

**PENGARUH VARIASI VOLUME RUMEN SAPI SEBAGAI
BIOAKTIVATOR PEMBUATAN KOMPOS DARI SAMPAH RUMAH
TANGGA**

(Skripsi)

Oleh

AYU FITRIANI



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

THE EFFECT OF VARIATION IN COW'S RUMEN VOLUME AS BIOACTIVATOR FOR COMPOSTING THE HOUSEHOLD WASTE

By

Ayu Fitriani

The objective of this research is to obtain cow's rumen bioactivator that can be used as a bioactivator for composting of household waste. The process of making bioactivator consists of two stages. The first phase was done by varying the amount of cow's rumen. The second phase was done by varying the amount of bran. This stage was tested by the method of optical density. The result showed that bioactivator BV₂1 is the optimum composition of bioactivator composed of rumen 80g, sugar 80g, shrimp paste 40g, bran 320g and 960ml of water. The composting process was done with 5 variations. Such variations are K1: dry leaf litter; wet leaf litter; china cabbage litter, K2: china cabbage litter; household waste, K3, K4 and KB: china cabbage litter. K1, K2, and K3 using bio-activator BV₂1. K4 using a bioactivator EM-4 and KB are not using bioactivator. Based on the physical parameters of compost K1 it showed brown color, odorless, and the texture is not destroyed, while in the compost K2, K3, K4, and KB results showed a green color, the smell of ammonia, and a smooth texture. Based on the chemical parameters that compost K1, K2, K3, K4, and KB showed the ratio C / N of 20.6; 5.6; 14.9; 9.3 and 15.1, respectively.

Keywords : cow's rumen , bioactivator , compost .

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI VOLUME RUMEN SAPI SEBAGAI BIOAKTIVATOR PEMBUATAN KOMPOS DARI SAMPAH RUMAH TANGGA

Oleh

Ayu Fitriani

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bioaktivator rumen sapi yang dapat digunakan sebagai bioaktivator pada pembuatan kompos dari sampah rumah tangga. Proses pembuatan bioaktivator terdiri dari dua tahap. Tahap pertama dilakukan dengan memvariasikan jumlah rumen sapi. Tahap kedua dilakukan dengan memvariasikan jumlah dedak. Tahap ini diuji dengan metode *Optical Density*. Hasil pengujian menunjukkan bioaktivator BV₂1 merupakan bioaktivator yang paling optimum dengan komposisi rumen 80 g, gula 80 g, terasi 40 g, dedak 320 g, dan air 960 mL. Proses pengomposan dilakukan dengan 5 variasi. Variasi tersebut yaitu K1 : sampah daun kering ; sampah daun basah ; sampah sawi putih, K2 : sampah sawi putih ; sampah rumah tangga, K3, K4 dan KB : sampah sawi putih. K1, K2, dan K3 menggunakan bioaktivator BV₂1. K4 menggunakan bioaktivator EM-4 dan KB tidak menggunakan bioaktivator. Berdasarkan parameter fisik kompos K1 menunjukkan warna coklat, tidak berbau, dan tekstur tidak hancur, sedangkan pada kompos K2, K3, K4 dan KB hasilnya menunjukkan warna hijau, bau amonia, dan tekstur halus. Berdasarkan parameter kimia bahwa kompos K1, K2, K3, K4, dan KB menunjukkan rasio C/N berturut - turut sebesar 20,6 ; 5,6 ; 14,9 ; 9,3 dan 15,1.

Kata Kunci : Rumen sapi, Bioaktivator, Kompos.

**PENGARUH VARIASI VOLUME RUMEN SAPI SEBAGAI
BIOAKTIVATOR PEMBUATAN KOMPOS DARI SAMPAH RUMAH
TANGGA**

Oleh

AYU FITRIANI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS

Pada

Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

**: PENGARUH VARIASI VOLUME RUMEN
SAPI SEBAGAI BIOAKTIVATOR
PEMBUATAN KOMPOS DARI SAMPAH
RUMAH TANGGA**

Nama Mahasiswa

: Ayu Fitriani

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1117011010

Jurusan

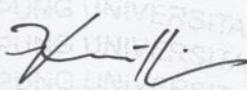
: Kimia

Fakultas

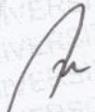
: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

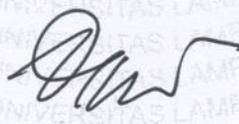

Rinawati, Ph.D.

NIP 19710414 200003 2 001


Dra. Aspita Laila, M.S.

NIP 19600909 198811 2 001

2. Ketua Jurusan

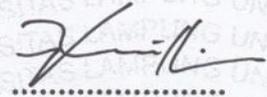

Dr. Eng. Supto Dwi Yuwono

NIP 19740705 200003 1 001

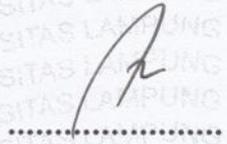
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

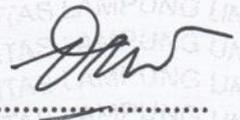
Ketua : Rinawati, Ph.D.



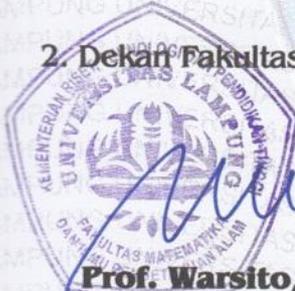
Sekretaris : Dra. Aspita Laila, M.S.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Warsito, S.Si., DEA., Ph.D.

NIP 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juni 2016

RIWAYAT HIDUP



Ayu Fitriani dilahirkan di Tanjung Karang, Bandar Lampung pada tanggal 20 September 1993. Penulis merupakan putri bungsu dari tiga bersaudara, lahir dari pasangan bapak Muhammad Yunus Chusairi dan ibu Sri Aryani. Pendidikan yang diselesaikan oleh penulis dimulai dari Taman

Kanak-kanak di TK Shandy Putra Telkom pada tahun 1999, pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Rawa Laut pada tahun 2005, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 24 Bandar Lampung pada tahun 2008, dan pendidikan menengah kejuruan di SMK-SMTI Bandar Lampung pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis terdaftar sebagai Mahasiswi S1 Jurusan Kimia FMIPA Unila melalui jalur Ujian Masuk Lokal (UML).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Kimia Dasar 1 dan praktikum Sains Dasar pada tahun 2014 serta asisten praktikum Kimia Analitik 1 jurusan kimia angkatan 2014 pada tahun 2015. Pada periode 2011/2012 penulis juga terdaftar sebagai Kader Muda Himaki (KAMI). Aktif sebagai anggota Biro Usaha Mandiri (BUM) Himaki pada periode 2012/2013 dan 2013/2014.

Pada tahun 2015 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Mulya Kencana, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat pada bulan Januari sampai Maret 2015.

MOTTO

“Jangan tunda sampai besok apa yang bisa kamu kerjakan hari ini karena kita tidak tau apa yang akan terjadi kelak”

(Ayu Fitriani)

“Entah akan berkarir atau menjadi ibu rumah tangga, seorang wanita wajib berpendidikan tinggi karena mereka akan menjadi seorang ibu yang melahirkan anak yang cerdas”

(Dian Sastrowardoyo)

“Musuh paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh”

(Andrew Jackson)

“Percaya diri adalah kunci keberhasilan dari setiap permasalahan yang dihadapi”

(Ayu Fitriani)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, ku persembahkan karya ini sebagai tanda cinta, kasih sayang, hormat dan baktiku kepada:

Ayah dan Mamaku tersayang, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan ku, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusus selain do'a yang terucap dari orang tua. Untuk ayah dan mama yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menasihatiiku menjadi lebih baik.
Terima kasih mama.. Terima kasih ayah...

Mbak Dian dan Mas Dwi tersayang, tiada yang lebih mengharukan ketika kumpul bersama, berbincang, bersenda gurau. Walaupun perbedaan pendapat tetapi hal itu selalu memberi warna yang tidak akan tergantikan.

Segenap Keluarga besarku yang selalu mendoakan keberhasilanku,

Sahabat dan teman-temanku yang selalu berbagi kebahagiaan,

Serta

Almamaterku tercinta Universitas Lampung

SANWACANA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT karena telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **"Pengaruh Variasi Volume Rumen Sapi sebagai Bioaktivator Pembuatan Kompos dari Sampah Rumah Tangga."** sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan, saran, maupun dukungan moril. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Rinawati, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing serta memberikan motivasi kepada penulis selama menjalankan penelitian dan selama menjadi mahasiswa dari awal penelitian sampai terselesaikannya penyusunan skripsi ini. Ibu Dra. Aspita Laila, M.S. selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan bimbingan, bantuan, nasihat dan saran kepada penulis. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M. T. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan bimbingan, sumbangan pikiran, kritik, dan saran selama penyusunan skripsi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Warsito, S.Si., DEA, Ph.D., selaku dekan FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M. T., selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Hardoko Insan Qudus, M.S., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, bimbingan, motivasi, dan nasihat kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
5. Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai dan banggakan. Ayah saya M. Yunus Chusairi yang selalu menjadi inspirasi dan motivasi dalam menjalankan hidup saya. Ayah saya yang selalu mengajarkan saya untuk menjadi orang yang patuh, ikhlas, sabar, dan jujur. Mama Sri Aryani tersayang dan tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, senantiasa sabar dan mendo'akan keberhasilan saya, selalu menjadi motivasi hidup saya.
6. Kedua Kakakku Mbak Dian dan Mas Dwi, yang selalu senantiasa memberikan keceriaan, canda tawa, do'a, serta nasihat selama ini.
7. Sepupuku tersayang yaitu : Puput, Rara, Rulli. Serta keponakanku tercinta yaitu : Syifa, Putri, Raden.

