

**ANALISIS ALAT SENTRIFUGAL
UNTUK PEMBUATAN PUPUK KOMPOS**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Di Susun Oleh :

Rislan

NIM: 4513044007

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

UNIVERSITAS BOSOWA

FAKULTAS TEKNIK

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS ALAT SENTRIFUGAL UNTUK PEMBUATAN PUPUK KOMPOS

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Di Susun Oleh :

RISLAN

NIM. 4513044007

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. A. ZULFIKAR Syaiful, MT)

NIDN.0918026902

Dosen Pembimbing II

(Al-Gazali S.T., M.T)

NIDN. 0905067302

LEMBAR PENGESAHAN
Analisis Alat Sentrifugal Untuk Pembuatan Pupuk Kompos

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh :

RISLAN

NIM: 4513044007

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus
pada tanggal 15 Maret 2019

Pembimbing

1. Dr. Zulfikar Syaiful, ST., MT
2. Al-Gazali, ST., MT

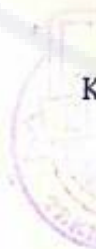
Tanda Tangan

Penguji

3. Dr. Ridwan, ST., M.Si.
4. M. Tang, ST., M.Pkim

Tanda Tangan

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Kimia



M. Tang, ST., M.Pkim

NIM. 0913027503

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugrah dari-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi tentang **“Analisis Alat Sentrifugal Untuk Pembuatan Pupuk Kompos”**. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi besar kita, Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita semua jalan yang lurus berupa ajaran agama islam yang sempurna dan menjadi anugrah terbesar bagi umat manusia dan seluruh isi alam semesta.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi sala satu syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan strata I Universitas Bosowa Makassar. Dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan, bantuan, nasihat dan saran dari berbagai pihak, khususnya pembimbing , segala hambatan tersebut akhirnya dapat diatasi dengan baik.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari kekurangan , baik aspek kualitas maupun aspek kuantitas dari materi penelitian yang disajikan. Semua ini didasarkan dari keterbatasan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat di butuhkan untuk kemajuan pendidikan dimasa yang akan datang.

Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus hati mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta karena atas Do'a dan kepercayaan yang telah di berikan kepada penyusun sehingga sehingga proposal penelitian ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Ridwan, ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar sekaligus dosen penguji.
3. Bapak M. Tang, ST.,M.PKim selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bosowa Makassar sekaligus dosen penguji.
4. Bapak Dr. Ir. A. Zulfikar Syaiful, MT Selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Al-Gazali, ST.,MT Selaku Dosen Pembimbing II
6. Ibu Nurmiaty darwis, ST. dan Ibu Yuli selaku staff yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Studi.

7. Teman-teman angkatan 2013 yang telah banyak memberikan support
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Proposal penelitian ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dipergunakan sebagaimana semestinya.

Makassar 9 Agustus 2018

Penyusun



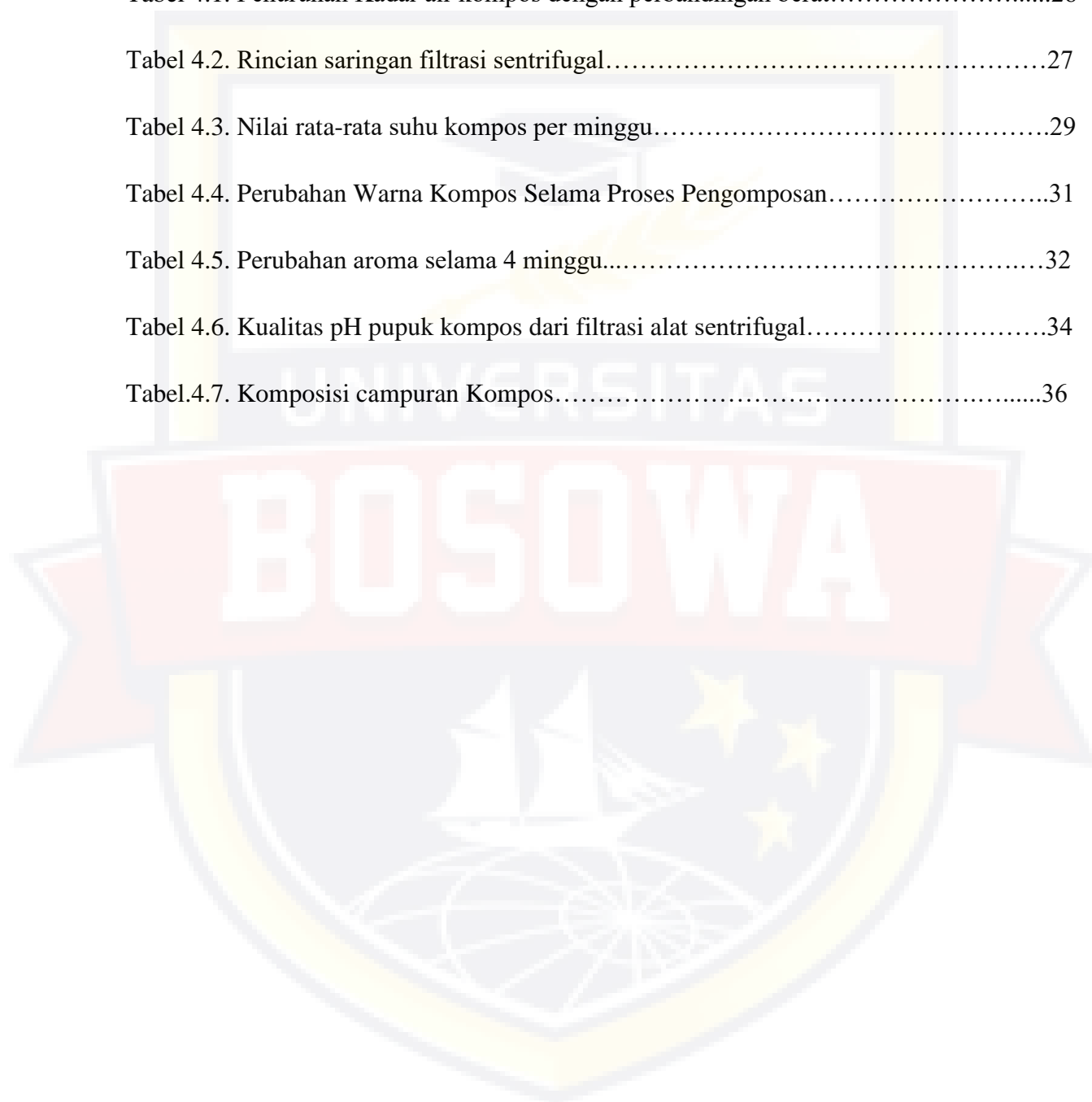
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
INTISARI	viii
BAB I PENDAHULUAN 1	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 3	
2.1. Pupuk Kompos	3
2.2. Bioaktivator.....	9
1. Rumen	10
2.3. Tanaman Sawi putih.....	13
2.4. Alat Sentrifugal Pupuk Kompos	14
1. Alat sentrifugasi filtrasi (pengendapan)	15
2. Alat sentrifugasi penjernih (Dekanter, klarifier)	16
2.5. Prinsip Kerja.....	17
2.6. Metode Alat Sentrifugal	18
BAB III METODE PENELITIAN 19	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Alat Dan Bahan Penelitian	19
1. Alat Penelitian	19
2. Bahan Penelitian	19
3.3. Metode Penelitian.....	20

1. Pembuatan Alat Sentrifugal	20
2. Uji Coba Alat	20
3. Persiapan Bahan Kompos	21
4. Tahap pencampuran kompos	21
5. Tahap pengeringan kompos	21
6. Proses pengeringan dan penyimpanan komposter	22
7. Analisa	22
8. Hasil	22
3.4 Diagram Alir Penelitian	23
3.5. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Alat sentrifugal Penyaringan Pupuk Kompos	25
4.2. Analisis Alat Sentrifugal untuk Penyaringan Pupuk Kompos	26
4.3. Kualitas Pupuk Kompos	28
4.4. Kompos Padat	34
4.5 Pembuatan Kompos	34
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar kualitas kompos.....	8
Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan penelitian.....	24
Tabel 4.1. Penurunan Kadar air kompos dengan perbandingan berat.....	26
Tabel 4.2. Rincian saringan filtrasi sentrifugal.....	27
Tabel 4.3. Nilai rata-rata suhu kompos per minggu.....	29
Tabel 4.4. Perubahan Warna Kompos Selama Proses Pengomposan.....	31
Tabel 4.5. Perubahan aroma selama 4 minggu.....	32
Tabel 4.6. Kualitas pH pupuk kompos dari filtrasi alat sentrifugal.....	34
Tabel.4.7. Komposisi campuran Kompos.....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pupuk kompos.....	3
Gambar 2.2. Bioaktivator EM4.....	9
Gambar 2.3. Rumen sapi.....	10
Gambar 2.4. Sawi Putih.....	13
Gambar 3.1. Gambar Alat Sentrifugal Pupuk Kompos.....	20
Gambar 3.2. Diagram Alir proses pengomposan.....	23
Gambar 4.1. Gambar Alat Sentrifugal Pupuk Kompos.....	25
Gambar 4.2. saringan sentrifugal.....	26
Gambar 4.3. Pengukuran suhu kompos.....	28
Gambar 4.4. Warna kompos.....	30
Gambar 4.5. Pengecekan aroma kompos.....	31
Gambar 4.6. Tekstur kompos.....	32
Gambar 4.7. Pengukuran pH kompos.....	33
Gambar 4.8. kompos padat hasil penyaringan.....	34
Gambar 4.9. Pencacahan bahan dasar kompos.....	35
Gambar 4.10. Penambahan EM4 dan Mol.....	35
Gambar 4.11. Penyaringan kompos.....	36

INTISARI

Penelitian dari analisis alat sentrifugal untuk filtrasi pupuk kompos telah dilakukan dengan pembuatan alat filtrasi untuk pemisahan padatan dan cairan komposter jenis aerob yang telah melewati proses dekomposisi atau proses pematangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efisien alat filtrasi sentrifugal yang dibuat mampu menurunkan kadar air kompos padat dengan perbandingan berat padatan hasil penyaringan. Pengoperasian alat sentrifugal yang dibuat yaitu secara manual tanpa menggunakan media elektronik atau mesing penghasil putaran, kapasitas maksimal ruang filtrasi yaitu 5 kg. Pada penelitian dengan menggunakan alat filtrasi sentrifugal menggunakan variasi waktu antara 5,10 sampai 15 menit penyaringan. Waktu maksimal yang didapatkan dalam proses penyaringan kompos kapasitas 5 kg yaitu 15 menit dengan penurunan berat kompos padat hasil penyaringan yaitu 56,77 gram.

