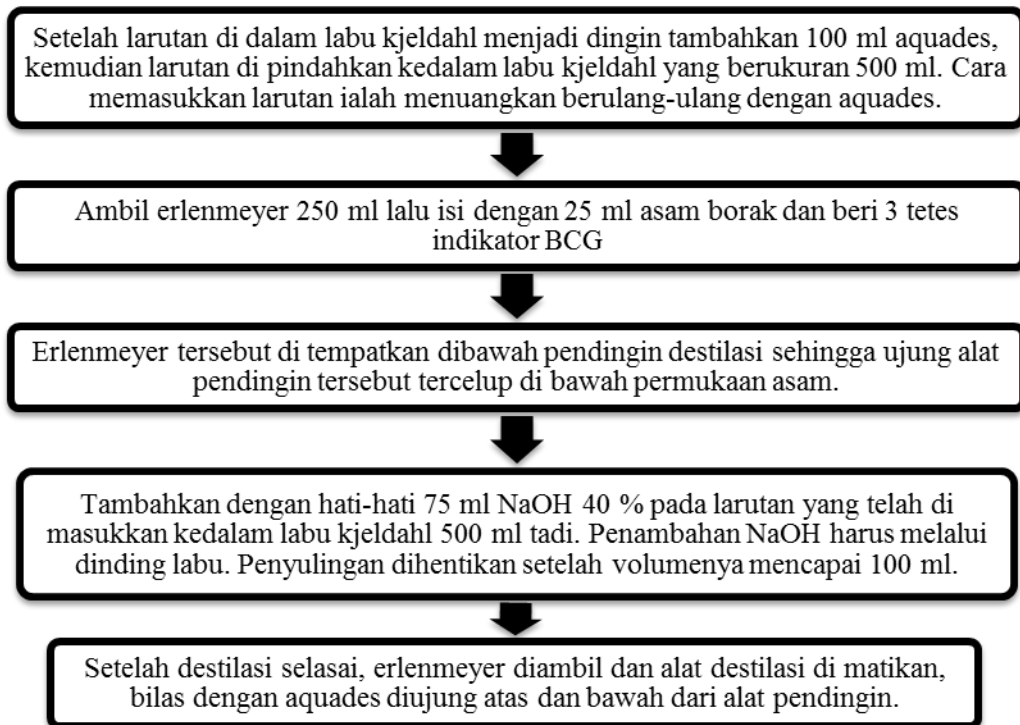
➤ Cara Kerja

Cara kerja dari penetapan N-Total sebagai berikut:

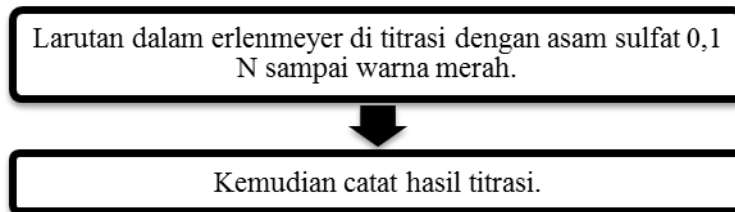
a) Destruksi



b) Destilasi



c) Titrasi



➤ Rumus perhitungan N-total

$$\% \text{ N Total} = (t - b) \times 0,01401 \times 100/w \times N$$

2. Pengujian Karbon (C)

Pengujian karbon pada penelitian ini di tentukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Adapun proses analisis karbon sebagai berikut :

➤ Alat dan bahan

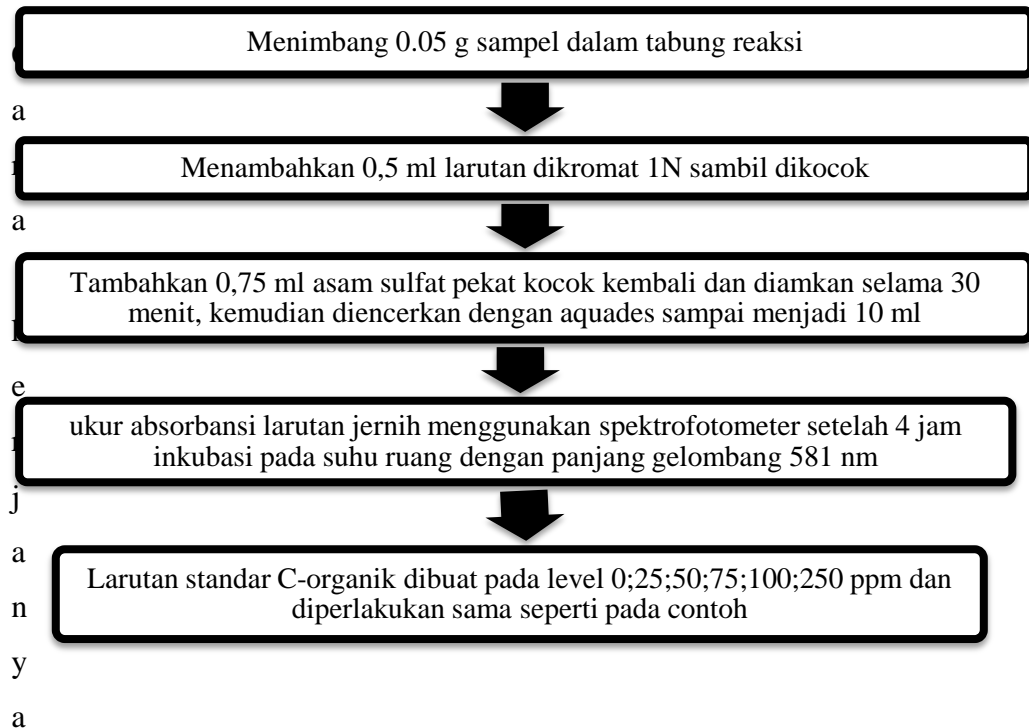
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Neraca analitik ketelitian 4 desimal
2. Spektrofotometer UV-Vis
3. Tabung Reaksi
4. Mikropipete 100-1000uL
5. Mikropipete 1-10mL

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel vermikompos
2. Larutan dikromat 1N
3. Asam sulfat pekat
4. Aquades

