

SKRIPSI

**PEMANFATAN LIMBAH BIOGAS, JERAMI DAN SEKAM
UNTUK PEMBUATAN KOMPOS DI DESA DAGANGAN
KECAMATAN DAGANGAN**



Oleh :

RIKI KURNIAWAN

NIM : 201303042

**PRODI KESEHATAN MASYARAKAT
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN
TAHUN 2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing dan telah dinyatakan layak mengikuti ujian sidang

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH BIOGAS, JERAMI DAN SEKAM UNTUK
PEMBUATAN KOMPOS DI DESA DAGANGAN
KECAMATAN DAGANGAN**

Menyetujui,
Pembimbing II

Menyetujui,
Pembimbing I

(Zainal Abidin S.K.M. M.Kes(Epid))
NIS.20160130

(Beny Suyanto S.Pd.M.si)
NIS.196401201985031003

Mengetahui
Ketua Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat

(Avicena Sakufa Marsanti, S.K.M. M.Kes)

NIS. 20150114

LEMBAR PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tugas akhir skripsi dan dinyatakan telah memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar S. KM.

Pada tanggal : 21 Agustus 2017

Dewan Penguji

Tanda Tangan

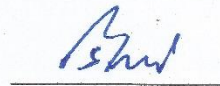
1. Avicena Sakufa Marsanti, S.KM.M.Kes

Dewan Penguji



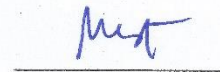
2. Beny Suyanto, S.Pd.M.si

Penguji 1



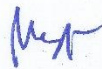
3. Zainal Abidin, S.KM.M.Kes(Epid)

Penguji 2



Mengesahkan

Ketua STIKES Bhakti Husada Mulai Madiun



Zaenal Abidin, S.KM., M.Kes(Epid)
NIS. 20160130

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Riki Kurniawan

NIM : 201303042

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini hasil dari pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan dalam memperoleh gelar (ahli madya/ sarjana) di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan baik yang sudah maupun belum/ tidak dipublikasikan, sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Madiun, 21 Agustus 2017



Riki Kurniawan
201303042

DAFTAR ISI

Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Lembar Persetujuan	iii
Lembar pengesahan.....	iv
Pernyataan	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Istilah	xi
Kata Pengantar	xii
Abstrak	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1.1 Pengertian Kompos	9
2.1.2 Manfaat Kompos	9
2.1.3 Kelebihan Pupuk Kompos.....	10
2.1.4 Karakteristik Bahan Baku Kompos.....	11
2.1.5 Sifat-Sifat Kompos.....	12

2.1.6 Faktor yang mempengaruhi pembuatan kompos.....	13
2.2.1 Pengertian Biogas.....	15
2.2.2 Pengertian Jerami Padi.....	21
2.2.3 Pengertian sekam.....	26
2.3.1 Teknik Pengomposan dengan ektivator EM4.....	24
2.3.4 Konsep Pupuk Makro NPK	31
2.3.5 Penerapan NPK Pada Tanaman	33
2.3.6 Waktu Pemberian Pupuk NPK.....	35
2.3.7 PEMRN RI no 70/PERMENTAN/Sr140/2011.....	36
BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA	40
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	40
3.2 Hipotesa	41
BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN	42
4.1 Desain Penelitian	42
4.2 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Peneltian	44
4.3 Variabel dan Definisi Oprasional	44
4.4 Sumber Dan Jenis Data	47
4.5 Teknik Pengumpulan Data dan analisa data	47
4.6 Alat dan bahan Penelitian	47
4.6.1 Alat Penelitian	48
4.6.2 Bahan Penelitian	48
4.6.2 Langkah Kerja.....	48
4.6.3 Analisa data.....	49

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
5.1.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian	51
5.1.2 Hasil Pembuatan Kompos.....	51
5.1.3.1 Uji Normalitas Data	60
5.1.3.2 Uji Homogenitas	61
5.1.3.2 Uji One Way Anova.....	61
5.2 Pembahasan.....	63
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	71
6.1 kesimpulan	71
6.2 Saran	72

Daftar Pustaka

Lampiran-lampiran

Lembar Persetujuan Perbaikan Skripsi

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1.5 Tabel tentang Keaslian Penelitian	6
2. Tabel 2.1 Tabel Karakteristik Bahan Baku Kompos	11
3. Tabel 2.2 kandungan limbah biogas	17
4. Tabel 2.3 Tabel Kandungan Scam.....	27
5. Tabel 4.1 Tabel Definisi Oprasional.....	45
6. Ttabel 5.1 Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembapan	53
7. Tabel 5.2 Hasil Pengamatan Bau Warna dan Tekstur	55
8. Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Kimia Kompos	59
9. Tabel 5.4 Hasil Normaliatas Data NPK.....	60
10. Tabel 5.5 Hasil Homogenitas data.....	61
11. Tabel 5.6 Hasil Uji One Way Anova.....	61
12. Tabel 5.7 Hasil test post hock.....	62
13. Tabel 5.8 Tabel Rekapitulasi Pengamatan Parameter Fisik dan Kimia Kompos	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambar Kerangka Konsep Penelitian	41
Gambar 4.1 Gambar Korelasi Perbandingan Bahan Baku Kompos	44
Gambar 4.3.1 Gambar Kerangka Alir Pembuatan Kompos.....	47

DAFTAR ISTILAH

1. NPK : (*Natrium, Fosfor, Kalium*)
2. Mg : (Mili Gram)
3. Ca : (Kalsium)
4. C/N : (Karbon /Nitrogen)
5. EM : (*Effective Microorganisem*)
6. pH : (Derajat Keasaman)
7. °C : (*Derajat Celcius*)
8. C : (*Carbon*)
9. O₂ : (*Oksigen*)
10. CO₂ : (*Carbon Diogsida*)
11. CH₄ : (Gas Metan)
12. Sludge : (Sapiteng)
13. GKG : (Gabah Kering Giling)
14. Yeast : (Ragi)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Limbah Biogas, Jerami, Dan Sekam Untuk Pembuatan Kompos Di Desa Dagangan”** dengan baik. Tersusunnya proposal skripsi ini tentu tidak lepas dari bimbingan, saran dan dukungan moral kepada penulis, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Zainal Abidin S.KM, M.Kes(epid) selaku ketua STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti program Sarjana Kesehatan Masyarakat.
2. Bu Avicena Sakufa. SKM, M Kes selaku dewan penguji yang telah memberikaan masukan dan saran sehingga pembuatan proposal ini dapat di susun dengan baik
3. Bapak Beny Suyanto,S.Pd.M.si selaku Dewan Pembimbing 1 yang telah membimbing serta memberikan saran dan masukan dalam pembuatan proposal ini.
4. Kedua Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan Doa dan semangat
5. Teman-teman yang telah memberi dorongan dan bantuan berupa apapun dalam penyusunan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu diharapkan demi kesempurnaan proposal ini.

Akhir kata penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan proposal ini dari awal sampai akhir. Semoga Allah SWT senantiasa meridhai sega usaha kita. Amin.

Madiun, 19 Agustus 2017

RIKI KURNIAWAN

ABSTRAK

PEMANFATAN LIMBAH BIOGAS, JERAMI, SEKAM UNTUK PEMBUATAN KOMPOS DI DESA DAGANGAN KECAMATAN DAGANGAN KABUPATEN MADIUN

Riki Kurniawan, Beny Suyanto, Zainal Abidin
201303042

Pupuk organik banyak di tinggalkan oleh petani dan beralih menggunakan pupuk kimia, lama kelamaan penggunaan pupuk kimia yang tidak di imbangi dengan pemberian pupuk organik dapat merusak tanah. Salah satu dari bahan pembuatan pupuk organik adalah limbah biogas atau *slurry*. Tujuan dari penelitian ini sebagai pengembangan teknologi tepat guna pemanfaatan limbah biogas, sekam dan jerami untuk pembuatan kompos sesuai PERMEN RI No.70/PERMENTAN/sr140/2011.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Desain penelitian adalah *One-shot case study*, dengan perbandingan 3 formula dan di replikasi sebanyak 3 kali. Uji yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *One Way Anova*.

Pada penelitian ini hasil dari *P value* setelah menggunakan uji *One Way Anova* nilai N = 0.004, nilai P = 0.007 serta nilai K = 0.003, ini menunjukkan bahwa ada perbandingan teknik pengolahan pengembangan teknologi tepat guna pemanfaatan biogas, sekam, jerami, dan EM4 untuk pembuatan kompos sesuai dengan PERMEN RI NO 70/Permentan/SR 140/2011.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan limbah biogas, sekam, jerami, dan EM4 untuk pembuatan kompos dapat digunakan sebagai pupuk kompos yang sesuai dengan PERMEN RI No.70/PERMENTAN/sr140/2011.

Saran bagi masyarakat Desa Dagangan dapat memanfaatkan hasil limbah biogas, jerami, dan sekam untuk dijadikan pupuk kompos dan dapat digunakan sebagai pengganti pupuk kimia.

Kata Kunci : Biogas, Jerami, Sekam, Kompos

*re*ABSTRACT
**UTILIZATION OF WASTE OF BIOGAS, STRAW, HUSK
FOR MAKING COMPOSES IN THE DAGANGAN VILLAGE MADIUN
REGENCY**
Riki Kurniawan, Beny Suyanto, Zainal Abidin
201303042

The use of organic materials and biological fertilizers is widely applied in the process of soil fertility, but many organic fertilizers left by farmers and switch to using chemical fertilizers, over time the use of chemical fertilizers that are not in balance with the provision of organic fertilizer can damage the soil, damage the nutrients in the soil and Can degrade soil quality. One of the organic fertilizers is biogas waste biogas conversion produces organic waste called slurry that can pollute the environment because it causes air pollution. The purpose of this research as the development of appropriate technology for the utilization of waste biogas, husk and straw for composting according PERMEN RI No.70 / PERMENTAN / sr140 / 2011.

This research used experimental research which done by adding EM4 (effectifite microorganisem-4) to compost material. The research design was One-shot case study, with 3 formula and replication 3 times so that the sample was 9 samples. The test used in this study was One Way Anova test.

In this study, the results of p value after using One Way Anova test value $N = 0.004$, P value = 0.007 and $K = 0.003$, this showed that there was a comparison of processing techniques for the development of appropriate technology for the utilization of biogas, husk, straw, and EM4 for manufacture Compost in accordance with PERMEN RI NO 70 / Permentan / SR 140/2011.

From the results of the research can be concluded that the utilization of waste biogas, husk, straw, and EM4 for composting can be used as compost for people who mostly farmers livelihood. Suggestion for Dagangan Village community can utilize biogas waste, straw, and husk to be used as compost fertilizer and can be used as a substitute of chemical fertilizer.

Keywords: Biogas, Straw, Chaff, Compost

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan bahan organik dan pupuk hayati (inokulan mikroba) banyak diterapkan dalam proses penyuburan lahan sebagai tindak pertanian ramah lingkungan (Antonius, Rahmansyah dan Muslichah, 2015). Akan tetapi pupuk organik banyak di tinggalkan oleh petani dan beralaih menggunakan pupuk kimia karena di rasa hasil panen lebih banyak. Namun lama kelamaan penggunaan pupuk kimia yang tidak di imbangi dengan pemberian pupuk organik dapat merusak tanah.pupuk kimia dapat merusak unsur hara dalam tanah dan dapat menurunkan ph tanah (Yuniawati, Iskarima & Padulemba, 2012).

Salah satu dari pupuk organik ini adalah limbah biogas. Limbah biogas adalah pupuk organik yang tepat guna dari limbah peternakan untuk produksi pertanian yang berkelanjutan, ramah lingkungan dan bebas polusi (Rahman *et al.*, 2010 dalam Utami, Sunarminto dan Hanudin, 2014). Konversi biogas menghasilkan limbah organik disebut *slurry* yang dapat mencemari lingkungan karena menimbulkan pencemaran udara (winda dwi kartika dkk, 2016) Limbah biogas dapat meningkatkan produksi pertanian karena kandungan hara, enzim dan hormon pertumbuhan yang terdapat didalamnya. Pupuk limbah biogas mempunyai manfaat yang sama dengan pupuk kandang yaitu untuk memperbaiki struktur tanah dan memberikan unsur hara yang diperlukan tanaman (Nugroho, 2012 dalam Utami, Sunarminto dan Hanudin, 2014).

Dari segi lingkungan, pembuatan biogas yang berasal dari limbah dan sampah yang dapat terurai akan menghasilkan pupuk organik yang merupakan hasil dari pengolahan biogas itu sendiri. Pupuk organik memiliki banyak sekali kelebihan, karena tidak mengandung bahan kimia berbahaya. yang kemungkinan akan menempel pada hasil produksi pertanian nantinya. Selain itu, hasil pertanian yang menggunakan pupuk organik Memiliki rasa dan penampilan yang lebih baik dan segar, buah atau sayur yang di tanam menggunakan pupuk kompos limbah biogas memiliki penampilan yang lebih segar dan rasa yang lebih enak di banding buah atau sayur yang di tanam menggunakan pupuk kimia, Memiliki kandungan gizi yang lebih baik Buah dan sayur yang di tanam menggunakan pupuk kompos limbah biogas memiliki kandungan gizi yang lebih baik karena pupuk kompos memiliki unsur hara yang lengkap sehingga dapat menyuplai buah dan sayur dengan nutrisi yang baik, Tidak meninggalkan residu kimiawi yang dapat membahayakan tubuh Buah dan sayur yang di tanam dengan pupuk kompos limbah biogas tidak mengandung bahan kimia berbahaya sehingga aman untuk di konsumsi dalam jangka panjang Ampas biogas yang diubah menjadi pupuk organik dapat membantu petani lokal berhemat agar dapat menghasilkan produk pertanian yang berkualitas. Ampas biogas yang di ubah menjadi pupuk organik dapat membantu petani lokal karena limbah biogas mudah di dapat dan limbah biogas mengandung unsur hara yang lengkap.

Limbah organik biogas mengandung protein, selulosa, lignin, beberapa bahan organik makro dan mikro. Bahan organik makro yang terkandung ialah nitrogen (N), kalium (K), fosfor (P) (NPK) dan lainnya. Sedangkan bahan mikro yang

terkandung adalah magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan asam amino. Melihat banyak bahan organik yang terkandung dalam limbah organik biogas. Akan tetapi pemanfaatannya belum optimal, sehingga perlu ada alternatif pemanfaatan limbah organik tersebut (Kartika dkk, 2016).

Pemberian bahan organik ke dalam tanah sebaiknya melalui proses pengomposan terlebih dahulu untuk menurunkan nisbah C/N. Pada kondisi itu, aktivitas organisme tanah sudah menurun sehingga unsur - unsur menjadi lebih tersedia bagi tanaman. Akan tetapi, sampai saat ini nilai nisbah C/N berapa sebaiknya kompos itu diberikan ke dalam tanah masih menjadi perdebatan.

Salah satu cara untuk membantu mengurangi permasalahan sampah kota adalah melakukan upaya daur ulang sampah dengan penekanan pada proses pengomposan. Proses pengomposan menjadi penting karena 50–80% sampah kota merupakan bahan organik yang dapat dijadikan kompos (Wahyono, 2003 dalam Sinaga, Sutrisno, dan Budisulistiorini, 2010).

Lama proses pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang di komposkan, metode pengomposan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Dengan penambahan aktivator dapat lebih meningkatkan kecepatan proses dekomposisi. Aktivator tersebut antara lain beberapa spesies mikroorganisme pengurai materi organik yang telah diisolasi dan di optimasi, dikemas dalam bebrbagai bentujuan dan terdapat pada keadaan inaktif, seperti Effective Microorganism (EM), superfarm, orgadec, Stradec dan sebagainya. Bio aktifator EM tersebut terbukti dapat meningkatkan aktivitas mikroba dalam

pengomposan seperti pada pengomposan (Octavia, Suprihati, dan Simanjuntak,2012).