Kata kunci : *Alat sentrifugal, Analisis, pupuk kompos, waktu penyaringan, berat kompos padat.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman di era globalisasi ini berbagai inovasi, teknologi, temuan-temuan baru bermunculan dengan maksud dan tujuan tidak lain untuk mempermudah suatu pekerjaan yang biasanya sulit untuk di kerjakan. Di dunia industri sendiri berbagai alat canggih telah perlahan di gunakan untuk memudahkan proses pengerjaan suatu pekerjaan, salah satu contohnya sebuah alat pengukur panas yang mungkin dulunya masih menggunakan alat manual untuk mengetahui suhu suatu alat atau pengerjaan pada suatu industri, dan seiring dengan kemajuan teknologi akhirnya alat tersebut di gantikan dengan sebuah alat yang bernama Sensor yang menggunakan sinar inframerah untuk mengetahui suhu suatu bahan atau material yang sedang diproses.

Di industri pupuk skala kecil sendiri berbagai inovasi dan pengembangan suatu alat perlahan bermunculan, baik dari proses pengolahan bahan baku sampai pada proses bahan jadi pun telah bermunculan dengan proses pengerjaan yang terhitung mudah dan tidak memakan waktu yang begitu banyak untuk menghasilkan sebuah produk yang di inginkan, nilai ekonomi untuk pengerjaannya pun terhitung rendah, di banding dengan industri pengolahan pupuk yang skala besar tentunya membutuhkan waktu dan biaya yang banyak untuk menghasilkan suatu produk jadi. Maka dari itu, sebuah penelitian untuk menghadirkan inovasi baru di anggap perlu, untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan masyarakat menengah dengan nilai ekonomi yang terjangkau dan proses produksi yang terhitung cepat untuk menghasilkan produk jadi.

Kebutuhan pupuk pada masyarakat dengan status petani sangatlah besar, kebutuhan pupuk tersebut bergantung pada apa yang di kelolanya dan seberapa banyak yang di kelolah. akan tetapi, pada kenyataannya untuk mendapatkan pupuk dengan kualitas terbaik membutuhkan biaya yang besar pula. Tidak sedikit petani yang terpaksa beralih menggunakan pupuk kompos untuk menutupi kebutuhannya, pengerjaannya pun terhitung lama untuk menghasilkan kompos terbaik yang di inginkan. Maka dari itu sebuah inovasi pengembangan alat terbaru dan terjangkau di anggap perlu untuk mengurangi kebutuhan-kebutuhan masyarakat menengah (petani)

Dari permasalahan-permasalahan yang telah di jelaskan di atas, maka penelitian ini menjadi sangat penting untuk masyarakat, terutama untuk para petani. Teknologi pengolahan pupuk kompos dengan alat pemisahan Sentrifugal ini di harapkan dapat menjadi sebuah terobosan baru yang menunjang kebutuhan masyarakat menengah khususnya para petani.

Pada penelitian ini penulis akan meneliti tentang “*Analisis Alat Sentrifugal untuk Pembuatan Pupuk kompos*” Hasil penelitian dapat di Jadikan dasar untuk menghasilkan pupuk kompos yang memiliki kualitas baik dan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang alat sentrifugal pembuatan pupuk kompos ?
2. Bagaimana menganalisis kinerja alat sentrifugal pupuk kompos ?
3. Bagaimana kualitas pupuk kompos yang dihasilkan dari alat sentrifugal?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Merancang alat sentrifugal ?
2. Menganalisis alat sentrifugal pupuk kompos?
3. Kualitas pupuk kompos yang di hasilkan dari alat filtrasisentrifugal ?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian yang di harapkan :

1. Dapat memberikan informasi mengenai kualitas pupuk kompos yang di hasilkan dari alat sentrifugal yang di rancang.
2. Dapat memberikan informasi tentang kualitas pupuk kompos yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pupuk Kompos



Gambar 2.1. Pupuk kompos

(Sumber :<https://www.google.com/search?q=pupuk+kompos>)

Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, kimia tanah dan biologi tanah. Sumber bahan pupuk kompos antara lain berasal dari limbah organik seperti sisa-sisa tanaman (jerami, batang, dahan), sampah rumah tangga, kotoran ternak (sapi, kambing, ayam, itik), arang sekam, abu dapur dan lain-lain (Rukmana, 2007).

Pupuk organik dalam bentuk yang telah dikomposkan ataupun segar berperan penting dalam perbaikan sifat kimia, fisika dan biologi tanah serta sumber nutrisi tanaman. Penggunaan kompos/pupuk organik pada tanah memberikan manfaat diantaranya menambah kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah dan gembur, memperbaiki sifat kimiawi tanah, sehingga unsur hara yang tersedia dalam tanah lebih mudah diserap oleh tanaman, memperbaiki tata air dan udara dalam tanah, sehingga akan dapat menjaga suhu dalam tanah menjadi lebih stabil, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara, sehingga mudah larut oleh air dan memperbaiki kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah. Untuk memperoleh kualitas kompos yang baik perlu diperhatikan pada proses pengomposan dan kematangan kompos, dengan kompos yang matang maka frekuensi kompos

akanmeracuni tanaman akan rendah dan unsur hara pada kompos akan lebih tinggi dibanding dengan kompos yang belum matang. (Rukmana, 2007).

Pengomposan merupakan proses penguraian bahan organik atau proses dekomposisi bahan organik dimana didalam proses tersebut terdapat berbagai macam mikroba yang membantu proses perombakan bahan organik tersebut sehingga bahan organik tersebut mengalami perubahan baik struktur dan teksturnya. Bahan organik merupakan bahan yang berasal dari makhluk hidup baik itu berasal dari tumbuhan maupun dari hewan. Adapun prinsip dari proses pengomposan adalah menurunkan C/N bahan organik hingga sama atau hampir sama dengan nisbah C/N tanah (<20), dengan demikian nitrogen dapat dilepas dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Indriani, 2002).

Tujuan proses pengomposan ini yaitu merubah bahan organik yang menjadi limbah menjadi produk yang mudah dan aman untuk ditangan, disimpan, diaplikasikan ke lahan pertanian dengan aman tanpa menimbulkan efek negatif baik pada tanah maupun pada lingkungan pada lingkungan. Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen). Pada dasarnya proses pengomposan secara aerobik lebih cepat dibandingkan dengan pengomposan secara anaerobik. Pada proses pengomposan dengan adanya oksigen akan menghasilkan CO₂, NH₃, H₂O dan panas, sedangkan pada proses pengomposan tanpa adanya oksigen akan menghasilkan prosuk akhir berupa (CH₄), CO₂, CH₃, sejumlah gas dan asam organic (Harada, 1995).

Menurut (Gaur, 1983; Crawford, 1984) proses penguraian bahan organik yang terjadi secara aerobik adalah sebagai berikut:

- Gula, Selulosa, Hemiselulosa (CH₂O)_x + xO₂ → xCO₂ + xH₂O + Energi
- Protein (N org.) → NH₄⁺ + NO₂ + NO₃⁻ + Energi
- Organik Sulfur + xO → SO₄²⁻ + Energi
- Organik Phosphorus (Lesithin, Phitin) → H₃PO₄ + Ca (HPO₄)₂

Dalam reaksi keseluruhan :

Bahan organik Mikroorganisme CO₂ + H₂O + Unsur hara + Humus + Energi

Reaksi pengomposan secara anaerobik menurut Gaur (1981) sebagai berikut:

- (CH₂O)_N bakteri penghasil asam → xCH₃CHOOH
- xCH₃CHOOH methanomonas → CH₄ + CO₂

- N Organik → NH₃
- 2H₂S + CO₂ cahaya → (CH₂O) + S + H₂O

Pada proses pengomposan terdapat beberapa faktor penting yang dapat mempengaruhi kecepatan dalam pengomposan. Beberapa faktor tersebut yaitu:

1. Nisbah C/N bahan

Pada proses pengomposan nisbah C/N akan sangat mempengaruhi kecepatan dari pengomposan. Dengan nisbah C/N yang tinggi maka proses pengomposan akan berlangsung lebih lama dan sebaliknya apabila nisbah C/N rendah maka proses pengomposan akan lebih cepat. Adapun nisbah C/N optimum untuk pengomposan yaitu 20-40 (Gaur, 1983).

2. Ukuran bahan

Ukuran bahan ini mempengaruhi pada perkenaan bahan terhadap mikroorganisme maupun bahan pengomposan yang lain. Bahan organik yang memiliki ukuran bahan lebih besar akan memperlambat proses pengomposan sedangkan bahan organik yang memiliki ukuran kecil, proses pengomposan akan berlangsung lebih cepat. Sehingga sering kita jumpai dalam pembuatan kompos bahan organik yang digunakan terlebih dahulu akan dijadikan dalam ukuran kecil atau dihaluskan (Alienda, 2004).