8. Rinawati's Research Group yaitu Anggino Saputra, S.Si. dan Lewi Puji Lestari M., S.Si. Terimakasih untuk kerjasama, bantuan dan keceriaannya.
9. Sahabat yang selalu tak henti menyemangatiku, memberikan saran serta membagi tawa maupun sedih selama 4,5 tahun ini yaitu Fatma Maharani, S.Si., Ajeng Ayu Miranti, S.Si., Daniar Febriliani Pratiwi, S.Si., Frederica Giofany Tirta Sari, S.Si., Fatimah Milasari, S.Si., Dia Tamara, S.Si., Melli Novita Windiyani, S.Si., Endah Pratiwi, S.Si. Ayu Berliana, S.Si., dan Yulia Ningsih, S.Si.
10. Sahabat yang selalu mendorong semangat untuk menyelesaikan kewajibanku selama 7 tahun ini yaitu Ivonne Wira, Viana De Chastelonia, Dede Yuyun Wahyuni, Meyriza Wulandari, Windi Dian Syafitri, Limas Amaliah, Eko Marsis Priyanto dan Adhi Prasetyo.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011, terimakasih atas kebersamaannya dalam menuntut ilmu menggapai impian juga canda-tawa-bahagia yang selalu kita hadirkan, **Analitikgroup's**: Mega, Mardian Stark, Nira, Cimoy, dan Ari. **anorgroup's**: Dewi, Asti, Yunia, Rio Woo, Rina, Irkham, Melly, Novi, dan Nico. **Biokimgroup's**: Ana, April, Uswah, Windi, Jeje, Aziz, dan Gani. **Organikgroup's**: Juned, Rio Feb, Mirfat, Miftah, Wagiran, Arik, Ridho, Lili, dan Andri. **Fisikgroup's**: Lusi, Tata, Vevi, Yudha, Yusry, Umee, Eva, Ramos, Ivan.
12. Adik tingkat yang turut serta mendukung dan menyemangati usaha dan kerja kerasku : Yunsi, Riandra, Rio, Ulan, Lulu, Paul, dan Dicky tetap semangat dan jangan mengeluh.

13. Laboran analitik : Mas Udin dan Mba iin. Laboran Anorganik dan Fisik : Mba Liza yang telah membantu melancarkan penulis selama menjalani penelitian.
14. Staf Administrasi : Pak gani dan Mba nora yang membantu penulis dalam mengurus persyaratan maupun berkas selama kuliah dan penelitian.
15. Kakak dan adik tingkat penulis : 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, dan 2015.
16. Teman baik yang selalu mendukung dan menyemangatiku, Sartika dan Dina, terimakasih telah menemani perjalanan ini selama 8 tahun.
17. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala bentuk bantuan dan dukungan yang diberikan mendapat balasan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat.

Bandar Lampung, 19 Juni 2016
Penulis,

Ayu Fitriani

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	5
C. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Sampah	7
1. Definisi sampah	7
2. Pengelolaan sampah	8
B. Kompos	12
1. Pengertian kompos	12
2. Prinsip pengomposan	13
3. Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan	15
C. Rasio C/N.....	20
1. Karbon	21
2. Nitrogen	22
D. Aktivator	23
E. Ruminansia	24
1. Bakteri rumen	25
2. Protozoa rumen	26
3 Fungi rumen	27
F. Dedak	27
G. Penentuan Nitrogen Total Dengan Metode Kjeldahl.....	28
H. Penentuan C-Organik dengan Metode Walkley & Black	30
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	32
B. Alat dan Bahan	32

C. Prosedur Penelitian	33
1. Tahap persiapan.....	33
a. Pembuatan komposter	33
b. Persiapan bahan - bahan sampah	33
2. Pembuatan bioaktivator	34
a. Pembuatan bioaktivator variasi rumen sapi.....	34
b. Pembuatan bioaktivator variasi dedak.....	34
c. Pembuatan bioaktivator EM-4.....	34
3. Penentuan kurva pertumbuhan bakteri.....	35
4. Pembuatan kompos	35
5. Parameter pengamatan kompos	36
a. Parameter fisik.....	36
b. Parameter kimia.....	36
D. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	38

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Bioaktivator.....	39
B. Pembuatan Kompos	45
C. Pengamatan Fisik Kualitas Kompos	46
D. Pengamatan Berdasarkan Suhu dan pH.....	50
1. Suhu kompos	50
2. pH kompos	53
E. Rasio C/N.....	55

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	60
B. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA	62
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

1. Standar Baku Mutu Kualitas Kompos SNI 2004	66
2. Perhitungan Data Analisis Nitrogen Total	68
3. Perhitungan Data Analisis C-Organik.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Organisme yang terlibat dalam proses pengomposan.....	15
2. Kondisi optimal untuk mempercepat proses pengomposan.....	19
3. Kadar C/N rasio beberapa jenis bahan organik.....	21
4. Variasi pembuatan bioaktivator tahap 1	40
5. Pertumbuhan bakteri pada tiap bioaktivator tahap 1.....	42
6. Variasi pembuatan bioaktivator tahap 2	43
7. Pertumbuhan bakteri pada tiap bioaktivator tahap 2.....	44
8. Jenis – jenis sampah yang digunakan pada pembuatan kompos.....	45
9. Pengamatan parameter fisik tiap komposter	47
10. Hasil pengukuran suhu pada tiap komposter	51
11. Hasil pengamatan pH kompos	53
12. Hasil pengamatan rasio C/N	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Macam – macam bagian perut sapi.....	24
2. Bahan – bahan yang digunakan untuk membuat bioaktivator	39
3. Modifikasi tempat bioaktivator.....	40
4. Grafik pertumbuhan mikroorganisme.....	41
5. Rangkaian alat komposter buatan	45
6. Penampakan sampah tiap komposter	46
7. Proses pengomposan hari ke-7 (a) Kompos K1, (b) Kompos K2 (hari ke-8), (c) Kompos K3, (d) Kompos K4, dan (e) Kompos KB.....	49
8. Grafik pengamatan suhu tiap komposter	51
9. Grafik pengukuran pH pada tiap komposter.....	53
10. Grafik pengamatan rasio C/N	56

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Bandar Lampung merupakan salah satu kota besar di Indonesia. Seiring dengan perkembangan kota Bandar Lampung juga mengakibatkan jumlah penduduk di kota ini terus meningkat. Peningkatan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi, dan gaya hidup masyarakat turut serta meningkatkan jumlah timbunan sampah sebagai sisa aktivitas dari masyarakat. Menurut Hamni dkk (2010) jumlah produksi sampah kota Bandar Lampung pada tahun 2025 mencapai 2.636 m³/hari apabila rata-rata peningkatan sampah setiap tahunnya sebesar 1.52 %. Jumlah tersebut tentu melebihi kapasitas Tempat Penampungan Akhir (TPA) Bakung yang menampung semua sampah di kota Bandar Lampung.

Berdasarkan sumber data dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Bandar Lampung bahwa jumlah timbunan, serta jumlah sampah yang terangkut dan tidak terangkut pada setiap kecamatan dan lokasi lainnya di kota Bandar Lampung sekitar 27 % dari jumlah sampah rumah tangga dan kapasitas pola kumpul-angkut-buang dari sumber timbunan ke TPS sebesar 82% dan dari TPS ke TPA Bakung sebesar 68%. Jumlah ini tentu menjadi permasalahan sendiri bagi pemerintah kota Bandar Lampung. Sampah yang tidak terangkut ke TPA biasanya dibuang ke sungai, dibakar, bahkan dibiarkan saja menumpuk di pinggir jalan,

menyebabkan kualitas lingkungan menjadi kotor, kumuh, bau tidak sedap, dan menjadi sumber penyakit bagi masyarakat tersebut. Sampah yang dibuang di sungai dapat menyebabkan banjir pada musim hujan, serta sampah yang dibakar menyebabkan polusi udara serta memicu terjadinya pemanasan global. Tidak adanya pengaturan hukum yang tegas membuat masyarakat tidak peduli dengan sampah, dan mereka masih terus melakukan pembuangan sampah secara sembarangan sehingga akhirnya menyebabkan pencemaran lingkungan. Untuk mencegah permasalahan ini pemerintah melakukan sejumlah cara untuk dapat mengelola sampah tersebut.

Dalam undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 pengelolaan sampah dimaksudkan adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah tentang pengelolaan sampah. Cara pengelolaan yang dimaksud dalam undang - undang tersebut adalah dengan menerapkan prinsip 4Rp yaitu meliputi kegiatan pengurangan/pembatasan timbulan sampah (*reduce*), pemanfaatan kembali sampah (*reuse*) dan pendauran ulang sampah (*recycle*), penggantian dengan barang yang ramah lingkungan (*replace*), serta turut berpartisipasi aktif dalam proses pengelolaan sampah (*participating*). Prinsip ini harus diterapkan oleh masyarakat sebagai alternatif dari pemecahan masalah sampah di setiap kota. Pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya.

Pada umumnya sampah kota didominasi oleh sampah organik. Sampah organik merupakan sampah yang bisa mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai

menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau. Sampah ini dapat hancur secara alamiah. Salah satu contoh sampah organik yaitu, sampah daun, sampah sisa sayuran pasar, sampah sisa makanan, kulit buah, ranting. Berdasarkan jenis dan sifatnya sampah kota dapat diolah menjadi pupuk kompos.

Kompos merupakan hasil penguraian tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik. Kompos mampu meningkatkan kesuburan tanah dan merangsang perakaran yang sehat, memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah.

Teknik pengomposan merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mempercepat proses penguraian bahan organik. Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen). Proses aerobik yaitu mikroba pendegradasi menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik. Proses dekomposisi dapat juga terjadi tanpa menggunakan oksigen yang disebut dengan proses anaerobik. Metode anaerobik cenderung lama memerlukan waktu hingga 6-8 bulan (Sutanto, 2002). Oleh sebab itu diperlukan inokulan untuk mempercepat proses pengomposan tersebut. Inokulan sendiri memiliki kandungan mikroorganisme yang mampu mengurai bahan-bahan organik dengan cepat, salah satunya *Effective Microorganism* (EM-4).