Saat ini telah di temukan EM4 (*Effectifite Microorganism- 4*) oleh Prf. Teruo Higa dari Universitas Rykus Jepang. Larutan EM-4 ini mengandung mikroorganisme fermentasi dan dapat bekerja secara efektif dalam mempercepat proses fermentasi pada bahan organik. Proses pembuatan kompos dengan menggunakan EM-4 dapat lebih efektif di bandingkan dengan car konvensional. Untuk mengatasi masalah penumpukan sampah organik serta proses pengolahan kompos secara konvensional yang membutuhkan waktu lama dan tidak efektif di usulkan proses pengolahan sampah organik menjadi kompos menggunakan EM4 (effectife microorganism 4) dengan cara ini di harapkan proses pembuatan kompos dapat berjalan lebih efektif dan menghasilakn produk yang berkualitas(Yuniwati dkk, ,2012).

Proses fermentasi menggunakan EM4 2% dalam waktu 21hari merupakan hasil yang efisien dalam pematangan kompos dari bahan baku daun dan rumput daripada yang menggunkan EM4 4% dan 6% C/N rasio pada penelitian tersebut 13,1-15,5 (Suyanto Beny, Prijono Sigit 2016)

Desa Dagangan Madiun adalah desa yang banyak masyarakatnya ber penacarian sebagai petani dan ternak tetapi selama ini petani di desa dagangan masih mengandalkan pupuk kimia atau pupuk yang di jual di pasaran sedangkan alam di dsesa dagangan banyak menyediakan bahan baku pupuk kompos sperti sampah organik, sekam, jerami, ataupun limbah biogas yang ramah lingkungan dan harganya lebih murah dari pupuk kimia. Hal yang menjadikan petani di desa

dagangan untuk tidak menggunakan pupuk kompos yaitu karena kurangnya pengetahuan petani tentang cara pembuatan pupuk kompos yang cepat dan efisien. Sehingga bahan kompos tersebut hanya terbuang sia-sia dan apabila di biarkan terus menumpuk maka bisa mencemari udara dan lingkungan. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang “pemanfaatan limbah biogas, jerami, sekam untuk pembuatan kompos”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalahnya adalah “Bagaimanakah hasil kompos dari pencampuran limbah biogas, jerami, sekam dan EM4 dan membandingkan hasil manakah yang banyak mengandung NPK dengan formula yang berbeda?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Pengembangan teknologi tepat guna pemanfaatan limbah biogas, sekam dan jerami untuk pembuatan kompos sesuai PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Membuat kompos dengan bahan baku : limbah biogas, sekam dan jerami (2:2:1) untuk menghasilkan NPK yang lebih efektif dan efisien sesuai dengan PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011
2. Membuat kompos dengan bahan baku : limbah biogas, sekam dan jerami (2:1:1) untuk menghasilkan NPK yang lebih efektif dan efisien sesuai dengan PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011

3. Membuat kompos sdengan bahan baku : limbah biogas, sekam dan jerami (1:1:2) untuk menghasilkan NPK yang lebih efektif dan efisien sesuai dengan PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011
4. menganalisa perbedaan antara ke tiga formula di atas yang manakah yang sesuai PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1. Bagi Tempat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa menambah pengetahuan tentang tehnik pembuatan kompos dari limbah biogas

1.4.2. Bagi Peneliti

Adanya penelitian ini agar dapat menambah wawasan dalam melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah biogas untuk di jadikan kompos.

1.4.3. Bagi Institusi Pendidikan STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun

Diharapkan hasil penelitian ini mampu menjadi refrensi dan mampu mengembangkan teori.

Tabel 1.5 Keaslian penelitian

NO.	Judul penelitian	Nama peneliti	Tahun dan tempat penelitian	Rancangan penelitian	Hasil
1.	Optimasi kondisiproses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4	Murni yuniwati, Frendy iskarina, Adiningsih padulemba	Desember 2012 di Fakultas teknologi industri institut sains & teknologi AKPRIND Yogyakarta jl. Kalisahak no 28	Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan	Di peroleh waktu pembuatan kompos hanya butuh waktu 3 hari serta kompos yang dihasilkan memenuhi setandar kualitas kompos seperti yang di atur dalam

			Balapan Yogyakarta 55222	metode eksperimen	peraturan Mentan, No 2/Pert/Hk.060/2/2006
2.	Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang	Budi Nining Widarti, Wardah Kusuma Wardhini, Edhi Sarwono	Juni 2015 Fakultas Teknik, Unmul, Jln Sambaliung No.9 Gunung Kelua Samarinda.	Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen	Hasil penelitian diperoleh perubahan rasio C/N komposter 1, 2 dan 3 berturut-turut yaitu dari 22 menjadi 11,46, 26 menjadi 12,16 dan 18 menjadi 10,49. Nilai Nitrogen (N) kompos matang komposter 1, 2 dan 3 berturut-turut yaitu 2,71%, 2,63% dan 2,94%.
3.	Pemanfaatan Inokulan Mikroba Sebagai Pengkaya Kompos Pada Budidaya Sayuran	Sarjiya Antonius, Maman Rahmansyah dan Dwi Agustiyani Muslichah	12 Januari 2015 Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta Bogor km 46, Cibinong 16911	Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan 3 tanaman sayuran yang di beri kompos	pada penelitian ini memberikan dampak nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Isolat terpilih yang diformulasikan merupakan gabungan mikroba terpilih yang memiliki karakter pendegradasi bahan organik, penghasil enzim fosfatase, penambat nitrogen, dan memberi efek dalam menekan pertumbuhan patogen.
4.	Karakteristik Kompos Dari Bahan Tanaman Kaliandra, Jerami Padi Dan Sampah Sayuran	Ade Mulyadi	2008, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor	Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen dan membandingkan pembuatan kompos dari bahan kalidara, jerami, dan sampah sayuran	menunjukkan pola perubahan dan keterkaitan gugus fungsional yang hampir sama pada tiap bahan selama proses pengomposan, tetapi memiliki absorban yang berbeda pada umur pengomposan
5.	Teknik pembuatan kompos	M. Anang Firmansayah	2010, di kabupaten Sukamara, kalimantan tengah	Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen	Hasil dari penelitian meningkatnya hara tanah setelah di beri pupuk kompos

Beberapa hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini pembuatan kompos di peroleh dari fermentasi limbah biogas, sekam, jerami dan EM4 sebagai setater
2. Waktu fermentasi dilakukan selama 1 bulan
3. Penelitian ini menggunakan bahan baku limbah biogas, sekam, dan jerami dengan perbandingan (2:2:1), (2:1:1) dan (1:1:2)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. KONSEP KOMPOS

2.1.1. PENGERTIAN KOMPOS

Kompos merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan seperti tanaman, hewan atau limbah organik lainnya. Kompos yang di gunakan sebagai pupuk di sebut pula pupuk organik karena penyusunanya terdiri dari bahan-bahan organik (Sucipto,2012). Kompos adalah hasil penguraian, pelapukan dan pembusukan bahan organik seperti kotoran hewan,daun,maupun bahan organik lainnya(Soeryoko,2011). Kompos adalah proses yang di hasilkan dari pelpukan (dekomposisi) sisa-sisa bahan organik secara biologi yang terkontrol (sengaja dibuat dan di atur) menjadi bagian-bagian yang terhumuskan (Firmansyah,2010).

2.1.2. MANFAAT KOMPOS

Menurut Soeryoko (2011) Kompos, selain dapat membersihkan sampah yang berserakan di lingkaran kita, juga mempunyai manfaat sangat besar bagi dunia pertanian. Dua manfaat di antaranya adalah sebagai pembenah tanah dan penyedia makanan bagi tanaman.

1. Pembenah tanah

Kompos merupakan benda yang dapat membenahi (memperbaiki) mutu tanah. Lahan yang rusak dan kehilangan kesuburanya dapat di perbaiki dengan pengolahan lahan dengan kompos. Lahan yang telah di perbaiki

dengan kompos akan tampak gembur dan subur. Selain lahan pertanian, beberapa tempat untuk memperbaiki lahan yang rusak parah.

2. Penyediaan makanan bagi tanaman

Selain memperbaiki kualitas tanah, kompos juga berfungsi menyediakan makanan bagi tanaman. Kompos menjaga mikroorganisme dalam tanah untuk berkembang biak. Mikroorganisme menghasilkan keburan tanah lahan yang penuh dengan makanan menjadikan tanaman yang tumbuh di atasnya subur. Lahan yang kaya dengan kompos sangat gembur sehingga akar tanaman berkembang dengan pesat. Akar yang berkembang pesat tersebut dapat menarik makanan yang telah tersedia dalam kompos sebanyak-banyaknya.

2.1.3. KELEBIHAN PUPUK KOMPOS

Kelebihan pupuk kompos menurut Soeryoko (2011) antara lain:

1. Tidak ada rasa khawatir bila harga pupuk kimia naik atau pupuk itu hilang di pasaran.
2. Mampu memperbaiki kualitas biologi tanah. Cacing tanah akan berkembang biak pada lahan organik.
3. Mampu menambah daya ikat air
4. Membuat tanah menjadi gembur
5. Tanah yang berpasir menjadi tanah yang mempunyai daya ikat air
6. Dapat di produksi sendiri

2.1.4. KARAKTERISTIK BAHAN BAKU KOMPOS

Prinsip dasar dari pengomposan adalah mencampur bahan organik kering yang kaya karbohidrat dengan bahan organik kering yang kaya karbohidrat dengan bahan organik basah yang banyak mengandung N. Pencampuran kotoran ternak dan karbon kering, seperti serbuk gergaji atau jerami, ternyata dapat menghasilkan kompos yang berguna untuk memperbaiki struktur tanah. Bahan baku kompos harus memiliki karakteristik yang khas agar dapat di buat kompos. Idealnya, bahan baku kompos di pilih dan di campur dalam proporsi tepat untuk menghasilkan kompos yang berkualitas (Djaja, 2008).

Tabel 2.1. persyaratan karakteristik bahan baku yang sesuai untuk proses pengomposan

Karakteristik Bahan	Rentang	
	Baik	Buruk
C/N ratio	20 : 1 – 40 : 1	25 : 1 – 30 : 1
Kandungan Air	40 – 65 %	50 – 60 %
Konsentrasi Oksigen	>5%	≥ 5 %
Ukuran Partikel (inci Ø)	$\frac{1}{8} - \frac{1}{2}$	Bervariasi
pH	5,5 – 9	6,5 – 8,5
Densitas (kg/m ³)	< 0,7887	-
Temperatur (°C)	43 – 65,5	54 – 60

Sumber : Rynk, dkk (1992) dalam buku Djaja (2008)

Kandungan air dan oksigen pada bahan baku kompos merupakan hal yang sangat penting. Pasalnya, suasana lembab dan adanya cukup udara membantu

pertumbuhan mikroba. Selanjutnya, karakteristik bahan baku yang harus diperhatikan adalah C/N ratio. C/N ratio adalah perbandingan jumlah karbon (C) dengan N dalam satu bahan. Nilai C/N ratio dihitung dengan menggunakan rumus person atau linear program berdasarkan analisis proksimat bahan. Jika tidak ada biaya untuk melakukan analisis proksimat di laboratorium, dapat di gunakan tabel analisis bahan yang tersedia. Umumnya, bahan baku yang mengandung karbon kering sangat baik untuk di jadikan kompos. namun, bahan baku ini harus di campur dengan bahan baku lain yang memiliki kualitas berbeda. Bila C berbanding N menghasilkan nilai di bawah 20, sebaliknya C di gunakan sepenuhnya tanpa penstabilan N. Menghasilokan amonia atau nitrogen lebih tinggi dari 40: 1, waktu pengomposan lebih lama. bahan baku yang bisa di jadikan kompos adalah kotoran ternak dan sampah industri pertanian. Namun, tidak seluruh bahan organik dapat di pecah dengan baik. Misalnya jenis material yang kaya lignin proses pengomposan berjalan lebih lambat. Karena itu, perlu memperhatikan degradabilitas, potensi produksi bau, dan kebersihan (Djaja, 2008).

2.1.5. Sifat – Sifat Kompos

Adapun sifat-sifat kompos menurut Sucipto (2012) antara lain :

- 1) Memperbaiki struktur tanah berlmpung sehingga menjadi ringan.
- 2) Memperbesar daya ikat tanah berpasir sehingga tidak berderai
- 3) Menambah daya ikat air pada tanah
- 4) Memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah
- 5) Mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara

- 6) Mengandung hara yang lengkap, walaupun jumlahnya sedikit (jumlah hara ini tergantung dari bahan pembuat pupuk organik)
- 7) Membantu proses pelapukan bahan mineral
- 8) Memberi ketersediaan makanan bagi mikroba
- 9) Menurunkan aktivitas mikroorganisme yang merugikan

Ada beberapa macam pupuk dari bahan organik yang di kenal, yaitu pupuk kandang, humus, pupuk hijau, dan pupuk guano. Pupuk hijau dan pupuk guano tidak mengalami proses penguraian atau pengkomposan. Proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung dalam jangka waktu yang lama, sebagai contoh pembuatan kompos memerlukan waktu 2-3 bulan bahkan ada yang 6-12 bulan tergantung dari bahanya, sedangkan untuk membuat pupuk kandang di butuhkan waktu 2-3 bulan. Tenggang waktu pembuatan pupuk organik yang cukup lama, sedangkan kebutuhan pupuk terus meningkat maka kemungkinan akan terjadi kekosongan ketersediaan pupuk. Oleh karena itu, para ahli melakukan berbagai upaya untuk mempercepat proses pengomposan tersebut melalui berbagai penelitian. Beberapa hasil penelitian menunjukkan proses pengomposan dapat di percepat menjadi 2-3 minggu atau 1-1,5 bulan, tergantung bahan dasarnya (Sucipto, 2012).

2.1.6. FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMBUATAN KOMPOS

Faktor tor yang mempercepat pengomposan:

- 1) Bahan kompos yang digunakan

Bahan kompos yang berasal dari tanaman berkayu keras sangat sulit hancur. Oleh karena itu bahan kompos yang berasal dari kayu keras, tidak disarankan untuk digunakan dalam pengomposan. Bila kayu keras terpaksa digunakan maka kayu tersebut harus di hancurkan menjadi serbuk. Untuk mempercepat pengomposan, lebih baik gunakan bahan – bahan yang lunak, seperti jerami, daun johan, rumput, batang pisang, kriyu, maupun eceng gondok. Bahan- bahan tersebut mudah hancur

2) Besar kecilnya bahan

Semakin kecilnya bahan di gunakan untuk kompos, semakin cepat pula bahan tersebut hancur menjadi kompos oleh karena itu, bahan kompos yang terlalu besar harus di cacah/dihancurkan terlebih dahulu. Bahan yang tidak di cacah membutuhkan waktu berbulan-bulan untuk hancur menjadi kompos.

3) Jumlah obat pengurai kompos

Jumlah obat pengurai kompos sangat berpengaruh pada tingkat kecepatan pengomposan. Semakin banyak mikroba pengurai kompos, semakin cepat bahan kompos hancur. Menambah jumlah obat pengurai kompos cukup di lakukan menambah tingkat kepekatannya. (soeryoko, 2011)

Faktor yang menghambat pengomposan:

Cuaca.