3. Komposisi bahan

Bahan yang memiliki komposisi yang kadar nitrogennya rendah akan memperlambat proses pengomposan. Selain itu komposisi bahan ini juga dilihat dari segi mikroorganisme yang terdapat pada bahan tersebut. Dalam pengelompokan bahan, sisa-sisa tanaman dan binatang dapat dikategorikan menjadi bahan dengan sumber utama yaitu karbohidrat, lignin, tannin, glikosida, asam-asam organik, lemak, resin, komponen nitrogen, pigmen-pigmen dan bahan-bahan mineral. Berdasarkan pengelompokan bahan tersebut dapat dikategorikan bahan yang dapat cepat mengalami dekomposisi dan bahan yang lambat mengalami dekomposisi. Bagian bahan yang dapat mengalami dekomposisi dengan cepat diantaranya pati, hemisellulosa, selulosa, protein dan bahan yang mudah larut dalam air, sedangkan bahan yang sukar atau lambat mengalami dekomposisi diantaranya lignin, lilin atau lemak dan tannin (Andi, 1985).

4. Kelembaban dan aerasi

Pada umumnya mikroorganisme dapat bekerja secara optimum yaitu pada kelembaban 40-60%. Apabila kelembaban terlalu tinggi atau terlalu rendah maka proses pengomposan akan berlangsung lebih lambat karena mikroorganisme yang membantu dalam proses pengomposan tidak bisa berkembang atau mati. Selain kelembaban aerasi juga perlu diperhatikan dalam proses pengomposan, jika bahan yang digunakan pada proses pengomposan kering maka proses pengomposan akan lambat. Selain itu apabila bahan yang digunakan terlalu basah akan mengakibatkan penguapan air dan kehilangan panas yang cepat pada saat proses pengomposan berlangsung (Indriani, 2002).

5. Suhu/temperatur

Suhu atau temperatur ini berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme yang membantu dalam proses pengomposan. Suhu yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan mikroorganisme akan mati dan sebaliknya apabila suhu rendah maka aktivitas organisme dalam pengomposan tersebut belum ada atau belum aktif. Suhu optimal yang dikehendaki dalam proses pengomposan yaitu 30-50°C. pada awal proses pengomposan akan terjadi kenaikan suhu yaitu sekitar 55-60°C sehingga dalam proses pengomposan perlu adanya pembalikan kompos untuk menghindari suhu yang terlalu tinggi. Setelah proses pengomposan selesai dan kompos mencapai tingkat kematangan maka suhu kompos akan menurun. (Indriani, 2002).

6. Keasaman bahan

Tingkat keasaman pada proses awal pengomposan biasanya asam dan apabila proses pengomposan berhasil maka pH dari kompos tersebut akan netral. Adapun standar tingkat keasaman yang terdapat pada proses pengomposan yaitu 6,5-7,5 (Indriani, 2002).

7. Penggunaan aktivator

Penggunaan aktivator ini berhubungan dengan organisme yang membantu dalam proses pengomposan. Dengan adanya aktivator dalam proses pengomposan akan mempercepat dekomposisi bahan organik sehingga proses pengomposan akan berlangsung lebih cepat.

Kompos untuk dapat digunakan dengan aman dan memiliki kandungan unsur hara yang maksimal dapat ditentukan oleh tingkat kematangan kompos tersebut. Beberapa pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengetahui tingkat kematangan suatu kompos diantaranya:

1. Temperatur kompos yang menurun/rendah pada akhir pengomposan
2. Nisbah C/N < 20
3. Tidak ada aktivitas serangga atau larva pada akhir pengomposan
4. Hilangnya bau tidak sedap
5. Muncul warna putih atau abu-abu karena berkembangnya antinomicetes
6. Perubahan warna menjadi coklat sampai hitam
7. Tekstur kompos remah dan apabila digunakan pada tanah memberikan efek positif untuk pertumbuhan tanaman.

Selain beberapa pendekatan tersebut beberapa pihak seperti perusahaan memiliki standar kualitas kompos sendiri.

Adapun standar kualitas kompos yang dijadikan acuan berdasarkan KEPMEN PERTANIAN No.434.1/KPTS/TP.27017/2001. Tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik SNI : 19-70302004 dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2.1. Standar kualitas kompos berdasarkan KEPMEN PERTANIAN No.434.1/KPTS/TP.27017/2001.

No.	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1.	Kadar air	%	-	50
2.	Temperatur	°C		Suhu air tanah
3.	Warna			Kehitaman
4.	Bau			Berbau tanah
5.	Ukuran partikel	Mm	0,55	25
6.	Kemampuan ikat air	%	58	-
7.	Ph		6	7.49
8.	Bahan asing	%	*	1.5
	Ungsur makro			

9.	Bahan organik	%	27	58
10.	Nitrogen	%	0,40	-
11.	Karbon	%	9,80	32
12.	Phosfor	%	0,10	-
13.	C/N-rasio		10	20
14.	Kalium (K ₂ O)	%	0,20	*
	Unsur mikro			
15.	Arsen	Mg/kg	*	13
16.	Kadmium (Cd)	Mg/kg	*	3
17.	Kobal (Co)	Mg/kg	*	34
18.	Kromium (Cr)	Mg/kg	*	210
19.	Tembaga (Cu)	Mg/kg	*	100
20.	Merkuri (Hg)	Mg/kg	*	0.8
21.	Nikel (Ni)	Mg/kg	*	62
22.	Timbal (Pb)	Mg/kg	*	150
23.	Selenium (Se)	Mg/kg	*	2
24.	Seng (Zn)	Mg/kg	*	500
	Unsur lain			
25.	Kalsium	%	*	25.50
26.	Magnesium (Mg)	%	*	0.60
27.	Besi (Fe)	%	*	2.00
28.	Aluminium (Al)	%	*	2.20
29.	Mangan (Mn)	%	*	0.10
	Bakteri			
30.	Fecal Coli	MPN/gr	*	1000
31.	Salmonella sp	MPN/4 gr	*	3

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

2.2. Bioaktivator

Bioaktivator merupakan bahan yang digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik, sehingga proses pengomposan akan dipercepat. Bioaktivator dapat didapatkan dari berbagai kotoran sapi termasuk rumen dan urine dan dapat juga menggunakan produk bioaktivator yang sudah tersedia secara langsung di pasaran seperti EM4, Stardec, Probion dan lainnya.



Gambar 2.2. Bioaktivator EM

(Sumber : <https://www.google.com/search?q=em4>)

1. Rumen



Gambar 2.3. Rumen sapi

(Sumber : <https://www.google.com/search?q=rumen+sapi>)

Rumen adalah bagian dari proses pencernaan hewan ruminansia seperti kambing, domba, sapi dan kerbau yang masih berada dalam perut hewan tersebut. Rumen merupakan bagian terbesar dari organ tubuh hewan ruminansia, rumen terletak di rongga abdominal bagian kiri. Rumen banyak didapat di rumah potong hewan yang merupakan sebuah limbah di rumah potong hewan yang biasanya belum dimanfaatkan secara maksimal dibuang atau dijual.

Dengan adanya limbah rumen di rumah potong hewan yang pemanfaatannya kurang dan terus adanya rumen di rumah potong hewan ini maka perlu adanya penangangan agar limbah tersebut dapat termanfaatkan secara maksimal. Isi rumen merupakan limbah rumah potong hewan yang dihasilkan secara kontinyu dengan jumlah yang besar yaitu berkisar antara 10-12% dari berat hidup (Utami, 1991).

Isi rumen berupa kotoran yang belum jadi atau setengah jadi yang didalamnya terkandung mikroorganisme yang sangat banyak. Beberapa mikroorganisme yang terdapat dalam rumen diantaranya bakteri ($10^9 - 10^{12}$ /ml cairan rumen), protozoa (10^5-10^6 /ml cairan rumen), dan sejumlah keeping kapang (yeast) (Tsuda, 1976; Ogiomoto dan Imai, 1981).

Bakteri yang terdapat pada rumen tergolong bakteri anaerob atau bakteri yang dapat hidup tanpa adanya oksigen, selain itu bakteri ini dapat hidup pada kisaran pH yaitu 5,5-7,0 dan temperatur $30-40^\circ\text{C}$ (Hungate, 1966).

Berdasarkan jumlah mikroorganisme yang terdapat pada rumen sapi dan rumen kerbau menunjukkan bahwa mikroorganisme pada rumen kerbau lebih tinggi dibandingkan dengan rumen sapi. Hal ini dapat dilihat dengan jumlah bakteri pada rumen kerbau sebesar $16,20 \times 10^8$ dan pada rumen sapi sebesar $13,20 \times 10^8$. Selain itu populasi bakteri selulolitik yang terkandung pada rumen kerbau 2-3 kali lebih besar dibandingkan pada rumen sapi. Bakteri selulolitik pada rumen kerbau sebesar 42,3%, sedangkan pada rumen sapi sebesar 19,5% (Pradhan 1994). Pada protozoa rumen antara kerbau dan sapi diketahui bahwa protozoa yang terkandung pada rumen kerbau lebih tinggi dibanding dengan protozoa rumen sapi. Pada rumen kerbau kandungan protozoa sebesar $1,2 - 2,8 \times 10^5$ /ml dan pada rumen sapi sebesar $0,8 - 1,5 \times 10^5$ /ml (Pradhan, 1994).

Pada kemampuan mencerna makanan, binatang kerbau lebih baik dibandingkan dengan binatang sapi. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan oleh kandungan mikroorganisme yang terdapat dalam rumen. Pada binatang kerbau dapat mencerna selulosa jerami gandum sebesar 30,7% dan sapi sebesar 24,3% (Commision on International Relations, 1981).

Rumen memiliki banyak manfaat selain dapat dijadikan pupuk untuk tanaman, rumen juga dapat dijadikan sebagai bahan untuk mempercepat proses pengomposan. Hal ini dikarenakan pada kotoran atau rumen hewan ternak memiliki kandungan unsur hara dan mikroorganisme yang dapat membantu proses dekomposisi bahan organik.