Starter ini juga dapat dibuat sendiri yang dikenal dengan mikroorganisme lokal berasal dari bahan-bahan yang mudah didapatkan seperti buah-buahan busuk, tape, nasi basi, kulit buah-buahan, terasi dan lainnya.

Bioaktivator adalah bahan yang dapat dimanfaatkan antara lain dalam pembuatan pupuk organik, pembuatan hormon alami, pembuatan biogas, dan lain sebagainya.

Bioaktivator bukanlah pupuk, melainkan bahan yang mengandung mikroorganisme efektif yang secara aktif dapat membantu mendekomposisi dan memfermentasi sampah organik. Mikroorganisme yang terdapat dalam bioaktivator secara genetik bersifat asli alami dan bukan rekayasa.

Mikroorganisme efektif yang terkandung dalam bioaktivator meliputi antara lain : bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), bakteri penghancur (dekomposer), ragi, spora jamur, bakteri fotosintetik, serta bakteri menguntungkan yang lain (bakteri penambat N, pelarut fosfat, dll). Penelitian Sinaga (2011) menyatakan bahwa salah satu limbah rumah pemotongan hewan (RPH) dapat digunakan sebagai bioaktivator, yaitu isi rumen sapi.

Rumen berisi bahan pakan yang dimakan oleh ternak yang berupa rumput/hijauan lainnya dan pakan penguat (konsentrat). Didalam rumen tersebut terjadi proses fermentasi oleh mikroorganisme seperti bakteri, protozoa, ragi, dan fungi.

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi mikroba yang terkandung dalam cairan rumen diperoleh bakteri xilanolitik yaitu : *Bacillus sp.*, *Cellulomonas sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Acinetobacter sp.* (Lamid, 2006). Selain itu Rahayu (2003) menyatakan selama isolasi menunjukkan bahwa populasi terbesar adalah bakteri anaerobik dan sejumlah kecil bakteri aerobik.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap variasi penggunaan volume pada isi rumen sapi maupun pelarutnya sehingga masyarakat dapat membuat bioaktivator dengan memanfaatkan limbah RPH. Kemampuan bioaktivator tersebut akan diaplikasikan pada pembuatan kompos dari bahan baku sampah rumah tangga. Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat diperoleh bioaktivator yang mampu menghasilkan kompos kaya akan kandungan C- Organik dan Nitrogen total.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mendapatkan variasi bioaktivator rumen sapi yang optimum.
- b. Membandingkan hasil degradasi mikroorganisme bioaktivator rumen sapi dan EM-4 terhadap sampah rumah tangga.
- c. Mengetahui kualitas kompos berdasarkan parameter fisik dan kimia dari kompos yang dihasilkan.

C. Manfaat Penelitian

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi yang berguna untuk pembuatan pupuk organik dengan bioaktivator rumen sapi.
- b. Diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan sampah organik sebagai bahan baku kompos.

- c. Diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan limbah RPH yaitu rumen sapi sebagai bioaktivator.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah

1. Definisi Sampah

Sampah merupakan bahan buangan dari kegiatan rumah tangga, komersial, industri atau aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh manusia lainnya. Sampah juga merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia yang sudah tidak terpakai.

Menurut Nisandi (2007), berdasarkan asalnya sampah (padat) dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Sampah organik yaitu sampah yang terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam, atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lainnya. Sampah ini dengan mudah diuraikan dalam proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar sampah organik, termasuk sampah organik misalnya: sampah dari dapur, sisa tepung, sayuran, kulit buah dan daun.
2. Sampah anorganik yaitu sampah yang berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi atau dari proses industri. Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian

lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga misalnya: botol kaca, botol plastik, tas plastik dan kaleng.

2. Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah sendiri terbagi menjadi 4 macam, yaitu :

- a. Sistem pengelolaan sampah tradisional. Dalam sistem pengelolaan sampah yang seperti ini masih dengan cara mengangkut sampah ke tempat pembuangan sampah sementara atau langsung kepada tempat sampah akhir, dan masih membutuhkan dana untuk retribusi dalam suatu wilayah cakupan yang masih relatif kecil.
- b. Sistem pengelolaan sampah kumpul angkut. Dengan sistem ini selain mengangkut sampah, masyarakat juga melakukan pengangkutan serta pengolahan sampah yang masih sangat sederhana dan cakupan wilayahnya lebih luas dibanding dengan sistem pengolahan sampah tradisional.
- c. Sistem pengolahan sampah mandiri. Dengan sistem ini masyarakat mulai memilah sampah yang mereka hasilkan sehari-hari. Selain itu mereka juga melakukan pengumpulan selain melakukan pengangkutan yang tentu saja sistemnya lebih baik daripada kedua sistem pengelolaan sampah yang telah disebutkan. Dengan sistem ini, masyarakat dapat mengontrol jumlah produksi sampah yang mereka hasilkan. Tentu saja sistem pengolahan sampah seperti ini juga menggunakan sistem retribusi dan cakupan layanan yang lebih luas lagi.

Sistem ini juga telah memberikan dampak positif dalam bidang kesehatan, bidang sosial ekonomi, terutama dalam bidang pendidikan.

d. Sistem pengelolaan sampah tabungan sampah di bank sampah. Dengan sistem ini, masyarakat akan mendapatkan banyak keuntungan. Antara lain, cakupan layanan yang sangat luas bahkan kita dapat mengatur seberapa luas wilayah pelayanannya. Dalam prinsip pengelolaannya, sistem pengelolaan sampah dengan menabung di bank sampah terdapat proses pengangkutan sampah dan pembuangan atau pengelolaan sampah yang lebih baik dari pengelolaan sampah yang lainnya, namun juga kita dapat menemukan proses pemilahan, pengumpulan, mengendalikan jumlah sampah yang dibuang, dan diperlukan retribusi. Hal lain yang membedakan sistem ini dengan sistem lainnya adalah adanya mekanisme pengelolaan sampah dengan menabung. Tak hanya itu, dampak bagi kesehatan dan dampak terhadap sosial ekonomi dapat kita rasakan terlebih lagi manfaat terhadap pendidikan. Dari sini dapat dilihat bahwa sistem pengelolaan sampah dengan menabung di bank sampah memiliki manfaat yang lebih banyak dibandingkan sistem pengelolaan sampah yang konvensional.

Sampai dengan saat ini cara pengelolaan tersebut masih belum mampu mengatasi permasalahan sampah tersebut. Sehingga muncul sebuah gagasan baru yang dikenalkan dengan metode 3R, yaitu *Reduce* (mengurangi timbulan sampah), *Reuse* (menggunakan kembali) dan *Recycle* (mendaur ulang).

Konsep ataupun metoda 3R ini dimaksudkan tidak untuk merubah secara total metode konvensional yang telah dilakukan oleh Pemerintah, namun bisa saling melengkapi, sehingga memperoleh hasil pengelolaan sampah yang lebih optimal.

Karena dengan pengelolaan sampah yang dilakukan secara terintegrasi, menggabungkan pengelolaan sampah konvensional dengan pengelolaan sampah pilah 3R ini, maka paradigma pengelolaan sampah akan semakin maju dan berkembang.

Adapun gagasan baru tentang metode pengelolaan sampah yaitu :

1. *Reduce* (mengurangi sampah)

Reduce (mengurangi sampah) berarti mengurangi segala sesuatu yang mengakibatkan sampah. Reduksi atau disebut juga mengurangi sampah merupakan langkah pertama untuk mencegah timbunan sampah di TPA.

Menghancurkan sampah menjadi jumlah yang lebih kecil dan hasilnya diolah, hanya saja biayanya sangat mahal tidak sebanding dengan hasilnya (Azwar, 2002)

2. *Reuse* (menggunakan kembali)

Reuse (menggunakan kembali) yaitu pemanfaatan kembali sampah secara langsung tanpa melalui proses daur ulang (Suyono dan Budiman, 2010). Contohnya seperti kertas-kertas berwarna-warni dari majalah bekas dapat dimanfaatkan untuk bungkus kado yang menarik, pemanfaatan botol bekas untuk dijadikan wadah cairan misalnya spiritus, minyak cat. Menggunakan kembali barang bekas adalah wujud cinta lingkungan, bukan berarti menghina.

3. *Recycling* (mendaur ulang)

Recycling (mendaur ulang) adalah pemanfaatan bahan buangan untuk di proses kembali menjadi barang yang sama atau menjadi bentuk lain (Suyono dan Budiman, 2010). Mendaur ulang diartikan mengubah sampah menjadi produk baru, khususnya untuk barang-barang yang tidak dapat digunakan dalam waktu yang cukup lama. Menurut Purwendro dan Nurhidayat (2006) *recycling* ialah pemanfaatan kembali sampah-sampah yang masih dapat diolah.

Material yang dapat didaur ulang diantaranya:

1. Botol bekas wadah kecap, saus, sirop, krim kopi baik yang putih bening maupun yang berwarna terutama gelas atau kaca yang tebal.
2. Kertas, terutama kertas bekas, koran, majalah, dan kardus.
3. Logam bekas wadah minuman ringan, bekas kemasan kue, rangka meja, besi rangka beton.
4. Plastik bekas wadah sampo, air mineral, jerigen, ember.

Sementara itu tidak hanya sampah anorganik yang dapat didaur ulang, sampah organik juga dapat di daur ulang menjadi sesuatu yang bermanfaat. Proses daur ulang sampah organik berbeda dengan sampah anorganik. Salah satunya mendaur ulang sampah organik menjadi kompos, biogas, dan lainnya. Proses pembuatan kompos memiliki tahap tersendiri dan berbeda dengan daur ulang sampah anorganik.