Bahan baku atau campuran kompos sebaiknya tidak terkena air hujan. Air hujan yang masuk ke dalam pori-pori bahan baku akan menghilangkan O_2 yang terdapat di dalamnya. Selain itu, air mengakibatkan pencucian unsur hara bahan baku kompos. elemen iklim lain yang patut di perhatikan adalah angin, temperatur, dan kelembapan. Peralnya, ketiga faktor tersebut dapat menyebabkan timbunan bahan

kompos menjadi kering, sehingga dapat mematikan mikroba pengomposan. Walaupun secara teknis elemen iklim dapat di tangani, kurangnya perhatian pada elemen iklim dapat menyebabkan kegagalan proses pengomposan. Karena itu air dari lokasi pengomposan sebaiknya di cegah agar tidak mengalir ke lokasi pengomposan. (Djaja, 2008)

2.2. Limbah Biogas, Jerami dan Sekam

1.2.1. Biogas

Biogas merupakan gas yang di timbul jika bahan-bahan organik, seperti seperti kotoran hewan, kotoran manusia, atau sampah, di random di dalam air dan di simpan di dalam tmapat tertutup atau an aerob (tanah oksigen dari udara), biogas ini sebenarnya dapat pula terjadi pada kondisi alam. Namun untuk memepercepat dan menmapung gas ini, di perlukan alat yang memenuhi syarat gas tersebut. Jika kotoran ternak yang telah di campur air atau isian (slurry) di masukan ke dalam alat pembuat biogas maka akan terjadi proses pembusukan yang terdiri dari dua tahap yaitu proses proses aerobik dan proses anaerobik. Pada proses yang pertama di perlukan oksigen dan hasil prosesnya berupa karbon dioksida (CO_2). Proses ini berakhir setelah oksigen di dalam alat ini habis. Selanjutnya, proses pembusukan berlanjut dengan tahap kedua (proses anaerobik). Pada proses yang kedua inilah biogas di dihasilkan. Dengan demikian, untuk menjamin terjadinya biogas alat ini harus tertutup rapat, tidak berhubungan dengan udara luar sehingga tercipta kondisi hampa udara. Biogas yang terbentuk dapat di jadikan bahan bakar karena mengandung gas metan (CH_4) dalam presentase yang cukup tinggi. Walaupun proses kimia terbentuknya gas ini cukup rumit, tetapi cara menghasilkannya tidak

sesulit proses pembentukannya. Dengan teknologi sederhana yang dapat dilakukan oleh masyarakat pedesaan, gas ini dapat dihasilkan dengan baik. Dengan demikian, teknologi sederhana ini sangat tepat jika dikembangkan di pedesaan karena selain teknologinya mudah, bahan bakunya pun cukup tersedia. Teknologi ini terutama cocok dikembangkan di daerah pedesaan yang banyak peternakan karena berpotensi sebagai penghasil kotoran ternak (Hartanto & Putri, 2013).

Biogas adalah pupuk organik yang tepat guna dari limbah peternakan untuk produksi pertanian yang berkelanjutan, ramah lingkungan dan bebas polusi. Limbah biogas dapat meningkatkan produksi pertanian karena kandungan hara, enzim dan hormon pertumbuhan yang terdapat didalamnya, Pupuk limbah biogas mempunyai manfaat yang sama dengan pupuk kandang yaitu untuk memperbaiki struktur tanah dan memberikan unsur hara yang diperlukan tanaman (Hartanto & Putri, 2013).

Biogas kaya akan unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan material organik yang bernilai lainnya. Limbah biogas dapat dimanfaatkan sebagai pupuk padat dan pupuk cair. kandungan bahan kimia anorganik maksimum 5% sehingga kandungan NPK pupuk organik cair relatif rendah. Berdasarkan asal bahannya, POC dapat digunakan selektif untuk spesies tanaman tertentu atau pada usia pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Limbah biogas mengandung nutrisi yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nutrisi makro yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak seperti Nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur(S), serta nutrisi mikro yang hanya diperlukan dalam jumlah sedikit seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), dan Seng (Zn). Limbah

biogas mengandung bahan organik 68,59% yang sangat di perlukan oleh tanaman ini menjadikan limbah biogas sangat baik untuk menyuburkan lahan dan meningkatkan produksi tanaman budidaya.

Kandungan limbah biogas

No	Jenis Limbah Biogas	Analisis Berbasis Kering					
		Bahan organik (%)	C-org (%)	N-Total (%)	C/N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
1.	Limbah biogas Babi	65,88	15,60	1,57	9,97	1,92	0,41
2.	Limbah biogas Sapi	68,59	17,84	1,47	9,09	0,52	0,38
3.	Kompos limbah biogas sapi	54,50	14,43	1,60	10,20	1,19	0,27

No.	Jenis limbah biogas	Analisis berbasis basah					
		Bahan organik (%)	C-org (%)	N-Total (%)	C/N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
1.	Limbah biogas Babi	-	52,28	2,72	21,43	0,55	0,35
2.	Limbah biogas Sapi	-	47,99	2,92	15,77	0,21	0,26

Sumber (Hartanto & Putri, 2013)

Limbah biogas bermanfaat bagi kesuburan tanah, menjaga nutrisi agar tidak mudah tercuci tanah atau hilang dengan kandungan asam humatnya di dalam limbah biogas yang bekisar dari 10 – 20%. Di samping cukup tingginya kandungan asam humat yang di miliki limbah biogas memiliki beberapa keunggulan jika di bandingkan dengan kotoran hewan atau pupuk kandang iasa, di antaranya: bermanfaat menyuburkan tanah pertanian dengan kemampuannya menetralkan tanah yang asam dengan baik, menambah kadar humus untuk kesuburan tanah sebanyak 10-12% sehingga tanah lebih bernutrisi dan mampu menyimpan air, mendukung

aktifitas perkembangan cacing dan mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman (Hartanto & Putri, 2013).

Kandungan nutrisi limbah biogas terutama nitrogen (N) lebih baik jika di bandingkan dengan pupuk kandang/ kotoran segar. Kandungan nitrogen dalam limbah biogas lebih banyak dan lebih mudah di serap oleh tanaman. Selain itu bakteri yang terkandung dalam limbah biogas bersifat bebas bak teri pembawa penyakit bagi tanaman. Adanya proses fermentasi KOHE di dalam reaktor biogas mampu membunuh organisme yang menyebabkan penyakit tanaman dan bersifat berlawanan dengan KOHE segar .Limbah biogas yang digunakan dengan benar mampu memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan produksi tanaman rata-rata sebesar 10-30% lebih di bandingkan dengan pupuk kandang biasa berikut merupakan beberapa ciri fisik limbah biogas yang ter fermentasi anaerob sempurna dan memiliki kualitas baik untuk di jadikan pupuk :

1. Tidak berbau seperti kotoran segarnya
2. Tidak atau sedikit mengeluarkan gelembung gas
3. Berwarna lebih gelap di bandingkan dengan kotoran segar
4. Tidak menarik lalat atau serangga di udara terbuka

Selain kaya bahan organik bernutrisi lengkap, limbah biogas juga mengandung mikroba “pro biotik” yang membantu menyuburkan lahan dan menambah nutrisi serta mengendalikan penyakit pada tanah. Tanah menjadi lebih subur dan sehat sehingga produktifitas tanaman lebih baik. Mikroba yang terkandung di dalam limbah biogas antara lain: Mikroba selulitik yang bermanfaat untuk pengomposan, Mikroba penambat Nitrogen yang bermanfaat untuk

menangkap dan menyediakan Nitrogen, Mikroba pelarut Phosphat yang bermanfaat untuk melarutkan dan menyediakan Phosphor yang siap serap dan Mikroba *Lactobacillus* sp yang berperan dalam mengendalikan serangan penyakit tular tanah (Subeni, Sukoco & Surono, 2013).

Menurut Hartanto & Putri (2013) Limbah biogas adalah bahan kompos terbaik karena mengandung mikroorganisme dalam jumlah cukup untuk membantu penguraian limbah organik. Limbah biogas sendiri tidak perlu diuraikan karena sudah mengalami fermentasi. Namun, untuk efektifitas penggunaan dan meningkatkan kualitas pupuk, Bio-slurry bisa dibuat menjadi kompos dan disimpan. Ada banyak manfaat tambahan dengan mengolah limbah biogas menjadi kompos diantaranya:

- a) Gulma, sampah rumah tangga dan dapur, serta limbah pertanian lain dapat dimanfaatkan.
- b) Kandungan air dalam limbah biogas diserap oleh bahan organik kering atau sisa pakan hewan.
- c) Nutrisi tanaman pada limbah biogas dapat dipertahankan sehingga kualitas pupuk lebih baik.
- d) Jumlah bahan organik dapat ditingkatkan.
- e) Kandungan bahan organik di dalam tanah dapat ditingkatkan dengan penggunaan kompos limbah biogas dan erosi tanah dapat dikurangi.
- f) Produksi tanaman dapat ditingkatkan dengan menekan pemakaian pupuk buatan/kimia.

Metode pembuatan kompos ini dapat dilakukan jika limbah biogas tidak dimanfaatkan secara langsung. Berikut adalah tahapan membuat kompos:

1. Buat dua lubang kompos/penampung limbah biogas di dekat reaktor biogas dengan jarak minimal 1 meter dari reaktor (yang sudah memiliki 2 lubang penampung limbah biogas tidak perlu membuat lubang lagi). Ukuran lubang harus sesuai dengan volume reaktor biogas. Pastikan kedalaman lubang tidak melebihi 1,25 meter karena akan membahayakan anak-anak maupun hewan. Tinggikan mulut lubang 10 cm dari permukaan tanah untuk mencegah air hujan mengalir masuk ke dalam lubang.
2. Buat naungan/atap di atas lubang kompos. Naungan bisa dibuat dari bahan bambu yang dibelah dan diikat menjadi tempat tumbuh tanaman sayuran merambat atau bahan terpal yang tidak tembus cahaya matahari langsung.
3. Cacah atau haluskan bahan-bahan kering campuran kompos. Bahan kering bisa berupa dedaunan kering, limbah rumput dan jerami, sisa pakan hewan, gulma yang diambil dari lahan pertanian, sampah rumah tangga dan sebagainya. Bahan kering ini akan menyerap kelembaban limbah biogas dan mencegah terjadi hilangnya nutrisi akibat larut ke dalam air tanah.
4. Tebarkan bahan kering setebal 15 - 20 cm di dasar lubang.
5. Tumpahkan limbah biogas di atas bahan kering, sehingga lapisan bahan kering menjadi basah secara merata. Setelah merata, buat lapisan bahan kering yang sama di atasnya.
6. Ulangi proses nomor 4 dan 5 setiap hari sampai lubang kompos nyaris penuh, lalu tutupi dengan bahan kering/jerami atau lapisan tipis tanah.

7. Biarkan kompos selama 15 hari. Setelah sebulan, balikkan kompos di lubang lalu tutup lagi dengan bahan kering yang sama atau lapisan tipis tanah. Diamkan lagi selama 15 hari. Setelah 15 hari, balikkan lagi kompos di lalu tutupi lagi dengan bahan kering seperti sebelumnya. Setelah 1,5 bulan kompos siap digunakan.

1.2.2. JERAMI PADI

Pada usaha pertanian intensif seperti padi sawah diperlukan sarana produksi untuk menunjang produktivitas yang tinggi, seperti benih varietas unggul, pupuk, pestisida, dan pengolahan tanah yang tepat. Namun, usaha tani intensif menyebabkan petani lebih menyukai menggunakan pupuk buatan seperti urea, SP36, dan KCl dibanding pupuk organik karena dapat langsung diserap oleh tanaman. Sisa panen seperti jerami sebagian besar dibakar atau untuk pakan ternak, bahan pembuatan kertas, atau untuk budi daya jamur agar tanah segera dapat diolah untuk penanaman berikutnya. Keadaan demikian sudah berlangsung cukup lama dan menyebabkan tanah menjadi "rusak" atau terdegradasi. Sifat tanah memburuk, sulit diolah karena pejal (padat), terjadi akumulasi fosfat, dan keadaan mikrobiologi tanah kurang serasi sehingga kegiatan jasad mikro dalam tanah merosot. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa sebagian besar lahan pertanian intensif telah mengalami degradasi dan penurunan produktivitas, terutama lahan sawah intensif di Jawa dengan kandungan C-organik tanah < 2%. Di sisi lain, potensi bahan organik belum dimanfaatkan secara optimal. Sisa tanaman seperti daun, brangkasan, dan jerami adalah sumber bahan organik yang murah karena bahan

tersebut merupakan hasil sampingan dari kegiatan usaha tani sehingga tidak membutuhkan biaya dan areal khusus untuk pengadaannya. Pengembalian sisa tanaman ke dalam tanah juga dapat mengembalikan sebagian unsur hara yang terangkut panen. Pemberian jerami sisa panen yang masih segar ke tanah sawah yang harus segera ditanami padi akan menyebabkan tanaman padi menguning karena terjadi persaingan unsur hara antara organisme pengompos dan tanaman. Oleh karena itu, jerami sebaiknya dimatangkan atau dikomposkan terlebih dahulu. Namun, proses pengomposan memerlukan waktu sekitar 2 bulan, sementara tanah sawah harus segera diolah untuk persiapan tanam berikutnya. Untuk mengatasi masalah tersebut, pengomposan harus dipercepat agar jerami dapat diberikan ke tanah bersamaan dengan pengolahan tanah, dan agar tanaman padi tidak menguning. Pengomposan secara cepat dapat dilakukan dengan menggunakan mikroba perombak bahan organik atau dekomposer. Kompos adalah sumber bahan organik yang mengandung unsur hara yang siap diserap akar tanaman. Kompos juga mengandung hara mineral esensial bagi tanaman (Tamtomo, Rahayu & Suyanto, 2015).

Berdasarkan Soeryoko (2011) Jerami padi adalah batang padi yang mempunyai ukuran kurang dari jari tangan manusia. Bagian tengah batang berlubang. Bila batang padi di potong maka potongannya mirip dengan sedotan minuman batang padi berwarna hijau pada saat muda kemudian berubah menjadi kuning pada saat menjelang panen. Batang padi berbuku-buku tinggi tanaman tidak lebih dari 2 meter. Daun padi berbentuk kecil memanjang. Satu batang padihanya memiliki daun kurang dari 10 helai. Daun padi muncul dari batang utama. Bunga

padi muncul 70 hari setelah waktu tanam. Bunga muncul dari bagian tengah batang. Mula-mula batang tampak seperti bengkok, kemudian mekar menjadi padi muda. Padi muda berwarna putih. Satu bulan setelah bunga mekar, biji padi dapat di panen. Biji padi berwarna putih, kemudian menjadi hijau dan berubah kuning keemasan saat sudah siap panen. Padi dapat hidup dengan baik di dataran rendah maupun tinggi. Padi berkembang biak dengan biji. Pengaruh terhadap tanah dan tanaman yaitu tanah menjadi mengembang. Jerami padi memiliki unsur hara yang lengkap. Selama ini jerami padi merupakan bahan buangan yang biasanya hanya akan ditanam di sawah atau dibakar. Namun praktek semacam ini menyebabkan timbulnya persoalan pencemaran udara maka dari itu perlu ada penanganan khusus salah satunya yaitu dengan mengolahnya menjadi pupuk kompos karena jerami padi memiliki kandungan hara yang sangat tinggi yang harus dimanfaatkan para petani Indonesia. Berikut ini hasil analisa kompos jerami padi yang dibuat dengan promi dengan waktu pengomposan 3 minggu:

Rasio C/N 18,88 , C 35,11% , N 1,86% , P₂O₅ 0,21% , K₂O 5,35% , Air 55%

Dari data di atas, per ton kompos jerami padi memiliki kandungan hara setara dengan 41,3kg urea, 5,8 kg SP36, dan 89,17kg KCl atau total 136,27 kg NPK. Potensi jerami kurang lebih adalah 1,4 kali dari hasil panennya. Jadi kalau panennya (GKG) sekitar 6 ton per ha, jeraminya tinggal dikali dengan 1,4 yaitu 8,4 ton jerami per ha. Jika jerami ini dibuat kompos dan rendemen komposnya adalah 60%, maka dalam satu ha sawah dapat dihasilkan 5,04 ton kompos jerami.

