

**UJI KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO (NPK) DENGAN PENAMBAHAN
RAGI TAPE TERHADAP URINE MANUSIA DAN PENGAJARANNYA
DI SMA NEGERI 4 PALEMBANG**

SKRIPSI

**OLEH
NANIK NURIYANI
NIM 342010230**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DESEMBER 2014**

**UJI KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO (NPK) DENGAN PENAMBAHAN
RAGI TAPE TERHADAP URINE MANUSIA DAN PENGAJARANNYA
DI SMA NEGERI 4 PALEMBANG**

SKRIPSI


**Diajukan kepada
Universitas Muhammadiyah Palembang
untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan program Sarjana Pendidikan**

**Oleh
Nanik Nuriyani
NIM 342010230**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
Desember 2014**

Skripsi oleh Nanik Nuriyani ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

**Palembang, 11 Desember 2014
Pembimbing I,**



Dr. Yety Hastiana, M.Si.

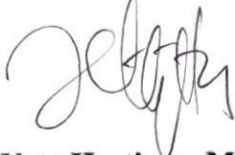
**Palembang, 11 Desember 2014
Pembimbing II,**



Hendra, S.Pd.

Skripsi oleh Nanik Nuriyani ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 16 Desember 2014

Dewan Penguji:



Dr. Yety Hastiana, M.Si., Ketua



Hendra, S.Pd., Anggota



Drs. Nizkon, M.Si., Anggota

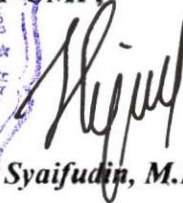
**Mengetahui
Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi,**



Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si.



**Mengesahkan
Dekan
EKIP-UMP,**



Drs. Syaifudin, M.Pd.

SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Nanik Nuriyani
NIM : 342010230
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi saya yang segera diujikan ini benar-benar pekerjaan saya sendiri (bukan barang jiplakan).
2. Apabila di kemudian hari terbukti/dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya akan menanggung risiko sesuai dengan hukuman yang berlaku.

Palembang, Desember 2014
Yang menerangkan
Mahasiswa yang bersangkutan,



Nanik Nuriyani

Motto:

- ❖ Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. (Q.S. Al-Insyirah: 5)
- ❖ Tidak ada kata menyerah untuk satu kata yaitu kesuksesan. (Andika Rahman)
- ❖ Bekerjalah diwaktu pagi, istirahatlah dikala senja dipenghujung hari. (Nanik Nuriyani)

Alhamdulillah..

Dengan izin Allah skripsi ini dapat terselesaikan, dan ku persembahkan untuk:

- ♥ Ibunda Rukiyah dan ayahanda Untoro sebagai orang tua tercinta, yang selalu mendo'akan dan mengharapkan keberhasilanku, terima kasih atas dukungan, do'a, cinta dan kasih sayangmu
- ♥ My sister Tutik Rohani terima kasih atas do'a yang telah diberikan
- ♥ My best freind Andika Rahman terimakasih atas ketulusan untuk mengisi waktuku sampai hari ini.
- ♥ Sahabat-sahabat terbaikku (Arintantya, Kurniyanti dan Siska) yang selalu membuatku tersenyum, terima kasih atas kenangan manis yang telah kita ukir bersama
- ♥ Teman-teman satu perjuangan tim kompos (Erika Aprilia dan Mustar Alamsyah)
- ♥ Almamaterku.

ABSTRAK

Nuriyani, Nanik. 2014. *Uji Kandungan Unsur Hara Makro (NPK) dengan Penambahan Ragi Tape Terhadap Urine Manusia dan Pengajarannya di SMA Negeri 4 Palembang*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi, Program Sarjana (S1). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang. Pembimbing: (I) Dr. Yetty Hastiana, M.Si.,(II) Hendra S.Pd.

Kata kunci: NPK, Ragi Tape, Urine Manusia

Urine manusia memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai pupuk organik cair dengan memanfaatkan kandungan NPK yang terdapat dalam urine. Urine difermentasi dengan penambahan ragi tape karena memiliki mikroba-mikroba yang dikategorikan sebagai probiotik. Masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana kandungan unsur hara makro (NPK) dengan penambahan ragi tape terhadap urine manusia?(2) Apakah pembelajaran menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan pada materi pokok 1. Perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah menggunakan model pembelajaran demonstrasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II di SMA Negeri 4 Palembang? (1) Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan menganalisis data hasil laboratorium. Analisis nitrogen dengan metode urease/E.Colorimetris pada konsentrasi ragi tape 0 gr $P_0= 0,425\%$, 15 gr pada $P_1 = 0,355\%$, 20 gr pada $P_2= 0,145\%$, 25 gr pada $P_3= 0,45\%$. Analisis fosfor dengan metode Phosphomolydate pada konsentrasi ragi tape 0 gr $P_0= 0,13\%$, 15 gr pada $P_1 = 0,18\%$, 20 gr pada $P_2 = 0,295\%$, 25 gr pada $P_3= 0,035\%$. Analisis kalium dengan metode ISE pada konsentrasi ragi tape 0 gr pada $P_0= 14,8\%$, 15 gr pada $P_1= 21,8\%$, 20 gr pada $P_2 = 24,05\%$, 25 gr pada $P_3 = 5,8\%$. (2) penerapan pembelajaran Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan pada materi pokok 1. Perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah menggunakan model pembelajaran demonstrasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II di SMA Negeri 4 Palembang ditunjukkan dengan hasil uji t, dimana $t_{hitung} (14,020) > t_{tabel} (2.024)$. Kesimpulan dari penelitian ini: (1) hasil uji laboratorium kandungan NPK didapatkan dari P_0, P_1, P_2 dan P_3 telah mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI- 19-7030-2004) dengan penambahan ragi tape terhadap urine manusia, (2) dengan menggunakan model pembelajaran demonstrasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II SMA Negeri 4.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi dengan judul “Uji Kandungan Unsur Hara Makro (NPK) dengan Penambahan Ragi Tape Terhadap Urine Manusia dan Pengajarannya di SMA Negeri 4 Palembang”.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Yety Hastiana, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan Hendra S.Pd., selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat dan pengarahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Drs. Syaifudin, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Susi Dewiyety, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Seluruh dosen yang mengajar di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Kepala SMA Negeri 4 Palembang, Parmin, S.Pd., M.M., selaku guru bidang studi Biologi kelas X MIA 3.
5. Keluargaku, terima kasih atas dukungan dan do'a yang diberikan.
6. Teman-teman seperjuangan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi kelas E, terimakasih pernah mengisi keseharian hidupku.

7. Teman-teman seperjuangan Tim skripsi, susah senang pernah dirasakan bersama semoga mengantarkan kita dipintu kesuksesan.

8. Almamaterku.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. *Amin ya robbal'alamin.*

Palembang, Desember 2014

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Hipotesis Penelitian	4
E. Kegunaan Penelitian	4
F. Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Umum Urine Manusia	6
1. Kandungan Zat Urine Manusia	8
2. Kelebihan dan Kekurangan Urine Manusia Sebagai Pupuk Organik Cair	10
B. Kajian Umum Ragi Tape	11
1. Fungsi Ragi Tape	12
C. Pengajaran di Sekolah Menengah Atas	13

BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	15
B. Subjek Penelitian	16
C. Instrumen Penelitian	16
D. Pengumpulan Data	17
E. Metode dan Analisis Data	21
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Data Penelitian	23
B. Deskripsi Data Pengajaran	35
BAB V PEMBAHASAN	
A. Pembahasan Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan Hasil Pengajaran	48
BAB VI PENUTUP	
A. Kesimpulan	51
B. Saran	52
DAFTAR RUJUKAN	53
LAMPIRAN-LAMPIRAN	56
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	107

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Rancangan Data Perlakuan dan Ulangan	15
4.1 Kandungan Nitrogen	26
4.2 Kandungan Fosfor	27
4.3 Kandungan Kalium	29
4.4 Suhu Awal Fermentasi	30
4.5 Suhu Akhir Fermentasi	31
4.6 pH Awal Fermentasi	32
4.7 pH Akhir Fermentasi	33
4.8 Bau Pada Fermentasi	34
4.9 Warna Urine Pada Fermentasi.....	34
4.10 Data Distribusi Frekuensi Tes Awal	35
4.11 Data Distribusi Frekuensi Tes Akhir	37
4.12 Hasil Uji Statistik Tes Awal dan Tes Akhir	38
4.13 Hasil Uji t Tes Awal dan Tes Akhir	39
4.14 Hasil Uji Validitas Soal yang diberikan pada Tes Awal dan Tes Akhir	40
4.15 Uji Normalitas Hasil Belajar Kelas X MIA 3 dengan Model Demostrasi	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Urine Manusia	9
2.2 Rag Tape	11
3.1 (a) Ekstrak Rempah, (b) Ragi, (c) Urine Manusia	16
3.2 (a) Sendok, (b) Toples, (c) Gelas Ukur, (d) Saringan, (e) Blender, (f) Timbangan Digital, (g) Gelas Ukur 10 ml, (h) Kertas pH, (i) Termometer	17
3.3 (a) Ragi Halus, (b) Ekstrak Rempah, (c) Pemberian Ragi, (d) Pemberian Ekstrak rempah 10 ml, (e) Pencampuran, (f) Ukur pH, (g) Ukur Suhu	19
4.1 Bakteri Metabolik dalam Penguraian Limbah Sistem Anaerob.....	24
4.2 Persentase Kandungan Nitrogen	27
4.3 Persentase Kandungan Fosfor	28
4.4 Persentase Kandungan Kalium	29
4.5 Persentase Suhu Awal Fermentasi.....	30
4.6 Persentase Suhu Akhir Fermentasi	31
4.7 Persentase pH Awal Fermentasi	32
4.8 Persentase pH Akhir Fermentasi	33
4.9 Kegiatan Tes Awal	35
4.10 Histogram Tes Awal.....	36
4.11 Kegiatan Tes Akhir.....	37
4.12 Histogram Tes Akhir	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Laporan Penelitian Fermentasi Urine Manusia	56
2. Hasil Pengukuran Penelitian Pupuk Organik Cair Urine Manusia	62
3. Hasil Uji Kandungan NPK dari Laboratorium.....	63
4. Data Hasil Pengajaran Tes Awal dan Tes Akhir Siswa Kelas X Semester II SMA Negeri 4 Palembang	64
5. Pengolahan Data Pengajaran dengan Menggunakan Program SPSS versi 16.00	65
6. Pengolahan Data dengan Uji Validitas Menggunakan Program SPSS Versi 16.00.....	68
7. Satuan Pembelajaran	70
8. Soal Penelitian	85
9. Kunci Jawaban	90
10. Foto-foto Kegiatan Pengajaran di SMA Negeri 4 Palembang	91
11. Standar Kualitas Kompos	92
12. Tabel t	93
13. Tabel R.....	96
14. Surat Keputusan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.....	97
15. Usulan Judul Skripsi	98
16. Undangan Seminar Proposal	99
17. Daftar Hadir Seminar Proposal	100
18. Permohonan Riset Ke Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Palembang.....	102
19. Permohonan Riset Pengajaran di SMA Negeri 4 Palembang.....	103
20. Surat Keterangan Selesai Riset dari SMA Negeri 4 Palembang	104
21. Kartu Bimbingan Skripsi	105
22. Riwayat Hidup	107

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini penggunaan pupuk organik sudah banyak ditinggalkan. Masyarakat lebih percaya pada pupuk anorganik karena hasil panen yang didapatkan meningkat. Pupuk anorganik adalah berasal dari bahan mineral yang telah diubah melalui proses produksi, sehingga menjadi senyawa kimia yang mudah diserap oleh tanaman (Hadisuwito, 2007).

Zat-zat yang terkandung dalam pupuk anorganik mengandung banyak bahan kimia, apabila digunakan secara terus menerus akan menyebabkan kerusakan pada kandungan organik dalam tanah. Kualitas kesuburan tanah semakin menurun pasti akan berdampak kepada tanaman yang ditanam dengan hasil panen yang tidak memuaskan. Untuk mengatasi masalah di atas dengan penggunaan pupuk organik adalah cara yang tepat untuk dapat memulihkan kesuburan tanah.

Pupuk organik memiliki efek jangka panjang, karena dapat memulihkan struktur kandungan organik dalam tanah. Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan organik atau makhluk hidup yang sudah mati. Bahan organik ini akan mengalami pembusukan oleh mikroorganisme sehingga sifat fisiknya akan berbeda dari semula (Warasfarm, 2013).