➤ Cara kerja



➤ Rumus perhitungan C-organik :

$$\text{Kadar C \%} = \text{ppm kurva} \times 100/\text{mg sampel} \times 100 \text{ ml}/1000 \text{ ml} \times \text{fk}$$

3. Pengujian Fosfor

Pengujian fosfor pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Adapun proses analisis kadar fosfor adalah sebagai berikut :

➤ Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1. Spektrofotometer UV-Vi | 10. pipet volume 10 mL |
| 2. Kuvet | 11. pipet volume 5 mL |
| 3. labu takar 250 mL | 12. bulb |
| 4. labu ukur 100 mL | 13. tabung reaksi |

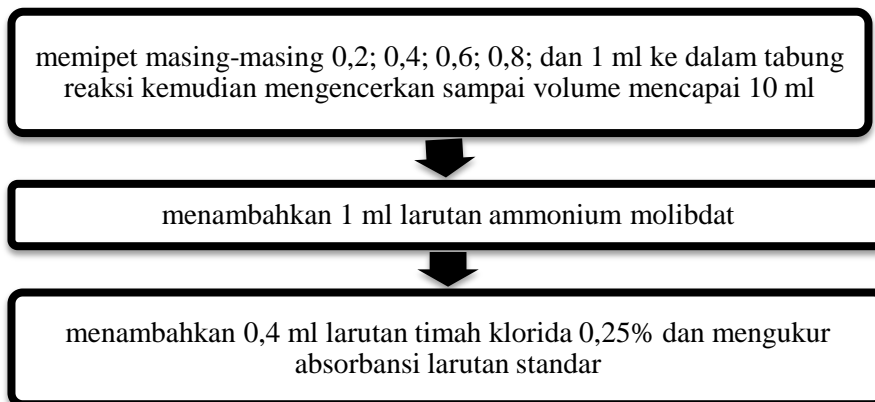
5. gelas kimia 100 mL
6. gelas kimia 250 mL
7. gelas kimia 300 mL
8. pipet skala 5 mL
9. pipet skala 1 mL
14. batang pengaduk
15. rak tabung
16. spatula
17. botol semprot

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

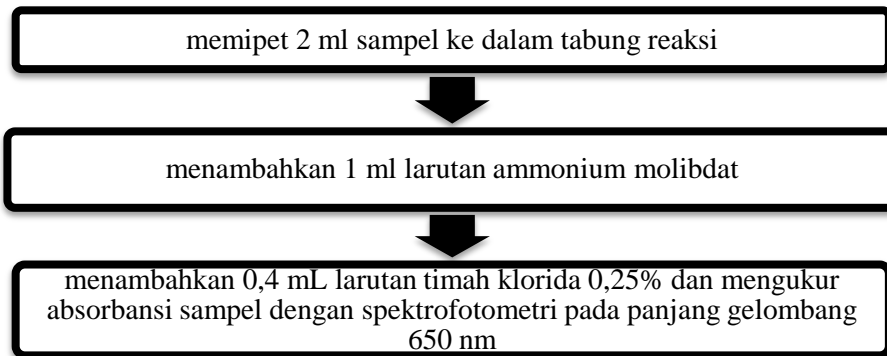
1. Amonium molibdat
2. asam sulfat
3. aquadest
4. larutan fosfat
5. sampel vermikompos
6. timah klorida 0,25%
7. tissue

➤ Cara kerja

1. Pembuatan larutan standar fosfat



2. Penyiapan sampel untuk penentuan kadar Phospat



➤ Rumus perhitungan kadar Fosfor :

$$\text{Kadar P \%} = \text{ppm kurva} \times \text{mL ekstrak} / 1.000 \text{ mL} \times 1.000 \text{g/g contoh} \times \text{fp} \\ \times 31/95 \times \text{fk}$$

4. Pengujian Kalium

Pengujian kalium pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Inductively Coupled Plasma (ICP)*. Adapun proses analisis kadar kalium adalah sebagai berikut :

➤ Alat dan bahan

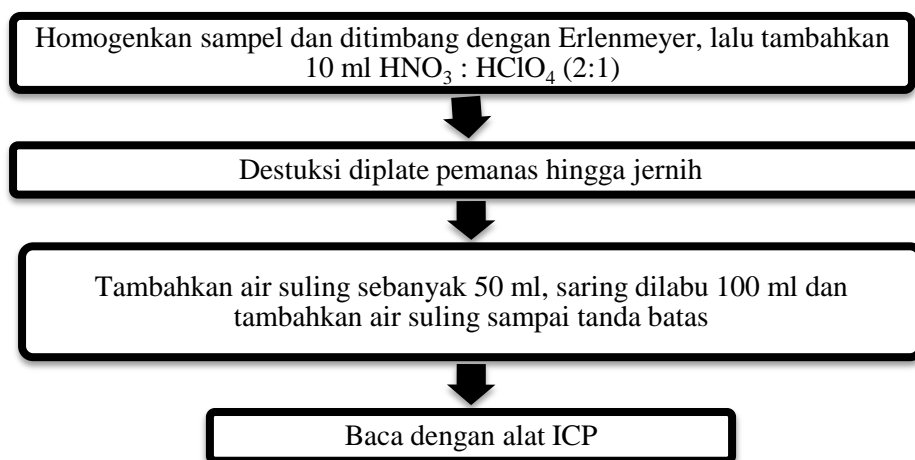
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Erlenmeyer
2. Timbangan
3. Labu 100ml
4. Pemanas
5. ICP
6. Kertas penyaring
7. Botol semprot

Bahan yang digunakan pada penelitian ini

1. Larutan HNO_3
2. Larutan HClO_4
3. Aquades
4. Sampel vermikompos

➤ Cara kerja



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Awal Proses Vermikompos

Proses pembuatan vermikompos dilakukan di kampus Terpadu Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan reaktor cacing yang telah disiapkan sebelumnya dengan memanfaatkan sisa daun kering yang ada di sekitar lokasi. Sebelum dimasukkan ke dalam reaktor cacing daun kering dikumpulkan pada suatu wadah dan ditimbang untuk mengetahui seberapa banyak daun kering yang digunakan sebagai perbandingan dengan jumlah media starter vermikompos yang digunakan. Proses pengumpulan dan penimbangan bisa dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Proses pengumpulan dan penimbangan daun kering