Jerami adalah bagian vegetatif tanaman padi (batang, daun, tangkai malai) yang tidak dipungut saat tanaman padi dipanen. Kandungan hara jerami padi tergantung

pada kesuburan tanah, jumlah pupuk yang diberikan, kualitas dan kuantitas air irigasi, dan iklim (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2007). Jerami merupakan bahan organik yang tersedia dalam jumlah yang signifikan bagi petani padi. Sekitar 40% N, 30-35% P, 80-85% K, dan 40-50% S tetap dalam sisa bagian vegetatif tanaman. Jerami juga merupakan sumber hara mikro penting seperti seng (Zn) dan silikon (Si). Pembenaman tunggul dan jerami ke dalam tanah merupakan upaya mengembalikan sebagian besar hara yang telah diserap tanaman dan membantu pelestarian cadangan hara tanah dalam jangka panjang (Dobermann and Fairhurst 2002 dalam Sitepu, 2013).

Pengelolaan jerami padi merupakan hal penting dalam sistem budi daya padi untuk meningkatkan hasil panen. Ada beberapa cara pengelolaan jerami padi yang dilakukan oleh petani, antara lain dibakar, disebar di permukaan tanah sebagai mulsa, dan mengangkut jerami keluar dari lahan. Pembakaran jerami akan menghilangkan hara dalam jumlah besar (80% N, 25% P, 4-60% S dari kandungan hara total jerami). Pembakaran jerami juga menimbulkan dampak negatif lain, seperti polusi udara dan membunuh organisme maupun mikrob tanah yang menguntungkan (Mandal *et al.* 2004 dalam Sitepu, 2013).

Hal yang sama terjadi di Indonesia yang jerami padi belum dinilai sebagai produk yang memiliki nilai ekonomis. Pada sistem usaha tani yang intensif, jerami sering dianggap sebagai sisa tanaman yang mengganggu pengolahan tanah dan penanaman padi selanjutnya. Oleh karena itu, 75-80% petani membakar jerami di tempat beberapa hari setelah padi dipanen. Sebagian petani memotong jerami dan

menimbunnya di pinggir petakan sawah kemudian membakar jerami tersebut (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2007 dalam Sitepu, 2013).

Unsur yang dimiliki jerami ini justru sangat berguna untuk memperbaiki kondisi lingkungan tumbuh. Jerami yang dikomposkan ke dalam tanah mampu memperbaiki sifat-sifat tanah, baik fisik, kimia, dan biologi tanah. Pada tanah-tanah berliat pemberian kompos jerami dapat memperbaiki porositas tanah, sehingga kelebihan air dapat mudah dihilangkan atau didrainasikan. Hal ini penting pada tanah-tanah yang ditanami tanaman bukan padi. Sebaliknya pada tanah pasir, daya menahan air menjadi lebih baik, mempertahankan perakaran tidak mudah kekeringan serta mencegah kehilangan hara melalui pencucian. Secara fisiokimia, pemberian kompos jerami dapat meningkatkan ketersediaan P melalui pembebasan P-terfiksasi, membentuk senyawa kompleks dengan Fe maupun Al sehingga mampu sebagai penyangga pH tanah. Disamping itu dengan penambahan jerami terkomposkan dapat meningkatkan KTK tanah sehingga kehilangan hara-hara mineral dapat berkurang. Jerami yang telah mengalami dekomposisi dapat meningkatkan absorpsi hara, kadar K dan menurunkan kadar Fe tanah (Soeryoko, 2011).

1.2.3. SEKAM

Sekam padi adalah kulit yang membungkus butiran beras, dimana kulit padi akan terpisah dan menjadi limbah atau buangan. Jika sekam padi dibakar akan

menghasilkan abu sekam padi. Secara tradisional, abu sekam padi digunakan sebagai bahan pencuci alat-alat dapur dan bahan bakar dalam pembuatan batu bata. Penggilingan padi selalu menghasilkan kulit gabah / sekam padi yang cukup banyak yang akan menjadi material sisa. Ketika bulir padi digiling, 78% dari beratnya akan menjadi beras dan akan menghasilkan 22% berat kulit sekam. Kulit sekam ini dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam proses produksi. Kulit sekam terdiri 75% bahan mudah terbakar dan 25% berat akan berubah menjadi abu. Abu ini dikenal sebagai *Rice Husk Ash (RHA)* yang memiliki kandungan silika reaktif sekitar 85%-90%. Dalam setiap 1000 kg padi yang digiling akan dihasilkan 220 kg (22%) kulit sekam. Jika kulit sekam itu dibakar pada tungku pembakar, akan dihasilkan sekitar 55 kg (25%) *RHA*. Sekitar 20% dari berat padi adalah sekam padi, dan bervariasi dari 13 sampai 29% dari komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar. Nilai paling umum kandungan silika (SiO_2) dalam abu sekam padi adalah 94 – 96% dan apabila nilainya mendekati atau dibawah 90 % kemungkinan disebabkan oleh sampel sekam yang telah terkontaminasi oleh zat lain yang kandungan silikanya rendah. Abu sekam padi apabila dibakar secara terkontrol pada suhu tinggi sekitar (500 – 600°C) akan menghasilkan abu silika yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai proses kimia (Tamtomo, Rahayu & Suyanto,2015).

Komposisi sekam sebagaimana terlihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Komposisi Kimiawi Sekam

Kandungan	Presentase
C-organik	45.06

N-total	0.31
P-total	0.07
K-total	0.28
Mg-total	0.16
SiO ₃	33.01

Sumber (Soeryoko, 2011)

Dari komposisi kimia sekam (Tabel 2.2) dapat diketahui potensi penggunaannya terbatas sebagai sumber C-organik tanah dan media tumbuh (dari kandungan karbon organik yang tinggi). Karbon yang tinggi juga mengindikasikan banyaknya kandungan polisakarida (selulosa) sekam. Manfaat yang di peroleh dari penggunaan arang sekam pada lahan pertanian adalah bervariasi dari tanah satu ke tanah yang lainnya. Namun, manfaat serta efek yang telah diketahui secara umum adalah sebagai berikut arang sekam meningkatkan pH tanah, sehingga meningkatkan juga ketersediaan fosfor (P). Penambahan arang sekam pada media tanam atau tanah pertanian juga meningkatkan sistem aerasi (pertukaran udara) di zona akar tanaman. Arang sekam juga berfungsi meningkatkan cadangan air tanah juga terjadinya peningkatan kadar pertukaran kalium (K) dan magnesium (Mg). Arang sekam atau sekam bakar juga memiliki kandungan tinggi unsur silikat (Si) dan magnesium (Mg) tetapi rendah pada kandungan kalsium (Ca) (Soeryoko, 2011).

Selain itu, karakteristik arang sekam menunjukkan kaya kalium (K), dan konsentrasi tinggi silikat (Si), unsur Si belum di golongkan sebagai nutrisi penting tapi ada di semua bagian tanaman yang ditanam di tanah, dan diakui sebagai nutrisi fungsional. Silikat memiliki manfaat kebal terhadap hama dan patogen, tahan kekeringan dan toleransi tinggi terhadap logam berat, unsur Si diketahui

meningkatkan juga kualitas dan hasil tanaman pertanian. (Si) juga diserap oleh tanaman pada kadar yang sama atau lebih besar dari kadar nutrisi penting lainnya seperti Nitrogen (N) dan Kalium (K) pada jenis tanaman tertentu seperti padi dan tebu (Soeryoko, 2011).

2.3.1 Teknik Pengomposan Dengan Aktivator EM4

Untuk mempercepat proses pengomposan umumnya dilakukan dalam kondisi aerob karena menimbulkan bau. Namun proses mempercepat pengomposan dengan bantuan effective microorganism (EM4) berlangsung secara anaerob (semi anaerob karena masih ada sedikit udara dan cahaya). Dengan metode ini, bau-bau yang dihasilkan ternyata dapat hilang bila proses berlangsung dengan baik. Mengenal EM4

Larutan effective microorganism 4 yang disingkat EM4 ditemukan pertama kali oleh prof. Dr. Teruo Higa dari Universitas Ryukyu, Jepang. Adapun penerapannya di Indonesia banyak dibantu oleh Ir. Gede Ngurah Wididana, M.Sc. Larutan EM4 ini berisi mikroorganisme fermentasi.

Jumlah mikroorganisme fermentasi di dalam EM4 sangat banyak, sekitar 80 genus. Mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada lima golongan yang pokok, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp, *Streptomyces* sp, ragi (yeast), *Actinomyces*, Effective microorganism (EM4) mengandung bakteri yang dapat mempercepat pengomposan, hasil pengomposannya sering disebut bokhasi.

1. Bakteri fotosintetik.

Bakteri ini merupakan bakteri bebas yang dapat mensintesis senyawa nitrogen, gula, dan substansi bioaktif lainnya. Hasil metabolit yang diproduksi dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan

2. *Lactobasilus* spp (bakteri asam laktat)

Bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain yang bekerja sama dengan bakteri fotosintesis dan ragi. Asam laktat ini merupakan bahan sterilisasi yang kuat yang dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat.

3. *Streptomyces* sp

Streptomyces sp mengeluarkan enzim streptomisin yang bersifat racun terhadap hama penyakit yang merugikan.

4. Ragi/yeast

Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi ini juga berperan dalam perkembangbiakan atau pembelahan mikro organisme menguntungkan antara lain seperti actinomycetes dan bakteri asam laktat.

5. Actinomycetes

Actinomycetes merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang diproduksi bakteri fotosintesis dan mengubahnya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen, menekan jamur

dan bakteri berbahaya dengan cara menghancurkan khitin yaitu zat esensial untuk pertumbuhannya. Actinomycets juga dapat menciptakan kondisi yang baik bagi perkembangan mikroorganisme lain. Dalam proses fermentasi bahan organik, mikroorganisme akan bekerja dengan baik jika kondisinya sesuai. Proses fermentasi akan berlangsung dalam kondisi anaerob, pH rendah (3-4), kadar garam dan kadar gula tinggi, kandungan air sedang 30-40%, kandungan oksidan dari tanaman rempah dan obat, adanya mikroorganisme fermentasi dan suhu sekitar 40-50°C.

Selain berfungsi dalam proses fermentasi dan dekomposisi bahan organik, EM4 juga mempunyai yang lain seperti:

- 1) Memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah
- 2) Menyediakan unsur hara yang di butuhkan tanaman dan
- 3) Menyehatkan tanaman, meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kesetabilan produksi

Selain mempercepat pengomposan, EM4 dapat di berikan secara langsung untuk menambah unsur hara tanah dengan cara disiramkan ke tanah, tanaman, atau di semprotkan ke daun tanaman. Kompos yang di hasilkan melalui fermentasi dengan pemberian EM4 dinamakan bokhasi. Di ambil dari bahasa jepang yang berarti bahan organik terfermentsi. Oleh orang Indonesia kata bhokasi di panjangkan menjadi “bahan organik kaya akan sumber kehidupan”. (wilian dajaja 2008)

1.3. Konsep Pupuk Makro NPK

Kesuburan tanah adalah suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup, seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman. Penggunaan pupuk merupakan suatu kebutuhan bagi tanaman untuk mencukupi kebutuhan nutrisi dan menjaga keseimbangan hara yang tersedia selama siklus pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk organik merupakan tindakan pengelolaan yang diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Beberapa penelitian menunjukkan pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pemberian pupuk anorganik yang pada gilirannya dapat menunjang produksi yang maksimal. Pemberian bahan organik dan pupuk anorganik (N, P dan K) merupakan suatu usaha dalam memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Hal ini dimaksudkan untuk memperbaiki keseimbangan hara yang terdapat didalam tanah. Fungsi Bahan organik adalah :

- a. memperbaiki struktur tanah,
- b. menambah ketersediaan unsur N, P dan S,
- c. meningkatkan kemampuan tanah mengikat air
- d. memperbesar kapasitas tukar kation (KTK) dan
- e. mengaktifkan mikroorganisme.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dan pemberian pupuk anorganik dapat meningkatkan pH tanah, N-total, P-tersedia dan K-tersedia di dalam tanah, kadar dan serapan hara N, P, dan K tanaman, dan meningkatkan produksi tanaman. Penambahan bahan organik yang berasal dari

sisia tanaman dan kotoran hewan selain menambah bahan organik tanah juga memberikan kontribusi terhadap ketersediaan hara N, P, dan K, serta mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik. Bahan organik dari jenis kotoran hewan (pupuk kandang) umumnya mudah terurai karena C/N rasio yang rendah. Selain itu, penggunaan bahan organik (pupuk kandang) secara ekonomis murah, mudah diperoleh dan tanpa pendekatan teknologi yang tinggi sehingga relatif mudah dijangkau oleh petani. Inceptisol Ternate adalah tanah yang memiliki C-organik, N-total, P-tanah dan KTK tanah yang rendah, sehingga berdampak pada terbatasnya suplai hara yang dibutuhkan tanaman untuk menopang pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis bahan organik dan pupuk N, P, K terhadap serapan hara dan produksi tanaman jagung di Inceptisol Ternate. Pupuk makro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar. Ada 3 macam unsur hara yang di butuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar, yaitu Nitrogen (N), fosfor/phospor (P), dan Kalium (K).

2.2.1. Peranan N P K pada tanaman

a. Nitrogen (N)

Nitrogen adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Nitrogen tersedia dalam bentuk urea, almunium, dan nitrat. Secara sederhana, nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Namun, secara lengkap nitrogen digunakan tanaman untuk pembentukan asam amino,

pembentukan protein, pembentukan klorofil, pembentukan nukleotida, dan pembentukan enzim. Kebutuhan nitrogen dalam tanaman berbeda satu sama lain. Sayuran yang hanya dipanen daunnya memerlukan jumlah nitrogen yang lebih banyak. Pemberian nitrogen dapat memacu tunas baru setelah tanaman dipangkas atau dipanen. Namun, pemberian nitrogen secara berlebihan pada sejumlah tanaman akan menimbulkan dampak negative pada tanaman tersebut. Bila tanaman kelebihan nitrogen tanda yang paling khas adalah :

- a) Batang tanaman menjadi lemah
- b) Pertumbuhan cabang lemas
- c) Tanaman mudah sakit

Sebaliknya, bila tanaman kekurangan nitrogen pertumbuhan tanaman menjadi lambat. Di alam bebas nitrogen tersedia dalam kompos.

b. Fosfor (P)

Fosfor adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Fosfor banyak diberikan pada tanaman yang dipanen bunga maupun buahnya. Manfaat fosfor bagi tanaman adalah :

- a) Untuk mentransport energi dan penyusun karbohidrat
- b) Mempercepat pembentukan bunga dan buah
- c) Mempercepat pemasakan buah dan biji
- d) Merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar
- e) Membantu pembentukan protein

Walaupun fosfor dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar, namun penggunaannya harus sesuai takaran. Uji coba pemberian fosfor pada tanaman

akan menghasilkan takaran yang tepat. Tanaman yang kelebihan fosfor akan menunjukkan gejala panjang batang tidak normal dan cabang tidak seimbang.

Sedangkan tanaman yang kurang fosfor akan menunjukkan gejala berikut :

- a. Tanaman tumbuh secara lambat
 - b. Mati pada bagian tanaman tertentu
 - c. Daun kuning dan rontok
 - d. Batang kerdil
 - e. Sulit berbunga atau berbuah
 - f. Buah yang dihasilkan berukuran kecil dan bermutu rendah
 - g. Sumber fosfor dialam adalah abu terbang batu bara.
- c. Kalium (K)

Kalium adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Kalium banyak diberikan pada tanaman yang dipanen bunga maupun buahnya. Manfaat kalium untuk tanaman adalah :

- a) Untuk fotosintesis
- b) Perkembangan sel
- c) Pengaturan stomata
- d) Pengaturan air dan pembuatan protein
- e) Pembentuk karbohidran dan gula
- f) Memperkuat daya tahan tanaman terhadap penyakit.