Pengelolaan sampah secara daur ulang merupakan salah satu cara yang efektif, dengan syarat sampah yang digunakan adalah sampah yang dapat didaur ulang,

memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tidak menggunakan jenis kertas berlapis minyak atau plastik, untuk sampah anorganik dilakukan proses pembersihan terlebih dahulu sebelum didaur ulang, dan pemilihan / pengelompokkan sampah menurut jenis sampah (Purwendro dan Nurhidayat, 2006).

B. Kompos

1. Pengertian Kompos

Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik (Modifikasi dari J.H. Crawford, 2003). Menurut Murbandono (2008), kompos merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik lainnya. Kompos sebagai pupuk organik mempunyai fungsi untuk memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, dan meningkatkan daya ikat tanah terhadap unsur hara.

Kompos juga mengandung zat hara yang lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemupukan menggunakan kompos mengakibatkan tanah yang strukturnya ringan (berpasir atau remah) menjadi lebih baik, daya ikat air menjadi lebih tinggi.

Sementara itu, tanah yang berat (tanah liat) menjadi lebih optimal dalam mengikat air. Menurut Lingga dan Marsono (2001), kandungan utama yang terdapat dalam kompos adalah nitrogen, kalium, fosfor, kalsium, karbon dan magnesium yang mampu memperbaiki kesuburan tanah walaupun kadarnya rendah. Kompos merupakan semua bahan organik yang telah mengalami degradasi atau

pengomposan sehingga berubah bentuk dan sudah tidak dikenali bentuk aslinya, berwarna kehitam-hitaman, dan tidak berbau (Indriani, 2004). Bahan organik tersebut dapat berasal dari bahan pertanian (limbah tanaman dan limbah ternak), limbah padat industri dan limbah rumah tangga. Proses pengomposan merupakan proses perombakan (dekomposisi) dan stabilisasi bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan lingkungan yang terkendali (terkontrol) dengan hasil akhir berupa humus dan kompos (Simamora dan Salundik, 2006). Sedangkan menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) pada dasarnya pengomposan merupakan upaya mengaktifkan kegiatan mikroba agar mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan mikroba tersebut diantaranya bakteri, fungi, dan jasad renik lainnya.

2. Prinsip Pengomposan

Pengomposan adalah suatu cara pengelolaan sampah secara alamiah menjadi bahan yang sangat berguna bagi pertanian / pertanaman dengan memanfaatkan kembali sampah organik dari sampah tersebut dengan hasil akhir berupa pupuk kompos yang tidak membahayakan penggunaannya (Suyono dan Budiman, 2010).

Pengomposan dilakukan untuk sampah organik, kegiatan ini dilakukan secara terbuka (*aerob*) maupun tertutup (*anaerob*) (Purwendro dan Nurhidayat, 2006). Material yang dapat yang dapat dijadikan kompos yaitu bahan-bahan organik padat misalnya limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar / kota, kotoran / limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah-limbah agroindustri.

Proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama. Pembuatan kompos memerlukan waktu 2-3 bulan bahkan ada yang memerlukan waktu hingga 6-12 bulan tergantung dari bahan baku (Djuarnani dkk, 2009). Tenggang waktu pembuatan pupuk organik yang relatif lama sementara kebutuhan pupuk yang terus meningkat memungkinkan terjadinya kekosongan ketersediaan pupuk. Oleh karena itu, telah banyak penelitian untuk mensiasati dan mempercepat proses pengomposan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan proses pengomposan dapat dipercepat menjadi 2-3 minggu atau 1-1,5 bulan tergantung pada bahan dasar yang digunakan (Sutanto, 2002).

Proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan mentah dicampur. Proses pengomposan secara sederhana dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap aktif dan tahap pematangan (Isroi, 2007). Selama tahap-tahap awal proses, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Suhu tumpukan kompos akan meningkat dengan cepat dan akan diikuti dengan peningkatan pH kompos. Suhu akan meningkat hingga di atas 50°C - 70°C. Suhu akan tetap tinggi selama waktu tertentu. Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi (Isroi, 2007). Pada saat ini terjadi dekomposisi atau penguraian bahan organik yang sangat aktif. Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas . Setelah sebagian besar bahan terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks liat humus.

Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30 – 40% dari volume atau bobot awal bahan. Hasil oksidasi bahan organik dilepas ke udara dalam bentuk CO₂.

Organisme yang berperan dalam proses pengomposan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Organisme yang terlibat dalam proses pengomposan

Kelompok Organisme	Organisme	Jumlah/g Kompos
Mikroflora	Bakteri	$10^8 - 10^9$
	Actinomycetes	$10^5 - 10^8$
	Kapang	$10^4 - 10^6$
Mikrofauna	Protozoa	$10^4 - 10^5$
Makroflora	Jamur tingkat tinggi	
Makrofauna	Cacing tanah, rayap, semut, kutu	

Sumber : Isroi, 2007

3. Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain (Isroi, 2007) :

a. Ukuran Partikel

Aktivitas mikroba berada di antara permukaan area dan udara. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut. Pencacahan bahan organik akan membantu kecepatan pengomposan, perlakuan awal dan proporsional campuran jenis bahan organik yang digunakan juga sangat membantu percepatan dan kualitas hasil pengomposan. Ukuran partikel juga sangat mempengaruhi proses percepatan pengomposan. Ukuran

partikel bahan yang optimal untuk dikomposkan berkisar dari 0,32 cm hingga 1,50 cm, ukuran ini sangat relatif (Murbandono, 2008).

b. Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat berlangsung dalam kondisi yang cukup oksigen (aerob). Apabila kekurangan oksigen, proses dekomposisi tidak berjalan dengan baik. Aerasi pada pengomposan secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang mengakibatkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk kedalam tumpukan kompos (Murbandono, 2008). Aerasi ditentukan dengan porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila proses aerasi terlambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menimbulkan bau yang tidak sedap. Agar tidak terjadi kekurangan oksigen dalam proses pengomposan, maka dilakukan pembalikan minimal satu minggu sekali. Selain itu, dapat juga dilakukan dengan cara *force aeration* (menghembuskan udara dengan kompresor) atau dengan efek cerobong. Namun, pemberian aerasi yang terbaik adalah dengan pembalikan bahan. Perlakuan ini sekaligus untuk homogenisasi bahan (Paulin and O'malley, 2008).

Hasil penelitian Harmoko (2008), menunjukkan bahwa frekuensi pembalikan tumpukan kompos bagasse : blotong : abu (5:3:1) 7- 10 hari sekali lebih baik dibandingkan pembalikan 5 hari sekali. Hal ini terjadi karena tumpukan bahan kompos dari bagasse mempunyai sifat poros sehingga tidak perlu dilakukan pembalikan yang terlalu sering.

c. Porositas

Porositas adalah ruang di antara 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 mensuplay oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dipenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu (Sapta dan Tresnowati, 2012)

d. Kelembaban (*Moisture Content*)

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen.

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. Jika kelembaban lebih besar dari 60%, maka unsur hara akan tercuci dan volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerob yang menimbulkan aroma tidak sedap (Sapta dan Tresnowati, 2012).

e. Temperatur/suhu

Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur 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 (Sapta dan Tresnowati, 2012).

f. Derajat Keasaman (pH)

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH 5,5 - 9. pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6,5 sampai 7,5. pH kotoran ternak umumnya berkisar antara 6,8 hingga 7,4. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan asam secara temporer atau lokal akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral (Sapta dan Tresnowati, 2012). Kondisi asam pada proses pengomposan biasanya diatasi dengan pemberian kapur atau abu dapur. Namun, pemantauan suhu dan perlakuan pembalikan bahan kompos secara tepat waktu dan benar sudah dapat mempertahankan kondisi pH tetap pada titik netral, tanpa pemberian kapur (Yuwono, 2005).

g. Kandungan Hara

Untuk keperluan aktivitas dan pertumbuhan sel barunya, mikroorganisme memerlukan sumber karbon dan sejumlah unsur hara. Dua unsur terpenting yang

dibutuhkan mikroorganisme untuk berkembang dengan jumlah yang banyak adalah unsur karbon dan nitrogen. 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 (Sapta dan Tresnowati, 2012).

h. Kandungan bahan berbahaya

Beberapa bahan organik mungkin mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba. Logam-logam berat seperti Mg, Cu, Zn, Nikel, Cr dan Pb adalah beberapa bahan yang termasuk kategori ini. Logam-logam berat ini tidak terurai dan akan tetap ada. Logam berat tersebut dapat berasal dari bahan organik yang tercemari lingkungan atau sampah lain disekitarnya (Sapta dan Tresnowati, 2012).

Faktor-faktor di atas dapat dijadikan indikasi untuk mengoptimalkan proses pengomposan dan mempercepat proses dekomposisi bahan yang dikomposkan. Kondisi yang optimal untuk mempercepat proses pengomposan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kondisi yang optimal untuk mempercepat proses pengomposan

Kondisi	Kondisi yang bisa diterima	Ideal
Rasio C/N	20 : 1 s/d 40 : 1	25-35:1
Kelembapan	40 – 65 %	45-62%
Konsentrasi oksigen tersedia	> 5%	> 10%
Ukuran partikel	1 inchi	Bervariasi
Bulk density	1000 lbs/cu yd	1000 lbs/cu yd
pH	5,5 – 9,0	6,5 – 8,0
Suhu	43 – 66°C	54 – 60°C

Sumber : Isroi (2007).

C. Rasio C/N

Rasio C/N adalah perbandingan karbon dan nitrogen yang terkandung dalam suatu bahan organik. Angka C/N rasio yang semakin besar menunjukkan bahwa bahan organik belum terdekomposisi sempurna. Angka C/N rasio yang semakin rendah menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi dan hampir menjadi humus. Besarnya nilai C/N rasio tergantung dari jenis sampah. Jumlah karbon dan nitrogen yang terdapat pada bahan organik dinyatakan dalam terminologi rasio karbon/nitrogen (C/N).