Menurut Aldhita (2013), pemanfaatan limbah organik di Indonesia masih sangat kurang. Limbah cair dari urine manusia salah satu contohnya yang kurang mendapat perhatian dari masyarakat untuk dimanfaatkan. Pengolahan limbah cair dari urine manusia untuk sebagian orang adalah suatu hal yang menjijikan, tetapi dibalik

semua itu jika diolah dengan tepat akan menghasilkan keuntungan yang besar. Sebenarnya, kandungan dalam urine manusia lebih kompleks. Selain Kandungan nitrogen dan fosfor, terdapat kandungan urea sebanyak 9,3 g/L. Urine manusia ini difermentasi dengan berbagai bahan campuran akan menghasilkan pupuk organik cair. Urine manusia ini jika sudah menjadi pupuk mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah karena memiliki bermacam-macam jenis kandungan unsur hara yang diperlukan tanah.

Fermentasi pada urine manusia membutuhkan bioaktivator untuk mempercepat proses fermentasi. Bioaktivator yang digunakan adalah ragi. Digunakan ragi tape karena ragi tape sangat komersil dan mudah didapat. Ragi yang digunakan adalah ragi tape (*Saccharomyces cereviceae*) mempunyai mikroba-mikroba yang dikategorikan sebagai probiotik. Mikroorganisme yang terdapat dalam ragi tape yaitu: *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus oryzae*, *Mucor sp.*, *Candida sp.*, *Saccharomyces cerevicae*, *Saccharomyces verdomanii* dan sebagainya. Mikroorganisme ini mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi inangnya. Ragi tape dijual dalam bentuk kultur murni mikroba atau komponen dari mikroba tertentu (Sasrawan, 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang uji kandungan unsur hara makro (NPK) dengan penambahan ragi tape terhadap urine manusia dan pengajarannya di SMA Negeri 4 Palembang. Penelitian ini berkaitan dengan materi pelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas Kelas X Semester II pada Kompetensi Inti 3. Memahami penerapan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan

pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan mintanya untuk memecahkan masalah dengan Kompetensi Dasar 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan pada materi pokok 1. Perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah dengan model pembelajaran demonstrasi.

Model pembelajaran menggunakan demonstrasi merupakan langkah pembelajaran yang tepat untuk menjelaskan materi kepada siswa. Peneliti menerapkan proses fermentasi urine dalam langkah kerja pembuatan pupuk kepada siswa. Siswa akan lebih mudah untuk mengetahui secara langsung alat dan bahan dengan memperagakan langkah kerja pembuatan pupuk urine manusia. Model pembelajaran demonstrasi ini siswa dapat merangsang rasa keingintahuan siswa, keterampilan dan dapat menjalin komunikasi antar siswa dan guru (Rhisman, 2010).

B. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana kandungan unsur hara makro (NPK) dengan penambahan ragi tape terhadap urine manusia?
- b. Apakah pembelajaran menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan dengan materi pokok perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah menggunakan model pembelajaran demonstrasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II di SMA Negeri 4 Palembang?

C. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui kandungan unsur hara makro (NPK) dengan penambahan ragi tape terhadap urine manusia.
- b. Mengetahui tingkat hasil belajar siswa kelas X semester II SMA Negeri 4 Palembang dalam pembelajaran menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan dengan materi pokok perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah menggunakan model pembelajaran demonstrasi.

D. Hipotesis Penelitian

1. Diduga dengan penambahan ragi tape dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro (NPK) terhadap urine manusia.
2. Diduga pembelajaran menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan dengan materi pokok perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah menggunakan model pembelajaran demonstrasi berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas X semester II di SMA Negeri 4 Palembang.

E. Kegunaan Penelitian

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan tentang proses pembuatan pupuk organik cair dari urine manusia dengan penambahan ragi tape.
2. Hasil penelitian ini diharapkan masyarakat mengetahui jumlah kandungan unsur hara makro (NPK) yang terdapat dalam urine manusia sehingga dimanfaatkan limbah cair urine manusia sebagai pupuk organik.

3. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu siswa kelas X semester II di SMA mengetahui perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah yang dapat digunakan sebagai pupuk organik cair.

F. Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian

1. Ruang Lingkup Penelitian

- a. Penelitian dilakukan di laboratorium Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang (BBLK)
- b. Air urine didapatkan dari 24 sampel wanita, untuk satu sampel menghasilkan 1 liter/orang dalam waktu 24 jam. Berdasarkan umur dari 20-24 tahun dan berat badan 40-60 kg.
- c. Ragi tape didapatkan di pasar tradisional Silaberanti, Plaju.

2. Keterbatasan Penelitian

- a. Penelitian dilakukan 4 perlakuan dengan konsentrasi ragi (0 gr/0 ml, 15 gr/10 ml rempah, 20 gr/10 ml rempah, 25 gr/10 ml rempah) dan 6 kali ulangan dalam 1 perlakuan menggunakan 1 liter air urine manusia setelah diekskresikan selama 24 jam.
- b. Parameter penelitian mengetahui pH, N, P, K, suhu, bau dan warna urine.
- c. Pemberian konsentrasi ragi sesuai perlakuan yang ditentukan dan diaduk selama 5 menit, kemudian botol ditutup rapat.
- d. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran demonstrasi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Umum Urine Manusia

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, dan atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memiliki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Peraturan Mentan, No. 2/Pert/HK.060/2/2006). Pupuk organik adalah solusi yang terbaik untuk memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah (Isroi, 2006). Pupuk organik padat maupun cair mempunyai manfaat yang sama. Limbah cair dari hewan, industri rumah tangga dan manusia mempunyai nilai jual tinggi apabila diproses menjadi pupuk bahkan mampu bersaing dengan pupuk buatan pabrik atau pupuk kimia.

Menurut Ian Caldwell dan Arno Rosemarin dari Stockholm Environment Institute, Swedia, *dalam* Kurniawan (2009), penggunaan urine dan kotoran manusia sebagai pupuk adalah cara utama dalam menerapkan pertanian berkelanjutan. Lebih jauh lagi, hal tersebut dapat membantu tercapainya ketahanan pangan dan mendukung tersedianya nutrisi yang lebih. Manusia dewasa rata-rata mengeluarkan urine 1,5 liter/hari dan dalam setahun, seseorang dapat mengeluarkan air kencing kira-kira sebesar 500 liter. Jumlah ini setara dengan 4 kg nitrogen, 0.5 kg fosfor, dan 1 kg potasium (Kimball 1983 *dalam* Gunawan, 2013). Urine wanita berdasarkan survei bahwa wanita sedikit yang mengonsumsi rokok sedangkan urine untuk umur 20-24

tahun digunakan karena pada usia ini fungsi organ dalam tubuh dan fungsi enzim untuk menetralkan racun masih berada dalam kemampuan fungsi metabolisme yang maksimal dan belum mengalami penurunan fungsi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Clarke, dkk (2012).

Proses pembuatan pupuk organik cair ini tidak sembarangan, harus mempunyai parameter yang harus diukur berdasarkan Standar Nasional Indonesia Peraturan Menteri Pertanian Tahun 2011. Adapun parameter yang harus diukur dapat dilihat di dalam Tabel 2.1 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik cair.

Tabel 2.1 Menurut Peraturan Menteri (2011), Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Cair Organik

No.	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU
1.	C – organik	%	min 6
2.	Bahan ikutan : (plastik,kaca, kerikil)	%	maks 2
3.	Logam berat:		
	- As	ppm	maks 2,5
	- Hg	ppm	maks 0,25
	- Pb	ppm	maks 12,5
	- Cd	ppm	maks 0,5
4.	pH		4 – 9
5.	Hara makro:		
	- N	%	3 - 6
	- P ₂ O ₅	%	3 - 6
	- K ₂ O	%	3 – 6
6.	Hara mikro :		
	- Fe total atau	ppm	90 - 900
	- Fe tersedia	ppm	5 - 50
	- Mn	ppm	250 - 5000
	- Cu	ppm	250 – 5000
	- Zn	ppm	250 – 5000
	- B	ppm	125 – 2500
	- Co	ppm	5 – 20
	- Mo	ppm	2 – 10
7.	Unsur lain :		
	- La	ppm	0
	- Ce	ppm	0

(Sumber: Peraturan Menteri, 2011)

1. Kandungan Zat Urine Manusia

Menurut Rita (2013), penelitian ini membuktikan bahwa air seni manusia dapat digunakan sebagai pupuk tanpa mengancam nilai kehygienisan tanaman yang berarti. Selain itu, rasa produk makanannya juga tidak berkurang meskipun tanaman yang menjadi bahan bakunya diberi pupuk urine. Menurut Sasrawan (2013), urine manusia dapat sebagai pupuk karena mengandung zat-zat tertentu lihat Tabel 2.2 Kandungan tersebut yang dibutuhkan pada tanaman dan sebagai pemulihan kesuburan tanah.

Tabel 2.2 Menurut Sasrawan (2013), Kandungan Zat yang Terdapat di dalam Urine Manusia

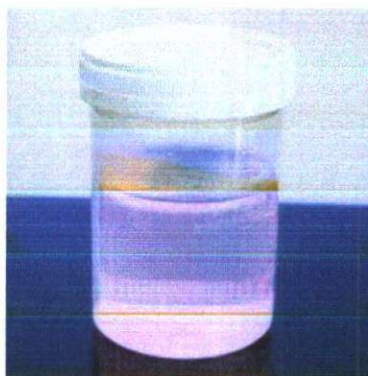
No.	Zat yang terkandung	Jumlah zat yang terkandung	Keterangan
1	air		Kandungan air dalam darah dikeluarkan dari tubuh jika konsentrasinya terlalu tinggi.
2	Empedu	-	Berasal dari hasil perombakan sel darah merah di hati dan memberi warna kekuningan pada urine.
3	Garam	-	Garam dikeluarkan untuk menjaga konsentrasi garam di darah supaya tidak berlebih.
4	Urea	-	Merupakan hasil dari perombakan protein.
5	Asam urat	-	Merupakan hasil dari perombakan protein.
6	amonia	-	Merupakan hasil dari perombakan protein. Amonia memberi bau pada urine.
8	Asam klorida	1,87 g/L	-
9	Sodium	1,17 g/L	-
10	Potasium	0,75 g/L	-
11	gula		Gula ditemukan pada urine penderita diabetes dan tidak akan ditemukan pada urine orang yang sehat.
12	Nitrogen	-	-
13	Fosfor	-	-
15	Asam sulfat	-	-

(Sumber: Sasrawan, 2013)

Menurut Darwati (2007), secara teoritis, nutrisi pada air limbah mencukupi sebagai pupuk semua tanaman yang dibutuhkan dari penduduk dunia. Sejumlah 80-90% nutrisi (nutrien, fosfor dan potassium) ada dalam air limbah. Menurut Syaefudin (2012), yang merupakan Asisten Dosen Metabolisme, Departemen Biokimia, FMIPA-Institut Pertanian Bogor: sebanyak 70% bahan makanan (nutrisi) yang dikonsumsi manusia dikeluarkan dalam bentuk air seni.

Pradhan, dalam Gunawan (2010), juga menjelaskan bahwa di dalam urine manusia terdapat N dalam bentuk amonium (NH_4^+) dengan jumlah 940 mg/l dan nitrat (NO_3^-) atau nitrit (NO_2^-) yang berjumlah $<0,5$ mg/l. Pada umumnya semua tanaman menyerap unsur N dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ , namun tanaman lebih banyak menyerap N dalam bentuk NO_3^- , sebab NH_4^+ segera dioksidasi menjadi NO_3^- oleh bakteri nitrifikasi (Salisbury dalam Gunawan, 2010).

Menurut ahli gizi dari Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Dr. dr. Inge Permadhi (2013), urine yang bagus itu warnanya semakin jernih. Ciri warna urine yang bagus dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Urine Manusia
(Sumber: Permadhi, 2013)

Menurut penelitian Surendra K. Pradhan dan rekannya dari Universitas Kuopio, Finlandia dalam Kurniawan (2009), membandingkan penggunaan air kencing

manusia sebagai pupuk kubis dengan pupuk buatan industri. Hasilnya, kemampuan pupuk urine sama dengan pupuk buatan industri pada dosis 180 kg N/ha bahkan pertumbuhan, biomassa, dan kandungan klorida tanaman sedikit lebih tinggi jika menggunakan pupuk air seni. Serangga yang biasanya ikut mati akibat penggunaan pupuk industri juga berkurang dengan menggunakan pupuk alami ini.