Walaupun kalium dibutuhkan dalam jumlah banyak, namun tanaman yang kelebihan kalium juga menunjukkan dampak yang kurang baik. Kelebihan kalium pada tanaman akan menyebabkan tanaman sangat tegak atau batang

sangat kuat. Bila kalium diberikan pada tanaman padi secara berlebihan, jerami padi akan kokoh dan sulit dipotong hal ini akan mempersulit proses panen. Sedangkan tanaman yang kekurangan kalium akan menunjukkan gejala sebagai berikut :

- a) Daun menguning
- b) Mati pada bagian tanaman
- c) Daun tipis
- d) Bunga tipis atau sedikit
- e) Bunga dan buah cepat layu dan rontok
- f) Buah sedikit dan tidak sempurna
- g) Tumbuh tidak tegak / mudah roboh
- h) Dalam bebas kalium banyak terdapat pada batang pisang, krinyu, maupun serabut kelapa.

2.2.2. Waktu Pemberian Pupuk N, P dan K

Waktu pemberian pupuk disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan tanaman dan jenis pupuk yang akan menjamin untuk optimalnya penyerapan unsur pupuk tersebut oleh tanaman. Pemberian pupuk TSP / SP-36 umumnya diberikan bersamaan tanam, sedangkan Urea diberikan dua kali yaitu $\frac{1}{2}$ dosis saat tanam (satu minggu setelah tanam) $\frac{1}{2}$ dosis 35 hari setelah tanam (saat tanaman aktif). Pemberian pupuk KCL, pada prinsipnya pemberian lebih sedikit tetapi lebih sering, itu lebih baik, dibandingkan dengan pemberian dalam jumlah banyak tapi diberikan sekaligus. Untuk menjamin efektifnya penyerapan unsur hara dari pupuk KCL, maka pemberiannya disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan

tanaman padi yaitu 1/3 dosis 1 minggu setelah tanam, 1/3 dosis 35 hari setelah tanam (saat anakan aktif) dan 1/3 dosis 55 hari setelah tanam saat primordia) (Rauf, Syamsuddin & Sihombing, 2000).

2.2.3. PERMEN RI no 70/PERMENTAN/Sr140/2011

Di dalam PERMEN RI no 70/PERMENTAN/Sr140/2011 mengatur tentang tata cara dan ketentuan ketentuan dalam pembuatan pupuk kompos diantaranya anatara lain adalah :

1. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/atau mikroba, yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.
2. Pupuk hayati adalah produk biologi aktif terdiri atas mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan, dan kesehatan tanah.
3. Pembenh tanah adalah bahan-bahan sintetis dan/atau alami, organik dan/atau mineral berbentuk padat dan/atau cair yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan/atau biologi tanah.
4. Formula pupuk organik adalah komposisi bahan-bahan organik dan mineral penyusun pupuk organik.
5. Formula pupuk hayati adalah komposisi mikroba/mikrofauna dan bahan pembawa penyusun pupuk hayati.

6. Formula pembenah tanah adalah komposisi bahan-bahan organik sintetis dan/atau alami, mineral sintetis dan/atau alami penyusun pembenah tanah.
7. Formula khusus adalah formula pupuk organik, formula pupuk hayati dan/atau formula pembenah tanah yang dipesan khusus oleh pengguna dan tidak untuk diedarkan secara bebas.
8. Rekayasa formula pupuk organik adalah serangkaian kegiatan rekayasa, baik secara kimia, fisika, dan/atau biologi untuk menghasilkan formula pupuk organik.
9. Rekayasa formula pupuk hayati adalah serangkaian kegiatan rekayasa pupuk hayati, baik secara kimia, fisika, dan/atau biologi untuk menghasilkan formula pupuk hayati.
10. Rekayasa formula pembenah tanah adalah serangkaian kegiatan rekayasa pembenah tanah, baik secara kimia, fisika, dan/atau biologi untuk menghasilkan formula pembenah tanah.
11. Pengujian mutu pupuk organik adalah analisis kandungan hara, unsur logam berat dan mikroba patogen yang dilakukan di laboratorium sesuai dengan persyaratan mutu yang ditetapkan.
12. Pengujian mutu pupuk hayati adalah analisis kandungan jenis, populasi dan fungsi mikroba/mikrofauna, serta patogenisitas di laboratorium sesuai dengan persyaratan mutu yang ditetapkan.

Tabel 4.1 persyaratan teknis minimal pupuk organik padat menurut Permentan/Sr.140/2011.

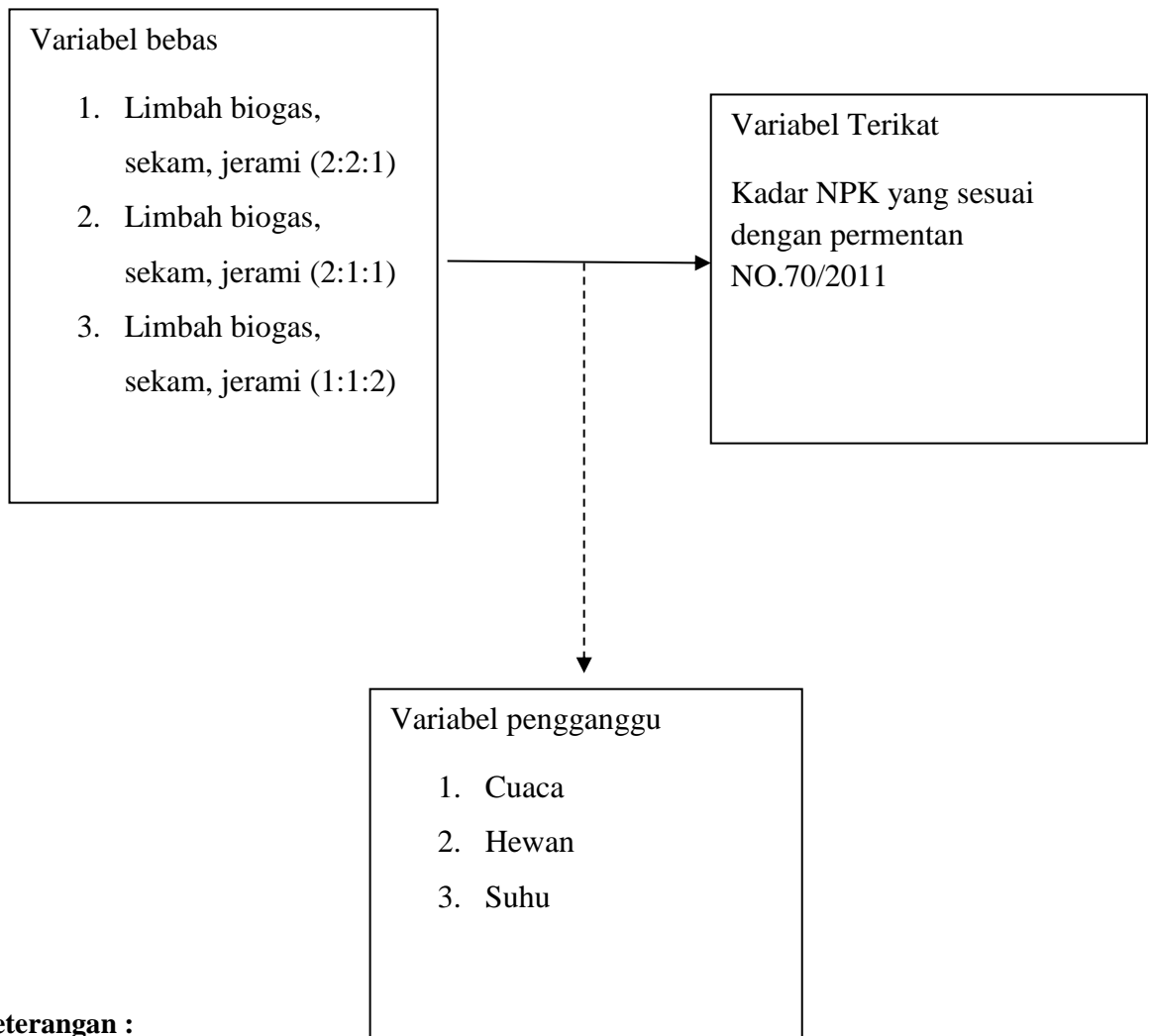
No.	Parameter	Satuan	Standart mutu			
			Granul/pelet		Remah/curah	
			Murni	Diperkaya mikroba	Murni	Diperkaya mikroba
1	C- organik	%	min15	min15	min15	min15
2	C/N rasio	%	15 – 25	15 – 25	15 – 25	15 – 25
3	Bahan ikutan (plastik,kaca, kerikil)	%	maks 2	maks 2	maks 2	maks 2
4	Kadar Air	%	8 – 20	10 – 25	15 – 25	15 – 25
5	Logam berat:					
	As	ppm	maks 10	maks 10	maks 10	maks 10
	Hg	ppm	maks 1	maks 1	maks1	maks 1
	Pb	ppm	maks 50	maks 50	maks 50	maks 50
	Cd	ppm	maks 2	maks 2	maks 2	maks 2
6	pH	-	4 – 9	4 – 9	4 – 9	4 – 9
7	Hara makro (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	min 4				
8	Mikroba kontaminan: - <i>E.coli</i> , - <i>Salmonella sp</i>	MPN/g	maks 10 ²	maks 10 ²	maks 10 ²	maks 10 ²
		MPN/g	maks 10 ²	maks 10 ²	maks 10 ²	maks 10 ²
9	Mikroba fungsional: - Penambat N - Pelarut P	cfu/g	-	min 10 ³	-	min 10 ³
		cfu/g	-	min 10 ³	-	min 10 ³
10	Ukuran butiran 2-5 mm	-	min 80	min 80	-	-
11	Hara mikro :					
	- Fe total atau	ppm	maks 9000		maks 9000	maks 9000
	- Fe tersedia	ppm	maks 500	maks 9000	maks 500	maks 500
	- Mn	ppm	maks 5000	maks 5000	maks 5000	maks 5000
	- Zn	ppm	maks 5000	maks 5000	maks 5000	maks 5000
12	Unsur lain :					
	- La	ppm	0	0	0	0
	- Ce	ppm	0	0	0	0

Sumber (PERMEN RI no 70/PERMENTAN/Sr140/2011)

BAB 3

KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian



Keterangan :

————— : diteliti

----- : tidak diteliti

Gambar 3.1 Kerangka konsep

Pemanfaatan limbah biogas untuk pembuatan kompos.

Pada Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa pembuatan kompos organik dari limbah biogas dengan pencampuran scam, dan jerami dan penambahan EM4 50ml dengan 3 (tiga) perlakuan yang berbeda yang kemudian dilakukan proses fermentasi .Pada proses fermentasi kemudian akan di lakukan pengamatan terhadap (Lama waktu pematangan,Mutu NPK, Suhu,dan Bau/tekstur).Setelah itu Hasil dari fermentasi yang sudah berbentuk kompos dilakukan perbandingan dengan standar PERMEN RI No 70/Permentan/SR 140/2011.

3.2. Hipotesis penelitian

Hipotesa adalah suatu jawaban sementara dari pertanyaan penelitian (Notoatmodjo,2012)

HI : Ada perbandingan teknik pengolahan pengembangan teknologi tepat guna pemanfaatan biogas, sekam, jerami, dan EM4 untuk pembuatan kompos sesuai dengan PERMEN RI NO 70/Permentan/SR 140/2011 dengan menggunakan Uji eksperimen.

BAB 4

METODE PENELITIAN

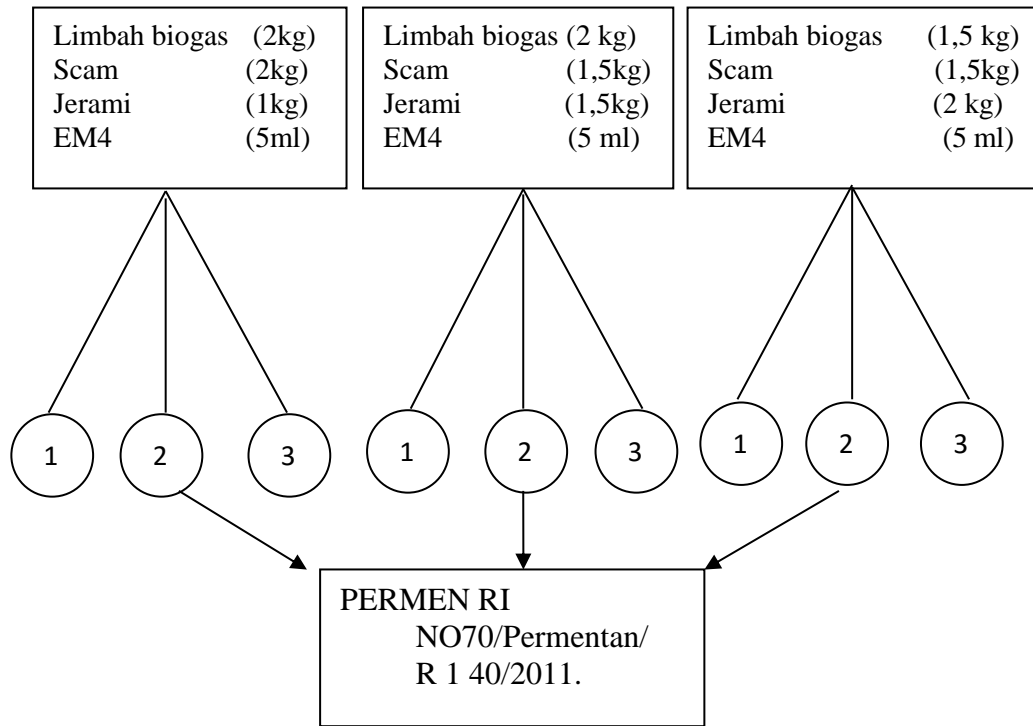
Metode Penelitian sebagai suatu cara untuk memperoleh kebenaran ilmu pengetahuan atau pemecahan masalah, pada dasarnya menggunakan metode ilmiah (Notoatmojo, 2010)

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yaitu yang sangat penting dalam penelitian yang penting dalam penelitian yang memungkinkan pemaksimalan kontrol beberapa faktor yang bisa mempengaruhi akurasi suatu hasil (Nursalam, 2013).

Jenis penelitian dalam penelitian ini menggunakan metode Eksperimen, yaitu suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat (Sugiono, 2008 :7)

Gambar 4.1 Korelasi perbandingan bahan baku kompos dengan penambahan EM 4



Penelitian eksperimen ini dilakukan dengan cara penambahan EM4 (*effectifite microorganism-4*) terhadap bahan Kompos. Desain penelitian (Sandjaja, 2011) adalah One-shot case study, yaitu peneliti melakukan eksperimen menggunakan rancangan acak yang terdiri dari 3 formulasi bahan kompos yang menjadi perlakuan, yaitu Limbah biogas, Sekam dan Jerami. Sampah organik secara berurutan dengan perbandingan formula : (2:2:1);(2:1:1);(1:1:2) Masing-masing perlakuan direplikasi 3 kali sehingga diperoleh 9 sampel Perbandingan bahan berdasarkan berat bahan yang digunakan. Untuk mempercepat proses komposting digunakan bahan tambahan EM4 (efektif mikroorganisme) 5Mg masing-masing formula. Penilaian hasil pematangan kompos berdasarkan fisik : bau, warna, tekstur, suhu, dan kimia : hasil uji laboratorium N,P,K, C/N rasio.