Setelah proses pengumpulan dan penimbangan daun kering, daun yang telah dikumpulkan tadi di masukkan kedalam raktor cacing diatas media starter

vermikompos yang sudah jadi dengan perbandingan daun kering dan media starternya 4:1, kemudian daun di padatkan. Proses pemadatan ini bisa dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses pemadatan daun kering didalam reaktor cacing

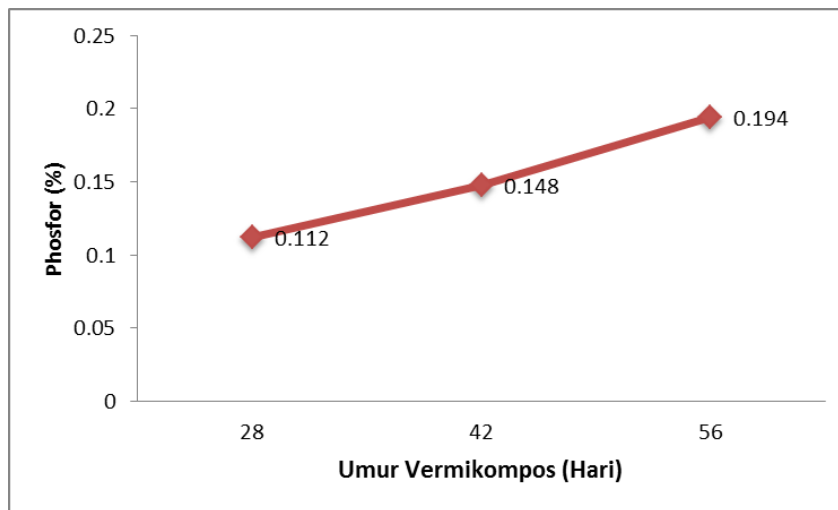
Proses pengambilan sampel dilakukan setelah vermikompos berumur hari ke 28, 42 dan 56 hari. Parameter yang akan diuji penulis pada penelitian vermikompos ini adalah Fosfor (P205), Kalium (K20) dan C/N Rasio yang mengacu pada SNI : 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik yang akan di uji di Laboratorium Penelitian dan pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada.

4.2 Pembahasan Data

4.2.1 Pengujian Kandungan Parameter Fosfor (P)

Fosfor (P) termasuk unsur hara makro esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, tetapi kandungannya di dalam tanah lebih rendah dibanding nitrogen (N) dan kalium (K). Fosfor berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem, memacu pertumbuhan bunga dan masaknya buah/ biji, dan menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama penyakit (Aziz, 2013).

Pengujian sampel untuk Fosfor dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-beda yaitu sampel 1 umur 28 hari, sampel 2 umur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari. Dilihat dari standar kualitas kompos menurut SNI : 19-7030-2004, kompos yang baik memiliki kandungan Fosfor minimal 0,10%. Data yang didapatkan pada parameter fosfor hari ke 28 yaitu 0,112%, fosfor hari ke 46 sebesar 0,148% dan fosfor pada hari ke 56 sebesar 0,194% yang bisa dilihat pada gambar 4.3.



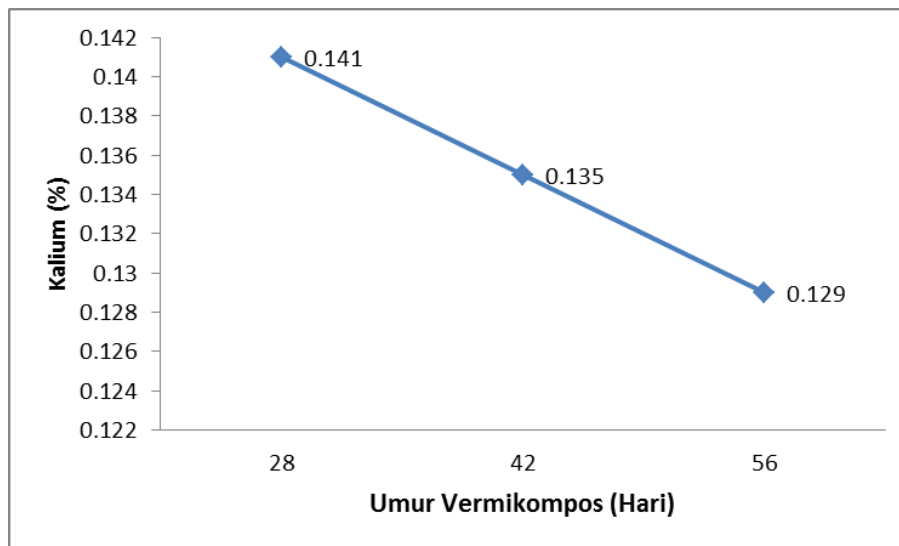
Gambar 4.3 Kandungan P pada berbagai waktu

Pada gambar 4.3 dapat dilihat bahwa kandungan fosfor pada sampel menunjukkan peningkatan pada hari ke 28 sampai hari ke 56. Kandungan fosfor pada semua kompos sudah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Nilai kandungan fosfor yang menunjukkan nilai tertinggi di dapatkan pada hari ke 56 yaitu 0,194%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan fosfor pada sampel vermikompos baik digunakan sebagai kompos organik untuk diaplikasikan terhadap tanaman. Embleton et al. (1973 dalam Liferdi, 2010) menyatakan bahwa fosfor berperan penting dalam pertumbuhan tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan akar, batang, ranting, dan daun.

4.2.2 Pengujian Kandungan Parameter Kalium (K)

Kalium adalah unsur hara makro yang banyak dibutuhkan oleh tanaman yang diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ . Di dalam tanaman kalium bukanlah sebagai penyusun jaringan tanaman tetapi lebih berperan dalam proses metabolisme tanaman seperti mengaktifkan kerja enzim, membuka dan menutup stomata, transportasi hasil – hasil fotosintesis (karbohidrat), meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit tanaman (Selian, 2008).