2. Kelebihan dan Kekurangan Urine Manusia sebagai Pupuk Organik Cair

Menurut Kurniawan (2009), Urine manusia mempunyai banyak keunggulan yaitu untuk kesehatan, pupuk dan pestisida. Urine manusia dapat sebagai pestisida karena urine manusia bersifat toksin, tetapi walaupun dipakai dengan dosis yang tinggi tidak akan merusak tanaman ataupun mencemari lingkungan. Penggunaan pupuk organik cair alami ini lebih banyak keunggulannya dibandingkan menggunakan pupuk kimia. Keunggulan menggunakan pupuk organik cair sebagai berikut: 1) Mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap, walaupun dalam jumlah yang sedikit; 2) Meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan zat hara; 3) Memperbaiki kehidupan mikroorganisme di dalam tanah dengan cara menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme tersebut; 4) Memperbesar daya ikat tanah berpasir, sehingga tidak mudah terpecah; 5) Memperbaiki drainase dan tata udara di dalam tanah; 6) Membantu proses pelapukan bahan mineral; 7) Melindungi tanah terhadap kerusakan yang disebabkan erosi; 8) Meningkatkan kapasitas tukar kation.

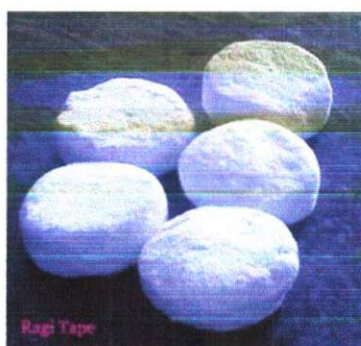
Berdasarkan uji di laboratorium, dalam penggunaan pupuk organik cair juga mempunyai kelemahan. Kelemahan yang umum terdapat pada produk pupuk organik atau hayati cair, yaitu: 1) Viabilitas (daya hidup) mikroorganisme yang dikandungnya sangat rendah; 2) Populasi mikroorganisme kecil ($< 10^6$ cfu/mL), bahkan cenderung tidak ada/mati seiring dengan waktu; 3) Nutrisi yang terkandung sedikit. Umumnya

nutrisi yang ada berupa tambahan bahan kimia seperti pupuk NPK dan Urea; 4) Mikroorganisme di dalamnya sangat mudah berkurang bahkan mati; 5) Tingkat kontaminasi sangat tinggi sehingga menghasilkan gas (kemasan rusak) dan bau tidak sedap (busuk); 6) Tidak tahan lama (kurang dari setahun); 7) Masalah dalam transportasi dan penyimpanan.

B. Kajian Umum Ragi Tape

Penambahan mikroba pada awal fermentasi berfungsi sebagai aktivator untuk membantu meningkatkan proses degradasi bahan organik menjadi senyawa sederhana yang siap diserap oleh tanaman. Salah satu mikroba yang dapat berfungsi sebagai aktivator dalam fermentasi pupuk cair adalah *Saccharomyces cerevisiae*. mikroba jenis ini dapat ditemukan pada ragi (Hidayati, 2011).

Menurut Avianto (2012), starter yang digunakan untuk produksi tape disebut ragi, yang umumnya berbentuk bulat pipih dengan diameter 4-6 cm dan ketebalan 0,5 cm. Bentuk ragi tape dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Ragi Tape
(Sumber: Rochintaniawati, 2006)

Berdasarkan Gambar 2.2 ragi tape mempunyai manfaat sangat besar. Ragi merupakan makanan yang berprotein tinggi. Ragi tape yang sering digunakan pada campuran makanan itu, terdapat mikroorganisme yang dapat mengubah karbohidrat

(pati) menjadi gula sederhana (glukosa) yang selanjutnya diubah lagi menjadi alkohol. Persentase rata-rata dari komposisi ragi adalah protein kasar 50%-52%, karbohidrat 30%-37%, lemak 4%-5%, mineral 7% – 8%, asam nukleat 6%-12%, lemak 2%-6%, Nitrogen 7,5%-8,5%, fenilalanin 4,1%-4,8%, isoleusin 4,6%-5,3%, lysin 7,7%-7,8%, methionin 1,6%-1,7%, treonin 4,8%-5,4%, tryptopan 1,1%- 1,3% dan Valin 5,3%-5,8%. Beberapa jenis mikroorganisme yang terdapat dalam ragi adalah *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus oryzae*, *Mucor* sp., *Candida* sp., *Saccharomyces cerevicae*, *Saccharomyces verdomanii*, dan sebagainya (Khrisman, 2010).

Mikroba-mikroba yang terdapat dalam ragi tape bersifat probiotik yang dapat dimanfaatkan untuk proses fermentasi dalam pembuatan pupuk organik cair. Ragi Tape sebagai sumber mikroba *Saccharomyces*, pengurang aroma menyengat, sekaligus membuat aroma pupuk organik cair menjadi harum. Probiotik khusus yang mengandung mikroorganisme positif menguntungkan serta campuran bahan-bahan alami berkhasiat lainnya (Ariyani, 2013).

1. Fungsi dari Ragi Tape

Adapun manfaat menggunakan ragi tape sebagai bahan campuran dalam pembuatan pupuk organik cair ini adalah sebagai berikut: 1) Memperkuat dan memperbaiki pertumbuhan tanaman; 2) Mengendalikan serangan hama penyakit; 3) Meningkatkan unsur hara pada tanah; 4) Mempercepat proses pertumbuhan dan masa panen; 5) Meningkatkan produksi daun, bunga dan buah; 6) Meningkatkan jumlah dan kualitas produksi; 7) Mengurangi kerontokan pada daun dan bunga; 8) Merangsang pertumbuhan akar, batang, daun dan bunga (Wordpress, 2013).

C. Pengajaran di Sekolah Menengah Atas

1. Model Demonstrasi

Menurut Ian Kanjo (2012), pembelajaran demonstrasi adalah metode mengajar yang menggunakan peragaan baik secara langsung atau melalui media yang relevan untuk memperjelas suatu pengertian atau untuk memperlihatkan pada seluruh kelas tentang proses untuk melakukan sesuatu. Metode demonstrasi adalah metode mengajar yang sangat efektif, karena dapat membantu peserta didik untuk melihat secara langsung proses terjadinya sesuatu. Metode demonstrasi adalah cara penyajian bahan pelajaran dengan memperagakan atau mempertunjukkan kepada peserta didik suatu proses, situasi atau benda tertentu yang sedang dipelajari baik sebenarnya atau tiruan yang sering disertai penjelasan lisan. Menurut Istarani (2013), model pembelajaran adalah seluruh rangkaian penyajian materi ajar yang meliputi segala aspek sebelum, sedang dan sesudah pembelajaran yang dilakukan guru serta segala fasilitas yang terkait yang digunakan secara langsung atau tidak langsung dalam proses belajar mengajar. Sedangkan Mohammad Ali (2013), menyatakan bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan mengarahkan pembelajaran di kelas atau di luar kelas yang sesuai dengan karakteristik perkembangan dan karakteristik belajar siswa.

Menurut Ian Kanjono (2012), tujuan pembelajaran menggunakan metode demonstrasi ini antara lain 1) untuk memudahkan penjelasan sebab penggunaan bahasa lebih terbatas, 2) Untuk membantu anak memahami dengan jelas jalannya suatu proses dengan penuh perhatian, 3) Cocok digunakan jika untuk memberikan keterampilan tertentu. Pembelajaran menggunakan metode demonstrasi ini memiliki kelebihan yakni, 1) Perhatian siswa dapat dipusatkan kepada hal-hal yang dianggap penting, 2)

Membimbing siswa kearah berpikir yang sama, 3) Dapat mengurangi kesalahan, 4) Siswa memperoleh pengalaman langsung, 5) Semua masalah yang menimbulkan pertanyaan pada siswa dapat dijawab. Adapun kelemahan dalam menggunakan metode demonstrasi ini adalah 1) Daya tangkap siswa berbeda, 2) Waktu yang diperlukan lebih lama, 3) Diperlukan peralatan khusus, 4) Terkadang siswa melihat proses demonstrasi berbeda dengan proses sebenarnya.

2. Evaluasi

Evaluasi adalah suatu proses, yakni proses menentukan sampai berapa jauh kemampuan yang dapat dicapai oleh siswa dalam proses belajar mengajar. Kemampuan yang diharapkan tersebut sebelumnya sudah ditetapkan secara operational. Selanjutnya juga ditetapkan patokan pengukuran hingga dapat diperoleh penilaian (*value judgement*) (Wakhinuddin, 2010).

Menurut Nana Sudjana *dalam* Sobry Sutikno (2013), menjelaskan bahwa evaluasi pada dasarnya memberikan pertimbangan atau harga atau nilai berdasarkan kriteria tertentu. Tujuan tersebut dinyatakan dalam rumusan tingkah laku yang diharapkan dimiliki siswa setelah menyelesaikan pengalaman belajarnya. Evaluasi hasil belajar merupakan proses untuk menentukan nilai belajar siswa melalui kegiatan penelitian dan pengukuran hasil belajar dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang akan dicapai oleh siswa setelah berlangsungnya proses belajar mengajar, keberhasilan tersebut ditandai dengan skala nilai atau huruf dan simbol. Penilaian bertujuan untuk meningkatkan proses dan memberi laporan tentang kemajuan dan perkembangan masing-masing siswa secara individual (Slameto *dalam* Erwina 2012:22).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental. Metode penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif dengan menganalisis hasil uji laboratorium kandungan unsur hara makro (NPK) dengan penambahan ragi tape dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan. Penempatan dan pemasukan data berdasarkan perlakuan dan ulangan disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Pemasukan Data Perlakuan dan Ulangan Uji Konsentrasi Ragi Tape (*Saccharomyces cereviceae*) Pada Urine Manusia

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P ₀	P _{0.1}	P _{0.2}	P _{0.3}	P _{0.4}	P _{0.5}	P _{0.6}		
P ₁	P _{1.1}	P _{1.2}	P _{1.3}	P _{1.4}	P _{1.5}	P _{1.6}		
P ₂	P _{2.1}	P _{2.2}	P _{2.3}	P _{2.4}	P _{2.5}	P _{2.6}		
P ₃	P _{3.1}	P _{3.2}	P _{3.3}	P _{3.4}	P _{3.5}	P _{3.6}		
Jumlah								

Keterangan: P₀ = 1 liter urine (tanpa pemberian ragi tape dan ekstrak rempah)
P₁ = Pemberian ragi tape 15 gr/10 ml ekstrak rempah / 1 liter urine
P₂ = pemberian ragi tape 20 gr/10 ml ekstrak rempah / 1 liter urine
P₃ = pemberian ragi tape 25 gr/10 ml ekstrak rempah / 1 liter urine

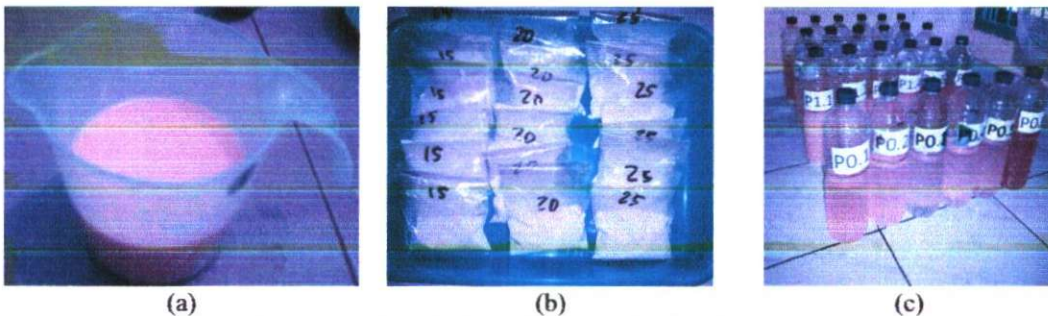
B. Subjek Penelitian

1. Urine manusia yang digunakan dalam waktu 24 jam setelah diekskresikan sebanyak 24 Liter.
2. Ragi tape yang digunakan sebanyak 360 gr.
3. Ekstrak rempah 240 ml.
4. Siswa SMA Negeri 4 Palembang kelas X. MIA 3 sebanyak 38 orang siswa.