Referensi kandungan unsur hara tersebut mengacu pada 70/Permentan/Sr.140/2011.

4.2 Tempat dan waktu pelaksanaan penelitian

Pada penelitian ini peneliti akan melakukan penelitian pada tanggal 10 juli-10 agustus.yang di laksanakan di Desa Dagangan RT 12.RW 05 kecamatan Dagangan.

4.3 Variabel dan Definisi oprasional

a.Variabel Penelitian

menggunakan variabel bebas dan variabel terikat variabel bebas adalah variabel yang akan di amati dan di ukur untuk mengetahui sejauh mana pengaruhnya terhadap variabel terikat. Sedangkan variabel terikat adalah faktor-faktor yang di amati dan di ukur oleh peneliti dalam sebuah penelitian untuk menentukan ada tidaknya pengaruh dari variabel bebas

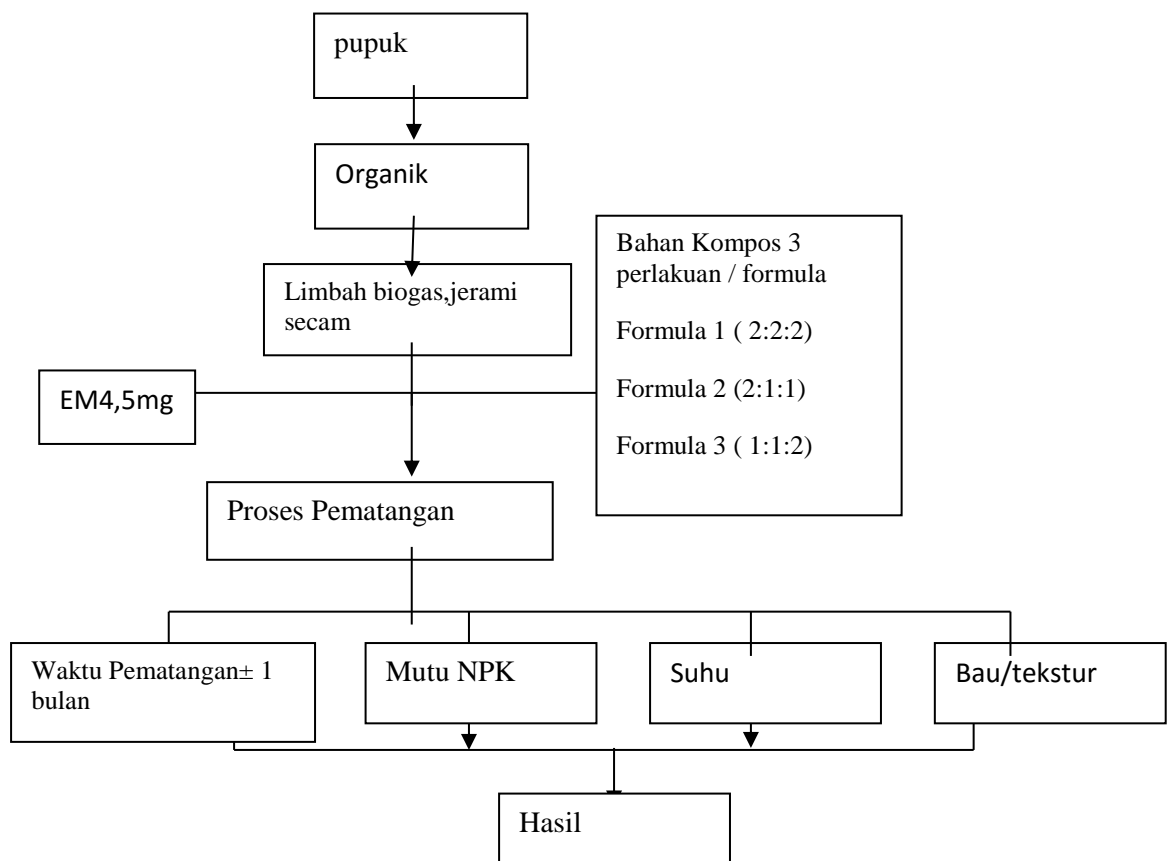
b.Variabel dan Definisi oprasional :

1. variabel bebas : bahan pembuatan kompos dari limbah biogas, jerami, dan sekam dengan tiga formula.
2. variabel terikat : kadar NPK yang terkandung dalam kompos akan di uji di laboratorium dan hasilnya akan di bandingkan dengan setandard NPK yang telah di tetapkan oleh PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr 140/2011

Tabel 4.1 Definisi Oprasional

No	Variabel	Definisi Oprasional	Skala	Parameter	Alat ukur
1.	Kompos Formula 1	Kompos hasil fermentasi dari limbah biogas, sekam, dan jerami dengan perbandingan (2:2:1)	rasio	Bau seperti tanah, suhu mendekati suhu ruang, dan berwarna coklat seperti tanah	Observasi
2	Kompos Formula 2	Kompos hasil fermentasi dari limbah biogas, sekam, dan jerami dengan perbandingan (2:2:1)	rasio	Bau seperti tanah, suhu mendekati suhu ruang, dan berwarna coklat seperti tanah	Observasi
3	Kompos Formula 3	Kompos hasil fermentasi dari limbah biogas, sekam, dan jerami dengan perbandingan (2:2:1)	rasio	Bau seperti tanah, suhu mendekati suhu ruang, dan berwarna coklat seperti tanah	Observasi
4	Kadar NPK	Kadar NPK sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan kadar NPK tersedia dalam pupuk kompos. kadar NPK harus memenuhi syarat oleh permentan NO70/2011.	Interval	Minimal 4%	Uji laboratorium

4.3.1 Diagram alir pembuatan kompos



Gambar 4.2 diagram alir pembuatan kompos

4.4 SUMBER DATA DAN JENIS DATA

4.4.1. Data primer

Data yang di peroleh dari pengamatan atau observasi, serta hasil pemeriksaan laboratorium, meliputi :

1. Proses pengolahan limbah biogas menjadi kompos.
2. Data hasil pengamatan fisik kompos: bau, warna, tekstur, dan suhu
3. Pengukuran laboratoriu kimia kompos : kadar NPK dan C/N rasio dalam proses fermentasi 30 hari.

4.4.2 Data sekunder

Data yang di peroleh melalui studi kepustakaan yang berkaitan dengan penelitian

4.5. Teknik Pengumpulan Data Dan Analisa Data

4.5.1 pengumpulan data di lakukan dengan cara :

1. observasi

Melakukan pengamatan langsung mengenai keadaan di lapanagn. Variabel yang di amati yaitu proses pematanga limbah biogas menjadi kompos mulai dari proses pengadaan bahan baku PH, suhu, kelembapan hingga waktu pematangan menjadi kompos siap pakai. (Tabel obbservasi terlampir)

4.6. Alat dan bahan penelitian

4.6.1 Alat

Keranjang, gunting, kardus bekas, timbangan, karung, sarung tangan, masker, cangkul, ember, Mechanical cutting box coper (alat pemotong) : Alat terdiri dari mesin penggerak 24 PK yang dirakit dengan belt pada alat pemotong jerami padi yang dilengkapi dengan pisau berjajar. Mesin penggerak 24 Pk berfungsi sumber energi untuk menggerakkan pole dengan kelengkapan belt sebagai penghubung pada alat pemotong. Hasil potongan jerami padi menjadi halus seperti rambut dengan panjang 5-6 cm dengan harapan proses fermentasi dapat berjalan dengan sempurna baik dari segi kualitas maupun waktu yang relatif singkat.

4.6.2 Bahan

Bahan baku yang digunakan oleh peneliti untuk melakukan suatu penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Limbah Biogas
2. Jerami
3. Sekam
4. EM4 (*effectifite microorganism-4*)

4.6.3 Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. mencacah jerami menggunakan mesin pemotong jerami
3. Menimbang semua bahan yang akan diteliti sesuai dengan formula dan mengaduk semua bahan di dalam ember hingga siap di fermentasi

4. Setelah semua bahan siap di fermentasi semua bahan di masukan ke dalam karung dan di tutup rapat.
5. Setelah 3 hari dilihat suhu dan kelembabannya, tanda suhu yang baik yaitu 30-60°C dan kelembaban maksimal 50% RH, bila lebih dilakukan pembalikan dan penambahan air bila diperlukan.
6. Pembalikan dilakukan 3 hari sekali sampai tidak panas lagi.
7. Setelah \pm 1 bulan kompos sudah jadi dan siap digunakan.
8. Menguji Kualitas Fisik Kompos

Kompos dikatakan telah matang apabila memenuhi syarat berikut ini :

- a. Berwarna coklat tua hingga hitam mirip dengan warna tanah
- b. Suhu tumpukan yang menurun mendekati suhu ruang
- c. Berefek baik jika diaplikasikan pada tanah
- d. Tidak berbau busuk,

Kelembaban ideal, saat di pegang basah namun saat di remas tidak mengeluarkan air (suyanto Beny, Prijono Sigit 2016)

9. Menguji Kualitas Kimia Kompos

Untuk mengetahui kualitas kimia kompos, dapat dilakukan dengan pengujian di laboratorium mengenai beberapa parameter kimia kompos dan persyaratan kualitasnya sesuai dengan permentan No. 70/2011 antara lain :

- a. Kadar Nitrogen (N) minimal 0,40%.
- b. Kadar Phosfor (P_2O_5) minimal 0,10%.
- c. Kadar Kalium (K_2O) minimal 0,20%.
- d. C/N rasio antara 15-25%

4.6.4 Analisa Data

Pada penelitian ini analisa data yang digunakan adalah analisa uji tabel dan perbandingan uji beda dengan menggunakan spss dengan uji one way anova yakni akan di gunakan data tentang kadar NPK pada umur \pm 30 hari yang akan di periksa di laboratorium. Data dari hasil laboratorium diolah menggunakan spss dengan uji one way anova dan di sajikan dalam bentuk tabel.

Uji one way anova adalah singkatan dari analysis of varian adalah salah satu uji komparatif yang di gunakan untuk menguji perbedaan rata-rata data lebih dari dua kelompok. Syarat uji one way anova adalah:

1. Sampel berasal dari kelompok independent
2. Varian antar kelompok harus homogen
3. Data masing-masing kelompok berdistribusi normal

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 HASIL

5.1.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di rumah bapak Suparman yang berada di desa Dagangan. Rt12 Rw 05 kec. Dagangan Kab. Madiun, tepatnya Madiun sebelah selatan.

Desa dagangan sebelah utara berbatasan dengan desa Sewulan dan Jetis kecamatan Dagangan, desa Dagangan sebelah selatan berbatasan dengan desa Kepet dan Joho Kecamatan Dagangan, desa Dagangan sebelah timur berbatasan dengan Desa Segulung kecamatan Dagangan dan desa Dagangan sebelah barat berbatasan dengan desa Jatisari kecamatan Geger.

Hasil Pembuatan Kompos

Untuk memperoleh kompos yang baik dalam penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan bahan - bahan kompos (limbah biogas, secam, jerami)
2. Menggiling jerami untuk di peroleh bentuk yang lebih kecil.
3. Mencampur bahan – bahan kompos tersebut sesuai dengan formula yang di tetapkan dan menambahkan EM 4 sebanyak 5ml ke dalam masing – masing formula tersebut dan mengaduknya.
4. Memasukan bahan – bahan kompos ke dalam karung dan di tutup rapat.

5. Mengaduk bahan kompos tersebut setiap 3 hari sekali agar terjaga suhu dan kelembapannya.
6. Melakukan proses tersebut hingga menjadi kompos dengan waktu tunggu 21 hari

Hasil pembuatan kompos mengacu pada PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011 tentang kematangan kompos dan hasilnya di sajikan berikut ini.

Tabel 5.1 hasil pengukuran suhu, dan kelembapan

formula	Parameter terukur	Replikasi Ke	Hasil pengukuran/pengamatan hari ke										
			1	3	5	7	9	11	14	16	18	21	Rata-rata
Formula 1	suhu	1	25 °C	40 °C	40 °C	45 °C	40 °C	43 °C	39 °C	36 °C	39 °C	35 °C	38,2
		2	25 °C	42 °C	40 °C	43 °C	45 °C	43 °C	40 °C	36 °C	37 °C	34 °C	38,5
		3	26 °C	40 °C	41 °C	43 °C	40 °C	42 °C	38 °C	38 °C	32 °C	34 °C	37,4
	kelembapan	1	50% RH	45% RH	45% RH	45% RH	47% RH	40% RH	45% RH	45% RH	46% RH	45% RH	45,3
		2	50% RH	46% RH	47% RH	46% RH	44% RH	45% RH	45% RH	45% RH	45% RH	44% RH	45,7
		3	50% RH	46% RH	45% RH	45% RH	44% RH	46% RH	45% RH	45% RH	40% RH	47% RH	45,3
Formula 2	suhu	1	25 °C	33 °C	36 °C	42 °C	45 °C	40 °C	37 °C	43 °C	39 °C	36 °C	37,6
		2	25 °C	34 °C	35 °C	42 °C	45 °C	43 °C	39 °C	42 °C	38 °C	35 °C	37,8
		3	25 °C	34 °C	36 °C	43 °C	45 °C	42 °C	39 °C	44 °C	39 °C	36 °C	38,3
	kelmbapan	1	50% RH	50% RH	44% RH	45% RH	46% RH	42% RH	45% RH	47% RH	45% RH	45% RH	41,4
		2	50% RH	46% RH	47% RH	45% RH	45% RH	44% RH	45% RH	45% RH	44% RH	45% RH	45,6

		3	50% RH	48% RH	44% RH	45% RH	45% RH	45% RH	44% RH	46% RH	45% RH	46% RH	45,8
Formula 3	suhu	1	25 °C	34 °C	43 °C	42 °C	44 °C	45 °C	40 °C	43 °C	44 °C	33 °C	39,3
		2	25 °C	32 °C	42 °C	44 °C	47 °C	43 °C	40 °C	44 °C	44 °C	37 °C	39,8
		3	24 °C	30 °C	40 °C	40 °C	45 °C	44 °C	41 °C	43 °C	43 °C	39 °C	38,9
	kelembapan	1	50% RH	39% RH	40% RH	48% RH	45% RH	44% RH	45% RH	43% RH	45% RH	42% RH	44,1
		2	55% RH	45% RH	41% RH	48% RH	45% RH	43% RH	46% RH	46% RH	49% RH	44% RH	46,2
		3	50% RH	48% RH	40% RH	46% RH	43% RH	44% RH	41% RH	49% RH	46% RH	46% RH	45,3

Sumber : tabel Observasi

b. pengamatan bau, warna dan tekstur

Tabel berikut merupakan hasil pengamatan kompos dari formula 1, 2 dan 3 dengan durasi waktu 21 hari hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.2 hasil pengamatan bau, warna dan tekstur

formula	Hari ke								Keterangan /PERMENTA N/sr140/2011
		Replika si	1	4	9	14	18	21	
Formul 1	WARNA	1	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	kehitaman	kehitaman	Kehitam an	Warna: kehitaman Bau: berbau tanah Tekstur: halus
		2	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	kehitaman	kehitaman	Kehitam an	
		3	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	kehitaman	kehitaman	Kehitam an	
	BAU	1	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Sedikit berbau tanah	Berbau tanah	Berbau tanah	
		2	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Sedikit berbau tanah	Berbau tanah	Berbau tanah	

		3	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Sedikit berbau tanah	Berbau tanah	Berbau tanah	
	TEKSTUR	1	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Mulai halus	Halaus tetapi masih ada kasarnya	halus	Halus	
		2	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Mulai halus	Halaus tetapi masih ada kasarnya	halus	Halus	
		3	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Mulai halus	Halaus tetapi masih ada kasarnya	Halus	Halus	
Formula 2	WARNA	1	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	kehitaman	Kehitam an	
		2	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	kehitaman	Kehitam an	
		3	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	kehitaman	Kehitam an	