Apabila C/N rasio sangat tinggi, nitrogen akan dikonsumsi sangat cepat oleh bakteri metan sampai batas persyaratan protein dan tak lama bereaksi ke arah kiri pada kandungan karbon pada bahan. Sebagai akibatnya, produksi metan akan menjadi rendah. Sebaliknya apabila C/N rasio sangat rendah, nitrogen akan bebas dan akan terakumulasi dalam bentuk amoniak (NH_4). Bahan organik tidak dapat digunakan secara langsung oleh tanaman karena perbandingan kandungan C/N rasio dalam bahan yang akan digunakan tidak sesuai dengan C/N rasio tanah.

Apabila bahan organik mempunyai C/N rasio mendekati atau sama dengan C/N rasio tanah, maka bahan tersebut dapat digunakan tanaman. Namun pada umumnya bahan organik segar mempunyai C/N rasio tinggi (Djuarnani dkk, 2009). Kadar C/N rasio beberapa bahan organik dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kadar C/N rasio beberapa jenis bahan organik

Bahan Organik	C/N Rasio
Sayuran	12
Sampah kota	54
Rumput muda	12
Jerami	50-70
Kayu-kayuan	>400
Dedaunan tanaman	50-60
Kotoran kambing	12
Kotoran ayam	15
Kotoran kuda	25
Kotoran sapi, kerbau	18
Tinja manusia	6-10

Sumber : Ginting (2006)

Proses pengomposan yang baik akan menghasilkan C/N rasio yang ideal sebesar 10-20. Kandungan C/N rasio yang tinggi dapat menyebabkan aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang. Selain itu, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk menyelesaikan dengan degradasi bahan kompos, sehingga waktu pengomposan akan lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu rendah. Kandungan C/N rasio jika terlalu rendah akan menyebabkan kelebihan nitrogen (N) yang tidak dipakai oleh mikroorganisme yang tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatisasi sebagai ammonia (Djuarnani dkk, 2009).

1. Karbon

Karbon atau C-organik adalah zat arang yang terdapat dalam bahan organik yang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme. Dalam proses pencernaan oleh mikroorganisme terjadi reaksi pembakaran antara unsur karbon dan oksigen menjadi kalori dan karbondioksida (CO₂). Karbondioksida ini dilepas menjadi

gas, kemudian unsure nitrogen yang terurai ditangkap mikroorganisme untuk membangun tubuhnya. Pada waktu mikroorganisme ini mati, unsur nitrogen akan tinggal bersama kompos dan menjadi sumber nutrisi bagi tanaman.

Karbon merupakan sumber makanan utama bagi bakteri anaerobik sehingga pertumbuhan optimum bakteri sangat dipengaruhi oleh unsur ini, dimana karbon dibutuhkan untuk mensuplai energi. Total karbon dilakukan untuk mengukur total semua karbon yang terdapat di dalam sampel, termasuk inorganik dan organik karbon (Horwitz, 2000).

2. Nitrogen

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara utama dalam tanah yang sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun. Kekurangan nitrogen dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil tanaman menurun karena pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis terganggu. Unsur nitrogen berperan penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis, mempercepat fase vegetative karena fungsi utama unsur N itu sendiri sebagai sintesis klorofil. Klorofil berfungsi untuk menangkap cahaya matahari yang berguna untuk pembentukan makanan dalam fotosintesis, kandungan klorofil yang cukup dapat membentuk atau memacu pertumbuhan tanaman terutama merangsang organ vegetative tanaman. Pertumbuhan akar, batang, dan daun terjadi dengan cepat jika persediaan makanan yang digunakan untuk proses pembentukan organ tersebut dalam keadaan atau jumlah yang cukup. Jumlah

nitrogen yang terkandung apabila terlalu banyak justru akan menghambat pembungaan dan pembuahan tanaman (Purwadi, 2011).

Nitrogen adalah unsur yang paling berlimpah di atmosfer, namun demikian N merupakan unsur hara yang paling sering defisien pada tanah-tanah pertanian. Unsur N adalah unsur hara yang dibutuhkan paling besar jumlahnya dalam pertumbuhan tanaman. Fungsi hara N sangat penting terutama pada pembentukan senyawa-senyawa protein dalam tanaman. Dengan demikian dinamika hara N sangat penting untuk dipelajari (Ibrahim dan Kasno, 2008).

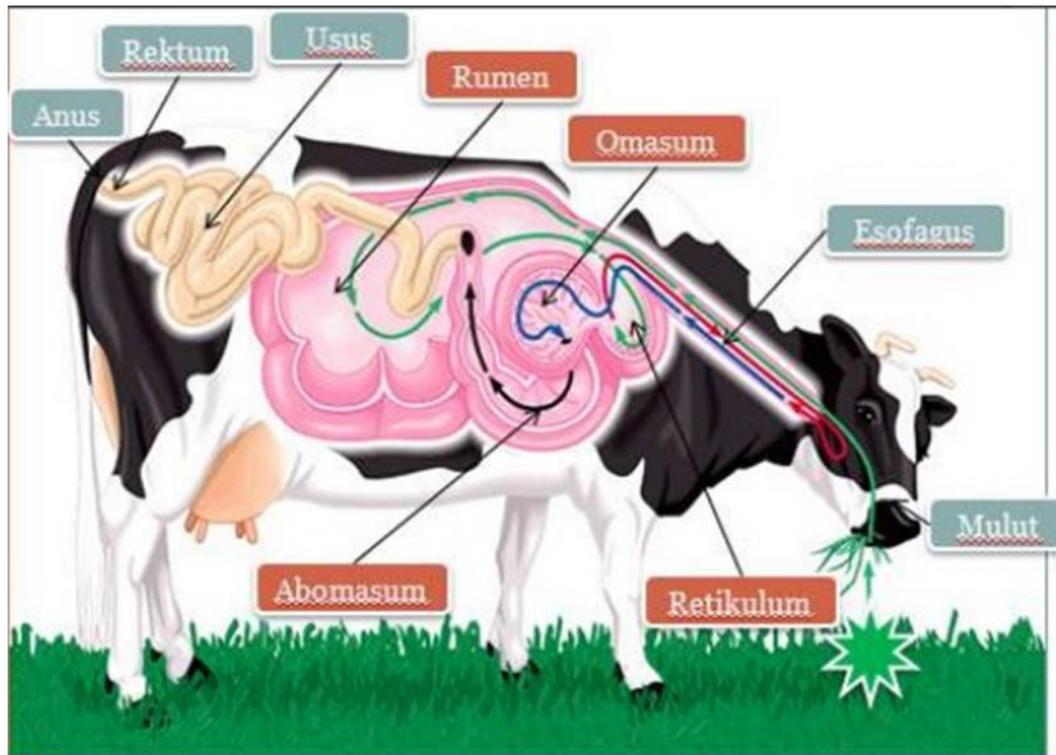
Menurut Winarso (2003) sebagian besar N di dalam tanah dalam bentuk senyawa organik tanah dan tidak tersedia bagi tanaman. Fiksasi N organik ini sekitar 95% dari total N yang ada di dalam tanah. Nitrogen dapat diserap tanaman dalam bentuk ion NO_3^- dan NH_4^+ . Nitrogen dalam pengomposan dibutuhkan untuk membentuk struktur sel bakteri.

D. Aktivator

Aktivator adalah inokulum campuran berbagai jenis mikroorganisme selulolitik dan lignolitik untuk mempercepat laju pengomposan pada pembuatan pupuk kandang. Di pasaran, banyak beredar bioaktivator, diantaranya Orgadec, EM-4 dan stardec. Dalam bioaktivator ini terdapat berbagai macam mikroorganisme fermentasi dan dekomposer. Mikroorganisme dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan dan menguraikan bahan organik (Susilo, 2012).

E. Ruminansia

Lambung ruminansia terdiri atas empat bagian antara lain: rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Bagian-bagian dari perut sapi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Macam-macam bagian perut sapi

Sapi ataupun kerbau dewasa memiliki berat rumen kurang lebih 80%, retikulum 5%, omasum 7% dan abomasum sebesar 7% dari seluruh lambung yang dimilikinya (Limbang, 2002).

Retikulum mempunyai tiga kutub penghubung, pertama menuju rumen, kedua menghubungkan dengan esofagus dan retikulum. Fungsi utama retikulum adalah menyebarluaskan makanan yang dicerna. Rumen merupakan bagian terbesar perut

ruminansia yang merupakan tempat terjadinya proses fermentasi. Rumen menempati sebagian besar ruang perut sebelah kiri. Rumen mengandung berjuta-juta mikroorganisme bercampur dengan makanan dan air. Mikroba dalam rumen terdiri atas tiga kelompok yaitu bakteri, protozoa dan fungi.

Omasum berperan dalam penyerapan air dan beberapa asam lemak. Omasum memiliki penghubung bagian depan dengan retikulum dan bagian belakang dengan abomasum. Digesta dipompa dari omasum langsung ke abomasum. Abomasum berhubungan dengan omasum di bagian depan dan usus halus di bagian belakang. Abomasum memproduksi asam dan merupakan bagian saluran pencernaan tempat awal proteolisis. Hasil pencernaan tersebut akhirnya masuk ke dalam sistem peredaran darah (Limbang, 2002).