C. Instrumen Penelitian

1. Bahan

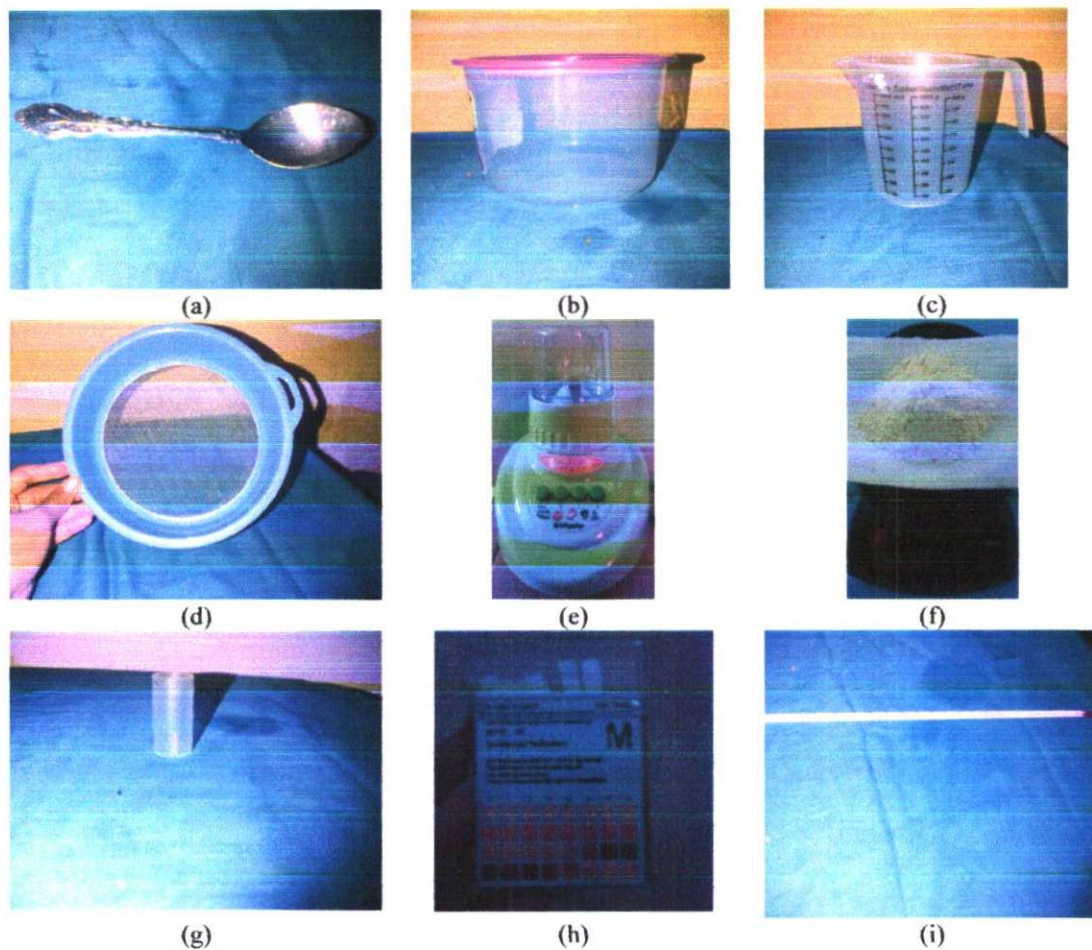
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian urine manusia 24 Liter dalam waktu 24 jam setelah ekskresi. Ragi tape yang digunakan untuk penelitian 360 gr dan 240 ml bahan rempah-rempah lainnya. Bahan untuk penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 (a) Ekstrak Rempah, (b) Ragi, (c) Urine Manusia
(Sumber: Nuriyani, 2014)

2. Alat

Pembuatan pupuk organik cair menggunakan beberapa alat seperti: sendok, toples, gelas ukur, saringan, blender, timbangan digital, gelas ukur 10 ml, kertas pH dan termometer. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 (a) Sendok, (b) Toples, (c) Gelas Ukur, (d) Saringan, (e) Blender, (f) Timbangan Digital, (g) Gelas Ukur 10 ml, (h) Kertas pH, (i) Termometer (Sumber: Nuriyani, 2014)

D. Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data Penelitian

a. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di laboratorium Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Palembang pada bulan Mei 2014 dan di rumah peneliti di lorong dua saudara Plaju, sedangkan pengajarannya dilakukan di SMA Negeri 4 Palembang.

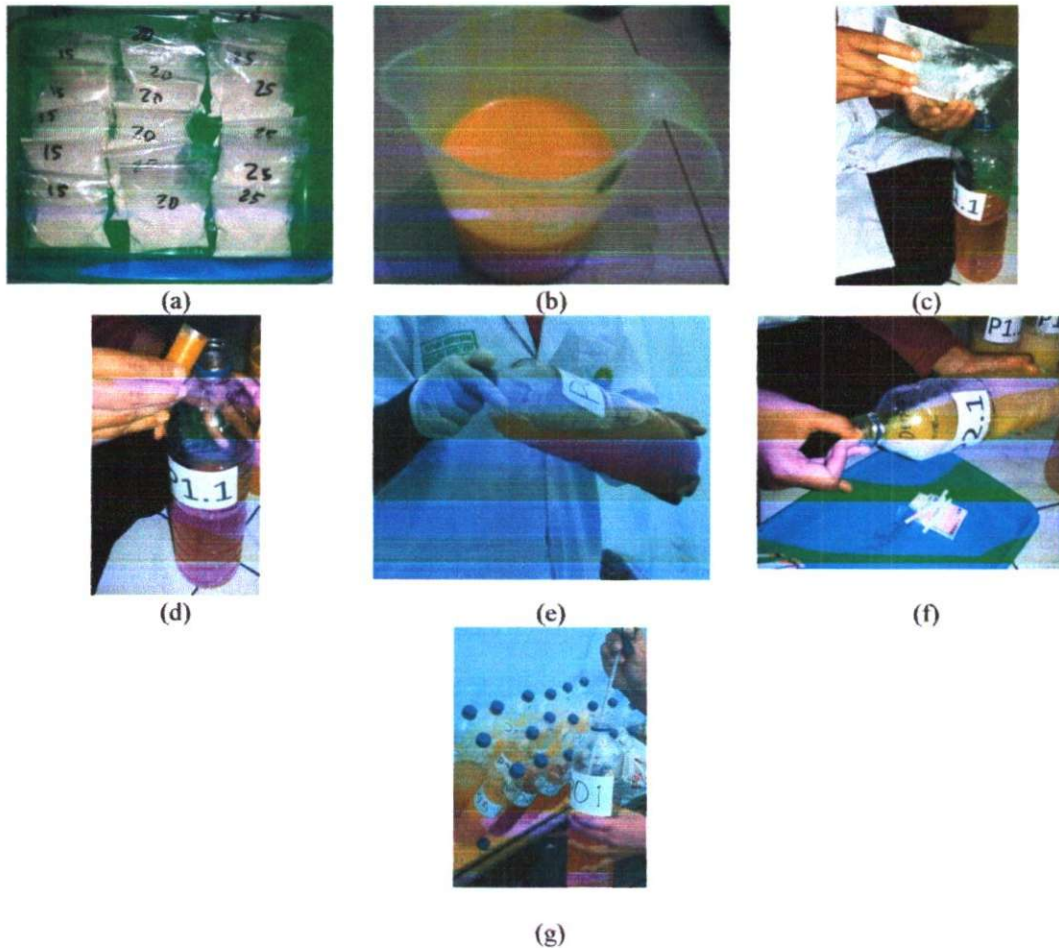
b. Cara Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urine Manusia

Alat dan bahan dipersiapkan secara lengkap, botol plastik diisi urine sebanyak 1 L/orang. Pengisian urine dilakukan selama 24 jam. Setelah urine terisi sebanyak 1 L/orang, kemudian rempah-rempah dikupas dan diiris. Rempah-rempah yang sudah diiris kecil-kecil, masukkan ke dalam blender sampai halus. Rempah yang sudah halus dimasukkan dalam wadah penyaringan untuk diambil sarinya. Proses penyaringan selesai ekstrak rempah dipindahkan ke dalam gelas ukur. Proses pembuatan ekstrak rempah sudah selesai, akan dilanjutkan proses yang kedua yaitu penghalusan ragi tape. Ragi tape yang berbentuk bulat pipih akan dihancurkan dengan blender sampai halus seperti tepung. Setelah proses penghalusan ragi tape selesai kemudian ragi tape akan ditimbang sesuai dengan setiap perlakuan. Selanjutnya, botol yang berisi urine akan diberi perlakuan.

Pemberian konsentrasi ragi 25 gr/10 ml rempah, ragi 20 gr/10 ml rempah dan ragi 15 gr/10 ml rempah. Aduk atau dikocok sampai tercampur selama 5 menit. Selanjutnya, ukur pH dan temperatur terhadap urine yang telah diberi perlakuan. Tutup botol plastik dan diamkan 30 hari. Letakkan botol plastik di tempat yang terlindungi dari sinar matahari dan curah air hujan langsung (Nuriyani, 2014).

Adapun proses pembuatan fermentasi pupuk cair urine manusia dapat dilihat

pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 (a) Ragi Halus, (b) Ekstrak Rempah, (c) Pemberian Ragi, (d) Pemberian Ekstrak rempah 10 ml, (e) Pencampuran, (f) Ukur pH, (g) Ukur Suhu (Sumber: Nuriyani, 2014)

2. Pengumpulan Data Pengajaran

a. Persiapan Pengajaran

Pengajaran dilaksanakan di SMA Negeri 4 Palembang dengan menggunakan model pembelajaran demonstrasi. Materi yang disampaikan berhubungan dengan hasil penelitian tentang uji kandungan unsur hara makro (NPK) dengan penambahan ragi tape terhadap urine manusia yang disesuaikan dengan materi tentang perubahan

lingkungan/iklim dan daur ulang limbah pada Kompetensi Inti 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah dengan Kompetensi Dasar 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan.

b. Pelaksanaan Pengajaran

Pengajaran dilaksanakan di SMA Negeri 4 Palembang kelas X MIA 3 semester II dengan materi yang berhubungan dengan hasil penelitian tentang uji kandungan unsur hara makro (NPK) dengan penambahan ragi tape terhadap urine manusia. Adapun langkah-langkah pengajarannya, yaitu:

- 1) Peneliti menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pengajaran (RPP) yang berisikan materi yang akan disampaikan yang telah disiapkan sebelum pelaksanaan pengajaran.
- 2) Peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran.
- 3) Peneliti memberikan soal tes awal kepada siswa yang berisikan soal pilihan ganda sebanyak 20 soal dengan waktu 20 menit.
- 4) Peneliti menyiapkan media belajar seperti LCD untuk menjelaskan langkah kerja penelitian tentang pembuatan pupuk urine manusia dengan multimedia yang telah disiapkan sebelum pelaksanaan pengajaran.
- 5) Setelah itu peneliti menyiapkan alat dan bahan pembuatan pupuk urine manusia kepada siswa melalui multimedia sesuai dengan tujuan pembelajaran.

- 6) *Peneliti menyampaikan materi sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pengajaran (RPP) dan menjelaskan langkah kerja kegiatan penelitian, serta peneliti memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang dianggap kurang jelas.*
- 7) *Peneliti meminta siswa yang berani untuk memperagakan dengan alat dan bahan yang tersedia sesuai langkah kerja pembuatan pupuk urine manusia ke depan kelas.*
- 8) *Peneliti meminta siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.*
- 9) *Lalu peneliti memberikan soal tes akhir kepada siswa yang berisikan soal yang sama dengan soal tes awal, yaitu soal pilihan ganda sebanyak 20 soal dengan waktu 20 menit.*
- 10) *Hasil nilai siswa yang diperoleh dari soal tes awal dan tes akhir ini akan di analisis.*

E. Metode Analisis Data

1. Analisis Data Penelitian

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan analisis secara statistik dengan menggunakan deskriptif kuantitatif yang berupa penjelasan data hasil uji terhadap kandungan unsur hara makro dari laboratorium Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang (BBLK), penjelasan yang tertera menjelaskan kualitas unsur hara yang baik dan mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI) (Nuriyani, 2014).

2. Analisis Data Pengajaran

Model pengajaran yang dipakai adalah demonstrasi yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA Negeri 4 Palembang kelas X MIA 3 semester II tahun ajaran 2014/2015 pada materi pokok 1. perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah pada Kompetensi Inti 3. Memahami penerapan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan mintanya untuk memecahkan masalah dengan Kompetensi Dasar 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan.