Pengujian sampel untuk Kalium dilakukan dengan metode *Inductively Coupled Plasma (ICP)*. Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-beda diperlakukan sama dengan Phosfor yaitu sampel 1 umur 28 hari, sampel 2 umur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari. Hasil pengujian kandungan sampel ini didapatkan data yang telah ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kandungan K pada berbagai waktu

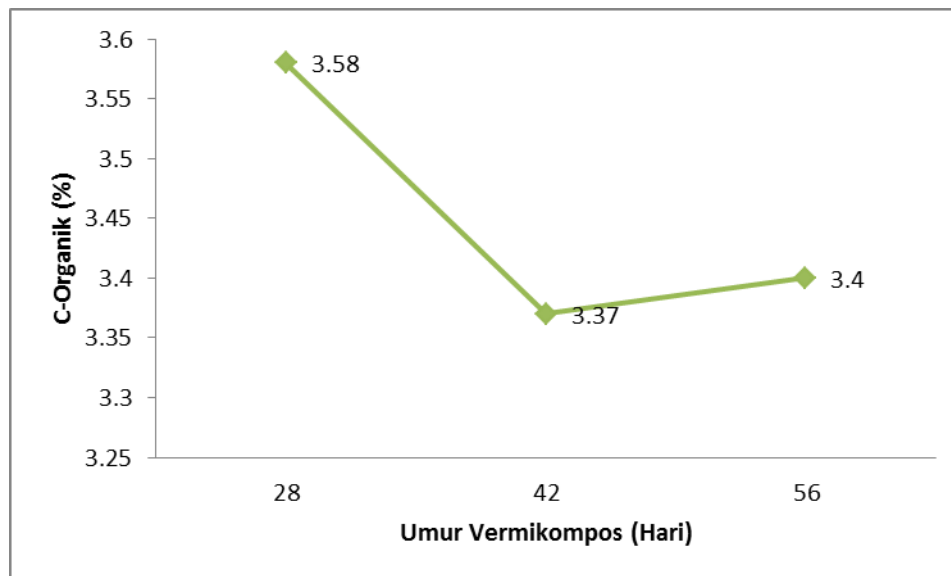
Gambar 4.4 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan kalium pada hari ke 28 sampai hari ke 56. Kandungan kalium yang paling tinggi di hasilkan pada hari ke 28 yaitu 0,141% namun pada hari berikutnya kandungan kalium mengalami

penurunan. Dilihat dari standar kualitas kompos menurut SNI : 19-7030-2004, kompos yang baik memiliki kandungan Kalium minimal 0,20%. Dari data yang didapatkan bisa dilihat bahwa kandungan Kalium pada semua sampel vermikompos masih dibawah standar baku mutu yang telah ditetapkan, hal ini disebabkan adanya reaksi asam yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam kompos (Adriani, dkk., 2014). Pada saat penelitian berlangsung curah hujan pada saat itu cukup tinggi yang akan berpengaruh pada pH kompos, karena pada saat kompos terkena hujan akan mengalami pencucian dimana tanah secara terus - menerus akan menurunkan nilai pH tanah, yang artinya semakin tinggi curah hujan maka nilai pH akan menurun (Hardjowigeno, 2003). Semakin banyak air didalam tanah maka semakin banyak reaksi pelepasan ion H⁺ yang menyebabkan tanah menjadi asam (Winarno, 1991). Pada pH kurang dari 6,0 maka ketersediaan unsur - unsur fosfor, kalium, belerang, kalsium, magnesium dan molibdium menurun dengan cepat (Foth, 1994), Penelitian ini juga dilakukan dengan meletakkan reaktor cacing pada tempat terbuka, sehingga terjadinya proses alami pada reaktor cacing.

4.2.3 Pengujian Kandungan Parameter Rasio C/N

Rasio karbon terhadap nitrogen atau rasio C/N adalah rasio dari massa karbon terhadap massa nitrogen di suatu zat. C/N juga salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mencirikan kualitas bahan organik. Besarnya perbedaan antara nitrogen dan karbon tersebut juga membedakan jenis ekosistem yang pernah berada di atasnya.

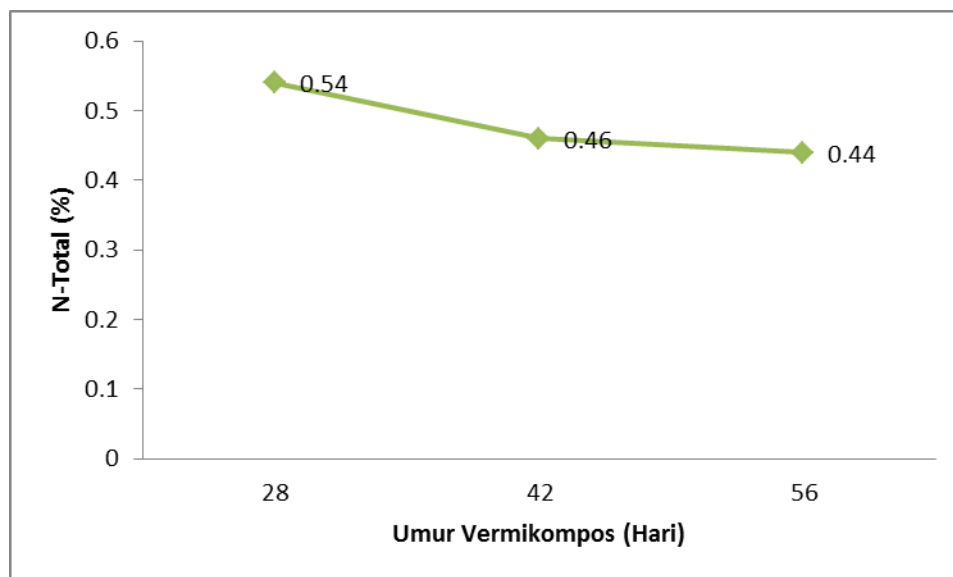
Pengujian sampel untuk Rasio C/N dilakukan dengan 2 metode yaitu untuk kadar C-organik menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dan untuk N total menggunakan metode Kjeldahl. Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-beda diperlakukan sama dengan Phosfor dan Kalium yaitu sampel 1 berumur 28 hari, sampel 2 berumur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari.