Kandungan dari kotoran hewan/ rumen pada setiap jenis hewan ternak yang satu dan yang lainnya berbeda-beda. Beberapa kandungan unsur yang terdapat pada kotoran hewan ternak berdasarkan jenis ternaknya diantaranya:

a. Sapi

Pada hewan ternak sapi beberapa kandungan unsur yang terkandung menurut Nurlala (1995), unsur N sebanyak 0,498%, unsur P sebanyak 71,75 ppm, unsur K sebesar 15,18 me/100 g, unsur Ca sebanyak 5,82 me/100 g, unsur Mg 9,04 me/100 g, dan unsur C sebesar 25,05%.

b. Kambing

Menurut Soepardi (1983), beberapa unsur yang terdapat pada kotoran kambing diantaranya N sebesar 5,06%, P sebesar 0,67% dan K sebanyak 3,97%.

c. Kerbau

Pada kotoran ternak kerbau beberapa unsur yang terdapat didalamnya diantaranya unsur N sebanyak 0,6%, unsur P sebanyak 0,3% dan unsur K sebanyak 0,34% (Soedijanto dan Hadmadi, 1977).

Isi rumen agar dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator untuk mempercepat proses pengomposan perlu adanya proses pembuatan starter atau bioaktivator. Selain rumen sebagai sumber utama pembuatan bioaktivator, perlu adanya bahan tambahan diantaranya air, bekatul dan gula jawa (Hardono, 2012).

Adapun pembuatan bioaktivator dengan rumen yaitu:

- 1). Mengencerkan 2 kg gula jawa kedalam 10 liter air.
- 2). Mensterilkan 2 kg bekatul dengan cara dikukus.
- 3). Memasukan bekatul kedalam larutan nomor 1
- 4). Memasukan isi rumen sebanyak 5 kg kedalam campuran larutan.
- 5). Mengaduk campuran sampai homogen dan menutupnya rapat
- 6). Mendinginkan selama 7 hari.
- 7). Menyaring bioaktivator.

Pada pembuatan bioaktivator bekatul dapat digantikan dengan dedak atau sumber karbohidrat lainnya yang digunakan untuk sumber makanan bagi mikroorganisme, selain itu bahan gula jawa dapat digantikan dengan molase atau tetes tebu sebagai sumber energi. Bioaktivator yang sudah jadi akan ditandai dengan berubahnya bau bahan utama menjadi bau seperti fermentasi.

2.3. Tanaman Sawi putih



Gambar 2.4. Sawi Putih

(Sumber : <https://www.google.com/search?q=tanaman+sawi+putih>)

Caisim atau sawi putih (*Brassica sinensis L.*) merupakan sayuran daun yang tumbuh di daerah panas maupun sejuk. Tanaman ini bisa tumbuh baik pada ketinggian hingga ketinggian 1200 meter dpl. Hasil terbaik untuk budidaya caisim adalah di dataran tinggi. Namun kebanyakan petani melakukan budidaya caisim pada ketinggian 100-500 meter dpl (Rukmana, 2007).

Selain kondisi iklim tersebut tanaman sawi putih Pada dasarnya sawi putih dapat ditanam di berbagai jenis tanah, namun yang baik adalah jenis tanah lempung berpasir, seperti tanah andosol, untuk jenis tanah liat perlu dilakukan pengolahan lahan secara sempurna antara lain dengan penambahan pasir dan pupuk organik dalam dosis yang tinggi. Jadi syarat tanah ideal bagi tanaman sawi putih adalah subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, tidak menggenang, tata udara dalam tanah berjalan dengan baik dan pH tanah antara 6-7 (Rukmana, 2007).

Tanaman sawi putih memiliki morfologi diantaranya:

1. Akar

Sistem perakaran tanaman sawi putih yaitu akar tunggang (*radix primaria*) menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 30-50 cm.

2. Batang

Batang tanaman sawi putih berupa batang yang pendek dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan.

3. Daun

Daun tanaman sawi putih berupa daun yang bersayap, bertangkai panjang dan bentuknya pipih serta berwarna hijau.

4. Bunga

Bunga tanaman sawi putih tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tipe kuntumnya terdiri atas empat helai kelopak, empat helai mahkota bunga yang berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua.

5. Buah

Buah tanaman sawi putih berupa buah dengan tipe buah polong yang bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2-8 butir biji sawi putih.

6. Biji

Biji tanaman sawi putih bentuknya bulat kecil berwarna coklat atau coklat kehitam-hitaman.

2.4. Alat Sentrifugal Pupuk Kompos

Alat Sentrifugal pupuk kompos adalah alat yang di gunakan untuk memisahkan Zat cair dan padat, dari bahan baku yang di olah dan menghasilkan dua jenis komposter, yaitu komposter cair dan dan padat. Dimana fungsinya memutar bahan baku yang ada di dalam filter (filter berputar) dengan kecepatan yang di atur sesuai yang di inginkan. Hal ini di karenakan tenaga yang di gunakan adalah tenaga manual dengan pedal kaki, sehingga kecepatan dari putaran tromol bias di atur sesuai dengan kebutuhan.

Proses penyaringan Alat sentrifugal pupuk kompos ini lebih mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menyaring pupuk kompos yang sudah di campur sebelumnya dan tentunya menghemat biaya ekonomi. Prinsip pemisahan untuk alat ini adalah campuran padat dan cair dimasukkan kedalam sebuah tromol yang di lengkapi dengan dinding saring. Pada waktu tromol tersebut memutar cairan di dorong keluar dinding penyaring dan di alirkan ke bak penampungan cairan dari padatan yang terpisah sebagai kompos cair, sedangkan padatannya tinggal di dalam dinding saring tromol dan menjadi produk kompos padat.

Jenis alat sentrifugal berdasarkan fungsinya :

Alat sentrifugasi ini dapat dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan jenisnya, yaitu :

1. Alat sentrifugasi filtrasi (pengendapan)

Alat jenis ini biasanya digunakan untuk memisahkan campuran padatan dan cairan dengan padatan yang lebih banyak dibandingkan cairannya. Prinsip pemisahan untuk alat ini adalah campuran padat/ cair dimasukkan ke dalam sebuah tromol yang dilengkapi dengan dinding saring. Pada waktu memutar, air didorong keluar, sedangkan padatan tetap tinggal di dalam dinding saring tromol. Jadi disini sentrifugal berfungsi sebagai penyaring (Shantiang 2010).

Alat sentrifugasi filtrasi yang paling sederhana terdiri dari sebuah keranjang ayak yang berputar cepat di dalam sebuah rumah keranjang bagian dalam dilapisi dengan media filter (kain saringan). Keranjang dapat digerakkan/ diputar secara listrik atau hidraulik. Alat ini bisa dipasang secara vertikal atau horizontal.

Adapun jenis alat sentrifugasi (pengendapan) yaitu :

a. *Perforated basket centrifuge*

Perforated basket adalah salah satu contoh alat sentrifugasi filtrasi yang dipasang secara vertikal. Perforated basket merupakan alat sentrifugal filtrasi yang sederhana dan bekerja secara tak kontinu, terdiri dari keranjang ayak yang berputar cepat dalam sebuah rumah. Alat ini dapat dipasang secara tegak, di dalam keranjang ayak di pasang kain saring (media filter).

Perforated basket mempunyai lubang dengan diameter 1/8-3/16 inci, dengan jarak antar lubang 1/2-3/4 inci, tebal dinding perforated basket 1/2 inci dengan diameter 18-84 inci (yang standar 30 inci). Kecepatan putarannya sebesar 800-1800 rpm dan kapasitasnya dapat melebihi 100 lb

Keranjangnya dapat terbuat dari baja, stainless steel atau brass. Sentrifugal jenis ini banyak dipakai untuk slurry yang viscous (industri gula, tekstil, benang).

b. *Termeer centrifuge with pusher (alat sentrifugasi sorong)*

Alat ini termasuk dalam jenis alat sentrifugasi perforated basket yang dilengkapi dengan pusher (alat pendorong) untuk mengeluarkan kue sehingga alat bisa bekerja secara terus-menerus (kontinu). Ukuran basket biasanya berdiameter 30 inci dengan panjang pusher 12 inci. Karena alat bekerja secara kontinu, maka kapasitasnya besar dengan pergerakan pusher 15-30 kali per menit.

c. *Ter meer universal centrifuge*

Sentrifugal ini sebenarnya merupakan sentrifugal semi kontinu, karena dalam operasinya mengalami pemberhentian aliran feed (slurry) tetapi alat masih tetap berputar. Konstruksi alatnya sama dengan perforated basket centrifugal, tetapi

diletakkan secara horizontal dimana pemasukan slurry dan pengeluaran kue dilakukan dari samping, pengeluaran kuenya menggunakan pisau penggaruk.

2. Alat sentrifugasi penjernih(Dekanter, klarifier)

Alat jenis ini dapat digunakan untuk memisahkan cair/ cair atau cair/ cair dengan sedikit endapan, dimana cair/ cair tersebut tidak saling larut (ada perbedaan densitas) dan alat ini bisa beroperasi secara kontinu.

Berbeda dengan alat sentrifugasi penyaring/ filtrasi, tromol maupun rotor pada alat sentrifugasi penjernih dibuat bermantel penuh. Prinsipnya: pada alat ini pemisahan terjadi pada arah radial, sehingga karena percepatan yang besar, partikel berat membentuk lapisan yang terluar dan partikel yang lebih ringan ada di lapisan dalam (Domas cahyo wijayanto 2013).

Adapun jenis sentrifugasi penjernih (Dekanter, klarifier) yaitu :

a. Disk centrifuge (sentrifugasi piring)

Alat sentrifugasi piring sangat efektif untuk pemisahan beberapa campuran liquida dan campuran liquida yang mengandung sedikit padatan. Bentuknya menyerupai silinder yang bulat dengan diameter 8 – 20 inci yang mempunyai sumbu berputar yang vertikal. Di dalam alat ini terdapat sejumlah besar piring berbentuk kerucut yang disusun satu diatas yang lain.

b. Alat sentrifugasi spiral pengangkut

Alat ini dapat digunakan untuk memisahkan campuran padatan dan cairan yang lebih banyak padatannya, tapi karena dalam sistem peralatannya tidak menggunakan saringan ayak (filter), sehingga masuk pada sentrifugasi jenis penjernih.