	BAU	1	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Ber bau tanah	Ber bau tanah
		2	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Ber bau tanah	Ber bau tanah
		3	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Ber bau tanah	Ber bau tanah
	TEKSTUR	1	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Halaus tetapi masih ada kasarnya	halus	Halus
		2	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Halaus tetapi masih ada kasarnya	halus	Halus
		3	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Halaus tetapi masih ada kasarnya	halus	Halus

Formula 3	WARNA	1	coklat	Coklat	Coklat tua	Coklat kehitaman	kehitaman	Kehitam an	
		2	Coklat	Coklat	Coklat tua	Coklat kehitaman	kehitaman	Kehitam an	
		3	coklat	Coklat	Coklat tua	Coklat kehitaman	kehitaman	Kehitam an	
	BAU	1	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Sedikit berbau tanah	Ber bau tanah	
		2	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Sedikit berbau tanah	Ber bau tanah	
		3	Seperti bahan dasarnya	Bau fermentasi	Bau fermentasi	Sedikit berbau tanah	Sedikit berbau tanah	Ber bau tanah	
	TEKSTUR	1	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah dari bahan dasarnya	Halaus tetapi masih ada kasarnya	Halaus tetapi masih ada kasarnya	Halus	
		2	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berub ah	Mulai tampak berub ah	Halaus tetapi masih ada kasarnya	Halaus tetapi masih ada kasarnya	Halus	

				dari bahan dasarnya	dari bahan dasarnya				
		3	Seperti bahan dasarnya	Mulai tampak berubah dari bahan dasarnya	Mulai tampak berubah dari bahan dasarnya	Halaus tetapi masih ada kasarnya	Halaus tetapi masih ada kasarnya	Halus	

Sumber : Tabel Observasi

Tabel 5.3 hasil pengukuran kandungan kimia kompos

parameter	Formula 1				Formula 2				Formula 3			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
C/N rasio	19,04	19,97	19,00	19,3	21,02	21,22	21,09	21,11	24,05	24,87	24,76	24,56
N	8,09	7,56	7,87	7,84	6,68	5,45	6,87	6,3	3,05	4,88	4,94	4,29
P	5,00	5,21	4,74	4,32	4,33	4,52	4,11	4,32	4,31	4,29	4,03	4,21
K	5,00	5,23	5,31	5,18	4,74	4,52	4,29	4,51	3,26	4,08	3,07	3,47

Sumber: Lab SMK N 3 KIMIA MADIU

5.1.2 Hasil Uji Statistik

5.1.2.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis distribusi data apakah berdistribusi normal atau tidak. Berikut hasil SPSS untuk uji normalitas data :

Tabel 5.4 Hasil uji normalitas NPK daring masing – masing formula

Jenis Formula		Sig.
Kandungan N	Formula 1	.813
	Formula 2	.236
	Formula 3	.053
Kandungan P	Formula 1	.883
	Formula 2	.919
	Formula 3	.122
Kandungan K	Formula 1	.480
	Formula 2	.975
	Formula 3	.340

Sumber : olah data SPSS

Berdasarkan tabel 5.4 dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk di dapatkan nilai p value dari masing – masing formula $> \alpha$ 0.05 yang artinya data berdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji *one way anova*.

5.1.3.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui variasi pada setiap formula.

Berikut tabel hasil uji homogenitas :

Tabel 5.5 Hasil uji statistik homogenitas NPK

Jenis Kandungan	Sign
Kandungan N	.071
Kandungan P	.883
Kandungan K	.091

Sumber : olah data SPSS

Berdasarkan tabel 5.5 dapat diketahui bahwa nilai p value homogenitas

NPK $> \alpha = 0.05$ yang berarti variansi setiap sampel sama (homogen) dan selanjutnya dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji *one way anova*.

5.1.3.3. Uji One Way Anova

Dalam pengambilan keputusan pada penelitian ini di gunakan uji one way anova yang bertujuan membedakan rata-rata dari ketiga kandungan dengan cara membandingkan variansinya. Berikut hasil uji statistik untuk uji *one way anova* :

Tabel 5.6 Hasil uji one way anova nilai dari – dari masing NPK

Jenis Kandung	Sign
Kandungan N	.004
Kandungan P	.007
Kandungan K	.003

Sumber : olah data SPSS

Dari tabel 5.6 menunjukkan p value dari masing – masing kandungan $< \alpha$ 0.05 maka dapat di simpulkan dari ketiga kelompok di atas memiliki varian yang sama sehingga uji Anova valid untuk menguji hubungan ini dan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan maka di lanjutkan dengan menggunakan uji post hock dengan hasil sebagai berikut.:

Tabel 5.7 hasil uji post hock pada nilai NPK

Jenis kandungan	(I) Jenis formula	(J) jenis formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Kandungan N	1	Formula 2	1.50667	.63583	.056	-.0491	3.0625
		Formula 3	3.55000*	.63583	.001	1.9942	5.1058
		Formula 3	2.04333*	.63583	.018	.4875	3.5991
Kandungan P	1	Formula 2	.66333*	.16461	.007	.2605	1.0661
		Formula 3	.77333*	.16461	.003	.3705	1.1761
		Formula 3	.11000	.16461	.529	-.2928	.5128
Kandungan K	1	Formula 2	1.50667	.63583	.056	-.0491	3.0625
		Formula 3	3.55000*	.63583	.001	1.9942	5.1058
		Formula 3	2.04333*	.63583	.018	.4875	3.5991

Sumber : olah data SPSS

Pada tabel 5.7 dapat diketahui bahwa kandungan N pada formula 1 dengan formula 2 tidak ada perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.056 > \alpha 0.05$. Pada formula 1 dengan formula 3 terdapat perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.056 > \alpha 0.05$. Pada formula 2 dengan 3 terdapat perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.018 > \alpha 0.05$.

Pada kandungan P formula 1 dengan formula 2 ada perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.007 > \alpha 0.05$. Pada formula 1 dengan formula 3 terdapat perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.003 > \alpha 0.05$. Pada formula 2 dengan 3 tidak terdapat perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.529 > \alpha 0.05$.

Pada kandungan K formula 1 dengan formula 2 tidak ada perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.059 > \alpha 0.05$. Pada formula 1 dengan formula 3 terdapat perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.001 > \alpha 0.05$. Pada formula 2 dengan 3 terdapat perbedaan yang signifikan di tunjukan dengan nilai p value $0.010 > \alpha 0.05$.

5.2 PEMBAHASAN

1. Pembuatan kompos

Berdasarkan hasil dari kegiatan eksperimen yang dilakukan selama 21 hari dengan 3 jenis perlakuan dalam pembuatan kompos yaitu dengan bahan dan perbandingan sebagai berikut:

1. Formula pertama dengan bahan baku Limbah biogas 2 kg, secam 2kg, jerami 1kg dan EM4 5 ml
2. Formula kedua dengan bahan baku Limbah biogas 2kg, secam 1,5 ,jerami 1,5kg dan EM4 5ml
3. Formula ke tiga dengan bahan baku Limbah biogas 1,5 kg secam 1,5 kg, jerami 2kg dan EM4 5ml

Setelah di kategorikan sebanyak 3 formula kemudian di lakukan pengomposan selama 21 hari dan di observasi selama 2 hari sekali untuk pengukuran suhu,

kelembapan dan 3 hari sekali untuk bau, warna, dan tekstur untuk lebih jelasnya akan di sajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 5.8 hasil rekapitulasi pengamatan parameter fisik dan kimia dalam pembuatan kompos.

formula	Parameter fisik (rata-rata)					Parametr kimia (rata-rata)			
	Suhu	kelembapan	warna	Bau	tekstur	C/N rasio %	N %	P %	K %
1	38,2	45,3	Kehitam-hitaman	Ber bau tanah	halus	19,3%	7,84%	4,9%	5,18%
1	38,5	45,7	Kehitam-hitaman	Ber bau tanah	halus	19,3%	7,84%	4,9%	5,18%
1	37,4	45,3	Kehitam-hitaman	Ber bau tanah	halus	19,3%	7,84%	4,9%	5,18%
2	37,6	41,4	Coklat kehitam-hitaman	Ber bau tanah	halus	21,11%	6,3%	4,32%	4,51%
2	37,8	45,6	Coklat kehitam-hitaman	Ber bau tanah	halus	21,11%	6,3%	4,32%	4,51%
2	38,3	45,8	Coklat kehitam-hitaman	Ber bau tanah	halus	21,11%	6,3%	4,32%	4,51%
3	39,3	44,1	coklat	Ber bau tanah	Agak kasar	24,56%	4,29%	4,21%	3,47%
3	39,8	46,2	coklat	Ber bau tanah	Agak kasar	24,56%	4,29%	4,21%	3,47%

3	38,9	45,3	coklat	Ber bau tanah	Agak kasar	24,56%	4,29%	4,21%	3,47%
---	------	------	--------	---------------	------------	--------	-------	-------	-------

Sumber: Tabel Observasi

a. Hasil pengamatan suhu, dan kelembapan

1) Suhu

Berdasarkan hasil pengukuran suhu pada tabel 5.1 perubahan suhu yang terjadi berkisar 25°C – 40°C suhu awal 25°C pada awal proses, kemudian secara perlahan suhu naik pada minggu pertama dan awal minggu ke dua selanjutnya terjadi penurunan suhu menjadi sekitar 34°C hingga matangnya kompos.

Menurut Rahma musafir wellang (2015), mikroorganisme dekomposer akan aktif pada kisaran suhu $30 - 60^{\circ}\text{C}$ akan menunjukkan pengomposan cepat. Suhu yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat menyebabkan mikroorganisme dekomposer tidak akan aktif sehingga proses pengomposan tidak akan sempurna. Oleh karena itu perlu di perhatikan suhu saat pengomposan berlangsung

2) Kelembapan

Berdasarkan hasil pengukuran pada tabel 5.1 dapat di lihat bahwa perubahan kelembapan yang terjadi berkisar antara 40% RH-60 % RH yang artinya telah sesuai dengan syarat PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011 tentang standar kualitas kompos, bahwa maksimal kelembapan kompos 50% RH.

b. Hasil pengamatan fisik warna, bau dan tekstur

1) Warna

Hasil pengamatan warna dari kompos di minggu pertama masih hampir sama dengan kondisi aslinya. Hal ini di karenakan masa inkubasi dari

bakteri EM4 baik kompos formula 1, 2 dan 3. Di akhir minggu tersebut sudah tampak mulai kecoklatan cenderung tua.

Warna tampak berbeda pada hari ke 9 dan kompos berubah warna menjadi kehitaman pada hari 21 Hal ini menunjukkan keberadaan mikroorganisme pengurai bekerja dengan baik.

Seperti yang terdapat pada penelitian Maria ervina kusuma (2012) semakin banyak mikro organisme (EM4) dalam kompos maka akan semakin cepat proses dekomposisi kompos.

2) Bau

Pengamatan terhadap bau (tabel 5.1) pada kompos formula 1, 2 dan 3 berbau tanah pada usia 21 hari dan telah sesuai dengan SNI/2014 . (dikutp dari jurnal Rahma musafir wellang 2013) menurut Priyantini w ; lisdiana (2013), pembuatan kompos dari bahan organik dan kotoran ternak menggunakan EM4 tidak ber bau di usia kompos 6 minggu.

3) Tekstur

Tekstur pada kompos formula 1, 2 dan 3 hasilnya sangat berbeda pada kompos formula 1 teksturnya lebih halus di banding dengan formula 2 dan 3 hal ini di sebabkan karena bahan dasar kompos formula 1 lebih banyak mengandung limbah biogas sedangkan kompos formula2 komposisinya lebih banyak arang sekamnya sehingga lebih kasar di banding formula 1 dan kompos formula 3 komposisinya lebih banyak jeraminya sehingga teksturnya lebih kasar di banding kompos formula 1 dan 2. Namun setelah

di lakukan pengomposan selama 21 hari tekstur dari formula 1, 2 dan 3 agak sulit di bandingkan.

Menurut penelitian Maria ervina kusuma (2012) dan Rahma musafir wellang (2013). Bahwa agar pembuatan pupuk organik berhasil dengan baik maka perlu di perhatikan tekstur dan susunan dari bahan mentah dimana semakin kecil ukuran potongan bahan baku kompos maka akan semakin cepat proses pembusukanya.

c. Hasil pengukuran parameter kimia

Kompos dari bahan limbah biogas, sekam dan jermai di di lakukan pengukuran parameter kimia C/N, N, P dan K dengan mengacu PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011

1) Nitrogen (N)

Pemeriksaan laboratorium parameter Nitrogen (N) pada formula 1, 2 dan 3 telah memenuhi syarat PERMEN RI no70/PERMENTAN/sr140/2011 yaitu 4-8 % yang artinya melebihi syarat yang di tentukan oleh PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011. Pada formula 1 terdapat Nitrogen sebesar 8% yang artinya limbah biogas semakin banyak maka nilai N akan semakin tinggi.

Nitrogen adalah unsur hara yang di butuhkan tanaman dalam jumlah besar. Nitrogen tersedia dalam bentuk urea, almuniun, dan nitrat secara sederhana , nitrogen di butuhkan tanaman untuk pembentukan asam amino, pemebntukan protein, pembentukan klorofil, pembentukan nukleotida, dan

pembentukan enzim. Di alam bebas nitrogen tersedia dalam kompos. (Dani Cecep Sucipto, 2012)

2) Phospor (P_2O_5)

Berdasarkan tabel 5.1 hasil pemeriksaan kompos di laboratorium pada formula 1, 2 dan 3 ada perbedaan yang signifikan yaitu di peroleh kandungan P pada formula 1 sebesar 4-5 (ppm), kandungan P pada formula 2 sebesar 4 (ppm) dan kandungan kompos pada formula 3 sebesar 4 (ppm) yang artinya pembuatan pupuk kompos dengan bahan baku limbah biogas yang banyak bisa meningkatkan kadar P pada kompos.

Fosfor (P) adalah unsur hara yang di butuhkan tanaman dalam jumlah besar, unsur P di butuhkan tanaman untuk pembentukan bunga dan buah, mempercepat pemasakan biji, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, dan membantu pembentukan protein. (Dani Cecep Sucipto, 2012)

3) Kalium (K_2O)

Hasil pemeriksaan laboratorium parameter Kalium pada tabel 5.1 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dari ke 3 formula kandungan Kalium pada formula pertama menghasilkan kalium yang lebih besar dari pada formula 2 dan 3 kadar kalium pada formula pertama sebesar 5 % formula ke dua 4% dan formula ke tiga 3-4% dari ketiga formula tersebut telah memenuhi persyaratan PERMEN RI no70/PERMENTAN/sr140/2011.

Kalium adalah unsur hara yang di butuhkan tanaman dalam jumlah besar. Kalium banyak terdapat di pelepah pisang, serabut kelapa dan juga

pupuk kompos kalium di butuhkan tanaman untuk fotosintesis, perkembangan sel, pengaturan stomata, pengaturan air dan pembuatan protein, pembentuk karbohidrat dan gula dan memperkuat daya tahan tanaman terhadap penyakit.