Gambar 4.5 Kandungan C-organik pada berbagai waktu

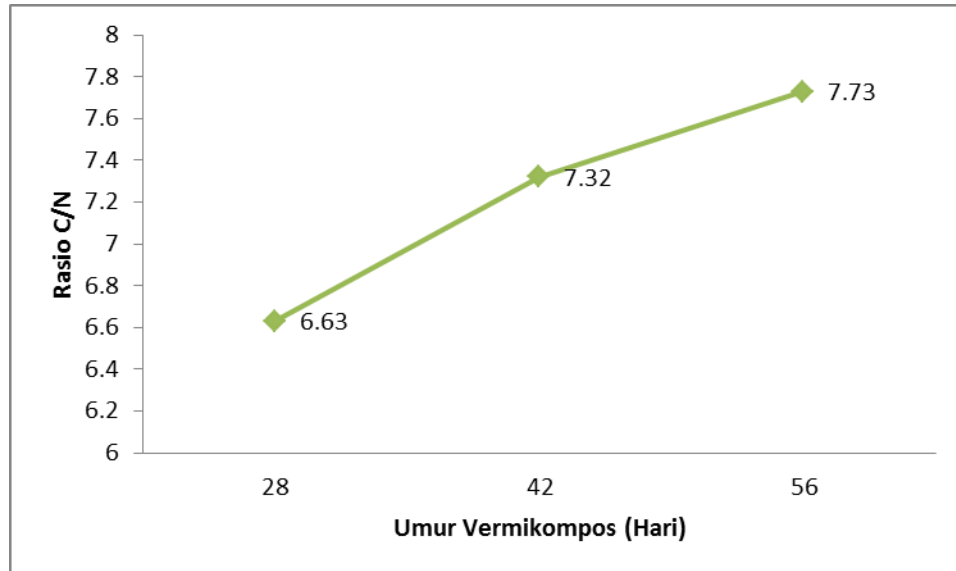
Pada gambar 4.5 kandungan C-organik yang didapatkan untuk sampel hari ke 28 sebesar 3,58%, hari ke 42 sebesar 3,37% dan pada hari ke 56 sebesar 3,4%. Menurut standar kualitas kompos yang dikeluarkan SNI : 19-7030-2004, kandungan C-organik yang baik pada kompos minimal 9,8%. Dilihat dari standar baku mutu yang telah ditetapkan kandungan C-organik pada sampel vermikompos belum memenuhi standar kualitas kompos. Bahan baku daun kering yang digunakan pada hari ke 28 – hari ke 42 adalah jenis daun kering yang permukaan daunnya lebih besar dibandingkan dengan jenis daun kering pada hari ke 42 – hari ke 56 yang menggunakan daun kering (bambu) yang permukaannya lebih kecil. Sehingga pada hari ke 28 – 42 terjadi penurunan C-organik dari 3,58% menjadi 3,37%. Hal ini disebabkan karena permukaan daun kering yang semakin besar mengakibatkan aktivitas mikroorganisme pengurai semakin berat sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mendekomposisi bahan tersebut (Atmaja, dkk., 2017)

Proses pengomposan yang semakin lama berpengaruh pada kandungan C-organik akan semakin berkurang karena sudah diuraikan oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana. Selama proses pengomposan, senyawa organik akan berkurang dan terjadi pelepasan karbon dioksida karena adanya aktivitas mikroorganisme sehingga mempengaruhi kadar C-organik kompos yang dihasilkan (Pratiwi dkk, 2013).



Gambar 4.6 Kandungan N total pada berbagai waktu

Pada grafik N total di atas bisa dilihat bahwa kandungan N total pada sampel vermikompos yang diuji mengalami sedikit penurunan dari hari ke 28 sampai hari ke 56. Pada hari ke 28 didapatkan nilai tertinggi dari kandungan N total yaitu sebesar 0,54%, pada hari ke 42 sebesar 0,46% dan pada hari ke 56 kandungan N totalnya sebesar 0,44%. Menurut standar kualitas kompos yang ditetapkan oleh SNI : 19-7030-2004 bahwa kandungan Nitrogen (N total) yang baik minimal 0,4%. Dilihat dari hasil yang telah didapatkan, kandungan N total pada sampel vermikompos ini sudah memenuhi standar kualitas kompos yang telah ditetapkan.



Gambar 4.7 Rasio C/N pada berbagai waktu

Pada grafik yang terdapat di gambar 4.7 dapat dilihat bahwa kandungan Rasio C/N meningkat dari hari ke 28 sampai ke hari 56. Kandungan rasio C/N tertinggi dihasilkan sampel pada hari ke 56 yaitu sebesar 7,73. Perubahan Ratio C/N terjadi selama masa pengomposan diakibatkan adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi dan dilepaskan menjadi CO_2 sedangkan nitrogen digunakan mikroba untuk sintesis protein dan pembentukan sel - sel tubuh, sehingga kandungan karbon semakin lama semakin berkurang. Jika karbon yang digunakan oleh mikroba itu banyak, maka rasio C/N menjadi rendah. Lisa (2013) mengungkapkan bahwa setiap bahan organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dengan perbandingan yang berbeda – beda. Suatu bahan yang mengandung unsur C tinggi maka nilai C/N rasionya juga akan tinggi. Sebaliknya bahan yang mengandung unsur N tinggi maka nilai C/N rasionya rendah.

Bahan organik yang digunakan pada penelitian ini adalah dedaunan kering yang jatuh dimana kualitasnya berbeda apabila dibandingkan dengan daun-daunan hijau, karena pada saat sebelum daun rontok, hara yang ada di daun di translokasikan terlebih dahulu kebagian tanaman yang lain. Selain itu reaktor cacing tempat proses pengomposan dilakukan di ruang terbuka, sehingga terjadinya proses alamiah dimana apabila terjadi hujan atau panas yang berlebih dari matahari menyebabkan mikroba yang ada didalam reaktor cacing kurang efektif dalam melakukan dekomposisi bahan organik karena mikrobia memerlukan suhu tertentu untuk hidupnya (Budiyanto, 2010).