Hasil pengajaran diperoleh nilai siswa secara individu, kemudian dianalisis dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 16.00 dari perhitungan secara SPSS dapat diketahui distribusi frekuensi tes awal dan tes akhir, uji statistik dan pengaruh tes yang diberikan sebelum dan sesudah pengajaran. Dengan uji t dapat diketahui apakah mempunyai pengaruh nyata atau signifikan antara tes yang diberikan sebelum pengajaran dengan sesudah pengajaran. Uji validitas diperlukan agar diperoleh instrumen yang valid, artinya instrumen yang tepat untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data Penelitian

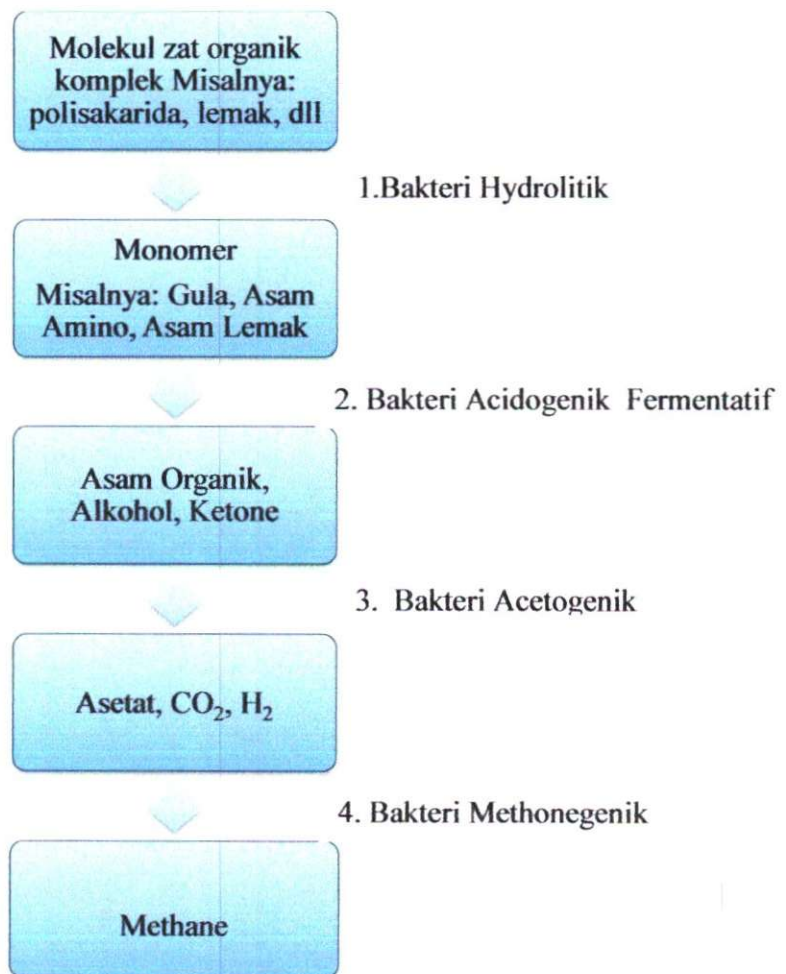
1. Kajian biologi proses fermentasi urine manusia

Berdasarkan hasil penelitian eksperimen uji kandungan unsur hara makro (NPK) dengan penambahan ragi tape terhadap urine manusia, yang telah diuji di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang. Uji kualitas pupuk ini secara biologi dapat terlihat pada waktu proses fermentasi, terjadi kegiatan mikroorganisme yang memproduksi energi di dalam sel dengan kondisi lingkungan anaerobik (tanpa oksigen). Proses tersebut sejalan dengan Balai Besar Pelatihan Pertanian (2013), yang menyatakan mikroba-mikroba ini memanfaatkan bahan organik yang terkandung dalam pupuk sebagai sumber energi.

Sejarah penemuan proses anaerobik *digestion* untuk menghasilkan biogas tersebar di benua Eropa. Penemuan ilmuwan Alessandro Volta terhadap gas yang dikeluarkan di rawa-rawa terjadi pada tahun 1770, kemudian Avogadro mengidentifikasi tentang gas metana. Setelah tahun 1875 dipastikan bahwa biogas merupakan produk dari proses anaerobik *digestion*. Tahun 1884 Pasteur melakukan penelitian tentang biogas menggunakan kotoran hewan. Era penelitian Pasteur menjadi landasan untuk penelitian biogas hingga saat ini (Siagalan, 2010).

Proses penguaraian oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik terjadi secara anaerob. Pada prinsipnya proses anaerob adalah proses biologi yang berlangsung pada kondisi tanpa oksigen oleh mikroorganisme tertentu yang mampu mengubah senyawa organik menjadi metana (biogas). Proses ini banyak

dikembangkan untuk mengolah kotoran hewan dan manusia atau air limbah yang kandungan bahan organiknya tinggi. Sisa pengolahan bahan organik dalam bentuk padat digunakan untuk kompos. Menurut Gabriel *dalam* Herlambang (2005), proses pengolahan bahan organik menjadi biogas dengan proses anaerobik dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Bakteri Metabolik dalam Penguraian Limbah Sistem Anaerobik (Sumber: Gabriel *dalam* Herlambang, 2005)

Berdasarkan Gambar 4.1 menurut Gabriel *dalam* Herlambang, (2005) proses bakteri yang terlibat dalam fermentasi menguraikan material kompleks menjadi molekul sederhana dapat dibagi dalam empat kelompok, yaitu:

1) Bakteri Hidrolitik

Kelompok bakteri anaerobik seperti, bakteri *actinomycetes*, *Lactobacillus*, *Bacillus Brevis*, *Saccharomyces Cerevisiae*, *Cellulolytic Bacillus Sp*, ragi, dan jamur memecah molekul organik kompleks (protein, selulosa, lignin, lipid) menjadi molekul monomer yang terlarut seperti asam amino, glukosa, asam lemak, dan gliserol. Molekul monomer ini dapat langsung dimanfaatkan oleh kelompok bakteri berikutnya. Hidrolisis molekul kompleks dikatalisasi oleh enzim ekstra seluler seperti selulase, protease, dan lipase. Walaupun demikian proses penguraian anaerobik sangat lambat dan menjadi terbatas dalam penguraian limbah sellulolitik yang mengandung lignin.

2) Bakteri Asidogenik Fermentatif

Bakteri asidogenik (pembentuk asam) seperti *Clostridium* merubah gula, asam amino, dan asam lemak menjadi asam organik (seperti asam asetat, propionik, formik, laktik, butirik, atau suksinik), alkohol dan keton (seperti etanol, metanol, gliserol, aseton), asetat, CO₂ dan H₂. Asetat adalah produk utama dalam fermentasi karbohidrat. Hasil dari fermentasi ini bervariasi tergantung jenis bakteri dan kondisi kultur seperti temperatur, pH, potensial redok.

3) Bakteri Asetogenik

Bakteri asetogenik (bakteri yang memproduksi asetat dan H₂) seperti *Syntrobacter wolinii* dan *Syntrophomonas wolfei* merubah asam lemak (seperti asam propionat, asam butirik) dan alkohol menjadi asetat, hidrogen, dan karbon dioksida, yang digunakan oleh bakteri pembentuk metan (metanogen). Kelompok ini membutuhkan ikatan hidrogen rendah untuk merubah asam lemak dan oleh karena itu, diperlukan monitoring hidrogen yang ketat.

4) Bakteri Metanogen

Penguraian senyawa organik oleh bakteri anaerobik di lingkungan alam melepas 500-800 juta ton metan ke atmosfer tiap tahun dan ini mewakili 0,5% bahan organik yang dihasilkan oleh proses fotosintesis. Bakteri metanogen terjadi secara alami di dalam sedimen yang dalam atau dalam pencernaan herbivora. Kelompok ini dapat berupa kelompok bakteri gram positif dan gram negatif dengan variasi yang banyak dalam bentuk. Mikroorganisme metanogen tumbuh secara lambat dalam air limbah dan waktu tumbuh berkisar 3 hari pada suhu 35°C sampai dengan 50 hari pada suhu 10°C.

2. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan unsur hara nitrogen (N)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan data hasil uji kandungan nitrogen dalam N total pada penelitian pupuk cair urine manusia tanpa atau dengan penambahan ragi tape. Hasil uji kandungan yang diperoleh akan dibandingkan berdasarkan ketentuan SNI tentang pupuk organik yaitu di atas atau sama dengan 0,4%. Dapat diketahui hasil uji laboratorium kandungan nitrogen pada Tabel 4.1.

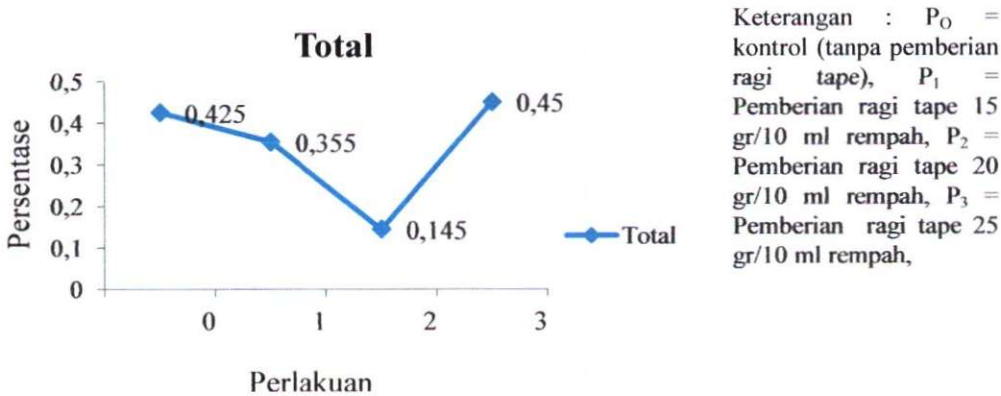
Tabel 4.1 Kandungan Nitrogen Pada Pupuk Cair Urine Manusia dengan Penambahan Ragi Tape

No.	Perlakuan	Satuan	Rata-rata	Kandungan Nitrogen (SNI 19-7030-2004)	Metode Uji
1.	P ₀		0,425		
2.	P ₁	%	0,355	≥ 0,4	Ureasea/E.colorimetris
3.	P ₂		0,145		
4.	P ₃		0,45		

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.1 bahwa unsur kandungan nitrogen pada pupuk cair urine manusia yang memenuhi SNI adalah (P₀) 0,425%, (P₁) 0,355% dan (P₃) 0,45%. Sedangkan hasil kandungan nitrogen yang tidak memenuhi SNI adalah pada (P₂)

0,145%. Untuk persentase hasil uji kandungan unsur nitrogen dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Persentase Kandungan Nitrogen (Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.2 bahwa nilai kandungan nitrogen pada pupuk cair urine manusia dengan atau tanpa penambahan ragi tape setelah fermentasi selama 30 hari yaitu pada (P_{0.3}) 0,48%. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr pada (P₁) 0,355% . Pada konsentrasi ragi tape 20 gr (P₂) 0,145%. Pada konsentrasi ragi tape 25 gr (P₃) 0,45%.

3. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan unsur hara fosfor (P)

Kandungan fosfor (P) pada penelitian pupuk cair urine manusia dengan penambahan ragi tape ini berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang pupuk organik yaitu 0,1%. Pada hasil uji kandungan fosfor dapat dilihat pada Tabel 4.2 .

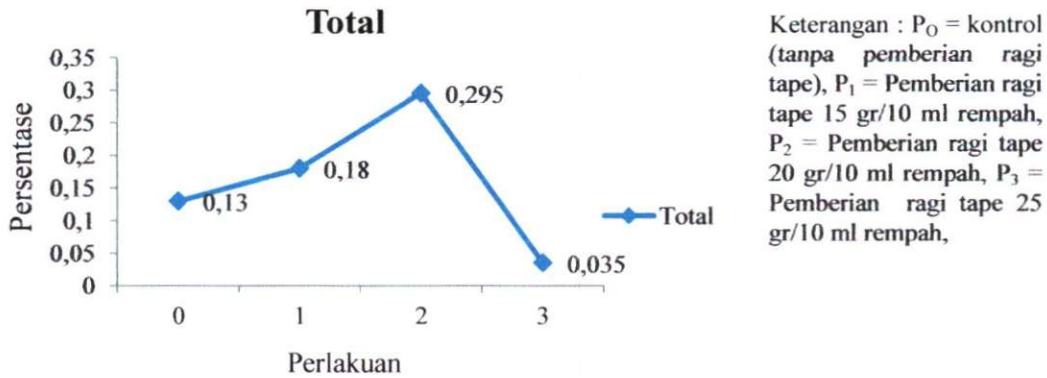
Tabel 4.2 Kandungan Fosfor Pada Pupuk Cair Urine Manusia dengan Penambahan Ragi Tape

No.	Perlakuan	Satuan	Rata-rata	Kandungan Fosfor (SNI 19-7030-2004)	Metode Uji
1.	P ₀		0,13		
2.	P ₁	%	0,18	≥ 0,1	Phosphomolydate
3.	P ₂		0,295		
4.	P ₃		0,035		

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.2 bahwa kandungan fosfor pada pupuk cair urine manusia yang memenuhi SNI pada (P₀) 0,13%, (P₁) 0,18% dan (P₂) 0,295%.