4) Kadar C/N rasio

Hasil pengukuran tabel 5.1 di dapatkan hasil kadar C/N rasio pada formula 1 yaitu 19% formula 2 yaitu 21% dan formula 3 sebesar 24% sedangkan syarat PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011. Adalah 15-25% dan telah memenuhi syarat. Dari data di atas dapat di simpulkan bahwa semakin banyak limbah biogas maka kadar C/N rasio semakin kecil namun ada indikasi secara fisik proses pematangan kompos semakin cepat

Hal ini di perkuat hasil penelitian Murni Yuniwati dkk (2012). Semakin besar konsentrasi EM4, semakin cepat penurunan rasio C/N dengan kata lain proses semakin singkat. Hal ini di sebabkan semakin besar konsentrasi EM4, jumlah bakteri yang mengurai bahan semakin banyak sehingga bahan lebih cepat terurai oleh bakteri tersebut.

d. Rekomendasi

- 1) Hasil dari eksperimen pembuatan kompos yang berbahan dasar limbah biogas, jerami dan sekam dengan 3 formula yang berbeda maka dapat di simpulkan untuk pembuatan kompos dengan kadar N (Nitrogen) yang tinggi maka bahan pembuatan kompos di perbanyak dengan limbah biogas, untuk pembuatan kompos dengan kadar P (Phospat) yang tinggi maka bahan pembuatan kompos di perbanyak sekamnya dan untuk pembuatan kompos

dengan kadar K (Kalium) yang tinggi maka di perbanyak limbah biogas dan sekam

- 2) Untuk pembuatan kompos dengan waktu yang cepat dan efisien maka dapat di gunakan formula pertama dengan campuran limbah biogas (2kg), sekam (2kg) dan jerami (1kg)
- 3) Kendala saat pembuatan kompos adalah cuaca yang tidak menentu dapat menghambat pembuatan pupuk, apabila dalm proses pupuk terlalu panas maka di semprotkan air dan di aduk untuk mengurangi panas dan apabila dalam proses suhu kurang panas maka di tambahkan EM4 untuk memicu agar terjadi proses aerob dan an aerob kembali dan menghasilkan panas yang setabil

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian :

1. Membuat kompos dengan bahan baku limbah biogas, secam, dan jerami dengan bahanbaku limbah biogas 2kg, secam 2kg, jerami 1 kg dan EM4 5ml menghasilkan N sebesar 7,56%, nilai P sebesar 5,00% dan nnilai K sebesar 5,23%
2. Membuat kompos dengan bahan baku limbah biogas, secam, dan jerami dengan bahanbaku limbah biogas 2kg, secam 1,5kg, jerami 1,5 kg dan EM4 5ml menghasilkan N sebesar 5,45%, nilai P sebesar 4,52% dan nnilai K sebesar 4,52%
3. Membuat kompos dengan bahan baku limbah biogas, secam, dan jerami dengan bahanbaku limbah biogas 1,5kg, secam 1,5kg, jerami 2 kg dan EM4 5ml menghasilkan N sebesar 4,88%, nilai P sebesar 4,29% dan nnilai K sebesar 4,08%
4. Ada perbedaan formula 1, 2 dan 3 tentang kandungan NPK namun masih memenuhi syarat PERMEN RI no 70/PERMENTAN/sr140/2011.

Saran

1. Desa Dagangan kec. Dagangan kab. Madiun

Kepada masyarakat desa Dagangan kec. Dagangan kab. Madiun agar memiliki motivasi untuk pengembangan teknologi tepat guna dalam pembuatan kompos. setelah melakukan penelitian ini berharap kepada pemerintah desa Dagangan kec. Dagangan kab. Madiun untuk bisa memperhatikan peluang mengenai pemberdayaan sumber daya alam berupa pembuatan kompos yang berasal dari limbah pertanian maupun peternakan yang cukup banyak dalam satu lingkungan desa.

2. Bagi Institusi Pendidikan STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun

Di harapkan hasil penelitian ini dapat di gunakan refrensi bagi mahasiswa tentang pembuatan kompos

3. Bagi Peneliti

Hasil peneliti ini belum sempurna karena keterbatasan peneliti, diharapkan peneliti lain mampu mengembangkan penelitian lain mengenai teknologi tepat guna dalam pembuatan kompos dari limbah pertanian, sampah organik maupun peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anang Mohamad Firmasyah, (2010). “ *Teknik Pembuatan Kompos*”. Kabupaten Sukomoro : Kalimantan Tengah.
- Antonius Sarjiya, (2015). “*Pemanfaatan Inokulan Mikroba Sebagai Pengkaya Kompos pada Budidaya Sayuran*”.Bidang Penelitian Biologi Pusat Penelitian Biologi LIPI : Cibinong Science Center.
- Dani Cecep Sucipto, (2012).“*Teknologi pengolahan daur ulang sampah*”.Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Djaja Wilian, (2008) “ Langkah Jitu Membuat Kompos Dari Kotoran ternak Dan sampah”. Edisi 2.Jakarta : Agromedia.
- Dwi Winda Kartika, (2016) .”*Pemanfaatan Limbah Organik Biogas Sebagai Media Budidaya Cacing Tanah Dengan Pemberdayaan Masyarakat*”.Teknologi Universitas Jambi : Fakultas Peternakan Jambi.
- Hermawan Ery Sutanto, (2011). “*Kiat Pintar Memproduksi Kompos dengan Pengurai Buiatan sendiri*”. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Hartanto, Yudha & Putri, Christina Haryanto. (2013). “*Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-slurry*”. Yayasan Rumah Energi. Jakarta.
- Iwan Ade Stiawan, (2008). “ *Memanfaatkan Kotoran Ternak* “ Edisi 4.Jakarta : Wisma Hijau.
- Kusumawardani Rahmadian, (2015). “ *Pemanfaatan Jerami padi menjadi pupuk organik dan wahana budidaya belut oleh Masyarakat Desa Wonorejo*”. Fakultas Pendidikan : IKIP PGRI MADIUN.
- Mulyadi Ade , (2008). “ *Karakteristik Kompos dari Bahan Tanaman Kalidara,Jerami Padi,dan Sampah Sayuran*”.Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Nining Budi Widarti , (2015). “ *Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada pembuatan Kompos dari kubis dan kulit pisang*”.Fakultas Teknik UNMUL. : Samarinda.
- Oktavia Puput, (2012).” *Pengujian Berbagai Kombinasi Aktivator Pada Pengomposan Limbah Teh*”. Universitas Kristen Satya Wacana : Salatiga.

- Rauf, Syamsuddin & Sihombing, (2000). “*Peranan Pupuk Npk Pada Tanaman Padi*”. Departemen Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Loka Pengkajian Teknologi Pertanian. Koya Barat Jaya.
- Sitepu Rosinta Br, (2013). “*Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi (Oryza Sativa)*”. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Subeni, Sukoco, Surono Untoro Budi (2013). “*Pembuatan Biogas Dari Limbah Sapi Dan Pemanfaatan Limbah Biogas Sebagai Pupuk Organik*”. Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Janabadra : Yogyakarta
- Suyanto Beny, (2016).” *Fesai slat pembuat pupuk organik untuk Kampus dan Sekolah* “.Penelitian hibah bersaing Politeknik kesehatan kemenkes surabaya : Prijonosigit.
- Sianaga Agus, (2010). “*Rencana Pengomposan Sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Organik*”.Program Study Teknik Lingkungan,Fakultas Teknik : Universitas Diponegoro Semarang.
- Widya Sari Utami, (2014). “*Pengaruh Limbah Biogas Sapi Terhadap Ketersediaan Hara Makro- Mikro Inceptisol*”.Universitas Gajah Mada Yogyakarta UGM.Jurusan Tanah : Fakultas Pertanian.
- Yuniwati Murni, (2012).” *Optimasi Kondisi proses pembuatan Kompos dari Sampah Organik Dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4*”. Fakultas teknologi Industri Institut Sains Dan teknologi AKPRIND : Yokyakarta .
- Sigar, Novita V, F. Kaligis, D, A. Kaunang, W, B dan Malalantang S, S.(2014). “*Pengaruh Pemberian Pupuk N-P-K Terhadap Hasil Bahan Kering Dan Protein Kasar Rumpun Brachiaria Humidicola Cv. Tully Dan Pennisetum Purpureum Cv. Mott*”. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- F. Tamtomo 1), Sri Rahayu 2) Agus Suyanto, (2015). “*Pengaruh Aplikasi Kompos Jerami Dan Abu Sekam Padi Terhadap Produksi Dan Kadar Pati Ubi jalar*. Fakultas Pertanian, Universitas Panca Bhakti.



Penggilingan jermai



Limbah biogas



Pencampuran bahan baku kompos



Pengadukan kompos secara berkala

pengukuran suhu



pengepakan kompos untuk di uji LAB



DINAS PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 3 KIMIA MADIUN
Jl. Mayjend Panjaitan No. 20A Telepon (0351) 457359 Madiun

HASIL ANALISIS UJI LABORATORIUM

Madiun, 29 Juli 2017

No : LB.05.06/5.1/128/2017
Jenis Sampel : Pupuk Kompos
Ds. Dagangan Kec. Dagangan Kab. Madiun
Pengambil : Riki Kurniawan
(Mahasiswa STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun)
Pengambilan : 4 Agustus 2017

Mengacu Pada Permen RI Nomor 70/PERMENTAN/SR 140/ 2011

1. Uji Laboratorium Pupuk C/N Rasio

No	Kode Sampel	C/N Rasio		
		Unit	Hasil	Batas Minimal
1	Formula 1	%	19,04	15-25%
2	Formula 1	%	19,97	
3	Formula 1	%	19,00	
4	Formula 2	%	21,02	
5	Formula 2	%	21,22	
6	Formula 2	%	21,09	
7	Formula 3	%	24,05	
8	Formula 3	%	24,87	
9	Formula 3	%	24,76	

2. Uji Laboratorium Pupuk Nitrogen

No	Kode Sampel	NITROGEN		
		Unit	Hasil	Batas Minimal
1	Formula 1	%	8,09	4%
2	Formula 1	%	7,56	
3	Formula 1	%	7,87	
4	Formula 2	%	6,68	
5	Formula 2	%	5,45	
6	Formula 2	%	6,87	
7	Formula 3	%	3,05	
8	Formula 3	%	4,88	
9	Formula 3	%	4,94	

3. Uji Laboratorium Pupuk Phospat

No	Kode Sampel	Phospat		
		Unit	Hasil	Batas Minimal
1	Formula 1	%	5,00	4 (ppm)
2	Formula 1	%	5,21	
3	Formula 1	%	4,74	
4	Formula 2	%	4,33	
5	Formula 2	%	4,52	
6	Formula 2	%	4,11	
7	Formula 3	%	4,31	
8	Formula 3	%	4,29	
9	Formula 3	%	4,03	

4. Uji Laboratorium Pupuk Kalium

No	Kode Sampel	Kalium		
		Unit	Hasil	Batas Minimal
1	Formula 1	%	5,00	4%
2	Formula 1	%	5,23	
3	Formula 1	%	5,31	
4	Formula 2	%	4,74	
5	Formula 2	%	4,52	
6	Formula 2	%	4,29	
7	Formula 3	%	3,26	
8	Formula 3	%	4,08	
9	Formula 3	%	3,07	

Catatan : * Hasil pengujian hanya berlaku untuk contoh sampel yang diperiksa

Sub Unit Laboratorium



SUKAMTO, S. Si

NIP : 197804072014061004

Kepala SMKN 3 Madiun



SUNARDI, S. Pd., M. Pd

NIP : 196611011992031008



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN

SK.MENDIKNAS No.146/E/O/2011 : S-1 KEPERAWATAN, S-1 KESEHATAN MASYARAKAT dan D-III KEBIDANAN

SK.MENDIKBUD No. 531/E/O/2014 : PROFESI NERS

SK.MENRISTEKDIKTI No. 64/KPT/2015 : D3 FARMASI dan D3 PEREKAM & INFORMASI KESEHATAN

SK.MENRISTEKDIKTI No. 378/KPT/2016 : S1 FARMASI

Kampus : Jl. Taman Praja Kec. Taman Kota Madiun Telp /Fax. (0351) 491947

AKREDITASI BAN PT NO.383/SK/BAN-PT/Akred/PT/V/2015

website : www.bhaktihusadamuliamadiun.ac.id

Nomor : 103/STIKES/BHM/U/V/2017
Lampiran : -
Perihal : *izin Penelitian*

Kepada Yth :
Ketua RT.12 RW.05 Desa Dagangan
di -

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat,

Kami informasikan kepada Bapak/Ibu bahwa dalam rangka penyelesaian studi S1 Kesehatan Masyarakat STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun, mahasiswa diwajibkan membuat Skripsi/Karya Tulis Ilmiah Sehubungan dengan hal itu, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu agar berkenan memberikan rekomendasi izin penelitian atas nama :

Nama Mahasiswa : Riki Kurniawan
NIM : 201303042
Judul Penelitian : Pemanfaatan Limbah Biogas Untuk Pembuatan Kompos
Tempat Penelitian : RT.12 RW.05 Desa Dagangan
Lama Penelitian : 2 Bulan

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Madiun, 29 Mei 2017
Ketua

Zaenal Abidin, SKM., M.Kes (Epid)
NRS. 2016 0130



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN

SK.MENDIKNAS No.146/E/O/2011 : S-1 KEPERAWATAN, S-1 KESEHATAN MASYARAKAT dan D-III KEBIDANAN

SK.MENDIKBUD No. 531/E/O/2014 : PROFESI NERS

SK.MENRISTEKDIKTI No. 64/KPTI/2015 : D3 FARMASI dan D3 PEREKAM & INFORMASI KESEHATAN

SK.MENRISTEKDIKTI No. 378/KPTI/2016 : S1 FARMASI

Kampus : Jl. Taman Praja Kec. Taman Kota Madiun Telp /Fax. (0351) 491947

AKREDITASI BAN PT NO.383/SK/BAN-PT/Akred/PT/V/2015

website : www.bhaktihusadamuliamadiun.ac.id

Nomor : 104/STIKES/BHM/U/VII/2017
Lampiran : -
Perihal : *Permohonan Ijin Tempat*

Kepada Yth :
Kepala SMKN 3 Madiun
Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Terkait dengan akan berakhirnya masa study mahasiswa program studi S1 Kesehatan Masyarakat, institusi kami mewajibkan untuk melakukan penyusunan Karya Tulis Ilmiah / Skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan itu, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan ijin meminjam Laboratorium untuk pengambilan data awal sebagai kelengkapan data penelitian mahasiswa kami yaitu :

Nama Mahasiswa : Riki Kurniawan
NIM : 201303042
Semester : VIII (Delapan)
Data yg dibutuhkan : Analisa NPK
Judul : Pemanfaatna Limbah Biogas, Jerami, Sekam Untuk Pembuatan Kompos Di Desa Dagangan Kec. Dagangan Kab. Madiun

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan. Atas kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Madiun, 31 Juli 2017

Ketua

Zaenal Abidin SKM, M.Kes (Epid)
NIS: 2016 0130

Nama Mahasiswa : RIKI RUDAWANU
 NIM : 201202092

Judul :
 Pembimbing 1 : Beng Suryanto, S.Pd, Msi
 Pembimbing 2 : Zaenal Abidin, S.M, M.Pd

PEMBIMBING 1

NO	TANGGAL	TOPIK / BAB	HASIL KONSULTASI	Ttd
1.	18 Maret 2017	Konsul Bab 1		/s
2.	6 Mei 2017	Konsul Bab 1-4 Bab 1 - Fan Bab 2 Fan tika Bab 3 & 4 Bab 5 - Analisis perlu lebih terjamin - Bude pisin, kuman Bude U keajaiban srawila by terjamin		/s /s /s /s /s

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR

■■■■■ PRODI S1 KESEHATAN MASYARAKAT ■■■■■

PEMBIMBING 2

NO	TANGGAL	TOPIK / BAB	HASIL KONSULTASI	Ttd
1.	20 Maret 2017	Konsul Bab 1		/s
2.	28 Maret 2017	Konsul Bab 1 Dng, Beani (Gbr). DO, alat tulis dan kary (Mr. Olesmanis).		/s
3.		Ace pami Perbaiki seri cast. ⊕ Pembelian Ace standar		/s /s /s /s