Alat ini terdiri atas tromol (drum) yang berbentuk conical (kerucut silinder) yang berputar pada posisi horizontal yang di dalamnya terdapat screw/ spiral pengangkut yang berputar dengan kecepatan sedikit berbeda dengan kecepatan putar tromol, di antara tromol dan spiral terdapat celah yang sempit. Alat ini memisahkan campuran padat-cair dengan padatan yang mudah menjadi kering atau yang tidak higroskopis.

c. Solid bowl basket (Imperforated basket centrifugal)

Sama dengan perforated basket, hanya basketnya tidak berlubang. Digunakan untuk pemisahan liquida dengan liquida dalam suspensi (misal minyak/ eteris). Tujuan dinding yang berbentuk lekuk (bowl) agar cairan ikut berputar, dan

pada putaran tersebut terjadi 2 lapisan. Karena sistem ini tidak kontinu, maka pada pabrik agar bisa menjadi sistem yang kontinu, sering dipasang beberapa centrifugal secara paralel, misalnya dipasang 4 buah, maka yang I diisi dahulu, setelah yang I mencapai operasi konstan (1500 rpm), yang II lalu diisi dan seterusnya. Ketika sampai di III atau IV, lalu I discharge. Jadi, kerjanya semi kontinu bila ditinjau dari seluruh penyusunan alat tersebut.

2.5. Prinsip Kerja

Dalam bentuk yang sangat sederhana sentrifugal terdiri atas sebuah rotor dengan lubang – lubang untuk meletakkan cairan, wadah/ kuvet yang berisi cairan dan sebuah pedal, motor atau alat lain yang dapat memutar rotor pada kecepatan yang dikehendaki. Semua tambahan yang terdapat pada alat sentrifugal modern, hanyalah perlengkapan untuk melakukan berbagai fungsi yang berguna dan mempertahankan kondisi lingkungan saat rotor tersebut bekerja. Komponen utama pada proses sentrifugasi ialah instrument sentrifugal, rotor, dan kuvet (wadah sampel). Sedangkan bagian yang sifatnya aksesoris umumnya bergantung mengikuti aplikasi yang akan dilakukan pada proses tersebut. Instrumen sentrifugal, adalah bagian yang menjadi alat penggerak proses sentrifugasi karena di dalamnya memiliki motor atau pedal yang mampu berputar dan memiliki pengaturan kecepatan perputar. Sentrifugal digunakan untuk pemisahan larutan dalam skala kecil.

Bahan yang akan disentrifugasi didistribusikan dalam jumlah yang sesuai tabung sentrifugal yang pada gilirannya melekat secara simetris dalam blok berputar disebut rotor. Ada dua jenis rotor yaitu rotor sudut tetap dan rotor ayunan keluar. Sebuah rotor sudut tetap memegang sentrifugal secara tetap pada sudut tertentu terhadap sumbu rotasi. Rotor ayunan keluar memegang tabung sejajar dengan sumbu rotasi saat rotor diam. Sedangkan saat rotor bergerak, tabung berayun sehingga selaras tegak lurus dengan sumbu rotasi.

2.6. Metode Alat Sentrifugal

Adapun metode alat sentrifugal yang di desain berdasarkan analisa Alat sentrifugal adalah suatu alat yang berfungsi untuk memisahkan atau mengendapkan partikel-partikel dalam suatu larutan yang memiliki berat molekul yang berbeda-beda. Alat centrifugal menggunakan perputaran pedal untuk menghasilkan gaya sentrifugal yang timbul apabila suatu benda diputar pada satu titik. Gaya tersebut digunakan untuk melepaskan partikel-partikel terlarut tersebut dari ikatan antar partikelnya,

dengan demikian didapat partikel-partikel secara homogen berdasarkan berat molekulnya.

Besarnya gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh kecepatan tromol saringan bergantung pada kecepatan pijak pedal yang diberikan, semakin tinggi kecepatan pijakan pedal yang diberikan, maka semakin besar gaya sentrifugal yang dihasilkan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama waktu 3 bulan pada bulan April sampai dengan Juni 2017 di Laboratorium Kimia Universitas Bosowa Makassar.

3.2. Alat Dan Bahan Penelitian

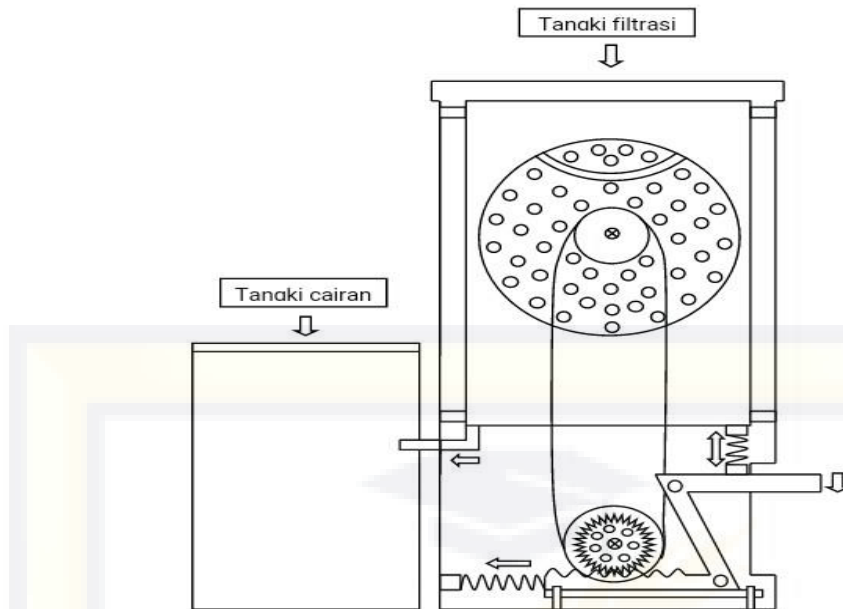
Bahan baku yang di gunakan pada penelitian ini adalah Pupuk kompos yang sudah di campur namun belum melewati tahap penyaringan, Yang bahannya di peroleh dari daerah Makassar Sulawesi Selatan.

1. Alat Penelitian

- Tabung bagian luar
- Tabung bagian dalam
- Saringan sentrifugal
- Kertas pengukur PH
- Gear dan pegas pedal
- Tangki penampungan zat cair
- Pipa pembuangan
- Alat pengaduk
- Ember atau drum

2. Bahan Penelitian

- Sampah sayuran hijau
- EM4
- Mol
- Gula merah
- Air



Gambar 3.1. Gambar Alat Sentrifugal Pupuk Kompos

3.3. Metode Penelitian

Tahapan metode penelitian adalah sebagai berikut ;

1. Pembuatan Alat Sentrifugal

Pada tahapan pembuatan alat sentrifugal yang telah di desain sebelumnya yaitu dengan menggunakan bahan anti karat yaitu berupa aluminium dan plastik yang ukurang tebal. Sebelum alat tersebut di buat terlebih dahulu desain gambar di ukur sedetail mungkin agar perencanaan pembuatan alat berjalan dengan baik sesuai dengan yang di harapkan. Untuk saringan Filtrasinya sendiri terbuat dari aluminium yang ukuran tebal dengan kapasitas 5 kg di lengkapi dengan alat dan bahan pendukung lain seperti : Pedal kaki sebagai penggerak utama, Bantalan dan Gear, Tali pabel dan alat pendukung lainnya. Pembuatan alat filtrasi sentrifugal di pasang satu per satu dengan penempatan utama pedal kaki sebagai motor penggerak, selanjutnta pemasangan ruang filtrasi atau saringan, dilanjutkan dengan bahan pendukung lain.

2. Uji Coba Alat

Pada tahapan ini alat sentrifugal yang telah di buat di uji coba fungsinya hinggamemungkinkan untuk di gunakan sebagai alat filtrasi pupuk kompos, Apakah alat tersebut sudah memungkinkan untuk di gunakan atau tidak, Hingga pada proses penyaringan alat bekerja secara maksimal.

3. Persiapan Bahan kompos

Pada tahapan ini bahan baku yang berupa sampah hijau yang terdiri dari sayuran hijau. Di kumpulkan disuatu tempat khusus untuk kemudian di olah menjadi pupuk kompos padat dan cair sesuai dengan bahan yang telah di persiapkan.

4. Tahap pencampuran kompos

Proses pembuatan pupuk kompos sebenarnya meniru proses terbentuknya humus di alam. Namun dengan cara merekayasa kondisi lingkungan dan menambahkan beberapa unsur. Di tahapan ini bahan baku yang telah di persiapkan di campur menjadi satu kemudian di aduk hingga merata dan sedikit di tambahkan gula merah, setelah itu untuk mempercepat proses pembusukan di tambahkan Bioaktivator (bakteri pembusuk), setelah itu dilakukan pengadukan hingga bahan bakunya bercampur merata, kemudian di diamkan dan simpang selama 3 minggu atau lebih dalam wadah penampungan atau tangki.

5. Tahap pengeringan kompos

Pada proses ini bahan baku pupuk kompos yang telah melewati tahap atau proses pembusukan, kemudian bahan baku tersebut di masukkan ke dalam saringan sentrifugal kemudian masuk tahap pengeringan yaitu tahap atau proses pemisahan zat padat dan zat cair dari komposter. Setelah bahan baku masuk pada saringan sentrifugal dan penutup dari alat sentrifugal telah tertutup rapat, selanjutnya masuk ke tahap pemutaran motor dalam hal ini pedal atau tuas dari alat sentrifugal yang di desain.

Ketika pedal di tekan dengan tekanan maka ruang filtrasi sentrifugal akan berputar, semakin banyak tekanan yang di berikan pada pedal maka akan semakin cepat putaran yang di hasilkan dan semakin cepat proses penyaringan yang di hasilkan. Pada penelitian ini lama waktu yang digunakan untuk penyaringan dengan alat sentrifugal dengan kapasitas 5 kg yaitu 5, 10 dan 15 menit. Hal ini dilakukan untuk mengetahui jumlah waktu maksimal penyaringan dari alat filtrasi sentrifugal.