Sedangkan yang tidak memenuhi SNI pada (P_3) 0,035%. Untuk mengetahui persentase kandungan fosfor dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Persentase Kandungan Fosfor
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.3 bahwa kandungan fosfor pada pupuk cair urine manusia tanpa atau dengan pemberian ragi tape sebagian sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu pada konsentrasi 0 gr (P_0) 0,13%. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr yaitu (P_1) 0,18%. Pada konsentrasi ragi tape 20 gr yaitu (P_2) 0,295%. Sedangkan pada konsentrasi ragi tape 25 gr yaitu (P_3) 0,035 tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

4. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan unsur hara Kalium (K)

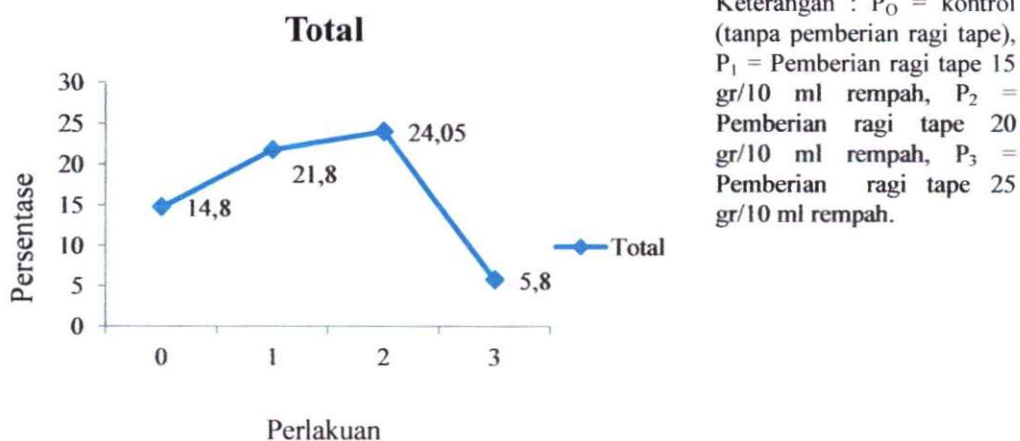
Kandungan kalium (K) pada penelitian pupuk cair urine manusia dengan atau tanpa penambahan ragi tape ini dapat diukur berdasarkan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang pupuk organik yaitu $\geq 0,2\%$. Hasil uji kandungan kalium dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kandungan Kalium Pada Pupuk Cair Urine Manusia dengan Penambahan Ragi Tape

No.	Perlakuan	Satuan	Rata-rata	Metode Uji
1.	P ₀		14,8	
2.	P ₁	%	21,8	ISE
3.	P ₂		24,05	
4.	P ₃		5,8	

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.3 bahwa nilai kandungan kalium pada pupuk cair urine manusia dengan atau tanpa penambahan ragi tape telah memenuhi SNI. Pada konsentrasi ragi tape 0 gr yaitu (P₀) 14,8%. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr yaitu (P₁) 21,8%. Pada konsentrasi ragi tape 20 gr yaitu (P₂) 24,05%. Pada konsentrasi ragi tape 25 gr yaitu (P₃) 5,8%. Untuk melihat persentase kandungan kalium dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Persentase Kandungan kalium
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.4 bahwa persentase kandungan kalium pada pupuk cair urine manusia dengan penambahan ragi tape, pada konsentrasi ragi tape 0 gr (P₀) 14,8%. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr pada (P₁) 21,8%. Pada konsentrasi ragi tape 20 gr yaitu (P₂) 24,05%. Pada konsentrasi ragi tape 25 gr yaitu (P₃) 5,8%.

5. Data Pengukuran Suhu

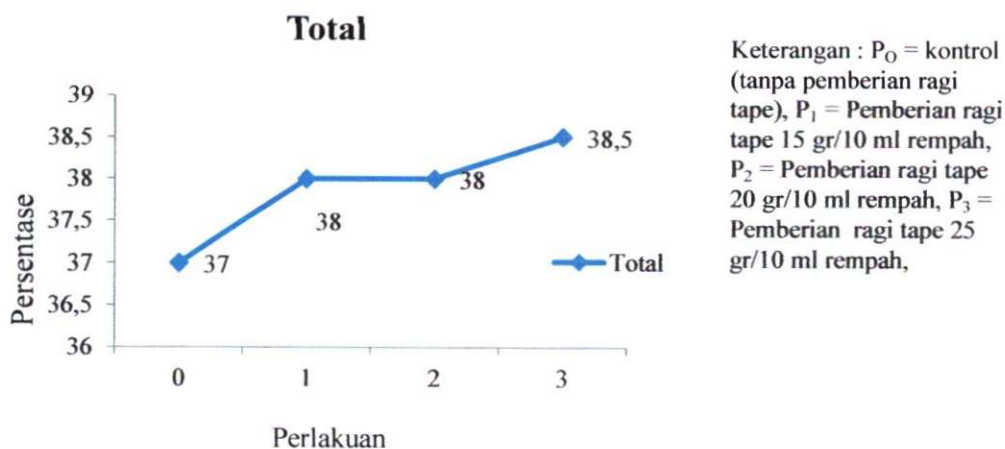
Selama proses fermentasi pembuatan pupuk organik cair ini, suhu juga memiliki pengaruh karena suhu yang tinggi pada saat awal fermentasi akan membantu mikroorganisme cepat beraktivitas (Indriani, 2014). Untuk mengetahui data hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Suhu Awal Fermentasi

Perlakuan	Rata-rata
P ₀	37
P ₁	38
P ₂	38
P ₃	38,5

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.4 suhu maksimum terdapat pada (P₃) 38,5⁰C dan suhu minimum terdapat pada (P₀) 37⁰C. Suhu awal fermentasi dalam kondisi maksimum ini, mendukung mikroorganisme untuk cepat mendegradasi zat-zat kimia di dalam urine manusia menjadi senyawa yang lebih sederhana agar dalam penggunaan pupuk ke lingkungan tidak merusak sifat tanah dan tanaman. Persentase suhu dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Persentase Suhu Awal Fermentasi Urine (Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.5 bahwa suhu pada konsentrasi ragi tape 0 gr (P_0) 37°C . Pada konsentrasi 15 gr (P_1) 38°C . Pada konsentrasi tape 20 gr (P_2) 38°C . Pada konsentrasi 25 gr (P_3) $38,5^{\circ}\text{C}$.

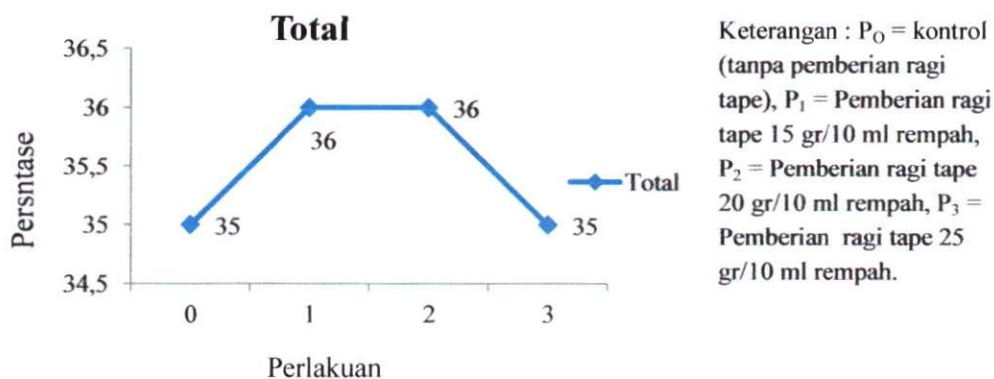
Setelah fermentasi berlangsung selama 30 hari suhu dan pH harus diukur kembali untuk mengetahui kondisi terakhir sebelum diuji ke laboratorium. Data pengukuran suhu akhir fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Pengukuran Suhu Pada Akhir Fermentasi

Perlakuan	Rata-rata
P_0	34,5
P_1	36
P_2	36
P_3	35

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil pengukuran suhu pada akhir fermentasi bersifat netral. Suhu pada awal fermentasi cenderung menurun karena aktivitas mikroba juga menurun. Persentase suhu pada akhir fermentasi dapat dilihat pada Gambar 4.6 .



Gambar 4.6 Persentase Suhu Akhir Fermentasi
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.6 bahwa suhu akhir pada konsentrasi ragi tape 0 gr (P_0) 35°C . Pada konsentrasi 15 gr (P_1) 36°C . Pada konsentrasi tape 20 gr (P_2) 36°C . Pada konsentrasi 25 gr (P_3) 36°C .

6. Data Pengukuran pH

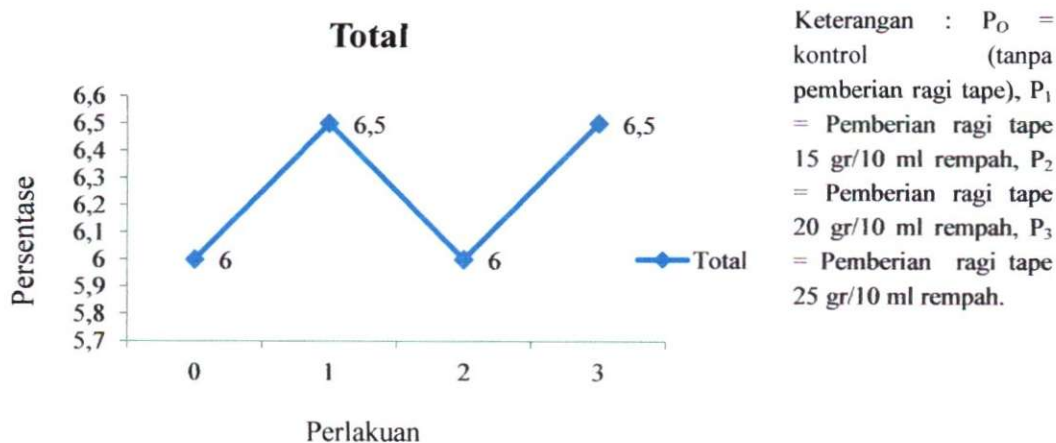
Pengukuran pH pada waktu awal fermentasi sangat perlu untuk mengetahui keadaan asam atau basa dalam proses fermentasi urine. Kondisi pH yang baik dalam proses pengomposan sekitar 6-7. Data pengukuran pH pada awal fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Pengukuran pH Pada Awal Fermentasi

Perlakuan	Rata-rata
P ₀	6
P ₁	6,5
P ₂	6
P ₃	6,5

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.6 bahwa pH maksimum terdapat pada P₃ dengan konsentrasi ragi tape 25 gr pada ulangan pertama yaitu 6,5 dan pH minimum terdapat pada P₀ dengan konsentrasi ragi tape 0 gr yaitu 6. Kisaran angka pH 6-7 relatif stabil untuk membantu proses fermentasi berlangsung. Persentase pH awal fermentasi dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Persentase pH Awal Fermentasi Urine (Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.7 bahwa hasil yang didapat pada konsentrasi ragi tape 0 gr (P_0) 6. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr (P_1) 6,5. Pada konsentrasi ragi tape 20 gr (P_2) 6. Pada konsentrasi ragi tape 25 gr (P_3) 6,5.

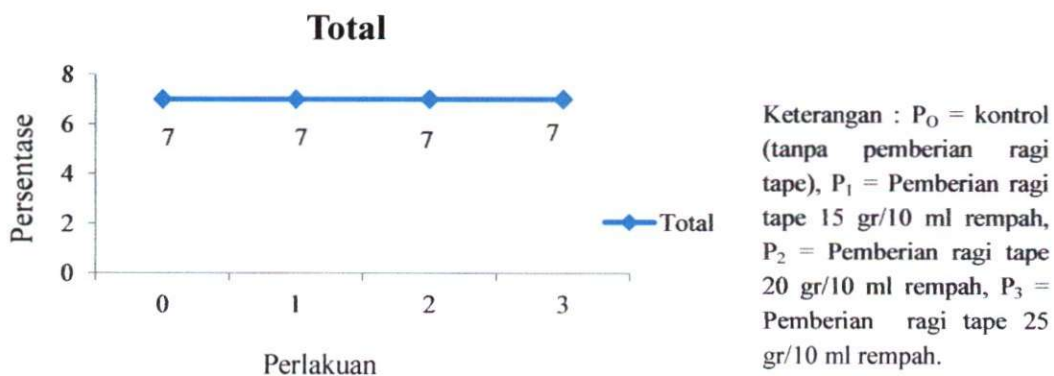
Setelah fermentasi urine dengan atau tanpa penambahan konsentrasi ragi tape selama 30 hari didapatkan hasil pengukuran pH, dimana pH cenderung mendekati netral. Untuk mengetahui hasil pengukuran pH akhir fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data Pengukuran pH Akhir Fermentasi

Perlakuan	Rata-rata
P_0	7
P_1	7
P_2	7
P_3	7

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.7 didapatkan hasil pada seluruh perlakuan pH berkisar netral yaitu 7. pH yang netral telah memenuhi SNI 19-7030-20043. Menurut Sutanto dalam Faridah (2013), pada awal pengomposan pH akan turun dikarenakan aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan asam dan kemudian kembali naik hingga akhir fermentasi mencapai pH netral ± 7 . Persentase pengukuran pH dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Persentase pH Akhir Fermentasi
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.8 bahwa pH akhir hasil yang didapat pada konsentrasi ragi tape 0 gr (P_0) 7. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr (P_1) 7. Pada konsentrasi ragi tape 20 gr (P_2) 7. Pada konsentrasi ragi tape 25 gr (P_3) 7.