1. Bakteri rumen

Dilihat dari fungsinya, bakteri dalam rumen terdiri atas beberapa kelompok bakteri yang berperan dalam memfermentasikan bahan makanan ialah :

a. Kelompok pencerna selulosa

Bakteri ini menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisis ikatan glukosida 1,4, selulosa dan dimer selobiosa. Sepanjang yang diketahui tak satupun hewan yang mampu memproduksi enzim selulase sehingga pencernaan selulosa sangat tergantung pada bakteri yang terdapat disepanjang saluran pencernaan. Beberapa bakteri selulolitik antara lain adalah *Bacteriodes succinogenes*, *Ruminicoccus flavefaciens*, *Ruminicoccus albus*, *Cillobacterium cellulosolvans*.

b. Kelompok bakteri pencerna hemiselulosa

Hemiselulosa merupakan struktur polisakrida yang penting dalam dinding sel tanaman. Mikroorganisme yang dapat menghidrolisis selulosa biasanya juga dapat menghidrolisa hemiselulosa sedangkan mikroorganisme yang mampu menghidrolisa hemiselulosa belum tentu mampu menghidrolisa selulosa. Bakteri yang mencerna hemiselulosa ialah *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Lachnospira multiparus*, dan *Bacteroides ruminicola*.

c. Kelompok pencerna pati

Pada ruminansia tidak terlalu banyak mikroorganisme amilolitik dalam rumen. Bakteri amilolitik akan menjadi dominan dalam jumlahnya apabila makanan mengandung pati tinggi. Bakteri amilolitik yang terdapat dalam rumen antara lain : *Bacteroides amylophilus*, *Bacteroides ruminicola*, *Bacteroides alactacidigens*, *Butyrivibrio fibrisolvens*. Beberapa kelompok bakteri lain adalah kelompok bakteri pemakai gula, bakteri proteolitik, bakteri methanogenik, bakteri lipolitik dan bakteri pembentuk amonia.

2. Protozoa Rumen

Protozoa rumen umumnya adalah *ciliata*, namun terdapat pula beberapa spesies flagellata yang berukuran kecil. Ciliata merupakan non patogen dan *anaerobic microorganism*. Dari hasil serangkaian studi, diperoleh informasi bahwa diduga ciliata mempunyai peranan sebagai sumber protein dengan keseimbangan kandungan asam amino yang lebih baik dibandingkan dengan bakteri sebagai makanan ternak ruminansia.

3. Fungi Rumen

Beberapa spesies fungi telah ditemukan dalam rumen. Signifikansi fungi dalam proses pencernaan atau habitat ekologi belum ditemukan dengan baik seperti pada bakteri. Beberapa fungi tidak melakukan pencernaan, namun terbawa serta dalam pakan. Beberapa spesies fungi telah diketahui mencerna serat kasar dan lignin misalnya *Pleurotus sajor-keju*, *Pleurotus florida* atau *Pleurotus ostreatus*. Fungi rumen sangat menarik karena dapat memanfaatkan enzim dengan variasi yang luas. Diantara enzim yang sangat potensial dihasilkan oleh fungi ialah *xylanase* yang dapat mendegradasi *cellulose* dan *hemicellulose* sangat sempurna (Sembiring, 2010).

F. Dedak

Dedak padi adalah hasil samping pabrik penggilingan padi dalam memproduksi beras. Dedak padi merupakan bagian kulit ari beras pada waktu dilakukan proses pemutihan beras. Dedak padi digunakan sebagai pakan ternak, karena mempunyai kandungan gizi yang tinggi, harganya relatif murah, mudah diperoleh, dan penggunaannya tidak bersaing dengan manusia.

Menurut (Schalbroeck, 2001), produksi dedak padi di Indonesia cukup tinggi per tahun dapat mencapai 4 juta ton dan setiap kwintal padi dapat menghasilkan 18-20 gram dedak. Proses penggilingan padi dapat menghasilkan beras giling sebanyak 65% dan limbah hasil gilingan sebanyak 35%, yang terdiri dari sekam 23%, dedak dan bekatul sebanyak 10%. Protein dedak berkisar antara 12-14%, lemak sekitar 7-9%, serat kasar sekitar 8-13% dan abu sekitar 9-12% (Murni dkk, 2008).

Menurut Yusak (2004) dedak juga memiliki fungsi sebagai media pertumbuhan mikroba penghasil enzim selulase.

G. Penentuan Nitrogen Total dengan Metode Kjeldahl

Penentuan nitrogen total pada kompos dapat dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Metode Kjeldahl merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Sampel didestruksi dengan asam sulfat dan dikatalisis dengan katalisator yang sesuai sehingga akan menghasilkan amonium sulfat. Setelah pembebasan dengan alkali kuat, amonia yang terbentuk disuling uap secara kuantitatif ke dalam larutan penyerap dan ditetapkan secara titrasi. Tahap-tahap analisis nitrogen yaitu :

1. Tahap Destruksi

Pada tahapan ini sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya. Elemen karbon, hidrogen teroksidasi menjadi CO, CO₂ dan H₂O. Sedangkan nitrogennya (N) akan berubah menjadi (NH₄)₂SO₄. Untuk mempercepat proses destruksi sering ditambahkan katalisator berupa selenium. Dengan penambahan katalisator tersebut titik didih asam sulfat akan dipertinggi sehingga destruksi berjalan lebih cepat. Proses destruksi akan menghasilkan karbondioksida (CO₂), air (H₂O) dan ammonium sulfat ((NH₄)₂SO₄).

Reaksinya :



2. Tahap Destilasi

Pada tahap destilasi, ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia (NH_3) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan. Agar supaya selama destilasi tidak terjadi superheating ataupun pemercikan cairan atau timbulnya gelembung gas yang besar maka dapat ditambahkan logam zink (Zn). Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh asam khlorida atau asam borat 4 % dalam jumlah yang berlebihan. Agar supaya kontak antara asam dan ammonia lebih baik maka diusahakan ujung tabung destilasi tercelup sedalam mungkin dalam asam.

Reaksinya :



NH_3 dihasilkan dalam destilat berupa gas. Gas NH_3 tersebut ditangkap oleh asam borat. Asam borat yang ditambahkan kedalam destilat sebanyak 15 ml yang kemudian dilanjutkan dengan penambahan 2 tetes indikator metil merah biru.

Reaksinya :



3. Tahap Titrasi

Apabila penampung destilat digunakan asam khlorida maka sisa asam khorida yang bereaksi dengan ammonia dititrasi dengan NaOH standar (0,1 N). Akhir titrasi ditandai dengan tepat perubahan warna larutan menjadi merah muda dan tidak hilang selama 30 detik bila menggunakan indikator PP.

Rumus perhitungan % nitrogen total adalah sebagai berikut.

$$\%N = \frac{(V_s - V_b) \times N. NaOH \times 14,008}{W \times 10}$$

Keterangan :

- V_s : Volume larutan standar asam yang digunakan untuk titran sampel
 V_B : Volume larutan standar asam yang digunakan untuk titran blanko reagen (0 mL)
 M : Molaritas HCl (0,1 N)
 14,01 : Berat atom N
 W : Berat sampel
 10 : Faktor konversi mg/g ke persen

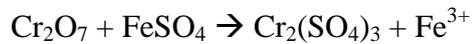
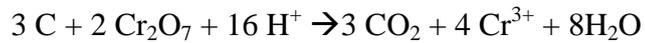
(Fauzi, 2009).

Apabila penampung destilasi digunakan asam borat maka banyaknya asam borat yang bereaksi dengan ammonia dapat diketahui dengan titrasi menggunakan asam klorida 0,1 N dengan indikator (MB + MR). Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi hijau.

H. Penentuan C-Organik dengan Metode Walkley & Black

Penentuan C-Organik pada kompos dapat dilakukan dengan menggunakan metode Walkley & Black. Prinsip metode Walkley dan Black ini yaitu sejumlah ion $Cr_2O_7^{2-}$ yang diberikan berlebihan akan tereduksi pada saat bereaksi dengan tanah, dianggap setara dengan C organik di dalam contoh tanah. Kandungan bahan organik ditentukan oleh besarnya C-organik hasil titrasi kemudian dikalikan dengan konstanta tertentu (100/77).

Reaksi yang terjadi yaitu :



Penambahan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ yang bertujuan untuk mengoksidasi C dalam bahan organik tanah. Sedangkan H_2SO_4 untuk mempercepat reaksi, berperan sebagai pemecah -C dan mengikat kation N. Pemberian H_3PO_4 85% untuk menghilangkan gangguan yang mungkin ditimbulkan oleh adanya ion ferro.

Fungsi dari FeSO_4 adalah untuk mengetahui $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ yang tidak bereaksi dengan bahan organik tanah. Indikator difenilamin digunakan sebagai penunjuk titik akhir yang berwarna hijau.

Setelah didapatkan volume titrasi dihitung dengan rumus :

$$\% \text{C} = \frac{\text{mL K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \left(1 - \frac{\text{mL Titran Sampel}}{\text{mL Titran Blangko}} \right) \times 0,003886}{\text{Berat Sampel (gr)}} \times 100$$

Keterangan

mL $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: Volume $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ yang digunakan (10 mL)

TS : Volume titran sampel

TB : Volume titran blangko

(Fauzi, 2009).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2015 – April 2016 di Laboratorium Kimia Analitik FMIPA Universitas Lampung. Analisis kandungan C - Organik dilakukan di Laboratorium Tanah Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Analisis kandungan Nitrogen total dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi (LT-SIT) Universitas Lampung. Analisis *Optical Density* menggunakan Spektrofotometer *UV-Vis* dilakukan di Laboratorium Instrumentasi FMIPA Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, baskom, botol plastik bekas, corong plastik, ember cat, timbangan, pengaduk, selang kecil, pipa paralon 1,5 in dan 1 ¼ in, *polycarbonate*, *kjeldahl destruction set*, *thermometer*, neraca analitik digital, buret, labu destilasi, kompor listrik, *soil tester*, pisau, gergaji, mesin bor, panci, gunting, cawan krus, gegep, desikator, dan oven.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah isi rumen sapi, air, gula pasir, terasi, dedak, sampah daun kering, sampah daun basah, sampah sawi putih,

sampah rumah tangga dan akuades, bahan-bahan kimia seperti : $K_2Cr_2O_7$ 1 N, NaF 4%, H_3PO_4 85 %, NaOH 50 %, $FeSO_4$ 0,3 N, HCl 0,1 N, H_2SO_4 pekat, indikator difenilamin, indikator metil merah, indikator metil biru, asam borat 4%.

C. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

a. Pembuatan Komposter

Sebanyak 4 buah komposter dibuat dari ember cat bekas 25 kg. Masing-masing ember tersebut diberi 4 lubang pada sisi bagian bawah yang berlawanan arah dengan diameter $\frac{1}{2}$ in. Kemudian pada tiap sisi lubang dimasukkan pipa paralon $\frac{1}{2}$ in. Sehingga keempat sisi tersebut membentuk tanda silang. Pipa ini berfungsi sebagai penyangga polikarbonat berdiameter 20 cm, dengan lubang ditengahnya sebagai penyangga pipa paralon berukuran $1\frac{1}{4}$ in. Pipa paralon ini diberi lubang kecil disetiap sisinya untuk mengeluarkan gas metana pada saat proses pengomposan.

b. Persiapan Bahan –bahan Sampah

Bahan yang digunakan pada pembuatan kompos ini merupakan sampah organik yang terdiri dari 4 macam, yaitu sampah daun kering yang diambil dari sampah taman FMIPA Unila, sampah daun basah diambil dari hasil pemotongan rumput taman FMIPA Unila, sampah sayuran sawi putih yang diperoleh dari pasar Tugu, dan sampah nasi bekas yang didapat dari kantin Al Wasi'i. Masing-masing sampah dicacah dan disisihkan.

2. Pembuatan Bioaktivator

a. Pembuatan Bioaktivator Variasi Rumen Sapi

Menurut Sinaga (2011) proses pembuatan bioaktivator dari rumen sapi dibuat dengan memasukkan 80 g gula pasir kedalam suatu wadah yang berisi 960 mL air kemudian dimasak sampai mendidih, setelah mendidih dan gula larut ditambahkan 320 g dedak dan 40 g terasi diaduk hingga rata, kemudian didinginkan. Setelah benar-benar dingin ditambahkan 80 g rumen sapi, diaduk sampai rata, kemudian ditutup rapat. Kemudian dibuat 3 variasi aktivator yaitu dengan volume rumen sapi 160 g, 240 g, dan tanpa rumen (Blangko). Diukur aktivitas mikroorganisme dengan menggunakan spektrofotometer *UV-Vis*. Kemudian digunakan untuk tahap selanjutnya.

b. Pengaktifan Bioaktivator Variasi Dedak

Pada variasi dedak, bahan yang digunakan sama seperti variasi rumen sapi, dengan menggunakan volume rumen sapi yang optimum. Mula-mula memasukkan 80 g gula pasir kedalam suatu wadah yang berisi 960 mL air kemudian dimasak sampai mendidih, setelah mendidih dan gula larut ditambahkan 320 g dedak dan 40 g terasi diaduk hingga rata, kemudian didinginkan. Setelah benar-benar dingin ditambahkan rumen sapi yang sudah optimum, diaduk sampai rata, kemudian ditutup rapat. Kemudian dibuat 3 variasi aktivator yaitu dengan volume dedak 160 g, 80 g, dan tanpa dedak (Blangko).

c. Pembuatan Bioaktivator EM-4

Bioaktivator EM-4 diaktifkan dengan mencampurkan EM-4 200 mL, Molase 200 mL, dan Air 1600 mL lalu disimpan didalam botol dan ditutup rapat.

Bioaktivator ini dibiarkan selama 5-10 hari hingga mikroorganismenya aktif dan siap digunakan. Pada hari kelima botol EM-4 harus dibuka untuk mengeluarkan gas didalamnya. Setelah 10 hari bioaktivator sudah bisa digunakan dengan indikasi adanya bau asam manis (Suryati, 2014).

3. Penentuan Kurva Pertumbuhan Bakteri Pada Bioaktivator

Penentuan pertumbuhan sel bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan sel bakteri. Sehingga dapat diketahui bioaktivator yang paling optimum berdasarkan kekeruhan. Selain itu juga dapat diketahui waktu optimasi bakteri tersebut sehingga dapat diketahui pada hari keberapa bioaktivator tersebut dapat digunakan. Sebanyak 0,1 mL sampel bioaktivator dan 2,9 mL akuades dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu diukur serapannya menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* pada panjang gelombang 600 nm.

4. Pembuatan Kompos

Kompos yang akan dibuat pada penelitian ini terdapat 5 variasi, komposter K1 berisi sampah daun kering, daun basah, sayuran dengan perbandingan berat 1:1:1. komposter K2 berisi sampah sayuran dan sisa nasi 1:1. Komposter K3, K4 dan KB berisi sampah sayuran sawi putih. Pada komposter K1, K2, dan K3 ditambahkan bioaktivator rumen optimum yang telah difermentasi sebanyak 5 mL. Pada komposter K4 ditambahkan bioaktivator EM-4 sebanyak 5 mL. Pada komposter KB tidak diberikan penambahan bioaktivator. Setelah ditambahkan bioaktivator diaduk dan ditutup hingga kompos jadi. Kemudian dilakukan sejumlah parameter pengamatan.

5. Parameter Pengamatan Kompos

a. Parameter Fisik

Parameter fisik yang diamati dalam proses pengomposan ini yaitu warna, bau, dan tekstur. Parameter lainnya yaitu suhu dan pH. Pengamatan fisik ini dilakukan dari hari ke-0 sampai semua sampah berubah menjadi kompos.

b. Parameter Kimia

Parameter kimia yang diamati dalam proses pengomposan ini yaitu :

1. Penentuan Kadar Air Metode Gravimetri

Penentuan kadar air metode gravimetri berdasarkan standar AOAC (1990). Mula-mula cawan penguap yang telah dicuci dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C. Setelah kering cawan didinginkan kedalam desikator selama 20 menit. Kemudian cawan ditimbang dengan neraca analitik sebagai berat awal. Setelah itu masing - masing sampel ditimbang sebanyak 2-3 g bahan yang telah dihaluskan kedalam cawan yang telah diketahui bobotnya. Keringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 2 jam. Dinginkan dalam desikator 30 menit.

Timbang cawan. Lalu panaskan lagi dalam oven hingga mencapai bobot konstan (Tanti, 2012).

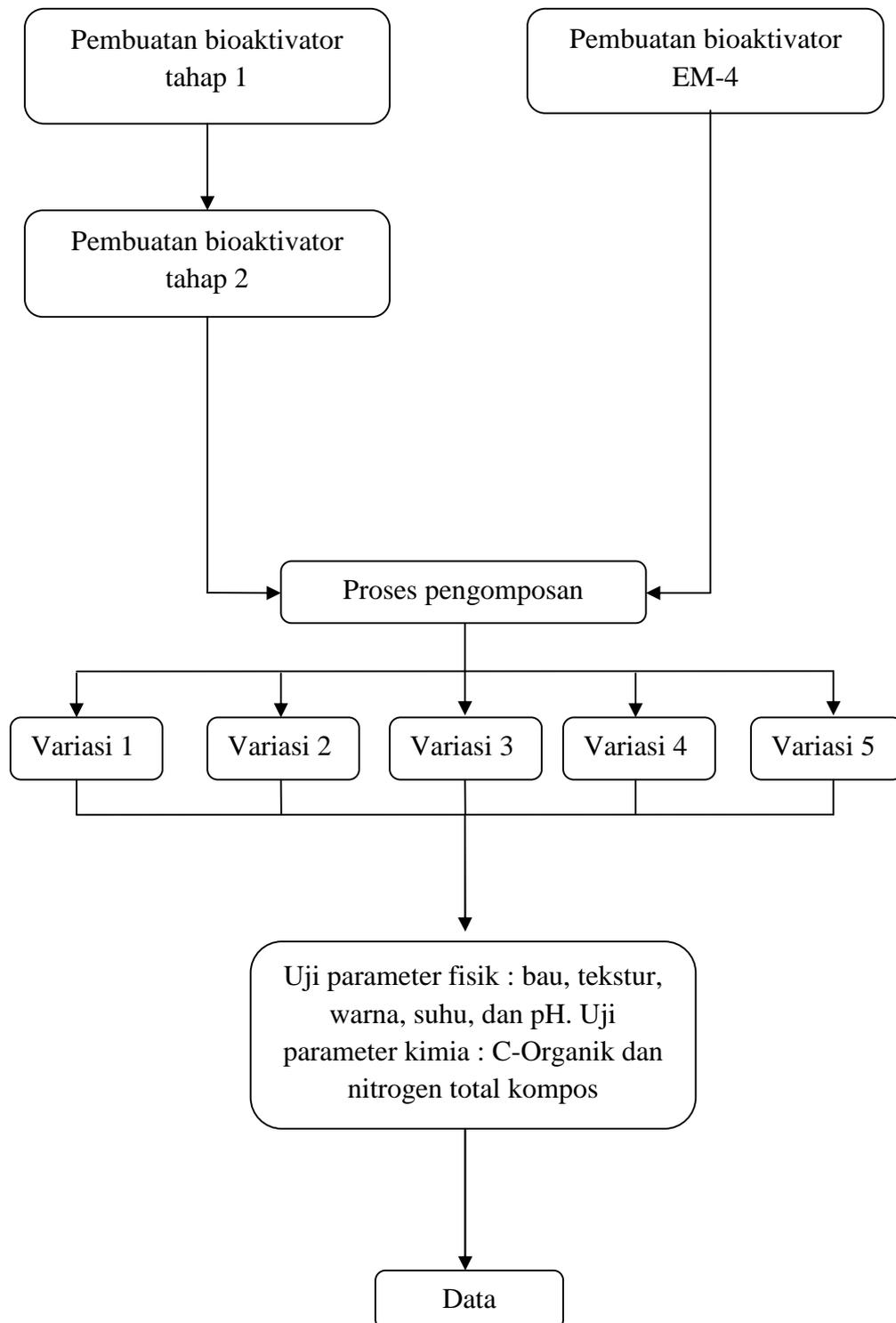
2. Penentuan Kandungan C-Organik Pada Pupuk Kompos

Timbang 0,5 g sampel dan masukkan kedalam Erlenmeyer. Tambahkan 10 mL larutan $K_2Cr_2O_7$ 1 N dan tambahkan 10 mL H_2SO_4 pekat secara perlahan-lahan sambil digoyang. Kemudian dibiarkan hingga dingin. Tambahkan 100 mL

akuades, 5 mL larutan H_3PO_4 85% dan 2,5 mL NaF 4% dan 5 tetes larutan indikator difenilamin. Selanjutnya titrasi dengan larutan FeSO_4 0,3 N hingga larutan berwarna hijau. Lakukan prosedur yang sama pada blangko.