Proses penyaringan yang terjadi di ruang filtrasi yaitu proses dimana partikel-partikel dipisahkan dari cairan dengan melewati cairan melalui bahan yang permeable. Medium saringan yang berpori atau filtrasi alat sentrifugal yaitu bahan permeable yang memisahkan partikel-partikel dari cairan yang melaluinya, dan di kenal sebagai penyaringan. Ketika partikel air keluar dari saringan berpori langsung

di alirkan ke tangki penampungan sebagai bahan komposter cair. Sedangkan zat padat yang telah terpisah dari partikel air akan tertinggal didalam ruang medium penyaring sebagai bahan dasar komposter padat. Perlu di ketahui bahwa di dalam ruang medium penyaringan terdapat 2 pen pengaduk yang berfungsi mengaduk rata bahan dasar kompos, Tujuannya dimaksudkan bahwa ketika ruang medium penyaringan berputar bahan baku yang ada di dalamnya tetap bergerak konstan agar tidak terjadi penyumbatan pada pori-pori medium penyaringan serta dapat mempercepat proses pemisahan partikel-partikel air dan zat padat.

Pada prinsipnya fungsi dari pedal yang terhubung ke tali pabel dan ruang filtrasi sentrifugal sama ketika menggunakan motor listrik (Dinamo), hanya saja kelebihan dari alat ini lebih menghemat biaya ekonomi.

6. Proses pengeringan dan penyimpanan komposter

Pada tahapan pengeringan komposter padat setelah di dikeluarkan dari alat filtrasi sentrifugal selanjutnya dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan proses penjemuran dibawah terik matahari selama kurang lebih 1-2 hari. Sedangkan untuk zat cair hasil dari pemisahan komposter padat selanjutnya di simpang dalam wadah tertutup untuk selanjutnya kedua komposter tersebut di analisa pada tahap pengukuran pH.

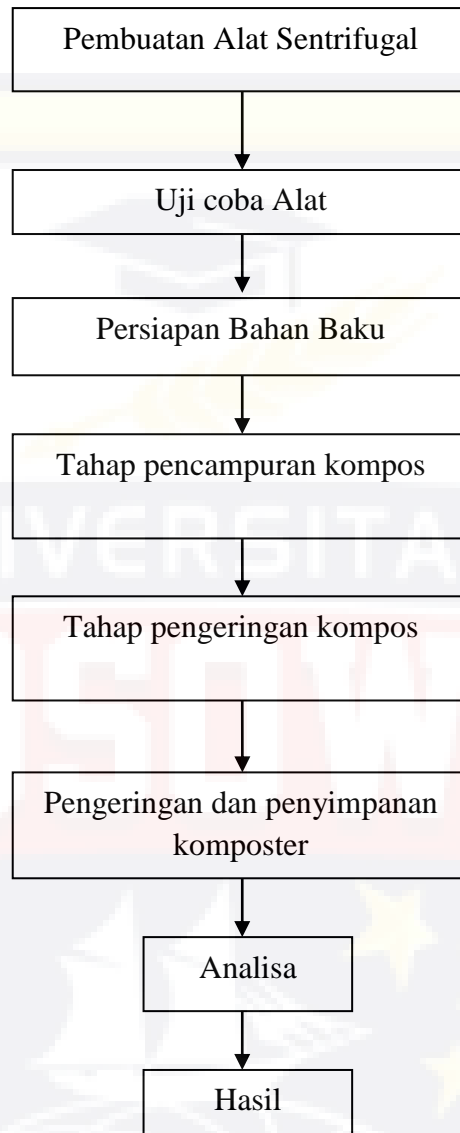
7. Analisa

Pupuk kompos yang dihasilkan dari alat sentrifugal pembuatan pupuk kompos kemudian di analisa, apakah komposter yang di hasilkan mengandung kadar air dan PH yang sesuai dengan standar kompos (SNI). Pada proses ini analisa dilakukan dengan cara pembagian jumlahwaktu 5,10 dan 15 menit penyaringan untuk mendapatkan nilai maksimal penurunan berat kompos padat yang dihasilkan dari alat filtrasi sentrifugal.

8. Hasil

Hasil Analisa kompos dari filtrasi alat sentrifugal kemudian hasilnya akan terlihatsetelah melewati proses penyaringan dengan variasi waktu yang berbeda, hingga dapat disimpulkan bahwa di jumlah waktu penyaringan berapa penurunan berat maksimal kompos padat.

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2. Diagram Alir proses pengomposan

3.5. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan penelitian

No.	Kegiatan	Juli		Agustus				September	
		3	4	1	2	3	4	1	2
1.	Seminar Proposal								
2.	Pembuatan Alat Sentrifugal								
3.	Pengumpulan Bahan Baku Pupuk Kompos								
4.	Pencampuran Bahan Baku pupuk Kompos								
5.	Pembuatan pupuk kompos Dengan Alat Sentrifugal								
6.	Proses Filtrasi Alat Sentrifugal								
7.	Proses Uji kualitas Pupuk Kompos								
8.	Analisa Data dan Kesimpulan								
9.	Seminar Hasil								

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Alat sentrifugal pembuatan pupuk kompos



Gambar 4.1. Gambar Alat Sentrifugal Pupuk Kompos

Dari hasil penelitian pembuatan alat sentrifugal untuk proses penyaringan komposter cair dimulai dengan pengadaan dua buah tabung Stainless Steel yang meliputi tabung dalam dan tabung luar, kemudian penyediaan saringan dan komponen pendukung seperti motor inti yaitu pedal sekaligus sebagai pijakan kaki pada alat tersebut. Setelah semua komponen alat pendukung lengkap disediakan maka selanjutnya masuk pada tahap pembuatan (pemasangan) sesuai dengan gambar desain sebelumnya.

Dalam proses pembuatan alat sentrifugal ini terbilang tidak mudah, hal ini di karenakan oleh alat-alat yang di gunakan untuk pembuatan alat tersebut terbatas, sehingga waktu yang digunakan dalam proses pembuatan alat ini terbilang cukup lama. Tidak sedikit dari gambar desain yang kemudian harus dirubah dikarenakan oleh unit pendukung atau alat yang di gunakan untuk pembuatan alat sentrifugal untuk proses penyaringan pupuk kompos ini yang kemudian berubah, tetapi tidak mengurangi fungsi tujuan dari alat tersebut.

4.2. Analisis alat sentrifugal untuk penyaringan kompos

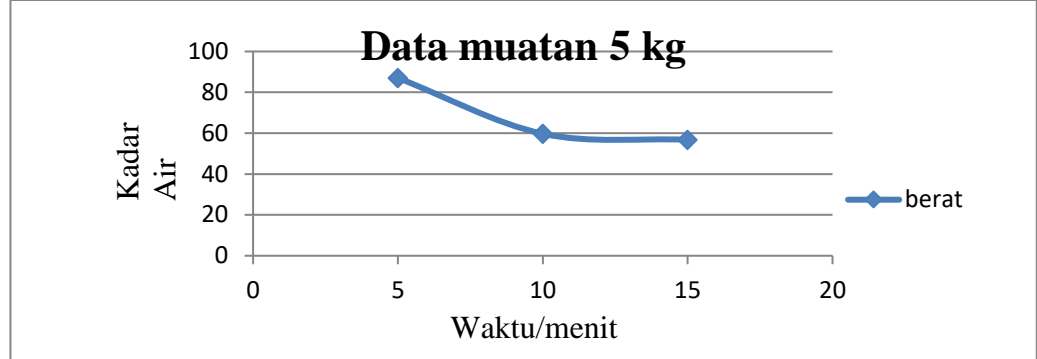


Gambar 4.2.saringan sentrifugal

Dari hasil analisa alat sentrifugal dengan perbandingan waktu 5,10 dan 15 menit penyaringan diperoleh hasil maksimal penurunan berat dan kadar air kompos padat 56.77 gram, dengan jumlah kapasitas bahan 5 kg dalam waktu 15 menit penyaringan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin turun berat hasil penyaringan kompos padat maka kadar air juga akan semakin berkurang.

Tabel 4.1. Penurunan kadar air kompos dengan perbandingan berat padatan hasil penyaringan

No.	Jumlah	Waktu	Berat	Kadar air
1.	5 kg	5 menit	87.00 gram	4913 gram
	= 5000 gram	10 menit	59.72 gram	4940.28 gram
		15 menit	56.77 gram	4943.23 gram



Grafik 4.1. Penurunan kadar air dengan perbandingan berat padatan hasil penyaringan

Dari grafik di atas dapat dilihat efisiensi alat filtrasi sentrifugal menurunkan kadar air dengan perbandingan berat pada padatan hasil penyaringan pupuk kompos dengan waktu maksimal 15 menit penyaringan.

Adapun rincian ruang filtrasi yang di buat pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.2. Rincian saringan filtrasi sentrifugal

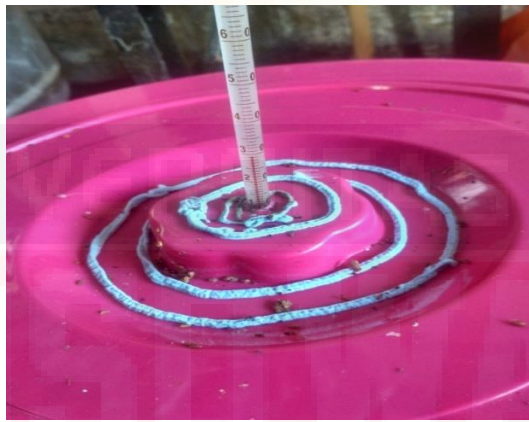
No.	Nama	Jenis	Ukuran/kg/jumlah
1.	Tabung filtrasi	Saringan	-
		Panjang saringan	20 cm
		Tinggi saringan	18 cm
		Diameter lubang	0,5 mm
		Jarak lubang	0,5 cm
2.	Bahan	Stainlesss Steel	-
3.	Kapasitas	-	5 kg
4.	Hasil	Cairan dan padatan	-
5.	Tabung luar	Stainless	60 cm
6.	Tabung dalam	Stainless	35 cm
7.	Pedal penggerak	Besi plat	18 cm
8.	Bearing	bantalan pors	4 set
9.	Gear besar sepeda	gear depan sededa	1 set
10.	Gear 14	Gear sepeda belakang	2 set
11.	As roda	As sepeda belakang	1 set

4.3. Kualitas pupuk kompos

Kualitas pupuk kompos cair yang dihasilkan dari alat sentrifugal yang dibuat cukup baik, hal tersebut di buktikan dengan sifat fisik dan sifat kimia dari komposter cair yang dihasilkan dari alat sentrifugal sesuai dengan standar komposter yang ada di Indonesia yang dapat dilihat pada sifat fisik, tekstur dan sifat kimia pada komposter yang dihasilkan alat sentrifugal.