7. Bau dan Warna Urine

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bau pada urine pada awal fermentasi sangat menyengat karena adanya gas amonia. Proses fermentasi berlangsung selama 30 hari, bau urine berangsur-angsur berkurang karena selama 3 hari sekali tutup botol dibuka. Hal tersebut bertujuan gas amonia berkurang dan botol tidak menggelembung. Pada Tabel 4.8 dapat dilihat proses perubahan bau pada fermentasi urine manusia.

Tabel 4.8 Bau Pada Fermentasi Urine Manusia

Perlakuan	Hari ke-1	Hari ke-30
P_0	Bau	Bau rempah-rempah
P_1	Bau	Bau rempah-rempah
P_2	Bau	Bau rempah-rempah
P_3	Bau	Bau rempah-rempah

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.8 fermentasi urine manusia pada hari pertama baunya sangat menyengat dan pesing dari uap gas amonia yang terkandung dalam urine. Setelah dilakukan fermentasi selama 30 hari, pada urine dengan perlakuan pemberian ragi tape dan ekstrak rempah bau urine berubah menjadi bau rempah-rempah. Sedangkan perubahan warna urine sebelum dan sesudah fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Warna Urine Manusia Pada Proses Fermentasi

Perlakuan	Hari ke-1	Hari ke-30
P_0	Kuning	Hitam Kecoklatan
P_1	Kuning	Kuning
P_2	Kuning	Kuning
P_3	Kuning	Kuning

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.9 Perubahan warna yang signifikan terlihat pada perlakuan kontrol atau P_0 . Warna urine pada perlakuan kontrol kuning kecoklatan. Sedangkan warna urine pada P_1 , P_2 dan P_3 tidak mengalami perubahan karena pengaruh pemberian ragi tape dan ekstrak rempah.

B. Deskripsi Data Pengajaran

Berdasarkan hasil pengajaran penelitian dari tes awal dan tes akhir yang telah dilakukan terhadap siswa kelas X Semester II dengan menggunakan model pembelajaran demonstrasi. Kegiatan pemberian tes awal yang dilakukan di SMA 4 Negeri Palembang dapat dilihat Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Kegiatan Tes Awal di SMA Negeri 4 Palembang
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Data hasil pengajaran diolah dengan menggunakan program SPSS Versi 16 data distribusi frekuensi tes awal dapat dilihat pada Tabel 4.10.

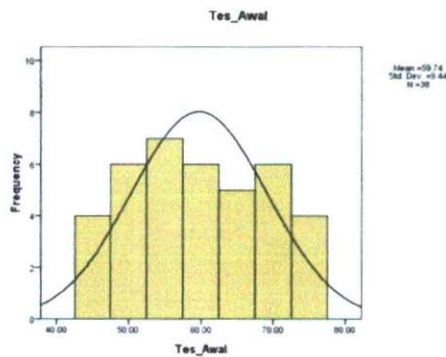
Tabel 4.10 Data Distribusi Frekuensi Tes Awal

Nilai	Frekuensi	Persentase	Persentase kumulatif
45	4	10,5	10,5
50	6	15,8	26,3
55	7	18,4	44,7
60	6	15,8	60,5
65	5	13,2	73,7
70	6	15,8	89,5
75	4	10,5	100,0
Total	38	100,0	

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.10 bahwa pada tes awal dengan menggunakan program SPSS versi 16.0 siswa yang mendapatkan nilai minimum 45 sebanyak 4 orang siswa dan yang mendapatkan nilai maksimum 75 sebanyak 4 orang siswa.

Hasil perhitungan pada distribusi frekuensi tes awal dapat dilihat dalam bentuk histogram pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Histogram Distribusi Tes Awal
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.10 bahwa pada tes awal siswa yang mendapat nilai 45 sebanyak 4 orang, siswa yang mendapat nilai 50 sebanyak 6 orang, siswa yang mendapat nilai 55 sebanyak 7 orang, siswa yang mendapat nilai 60 sebanyak 6 orang, siswa yang mendapat nilai 65 sebanyak 5 orang, siswa yang mendapat nilai 70 sebanyak 6 orang, siswa yang mendapat nilai 75 sebanyak 4 orang.

Setelah pemberian tes awal kepada siswa, guru mulai melaksanakan kegiatan pembelajaran. Metode belajar menggunakan demonstrasi dengan media multimedia. Kegiatan siswa mengamati proses materi yang diajarkan. Kegiatan pengajaran selesai siswa diberikan tes akhir untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang sudah diajarkan. Kegiatan pengerjaan tes akhir dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Kegiatan Tes Akhir di SMA Negeri 4 Palembang
(Sumber: Nuriyani, 2014)

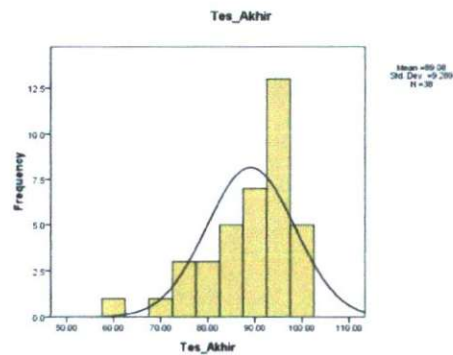
Data hasil distribusi frekuensi dari nilai tes akhir siswa SMA Negeri 4 Palembang dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Data Distribusi Frekuensi Tes Akhir

Nilai	Frekuensi	persentase	Persentase kumulatif
60	1	2.6	2.6
70	1	2.6	5.3
75	3	7.9	13.2
80	3	7.9	21.1
85	5	13.2	34.2
90	7	18.4	52.6
95	13	34.2	86.8
100	5	13.2	100.0
Total	38	100.0	

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.11 bahwa pada tes akhir dengan menggunakan program SPSS versi 16.0 siswa yang mendapatkan nilai minimum 60 sebanyak 1 orang siswa dan yang mendapatkan nilai maksimum 100 sebanyak 5 orang siswa. Hasil perhitungan pada distribusi frekuensi tes akhir dapat dilihat dalam bentuk histogram pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Histogram Hasil Tes Akhir
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4.12 bahwa pada tes akhir siswa yang mendapat nilai 60 sebanyak 1 orang, siswa yang mendapat nilai 70 sebanyak 1 orang, siswa yang mendapat nilai 75 sebanyak 3 orang, siswa yang mendapat nilai nilai 80 sebanyak 3 orang, siswa yang mendapat nilai 85 sebanyak 5 orang, siswa yang mendapat nilai 90 sebanyak 7 orang , siswa yang mendapat nilai 95 sebanyak 13 orang dan siswa yang mendapat nilai 100 sebanyak 5 orang. Selanjutnya, dilakukan uji statistik yang dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji Statistik Tes Awal dan Tes Akhir

	Tes_Awal	Tes_Akhir
N	38	38
Rata-rata	59,7368	89,0789
Std. Rata-rata eror	1,53141	1,50692
Nilai tengah	60,0000	90,0000
Modus	55,00	95,00
Std. Deviasi	9,44024	9,28929
Perbedaan	89,118	86,291
Jarak	30,00	40,00
Terendah	45,00	60,00
Tertinggi	75,00	100,00
Jumlah	2270,00	3385,00

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Perhitungan hasil uji *t* terhadap penggunaan model pembelajaran demonstrasi dapat dilihat pada Tabel 4.13. Pembahasan lebih lanjut tentang uji statistik dan uji *t* tes awal dan tes akhir dapat dilihat pada bab pembahasan.

Tabel 4.13 Hasil Uji *t* Tes Awal dan Tes Akhir

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Rata-rata	Simpangan Baku	Std. Kesalahan Rata-rata	95% Konfidensi Perbedaan interval					
				Terendah	Teratas				
Pair 1 Nilai Tes Awal – Nilai Tes_Akhir	2.93421	12.90145	2.09289	25.10150	33.58271	14.020	37	.000	

(Sumber: Nuriyani, 2014)

C. Uji Validitas

Uji validitas diperlukan untuk mengetahui instrumen yang dilakukan valid. Uji validitas dapat dilakukan dengan cara mengkorelasikan skor tiap butir soal dengan skor total yang merupakan jumlah tiap skor pertanyaan yang dijawab oleh siswa. Validitas instrumen dihitung dengan rumus *Pearson Product Moment* (PPM) dengan menggunakan program SPSS versi 16.0 dengan angka kritis korelasi tabel untuk $\alpha = 0,05$ diperoleh 0,334. Angka ini diperoleh dari $n-2$ dalam tabel PPM. Dengan demikian apabila ada koefisien korelasi butir instrumen berada di bawah 0,334 untuk $\alpha = 0,05$ dinyatakan tidak valid. Hasil uji validitas butir soal yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Uji Validitas Soal yang diberikan pada Tes Awal dan Tes Akhir

No	Pertanyaan	Tes Awal	keterangan	Tes Akhir	Keterangan	Nilai r tabel (PPM)/0,05
1	Pertanyaan 1	0,297	Inalid	0,342*	Valid	
2	Pertanyaan 2	0,88	Invalid	0,290	Invalid	
3	Pertanyaan 3	0,42	Invalid	0,163	Invalid	
4	Pertanyaan 4	0,132	Invalid	0,555**	Valid	
5	Pertanyaan 5	0,453**	Valid	0,24	Invalid	
6	Pertanyaan 6	0,368*	Valid	0,298	Invalid	
7	Pertanyaan 7	0,160	Invalid	0,169	Invalid	
8	Pertanyaan 8	-0,282	Invalid	0,73	Invalid	
9	Pertanyaan 9	-0,013	Invalid	0,556**	Valid	
10	Pertanyaan 10	0,336*	Valid	-0,017	Invalid	0,325
11	Pertanyaan 11	0,13	Invalid	0,253	Invalid	
12	Pertanyaan 12	0,307	Invalid	0,246	Invalid	
13	Pertanyaan 13	0,230	Invalid	0,598**	Valid	
14	Pertanyaan 14	0,139	Invalid	0,442**	Valid	
15	Pertanyaan 15	0,398*	Valid	0,450**	Valid	
16	Pertanyaan 16	0,482**	Valid	0,88	Invalid	
17	Pertanyaan 17	0,80	Invalid	0,340*	Valid	
18	Pertanyaan 18	0,169	Invalid	0,195	Invalid	
19	Pertanyaan 19	0,432**	Valid	0,350*	Valid	
20	Pertanyaan 20	0,115	Invalid	0,265	Invalid	

Keterangan: * Valid Sig. 0,05; ** Valid Sig. 0,01.

(Sumber: Nuriyani, 2014)

D. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui normal tidaknya penyebaran data atau sebagai bahan pertimbangan yang akan digunakan untuk menguji kenormalitasan data. Hasil kenormalitasan data hasil belajar dilakukan uji normalitas dengan menggunakan program SPSS 16.0 yang dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Uji Normalitas Hasil Belajar Kelas X MIA 3 dengan Model Demostrasi

		Tes_Awal	Tes_Akhir
N		38	38
Normal Parameter	Mean	59,7368	89,0789
	Std. Deviation	9,44024	9,28929
Perbedaan Paling Ekstrim	Absolute	0,139	0,212
	Positive	0,139	0,130
	Negative	-0,125	-0,212
Kolmogorov-Smirnov Z		0,860	1,305
Asymp. Sig. (2 arah)		0,451	0,066

a. Distribusi tes adalah normal

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.15 bahwa nilai *Asymp.Sig* dengan menggunakan model demonstrasi sebesar 0,45 pada tes awal dan 0,066 pada tes akhir. Nilai *Asymp.Sig* dari tes awal dan tes akhir lebih besar dari α 0,05, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa data dari kelas X MIA 3 yang telah di ajarkan dengan menggunakan model demonstrasi berdistribusi normal. Uji normalitas dari hasil pengajaran dilakukan sebelum uji statistik parametris t atau uji t. Hal ini dikarenakan jika data tidak dapat dilakukan.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Hasil Penelitian Eksperimen

1. Deskripsi Data Hasil Kajian Biologi Pada Fermentasi Urine Manusia

Berdasarkan Gambar 4.1 terdapat bakteri yang terlibat dalam proses fermentasi, penelitian ini sejalan dengan Zulaidah (2011), menyatakan bahwa perlakuan anaerobik untuk degradasi senyawa organik kompleks dalam limbah cair pilihan yang logis dan menarik, karena biodegradasi senyawa-senyawa organik kompleks dapat dilakukan dalam sistem anaerob. Pada proses anaerob, senyawa-senyawa organik kompleks (protein, karbohidrat dan minyak/lemak) berantai panjang mula-mula didegradasi menjadi asam lemak dan asam amino sederhana dan berantai pendek serta sejumlah kecil gas hidrogen. Selanjutnya asam-asam organik dan asam-asam amino sederhana diuraikan lebih lanjut menjadi gas metan. Proses pengomposan anaerobik berjalan tanpa adanya oksigen. Biasanya, prosesnya dilakukan dalam wadah tertutup sehingga tidak ada udara yang masuk (hampa udara). Proses pengomposan ini melibatkan mikroorganisme anaerob untuk membantu mendekomposisi bahan yang dikomposkan. Bahan baku yang dikomposkan secara anaerob biasanya berupa bahan organik yang berkadar air tinggi. Pengomposan anaerobik akan menghasilkan gas metan (CH_4), karbondioksida (CO_2) dan asam organik yang memiliki bobot molekul rendah seperti asam asetat, asam propionat, asam butirat, asam laktat, dan asam suksinat. Gas metan bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif (biogas) (Siboro, 2013).