Bila dilihat dari standar baku mutu yang ditetapkan oleh SNI : 19-7030-2004, kandungan rasio C/N yang baik untuk kompos sebesar 10 – 20. Dari data yang didapatkan kandungan rasio C/N pada sampel vermikompos masih dibawah standar baku mutu yang telah ditetapkan.

4.3 Perbandingan Hasil Sampel Vermikompos Dengan Pupuk Organik Pasaran

Dalam rangka standarisasi mutu pupuk organik, Suriadikarta dan Setyorini (2005) telah melakukan survei pupuk organik di Jawa Tengah dan Jawa Timur untuk melihat proses produksi dan mengambil contoh pupuk. Contoh pupuk telah dianalisis di laboratorium penguji Balai Penelitian Tanah Bogor. Dalam rangka standarisasi pupuk organik ini telah diambil sebanyak 21 contoh pupuk organik, yang terdiri atas 19 contoh pupuk organik padat dan dua contoh pupuk organik cair. Hasil analisis sifat kimia pupuk organik disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kandungan hara makro, C-organik, dan kadar air beberapa contoh pupuk organik

No	Jenis pupuk	N-total	P ₂ O ₅	K ₂ O	C-organik	C/N rasio	Kadar air
		%					%
1	Sp organik	0,06	10,96	0,06	5,06	84	13,28
2	Kotoran ayam	1,17	1,87	0,38	7,16	6,1	13,01
3	Pupuk organik KJD	0,97	2,08	1,21	9,85	10,1	25,34
4	P-organik OCP	9,07	8,58	6,13	15,82	1,7	16,23
5	Kompos AU	2,03	0,34	3,25	17,83	8,8	13,10
6	Pelet	2,69	8,25	7,02	12,25	4,7	9,23
7	Sipramin miwon	4,57	0,17	1,73	6,94	2,0	-
8	PO semigrup	0,63	1,86	1,08	9,21	14,26	42,98
9	P. raya cair	4,07	0,18	1,03	4,80	1,2	-
10	Alfinase	0,81	4,47	1,09	19,02	23,5	22,54
11	<i>Fine compost</i>	0,68	1,40	1,09	5,04	7,4	46,43
12	P. raya padat	2,25	0,46	0,57	11,9	5,3	37,96
13	Bokasi	0,73	0,62	1,0	9,39	12,9	43,86
14	PO granula 1	6,57	4,76	3,9	20,2	3,1	13,79
15	PO granula 2	6,08	4,9	4,3	21,2	4,3	11,25
16	Organik 3	0,18	11,04	0,39	4,56	25	31,84
17	Organik 4	1,54	7,34	0,41	10,3	7	40,9
18	Organik 5	1,89	1,9	0,27	12,89	7	57,1
19	Organik 6	0,61	0,3	0,09	4,11	7	26,58
20	Organik 7	1,38	0,2	0,09	6,28	5	34,24
21	Kompos	0,37	0,77	8,95	8,95	14	62,86

Sumber : Suriadikarta dan Setyorini (2005)

Dari hasil survei diatas kita bisa melihat perbandingan hasil kandungan dari sampel vermikompos dengan pupuk organik yang ada di pasaran. Sampel vermikompos yang diuji hampir sama dengan jenis pupuk organik 6 yang ada di pasaran. Perbandingannya bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2. Perbandingan sampel vermikompos dengan organik 6

No	Jenis pupuk	Parameter				
		Phosfor (%)	Kalium (%)	C-organik (%)	N-total (%)	C/N
1	Sampel Vermikompos	0,194	0,129	3,4	0,44	7,73
2	Organik 6	0,3	0,09	4,11	0,61	7

Faktor yang paling penting dalam pengomposan adalah perbandingan dari karbon dan Nitrogen (C/N rasio), dilihat dari tabel 4.2 pada point C/N, nilai C/N dari sampel vermikompos lebih tinggi dibandingkan dengan Organik 6 yang dijual dipasaran, sampel vermikompos yang dilakukan masih bisa digunakan meskipun masih ada beberapa kandungan unsur hara makro dibawah standar yang telah ditetapkan. Selain itu pembuatan vermikompos ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah daun kering yang ada disekitar kampus terpadu Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan UII yang mana akan mengurangi limbah daun kering dan hasilnya dapat dimanfaatkan sebagai kompos untuk penghijauan dan lain sebagainya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sampel vermikompos pada penelitian ini mengacu pada standar baku mutu sesuai SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos. Hasil analisa dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Kandungan phosfor pada sampel vermikompos ini telah memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu diatas batas minimal 0,10%.
2. Kandungan kalium dan rasio C/N pada sampel vermikompos ini masih belum memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Kandungan kalium masih dibawah batas minimal yaitu 0,20% dan rasio C/N pada sampel vermikompos ini masih dibawah nilai standar yaitu 10-20.
3. Hasil dari vermikompos ini masih kurang efektif untuk dijadikan kompos organik karena ada beberapa kandungan unsur hara yang masih belum sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, adapun saran yang dapat diberikan adalah :

1. Perlu dilakukannya pengecekan pada media starter vermikompos, seberapa banyak cacing yang ada pada vermikompos tersebut untuk melihat perkembangan cacing tanah selama proses pengomposan.
2. Perlu diadakan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan vermikompos dengan menggunakan media daun kering yang lebih spesifik lagi dan reaktor cacing yang digunakan ditempatkan pada daerah tertutup (*indoor*) agar reaktor cacing dapat dikontrol dengan baik.
3. Perlu dilaksanakannya percobaan penggunaan vermikompos dari limbah daun kering pada tanaman secara langsung untuk melihat perkembangan tanaman tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, dkk., 2014. **Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK pada Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.)**. Universitas Riau. Riau
- Atmaja, K. M., dkk., 2017. **Pengaruh Perbandingan Komposisi Bahan Baku terhadap Kualitas Kompos dan Lama Waktu Pengomposan**. Universitas Udayana. Bali
- Aziz, A., 2013. **Analisis Kandungan Unsur Fosfor (P) dalam Kompos Organik Limbah Jamur dengan Aktivator Ampas Tahu**. PKPSM IKIP Mataram.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. **SNI 19-2454-2002. Tata Cara Teknik Operasional Pengolahan Sampah Perkotaan**. Jakarta Pusat
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. **SNI 19-7030-2004. Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik**. Jakarta Pusat
- Budiyanto, M. A. K., 2010. **Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Mikroba**. <https://zaifbio.wordpress.com/2010/11/08/>. Diakses pada tanggal 28 Februari 2017.
- Cochran, S., 2007. *Vermicomposting: Composting With Worms*. University of Neskraba – Lincoln Extension In Lancaster Country, Canada.
- Darmasetiawan, M., 2004. **Sampah dan Sistem Pengelolaannya**. Jakarta : Ekamitra Engineering.
- Djuarnani, N., dkk. 2005. **Cara Cepat Membuat Kompos**. Cetakan Pertama. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Foth, H.D. 1994. **Dasar - Dasar Ilmu Tanah**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. H., 2003. **Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis**. Akademik Pressindo. Jakarta