1. Sifat Fisik

a. Suhu Kompos



Gambar 4.3. Pengukuran suhu kompos

Pengamatan suhu dilakukan untuk mengetahui perubahan aktivitas mikroorganisme karena suhu merupakan salah satu indikator dalam mengurai bahan organik. Menurut Miller (1991), suhu merupakan penentu dalam aktivitas pengomposan. Menurut Henry Alpandari (2015), pada awal proses dekomposisi, oksigen dan senyawa yang mudah terdegradasi akan dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik sehingga suhu tumpukan kompos akan meningkat cepat. Mikroba yang aktif pada fase ini adalah mikroba termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada kondisi ini terjadi dekomposisi atau penguraian bahan organik yang sangat aktif, karena mikroba dalam kompos menggunakan oksigen dan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas. Setelah semua bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks liat humus (Isroi, M. 2007).

Tabel 4.3. Nilai rata-rata suhu kompos per minggu

No.	Waktu pengukuran suhu	Suhu °C
1.	Minggu Pertama	32°C
2.	Minggu kedua	29°C
3.	Minggu Ketiga	27°C
4.	Minggu keempat	27°C



Grafik 4.3. Nilai rata-rata suhu kompos per minggu

Dari grafik di atas menunjukkan suhu tertinggi pada minggu keempat dengan nilai 27°C dengan jenis bahan kompos sayuran hijau dan tambahan aktivator EM4 dan Mol sehingga proses pematangan atau pembusukan kompos lebih cepat di bandingkan dengan tidak menggunakan tambahan bioaktivator.

b. Warna kompos



Gambar 4.4. Warna kompos

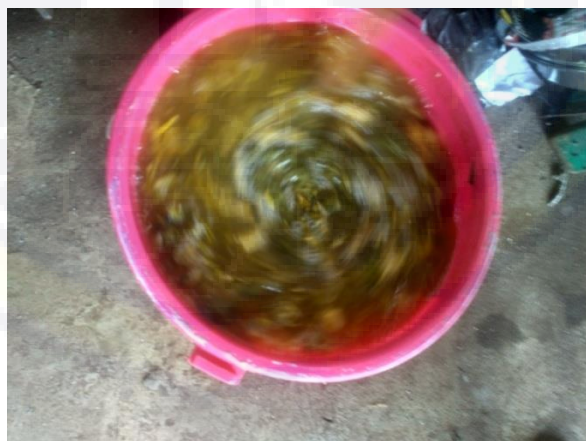
Warna kompos yang sudah jadi adalah coklat kehitaman (gelap) menyerupai tanah. Apabila warna kompos masih seperti aslinya maka kompos tersebut belum jadi (Widyarini, 2008). Perubahan warna kompos tergantung bahan campuran yang digunakan, semakin banyak campuran yang digunakan maka warna kompos akan semakin gelap dan kental.

Tabel 4.4. Perubahan Warna Kompos Selama Proses Pengomposan

No.	Waktu pemeriksaan	Warna
1.	Minggu Pertama	Warna aslinya
2.	Minggu kedua	Hijau kehitam-hitaman
3.	Minggu Ketiga	Kuning kehitam-hitaman
4	Minggu keempat	Kuning kecoklat-coklatan

Hasil pemeriksaan warna menunjukkan perubahan terjadi setiap minggu. Pada minggu pertama sampai minggu ke 4. Hal ini disebabkan bahan organik pada kompos dimanfaatkan oleh mikroba secara efektif. Perbedaan warna kompos pada akhir pengamatan menunjukkan tingkat kematangan kompos. Junedi (2008) mengemukakan bahwa kompos yang dikatakan matang jika memiliki perubahan warna menjadi semakin gelap dan berbau tanah.

c. Aroma kompos



Gambar 4.5. Pengecekan aroma kompos

Bau atau aroma yang dihasilkan pada proses pengomposan merupakan suatu tanda bahwa terjadi aktivitas dekomposisi bahan oleh mikroba. Mikroba merombak bahan organik tersebut salah satunya menjadi ammonia, hingga gas

yang dihasilkan dapat mempengaruhi bau yang ada pada bahan. Bau yang ditimbulkan juga dapat berasal dari bahan yang terlalu basah (Haffiudin, 2015) sehingga perlu dilakukan pembalikan.

Tabel 4.5. Perubahan aroma selama 4 minggu

No.	Waktu pemeriksaan	Aroma
1.	Minggu Pertama	Bau aslinya
2.	Minggu kedua	Berbau gas
3.	Minggu Ketiga	Berbau menyengat
4.	Minggu keempat	Sedikit berbau

d. Tekstur kompos (ukuran partikel)



Gambar 4.6. Tekstur kompos

Ukuran partikel kompos berhubungan dengan tingkat kematangan kompos dan volume bahan. Semakin matang kompos maka serat kompos tersebut semakin sedikit dan ukuran partikel juga semakin kecil. Menurut Syukur dan Nur (2006) bahan organik diurai menjadi unsur- unsur yang dapat diserap oleh mikroorganisme, maka ukuran bahan organik berubah menjadi partikel kecil, yang menyebabkan volume tumpukan menyusut kurang lebih tiga perempatnya sepanjang proses pengomposan tersebut. Berat kompos berkurang sampai setengahnya, ini dikarenakan proses perombakan menghasilkan panas yang menguapkan kandungan air dan CO₂ dalam pengolahan bahan organik. Proses penyaringan kompos dengan ukuran partikel kompos yang kecil tersebut dilakukan dengan menggunakan alat filtrasi sentrifugal dengan diameter saringan 0,5 mm.

e. Sifat Kimia

a. Hasil pengukuran (pH) kompos



Gambar 4.7. Pengukuran pH kompos

Tingkat keasaman atau pH merupakan salah satu faktor kritis bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan. Pengamatan pH kompos berfungsi sebagai indikator proses dekomposisi kompos. Mikroba akan bekerja pada keadaan pH netral hingga sedikit asam, dengan kisaran 8- 7.

Pada tahap dekomposisi, akan terbentuk asam- asam organik sehingga menyebabkan pH turun. Tahap selanjutnya adalah perubahan asam organikakan dimanfaatkan kembali oleh mikroba lain, sehingga pH akan kembali netral dan kompos menjadi matang.

Pengukuran pH kompos dilakukan mulai dari minggu ke 1 sampai minggu ke 3. Rata- rata pH kompos pada minggu ke 4 disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.6. Kualitas pH pupuk kompos dari filtrasi alat sentrifugal

No.	Parameter	Kompos Cair	Kompos Padat
1.	Minggu pertama	-	-
2.	Minggu kedua	-	-
3.	Minggu ketiga	5	-
4.	Minggu keempat	6	6

4.4. Kompos Padat



Gambar 4.8.kompos padat hasil penyaringan

Dari hasil penyaringan alat sentrifugal dengan menggunakan perbandingan waktu 5,10 dan 15 menit diperoleh kompos padat dengan berat maksimal 56.77 gram dalam waktu penyaringan 15 menit. Warna kompos hasil penyaringan yaitu coklat kehitam-hitaman (warna tanah) dengan tekstur serat hasil dari bahan dasar sayuran hijau.

4.5. Pembuatan Kompos

Pada proses pembuatan pupuk kompos cair dengan menggunakan alat sentrifugal melalui beberapa tahap yaitu :

1. Persiapan bahan baku



Gambar 4.9.Pencacahan bahan dasar kompos

Pada tahapan ini bahan baku yang berupa sampah hijau yang terdiri dari sayuran, dan potongan rumput di kumpulkan untuk kemudian diproses lebih lanjut yaitu pada tahap pencincangan. Hal tersebut dilakukan agar supaya bahan-bahan yang nantinya akan di campurkan pada bahan dasar kompos tercampur dengan baik hingga proses pembusukan yang akan dilewati dapat lebih cepat terjadi.

2. Tahap pencampuran kompos



Gambar 4.10. Penambahan EM4 dan Mol

Pada tahapan ini bahan baku yang telah di cincang dan dicampur kemudian di tambahkan Bioaktivator (bakteri pembusuk) seperti EM4 dan Mol agar dalam proses pembusukan yang akan dilewati nanti berjalan lebih cepat dari waktu normal tanpa tambahan bioaktivator.

Tabel.4.7. Komposisi campuran Kompos

No.	Campuran Kompos	Jumlah kg/liter
1.	Sayuran hijau	6 kg
2.	Mol	0,5 kg
3.	EM4	0,5 kg
4.	Air	13 kg
Total =		20 kg

3. Tahap pengeringan kompos



Gambar 4.11. Penyaringan kompos

Pada tahapan ini sayuran hijau yang telah melewati proses pembusukan dalam waktu 4 minggu kemudian di olah kembali dalam tahap pemisahan cairan dan padatan dengan menggunakan alat sentrifugal pemisah antara padatan dan cairan, untuk di jadikan komposter cair dan padat.

Pada tahapan ini juga penyaringan dilakukan dengan variasi waktu 5, 10 dan 15 menit dengan maksud untuk mendapatkan nilai maksimal penurunan berat kompos sekaligus penurunan kadar air yang terkandung dalam kompos dengan menggunakan alat filtrasi sentrifugal pupuk kompos.