3. Penentuan Kandungan Nitrogen Total Pada Pupuk Kompos

Penentuan N total didasarkan pada standar AOAC, mula – mula menimbang 1 g sampel dengan ketelitian 0,0001 g, lalu sampel dipindahkan kedalam tabung digesti. Kedalam tabung digesti ditambahkan 15 mL H_2SO_4 pekat. Setelah semuanya ditambahkan, pastikan alat digesti sudah terhubung dengan listrik kemudian hidupkan power, lakukan pemanasan pada heating power 75% selama 30 menit, kemudian lanjutkan pemanasan pada heating power 60% selama 120 menit. Sampel yang sudah terdestruksi sempurna akan berwarna hijau kebiruan. Setelah itu dinginkan hingga 30 menit dalam lemari asam. Kemudian sampel hasil destruksi ditambahkan dengan larutan NaOH 50% minimal 40 mL, lalu destilasi menggunakan 20 mL asam borat 4% + 2 tetes indikator sebagai penampung. Setelah itu lakukan titrasi pada destilat dengan menggunakan larutan HCl 0,1 N sebagai titran, lalu catat volume larutan yang digunakan.

D. Diagram Alir Prosedur Penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi bioaktivator yang paling optimum adalah variasi bioaktivator BV₂1 dengan komposisi isi rumen 80 gram, dedak 320 gram, gula 80 gram, terasi 40 gram, dan air 960 mL.
2. Berdasarkan parameter fisik kualitas kompos yang menggunakan bioaktivator rumen sapi dan EM-4 yaitu tekstur halus, warna hijau pekat, dan bau amonia. Berdasarkan parameter kimia kualitas kompos yang menggunakan bioaktivator rumen sapi adalah C-Organik : 39,4 % ; Nitrogen total : 2,6 % ; Rasio C/N : 14,9. Kualitas kompos yang menggunakan EM-4 adalah C-Organik : 25,1 % ; Nitrogen total : 2,6 % ; Rasio C/N : 9,3. Berdasarkan rasio C/N yang memenuhi kriteria SNI adalah kompos K3 dengan bioaktivator rumen sapi.
3. Kualitas kompos K1 yang dihasilkan adalah tekstur normal, bau rumput, warna hitam, kadar C-Organik 30,7 %, Nitrogen total 1,5 %, Rasio C/N 20,6. Kualitas kompos K2 yaitu tekstur halus, bau amonia, warna hijau pekat, kadar C-Organik 24,4 %, Nitrogen total 4,3 %, Rasio C/N 5,6. Dan kualitas kompos KB

yang dihasilkan adalah tekstur halus, bau amonia, warna hijau pekat, kadar C-Organik yaitu 27,2%, Nitrogen total 1,8%, Rasio C/N 15,1.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Menambahkan bahan pengering yang mampu mengurangi kadar air bahan/kelembaban berlebih pada proses pengomposan.
2. Mengaplikasikan pupuk yang telah dibuat ke tanaman.
3. Melakukan proses pengomposan dengan menggunakan variasi sampah sayuran lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriwulandari, I. 2008. *Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi dan Pucuk Nitrogen Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pencucian Nitrat Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Azwar, A. 2002. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Yayasan Mutiara. Jakarta.
- Crawford, J.H. 2003. *Kompos*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.
- Djuarnani, N., Kristiani, dan B.S Setiawan. 2009. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fauzi, A. 2009. *Analisa Kadar Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen di dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau*. USU Repository. Medan.
- Fitriani, A. 2015. *Studi Pengolahan Sampah Kampus Menjadi Kompos Dengan Menggunakan Bioaktivator EM-4 Serta Analisis Kandungan Nitrogen Total Pada Kompos*. Laporan Kerja Praktik. Universitas Lampung. Lampung.
- Hamni, A., Harmen, Gandidi, I. M. 2010. *Sistem Pengelolaan Terpadu Sampah Kota Bandar Lampung Sebagai Upaya Konservasi Lingkungan & Produksi Bionergi*. Laporan Penelitian. Universitas Lampung.
- Harmoko, J. 2008. *Pengaruh Penambahan Jenis Sumber Nitrogen terhadap Kinerja Proses Pengomposan Limbah Padat Tebu (Bagasse, Blotong, dan Abu)*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Horwitz, W. 2000. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 17th edition, Volume I, Agricultural Chemicals, Contaminants, Drugs. AOAC International, Maryland USA.
- Indriani, Y.H., 2004. *Membuat Kompos secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Isroi. 2007. *Pengomposan Limbah Kakao*. Materi Pelatihan TOT Budidaya Kopi dan Kakao Staf BPTP di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember. Jember 17 hlm.
- Lamid, M., Chuzaemi, S., Puspanisngsih, N., Kusmantono. 2006. *Inokulasi Bakteri Xilanolitik Asal Rumen Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi*. Jurnal Protein. 14(2) : 122-128.
- Limbang, K. N. 2002. *Ilmu Makanan Ternak Ruminansia (Sapi Perah)*. Diktat. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murbandono, L. 2008. *Membuat Kompos*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murni, R., Suparjo, Akmal, dan B. L. Ginting. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Nisandi. 2007. *Pengolahan dan Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Briket Arang dan Asap Cair*. Seminar Nasional Teknologi. Yogyakarta.
- Nurul, P., Ratnasari, E., Trimulyono, G., 2015. Aktivitas Senyawa Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysenteriae* Secara *In Vitro*. Jurnal lentera bio Vol.4 No.1, Januari 2015 : 64-71.
- Paulin. B. and P. O'malley. 2008. *Compost Production and Use in Horticulture*. Department of Agriculture and Food. Government of Western Australia. 28p.
- Purwadi, E. 2011. Batas Kritis Suatu Unsur Hara dan Pengukuran Kandungan Klorofil. <http://masbied.com/2011/05/19/batas-kritis-suatu-unsur-hara-dan-pengukuran-kandungan-klorofil> (diunduh pada tanggal 25 Mei 2016 pkl 20.00 WIB).
- Purwendro, S. Dan Nurhidayat. 2006. *Mengolah Sampah untuk Pupuk Pestisida Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Rahayu, E.S. 2003. *Lactic Acid Bacteria In Fermented Food of Indonesian Origin*. Jurnal Agritek. 23(2) : 75-84.

- Riani. 2013. Penentuan Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl. <http://rianitusaya.blogspot.com/2012/10/protein-metode-kjeldahl.html> (diunduh pada tanggal 6 November 2015 pk1 20.00 WIB).
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sahwan, F.L., Rosdiana. I, dan Suryanto. F. 2004. *Efektivitas Pengomposan Sampah Kota dengan Menggunakan Komposter Skala Rumah Tangga*. Jurnal Teknik Lingkungan. P3TL-BPPT. 5(2): 134-139.
- Sapta, D.Y. dan Tresnowati. 2012. *Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Komposting*. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik. LIMIT'S. 8(2): 35-48.
- Schalbroeck. 2001. *Toxicological evaluation of red mold rice. DFG- Senate Comision on Food Safety*. Ternak monogastrik. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sembiring, P., 2010. *Pengantar Ruminologi*. USU Press. Medan.
- Sembiring, Daswati BR. 2015. Efektivitas Berbagai Jenis Aktivator Dalam Pembuatan Kompos Dari Limbah Kol (*Brassica Oleracea*). Skripsi USU. Medan.
- Setiawan, S.Budi. 2012. *Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat*. Penebar Swadaya. Depok.
- Simamora, S. dan Salundik. 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sinaga, H. 2011. *Penggunaan Rumen Sapi Sebagai Aktivator Pada Pembuatan Kompos Daun Lamtoro*. Skripsi USU. Medan.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. SNI 19-7030-2004. Badan Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Suyono, dan Budiman.2010. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. EGC. Jakarta.
- Suryati, T. 2014. *Bebas Sampah dari Rumah*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Susilo, H. 2012. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik : Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius. Jakarta.

- Tanti, I. R. 2012. Pengaruh Kapasitas Produksi dan Volume Penambahan *Effective Microorganism 4* (EM4) 1 % Terhadap Kualitas Pupuk Bokashi dari Campuran Limbah Nangka dan Kotoran Kelinci. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wahyono, S., Sahwan F., Suryanto, F., 2011. *Membuat Pupuk Organik Granul Dari Aneka Limbah*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Winarso, S. 2003. *Kesuburan Tanah : Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.
- Yusak, Y. 2004. *Pengaruh Suhu dan pH Buffer Asetat Terhadap Hidrolisa CMC oleh Enzim Selulase Dari Ekstrak Aspergillus Niger Dalam Media Campuran Onggok dan Dedak*. Skripsi USU. Medan
- Yuwono, D., 2005. *Pupuk Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.