- Liferdi, L., 2009. **Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis**. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Padang
- Lisa, P. 2013. **Pengaruh Berbagai Aktivator Terhadap Aktivitas Dekomposer Dan Kualitas Kompos Blotong Dari Limbah Pabrik Gula**. Fakultas pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta
- Lubis, A. F. 2011. **Keberadaan Cacing Tanah Pada Berbagai Penggunaan Lahan Pertanian dan Pemanfaatannya Untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Jagung**. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Mashur, 2001. **Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) dan Pupuk Organik yang Ramah Lingkungan**. Instalansi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP) Mataram. Mataram.
- Patterson, L., et.al., 2004. *The Worm Guide A Vermicompost Guide for Teachers*. The California Intergrated Waste Management Board, California.
- Prasetyo, A dan Eliza P., 2011. **Produksi Pupuk Organik Kascing (Bekas Cacing) Dari Limbah Peternakan Dan Limbah Pasar Berbantuan Cacing Lumbricus Rubellus**. Universitas Diponegoro. Semarang
- Pratiwi, I. Dkk. 2013. **Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan dengan Mol Sebagai Dekomposer**. Jurnal Online Agroekoteknologi Tropika 2 (4) : 2301-6515.
- Rahmatullah, F., 2013. **Potensi Vermikompos Dalam Meningkatkan Kadar C, N dan P Pada Pupuk Dari Limbah Tikar Pandan, Pelepeh Pisang dan Sludge IPAL PT. Djarum**. Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Selian, A. R. K. 2008. **Analisa Kadar Unsur Hara Kalium (K) dari Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)**. Universitas Sumatera Utara
- Sinha, R. K., et.al., 2010. *Vermiculture Technology Reviving the Dreams of Sir Charles Darwin for Scientific Use of Earthworms in Sustainable Development Programs*. Technology and Investment 155-172.
- Sulistiyono, P. H dan Sumartini. 2014. **Inovasi Pemanfaatan Ban Bekas Sebagai Reaktor Cacing Untuk Produksi Pupuk Organik**. LP4LH. Yogyakarta.
- Suriadikarta, D. A. dan Setyorini D. 2005. **Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu Pupuk Organik**. Balai Penelitian Tanah, Bogor.

- Wibowo, A dan Darwin, T. D. 2002. **Penanganan Sampah Terpadu**. Jakarta.
- Widarti, Dkk. 2015. **Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang**. Universitas Mulawarman. Samarinda
- Winarno, F.G. 1991. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel hasil uji kandungan unsur hara makro pada sampel vermikompos

Tabel 1. Hasil uji kandungan Phosfor (P)

No	Parameter	Hari	Satuan	Jumlah
1	Phosfor	28	%	0,112
2	Phosfor	42	%	0,148
3	Phosfor	56	%	0,194

Tabel 2. Hasil uji kandungan Kalium (K)

No	Parameter	Hari	Satuan	Jumlah
1	Kalium	28	%	0,141
2	Kalium	42	%	0,135
3	Kalium	56	%	0,129

Tabel 3. Hasil uji kandungan C/N rasio

No	Parameter	Hari	Satuan	Jumlah
1	C-organik	28	%	3,58
	N total		%	0,54
	C/N		-	6,63
2	C-organik	42	%	3,37
	N total		%	0,46
	C/N		-	7,32
3	C-organik	56	%	3,4
	N total		%	0,44
	C/N		-	7,73

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian



(a)



(b)

Gambar (a) Lokasi diletakkannya reaktor cacing tempat proses vermikomposting di sebelah rumah kaca yang berada di timur laboratorium Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Gambar (b) Alat yang digunakan yaitu reaktor cacing sebagai tempat proses vermikomposting yang berbentuk tabung silinder dengan bahan baku ban bekas dan memiliki dimensi berdiameter dalam 45 cm dan tinggi tabung: 105 cm.



(c)



(d)

Gambar (c) Proses pengumpulan sampah daun kering yang akan digunakan sebagai media untuk proses vermikomposting yang dilakukan disekitar Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Gambar (d) Proses penimbangan dan pencatatan sampah daun kering, yang dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak daun kering yang digunakan sebagai perbandingan dengan media starter (vermikompos jadi).



(e)



(f)

Gambar e Proses penuangan sampah daun kering yang sudah dikumpulkan kedalam reaktor cacing yang digunakan sebagai bahan dari metode vermikomposting

Gambar f Proses pemadatan setelah dimasukkannya daun kering ke dalam reaktor cacing yang digunakan sebagai media vermikomposting.

**(g)****(h)****(i)**

Gambar (g) Makroorganisme yang digunakan sebagai faktor pengurai dalam proses vermicomposting, cacing ini juga memiliki keunikan yaitu memiliki bau yang menyerupai bau melati.

Gambar (h) Bahan yang digunakan dalam penelitian vermicomposting ini yaitu daun kering yang ada di sekitar kampus FTSP UII. Daun kering ini yang akan terdekomposisi oleh makroorganisme dan menghasilkan vermicompos.

Gambar (i) Hasil vermicompos yang didapatkan dari metode vermicomposting dengan menggunakan sampah daun kering yang dilakukan di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Lampiran 3. Hasil uji data unsur hara makro sampel vermikompos di
Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu UGM.