Dari grafik 4.1. di atas dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk penyaringan maka putaran yang di hasilkan oleh alat sentrifugal akan semakin banyak, begitupun dengan jumlah beban dalam ruang filtrasi, semakin berat beban di ruang filtrasi maka jumlah putaran yang dihasilkan akan semakin maksimal. Hal tersebut di sebabkan oleh beban dari ruang filtrasi hampir terisi penuh sehingga pada saat putaran berlangsung tidak ada hambatan perpindahan padatan ke ruang kosong yang ada pada ruang filtrasi yang dapat menghambat gaya gravitasi atau putaran pada ruang filtrasi. Beban yang hampir penuh pada ruang filtrasi sangat mempengaruhi laju putaran alat filtrasi hal tersebut disebabkan oleh gaya yang dihasilkan oleh beban yang senantiasa mengikuti putaran yang berlangsung.

BOSOWA



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

1. Jumlah maksimal penurunan berat kompos yang dihasilkan oleh alat filtrasi sentrifugal dengan beban bahan 5 kg dalam waktu maksimal 15 menit yaitu 56.77 gram
2. Kualitas komposter cair yang di hasilkan dari alat filtrasi sentrifugal cukup baik dengan nilai kadar pH 6 sesuai dengan standar kompos Indonesia.
3. Lama waktu yang di gunakan untuk mendapatkan nilai maksimal penurunan berat kompos yaitu 15 menit dengan nilai 56.77 gram

2. Saran

1. Perlu dilakukan pengembangan dan penelitian alat lebih lanjut untuk alat filtrasi sentrifugal menghasilkan kompos yang lebih baik lagi
2. Publikasi tentang kegunaan dan mafaat alat bagi masyarakat, terutama untuk para petani
3. Peninkatan kualitas material dari alat pendukung sentrifugal sehingga penggunaanya dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama
4. Pemasangan motor listrik pada alat filtrasi sentrifugal perlu dilakukan sehingga penggunaan alat sentrifugal bukan hanya secara manual saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus budiman.(2009). METODE SENTRIFUGASI UNTUK PEMISAHAN BIODIESEL DALAM PROSES PENCUCIAN. Pelaksana Bidang Litbang BBLM Bandung.
- Crawford,j.H.(2003). KOMPOS. Bogor : Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia
- Dipoyuwono.(2007). Meningkatkan Kualitas Kompos. Meningkatkan Kualitas Kompos. Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis. Jakarta. Agromedia Pustaka.
- Dharmawan, I.W.(2003). Pemanfaatan endomikoriza dan pupuk organik dalam memperbaiki pertumbuhan Gmelina arborea LINN pada tanah tailing [Tesis]. Bogor: Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- <http://detipso.blogspot.com/2013/10/pentingnya-suhu-kelembaban-dan-ph-dalam-pembuatan-kompos.html?m=1>. *Diakses pada tanggal 9 agustus 2018*
- <http://www.academia.edu/23877036/Laporan-Sentrifugasi>. *diakses 9 agustus 2018*
- <http://domas09.blogspot.com/2013/02/alat-sentrifugasi.html?m=1>. *Diakses pada tanggal 9 agustus 2018*
- <http://www.santoso-ssmm.com/2012/02/pengaruh-suhu-serta-cuaca.html?m=1>. *Diakses pada tanggal 9 agustus 2018*
- <https://steemit.com/pupukorganik/@ikram.mawardi/bahan-bahan-pengolahan-pupuk-organik-2017>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*
- <https://mitalom.com/fingsi-dan-mamfaat-bekatul-pada-pembuatan-kompos/>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*
- https://scholar.google.co.id/scholar?q=jurnal+pupuk+kompos&hl=id&as_sd_t=0&as_vis=1&oi=scholart. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*
- <http://id.m.wikipedia.org/wiki/Kompos>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

<http://eprints.ums.ac.id/49514/29/nasbup%20jadi.pdf> (perancangan alat penyaring otomatis pati kedelai pada pembuatan tahu). *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

<https://abyspacetion.blogspot.com/2014/09/effektif-mikroorganismem4.html?m=1>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor_Exacta/article/download/1333/1412. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/61490/Appendix.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

<http://id.scribd.com/doc/171129466/Sentrifugasi-Adalah-Pemisahan-Dengan-Menggunakan-Gaya-Putaran-Atau-Gaya-Sentrifugal>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

<http://www.google.com/amp/s/jempolkaki.com/membuat-pupuk-organik-cair/>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

<http://www.google.com/search?hl=in-ID&ie=UTF=8&source=android-browser&q=dewi+lukita+ningsi+%282008%29.bahan+baku+kompos>. *diakses pada tanggal 9 agustus*

<http://domas09.blogspot.com/2013/02/makalah-operasi-teknik-kimia-filtrasi-1.html?m=1>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

<http://id.scribd.com/doc/150827425/Centrifugasing-dan-Rotary>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

<http://shanthiang.wordpress.com/2010/03/16/proses-pemisahan-sentrifugal-sentrifugasi/amp>. *diakses pada tanggal 9 agustus 2018*

Ikram, Mawardi (2016). Bahan-bahan Pengolahan Pupuk Organik. Surabaya

Levi Amanda Putra (2016). ANALISA KERUSAKAN POMPA SENTRIFUGAL P-011C DI PT. SULFINDO ADIUSAHA DENGAN MENGGUNAKAN TRANSDUCER GETARAN ACCELEROMETER. Teknik Mesin(JTM).

Mas Tony (2013). Cara membuat Pupuk Kompos Cair. Yogyakarta

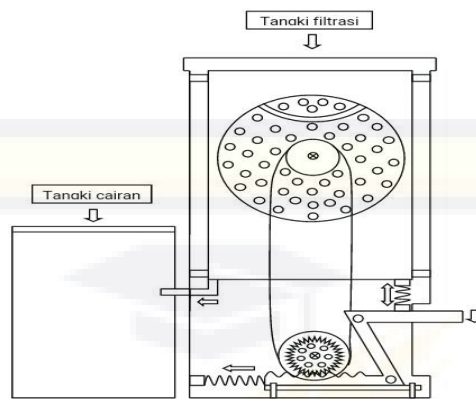
Rohendi, E. (2005). Lokakarya Sehari Pengolahan Sampah. DKI Jakarta : Sebuah prosiding Bogor, 08 April 2012.

Ufia Far. (2015). LAPORAN LABORATORIUM TEKNIK KIMIA SENTRIFUGASI. POLITEKNIK NEGRI BANDUNG



LAMPIRAN

1. LAMPIRAN DOKUMENTASI



Gambar 1 desain alat filtrasi sentrifugal



Gambar 2 tabung luar dan tabung dalam alat



Gambar 3 pengelasan pedal penggerak



Gambar4 pedal penggerak



Gambar5 pemasangan komponen alat



Gambar6 pemasangan kedudukan pedal



Gambar7 pemasangan rantai dan gear penggerak



Gambar8 pemotongantabungdalam



Gambar9 pembuatanfiltrasi



Gambar10 pelubangan pada alatfiltrasi



Gambar11 ruangfiltrasi



Gambar12 pemasangan total komponenalat



Gambar13 persiapan dan pencincangansayuran



Gambar14 penambahanbioaktivator



Gambar15 pengadukanbahanbakukompos



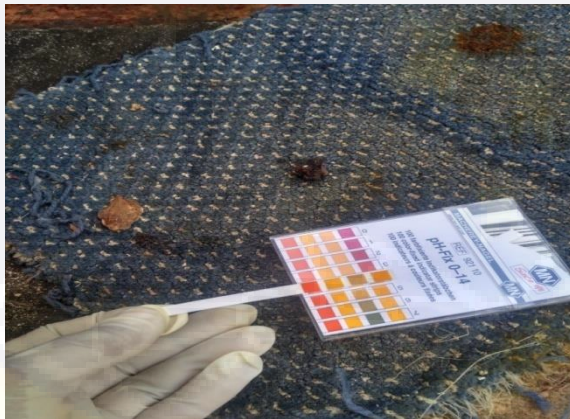
Gambar16 minggupertamapengomposan



Gambar17 minggukeduapengomposan



Gambar18 mingguketigapengomposan



Gambar19 pengukuran pH mingguketiga



Gambar20 minggukeempatpematangan



Gambar21 proses penyaringankompos



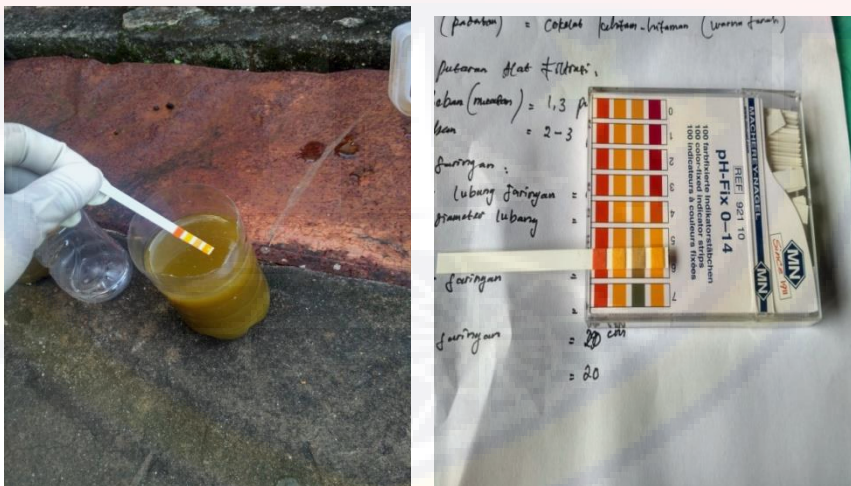
Gambar22 ujicobaalatsentrifugal



Gambar23 hasilpenyaringan



Gambar24 hasilpenyaringan



Gambar25 pengukuran pH kompos



Gambar 25 berat kompos padat penyaringan 5 menit



Gambar 26 berat kompos padat penyaringan 10 menit



Gambar 27 berat kompos padat penyaringan 15 menit