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU



RDP/5.10.01/LPPT
Rev. 1
Halaman 1 dari 1

LAPORAN HASIL UJI
No. Sertifikat : 02474.a/01/LPPT/XII/2016
No. Pengujian : 16110102474

Informasi Customer

Nama : Alhamdy Aditama	Tanggal Penerimaan : 21 November 2016
Alamat : Universitas Islam Indonesia	Tanggal Pengujian : 21 November 2016

Hasil Pengujian

Kompos

No	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
1.	P sebagai Phospor	1118,53	ppm	IKU/5,4/PT-UV-01 (Spektrofotometri UV-Vis)
2.	Kadar C-organik	3,58	%	IKU/5,4/PT-AK-01 (Spektrofotometri UV-Vis)
3.	N total	0,54	%	IKU/5,4/PT-AK-02 (Metode Kjeldahl)
4.	C/N Rasio	6,63	-	Rasio (Perbandingan)


Yogyakarta, 22 Desember 2016
Manajer Teknik,

Yony Erwanto, S.Pt., MP., Ph.D

Perhatian :

1. LHU ini berlaku hanya pada sampel yang diujikan.
2. LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan pelanggan yang disebutkan dalam LHU ini.
3. LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diterima oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan terhadap atau penggunaan laporan ini.
4. Tidak diperkenankan menggandakan LHU ini tanpa izin dari LPPT UGM

(a)



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

RDP/5.10.01/LPPT
Rev. 1
Halaman 1 dari 1

LAPORAN HASIL UJI

No. Sertifikat : 02474.b/01/LPPT/XII/2016
No. Pengujian : 16110102474

Informasi Customer

Nama : Alhamdy Aditama
Alamat : Universitas Islam Indonesia

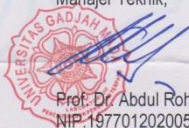
Tanggal Penerimaan : 21 November 2016
Tanggal Pengujian : 21 November 2016

Hasil Pengujian

Kompos

Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
K (Kalium)	1408,90	mg/kg	ICP

Yogyakarta, 22 Desember 2016
Manajer Teknik,



Prof. Dr. Abdul Rohman, M.Si., Apt.
NIP.197701202005011002

Perhatian :
1. LHU ini berlaku hanya pada sampel yang diujikan.
2. LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan pelanggan yang disebutkan dalam LHU ini.
3. LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan terhadap

(b)

Gambar (a) dan (b) Laporan hasil uji unsur hara makro sampel vermikompos pada hari ke 28. Kandungan P sebesar 1118,53 ppm dan dikonversikan ke persen menjadi 0,112%, Kadar C-organik sebesar 3,58%, N total sebesar 0,54 %, rasio C/N sebesar 6,63 dan Kalium sebesar 1408,9 mg/kg yang dikonversikan ke persen menjadi 0,141%.



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU



RDP/5.10.01/LPPT
Rev. 1
Halaman 1 dari 1

LAPORAN HASIL UJI

No. Sertifikat : 02561.a/01/LPPT/II/2017
No. Pengujian : 16120102561

Informasi Customer

Nama : Alhamdy Aditama
Alamat : Universitas Islam Indonesia

Tanggal Penerimaan : 5 Desember 2016
Tanggal Pengujian : 5 Desember 2016

Hasil Pengujian

Kompos


No	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
1.	P sebagai Phospor	1484,56	ppm	IKU/5.4/PT-UV-01 (Spektrofotometri UV-Vis)
2.	Kadar C-organik	3,37	%	IKU/5.4/PT-AK-01 (Spektrofotometri UV-Vis)
3.	N total	0,46	%	IKU/5.4/PT-AK-02 (Metode Kjeldahl)
4.	C/N Rasio	7,32	-	Rasio (Perbandingan)

Yogyakarta, 3 Januari 2017
Manajer Teknik,



Yuny Erwanto, S.Pt., MP., Ph.D

(c)



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

RDP/5.10.01/LPPT
Rev. 1
Halaman 1 dari 1

LAPORAN HASIL UJI
No. Sertifikat : 02561.b/01/LPPT//2017
No. Pengujian : 16120102561

Informasi Customer

Nama : Alhamdy Aditama
Alamat : Universitas Islam Indonesia


Tanggal Penerimaan : 5 Desember 2016
Tanggal Pengujian : 5 Desember 2016

Hasil Pengujian

Kompos

Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
K (Kalium)	1353,62	mg/kg	ICP

Yogyakarta, 3 Januari 2017
Manajer Teknik,


Prof. Dr. Abdul Rohman, M.Si., Apt.
NIP.197701202005011002

Perhatian :
1. LHU ini berlaku hanya pada sampel yang diujikan.
2. LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan pelanggan yang disebutkan dalam LHU ini.
3. LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan terhadap atau penggunaan laporan ini.

(d)

Gambar (c) dan (d) Laporan hasil uji unsur hara makro sampel vermikompos pada hari ke 42. Kandungan P sebesar 1484,56 ppm dan dikonversikan ke persen menjadi 0,148%, Kadar C-organik sebesar 3,37%, N total sebesar 0,46 %, rasio C/N sebesar 7,32 dan Kalium sebesar 1353,62 mg/kg yang dikonversikan ke persen menjadi 0,135%.



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU



RDP/5.10.01/LPPT
Rev. 1
Halaman 1 dari 1

LAPORAN HASIL UJI
No. Sertifikat : 02651.a/01/LPPT/II/2017
No. Pengujian : 16120102651

Informasi Customer

Nama : Alhamdy Aditama	Tanggal Penerimaan : 20 Desember 2016
Alamat : Universitas Islam Indonesia	Tanggal Pengujian : 20 Desember 2016

Hasil Pengujian

Kompos

No	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
1.	P sebagai Phospor	1944,84	ppm	IKU/5.4/PT-UV-01 (Spektrofotometri UV-Vis)
2.	Kadar C-organik	3,40	%	IKU/5.4/PT-AK-01 (Spektrofotometri UV-Vis)
3.	N total	0,44	%	IKU/5.4/PT-AK-02 (Metode Kjeldahl)
4.	C/N Rasio	7,73	-	Rasio (Perbandingan)

Yogyakarta, 13 Januari 2017
Manajer Teknik,

Yuny Erwanto, S.Pt., MP., Ph.D

(e)