Pada proses fermentasi urine manusia dengan penambahan ragi tape terdapat mikroorganisme yaitu *Saccharomyces Cereviceae*. *Saccharomyces Cereviceae* ini terdapat pada ragi tape, umumnya digunakan pada proses fermentasi makanan tradisional seperti tape. Mikroorganisme yang lain juga banyak seperti, bakteri *actinomyces*, *Lactobacillus*, *Bacillus Brevis* dan *Cellulolytic Bacillus Sp.* (Herlambang, 2005). Dalam proses pengomposan, nitrogen digunakan oleh mikroba sebagai sumber makanan dan nutrisi. Bakteri nitrifikasi mengubah amonia menjadi nitrat yang menyebabkan unsur nitrogen dalam fermentasi meningkat. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein (Yulianto, 2010).

Menurut Sianita (2009), Faktor yang mempengaruhi proses fermentasi anaerobik adalah:

1) Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman sangat berpengaruh terhadap kehidupan mikroorganisme. Derajat keasaman yang optimum bagi kehidupan mikroorganisme adalah 6,8-7,8. Pada tahap awal fermentasi bahan organik akan terbentuk asam (asam organik) yang akan menurunkan pH. Mencegah terjadinya penurunan pH dapat dilakukan dengan menambahkan larutan kapur (Ca(OH)_2) atau kapur (CaCO_3).

2) Temperatur

Produksi biogas akan menurun secara cepat akibat perubahan temperatur yang mendadak di dalam instalasi pengolah biogas. Upaya praktis untuk menstabilkan temperatur adalah dengan menempatkan instalasi biogas di dalam tanah.

2. Hasil Penelitian Secara Kimia Pada Fermentasi Urine Manusia

a. Kandungan Unsur Nitrogen

Berdasarkan Gambar 4.2 bahwa nilai rata-rata kandungan nitrogen pada pupuk cair urine manusia dengan atau tanpa penambahan ragi tape setelah fermentasi selama 30 hari yaitu pada konsentrasi 0 gr tanpa penambahan ragi tape (P_0) 0,425%. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr (P_1) 0,355%. Konsentrasi ragi tape 20 gr (P_2) 0,145%. Pada konsentrasi ragi tape 25 gr (P_3) 0,45%. Pemberian konsentrasi ragi tape lebih banyak semakin banyak bakteri yang membantu penguraian proses fermentasi tetapi kandungan nitrogen pada perlakuan dengan konsentrasi ragi tape 20 gr cenderung turun hal ini disebabkan adanya ragi yang mati pada saat proses fermentasi berlangsung, ini ditandai dengan ditemukannya serbuk putih kekuningan pada hasil akhir fermentasi (Hidayati dkk, 2008). Unsur N ini digunakan sebagai unsur pokok semua protein, klorofil, dan dalam koenzim serta asam-asam nukleat. Berdasarkan hasil uji laboratorium kandungan nitrogen pada perlakuan (P_0 , P_1 dan P_3) nilai kandungan nitrogen mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7030-2004) dengan perbandingan $\geq 0,4$.

b. Kandungan Unsur Fosfor

Berdasarkan Gambar 4.3 bahwa nilai kandungan fosfor pada pupuk cair urine manusia dengan atau tanpa penambahan ragi tape setelah fermentasi selama 30 hari yaitu konsentrasi 0 gr tanpa penambahan ragi tape pada (P_0) 0,13%, konsentrasi ragi tape 15 gr pada (P_1) 0,18%, konsentrasi ragi tape 20 gr pada (P_2) 0,295%, konsentrasi ragi tape 25 gr pada (P_3) 0,035%. Kandungan fosfor yang mendekati Standar Nasional Indonesia adalah pada (P_0) 0,13%, (P_1) 0,18%, (P_2) 0,295%. Sedangkan pada ($P_{3.1}$) 0,035% tidak memenuhi standar yang ditentukan oleh SNI. Nilai kandungan fosfor

sesudah fermentasi menurun karena fosfor dalam garam-garam fosfat dibutuhkan sebagai nutrisi hara makro untuk pertumbuhan bakteri didukung berdasarkan penelitian Ningrum, 2012.

Hasil uji laboratorium kandungan fosfor bervariasi antar perlakuan, faktor pertama adalah makanan yang dikonsumsi oleh setiap orang berbeda. Menurut Gaffar (2012), kandungan fosfor banyak terdapat pada makanan yang kaya protein seperti daging, telur, ikan, susu, keju, unggas dan kacang-kacangan. Unsur P ini memiliki peranan penting dalam pemindahan energi sebagai bagian dari Adenosin Tri Fosfat (ATP) serta sebagai unsure pokok dalam penyusunan protein, koenzim, asam-asam nukleat dan substrat metabolisme. Faktor yang kedua pemberian ragi tape sebagai pembantu proses fermentasi dengan jenis jamur *Saccharomyces cereviceae* pada saat fermentasi berlangsung banyak mikroorganisme yang mati. Hal ini ditandai dengan adanya serbuk putih kekuningan setelah akhir proses fermentasi (Hidayati dkk, 2008).

c. Kandungan Unsur Kalium

Berdasarkan Gambar 4.4 bahwa persentase kandungan kalium pada pupuk cair urine manusia pada konsentrasi ragi tape 0 gr (P_0) 14,8%. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr (P_1) 21,8%. Pada konsentrasi ragi tape 20 gr (P_2) 24,05%. Pada konsentrasi 25 gr (P_3) 5,8%. Kandungan kalium sesudah fermentasi meningkat karena hasil pelapukan melepaskan ion K^+ dari situs pertukaran kation dan dekomposisi bahan organik yang terlarut dalam pupuk cair (Foth, 1994 dalam Indriani, 2013). Kandungan kalium terdapat pada makanan seperti buah-buahan, sayuran, daging, kacang-kacangan, kopi, dan teh. Berdasarkan hasil uji laboratorium pupuk organik cair urine manusia ini adalah kaya mengandung unsur kalium. Hasil yang didapatkan dari perlakuan (P_0 , P_1 , P_2 dan P_3) telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI- 19-7030-2004) dengan

Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma. Setelah fermentasi selama 30 hari suhu cenderung menurun atau mendekati suhu normal. Berdasarkan Gambar 4.6 bahwa suhu akhir fermentasi dengan konsentrasi ragi tape 0 gr pada (P_0) $34,5^{\circ}\text{C}$. Pada konsentrasi 15 gr (P_1) 36°C . Pada konsentrasi tape 20 gr pada (P_2) 36°C . Pada konsentrasi 25 gr (P_3) 36°C . Berdasarkan data di atas suhu cenderung menurun karena pada saat akhir fermentasi mikroorganisme tidak melakukan aktivitas lagi. Mikroorganisme telah selesai mendegradasi senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana.

b. pH

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa pH awal rata-rata hasil yang didapat konsentrasi ragi tape 0 gr pada (P_0) 6. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr (P_1) 6,5. Pada konsentrasi ragi tape 20 gr (P_2) 6. Pada konsentrasi ragi tape 25 gr (P_3) 6,5. pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. pH sisa limbah umumnya berkisar antara 6,8 hingga 7,4. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawasenyawa yang selanjutnya suhu bahan semakin meningkat, menghasilkan energi yang dibebaskan ke lingkungan berupa panas. Selanjutnya, mikroba mesofilik akan digantikan oleh mikroba termofilik yaitu bakteri termofilik, *actinomyces*, dan *thermophilic fungi* (Kastaman, *et al.*, 2006).

pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral. Setelah fermentasi urine dengan atau tanpa penambahan konsentrasi ragi tape selama 30 hari didapatkan hasil pengukuran pH, dimana pH cenderung mendekati netral. Berdasarkan Gambar 4.8 bahwa pH akhir hasil yang didapat perlakuan dengan konsentrasi ragi tape 0 gr

pada (P_0) 7. Pada konsentrasi ragi tape 15 gr (P_1) 7. Pada konsentrasi ragi tape 20 gr (P_2) 7. Pada konsentrasi ragi tape 25 gr (P_3) 7.

c. Bau dan Warna Urine

Bau pada urine pada awal fermentasi berbeda dengan urine setelah fermentasi selama 30 hari. Bau urine yang menyengat karena terdapat amonia dan sisa metabolisme hasil perombakan nutrisi dalam tubuh manusia. Bau urine berangsur-angsur berkurang menjadi bau rempah-rempah karena fermentasi urine menambahkan ekstrak rempah dan penambahan ragi tape.

Warna urine mengalami perubahan pada awal fermentasi berwarna kuning setelah fermentasi selama 30 hari, perubahan yang signifikan terjadi pada perlakuan kontrol. Pada perlakuan kontrol urine berwarna kecoklatan, karena tidak ada penambahan ekstrak rempah dan tanpa penambahan ragi tape. Sedangkan untuk P_1 , P_2 , dan P_3 tidak mengalami perubahan warna dari awal fermentasi sampai setelah 30 hari fermentasi.

B. Hasil Pengajaran

Hasil pengajaran yang dilaksanakan pada siswa kelas X. MIA 3 semester II di SMA Negeri 4 Palembang tahun ajaran 2014/2015 menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa terhadap materi pelajaran Biologi pada Kompetensi Dasar 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan pada materi pokok 1. Perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah dengan model pembelajaran demonstrasi.

Berdasarkan Tabel 4.12 di dapatkan hasil uji t, dimana $t > t_{\alpha, n-1}$ karena $\alpha = 0,05$ dan $n = 38$ maka didapatkan $t_{0,05;38} = 2,024$ sedangkan t hitung diketahui $14,020 > 2,024$ sedangkan pada Tabel 4.11 nilai rata-rata tes awal 59,7368 dan tes akhir 89,0789

maka, dapat diketahui dari uji *t* maupun dari nilai rata-rata tes awal dan tes akhir bahwa pengajaran yang dilakukan memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi pelajaran yang diberikan.

Berdasarkan hasil uji validitas butir soal dengan menggunakan SPSS Versi 16.00 didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.13 yang menunjukkan sebagian besar butir soal dinyatakan tidak valid ($r_{\text{tabel},n-2} > \alpha 0,05$), dimana $r_{\text{tabel},n-2}$ karena $n = 38$ maka didapatkan $r_{38-2} = 36$ nilai r (0,329) pada $\alpha 0,05$. Uji validitas seharusnya dilakukan sebelum melakukan penelitian sebenarnya dengan mengujikan semua butir soal yang akan dijadikan instrumen untuk mengukur hasil belajar siswa pada kelas lain terlebih dahulu. Jika semua butir soal dinyatakan valid maka baru dapat diujikan kepada kelas yang akan dijadikan sampel, namun jika tidak peneliti harus mengganti butir soal yang invalid tersebut sampai mendapatkan hasil belajar siswa yang benar-benar valid. Hal ini disebabkan ketidaktahuan peneliti tentang aturan tersebut, maka peneliti tidak melakukan uji validitas dahulu.

Berdasarkan hasil pengajaran yang didapat pada tes awal dan tes akhir pada siswa kelas X MIA. 3 semester II di SMA Negeri 4 Palembang tahun ajaran 2014/2015 dengan menggunakan model pembelajaran demonstrasi diketahui dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan melihat nilai yang didapatkan siswa. Dalam pengajaran mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 4 Palembang kelas X semester II pada Kompetensi Dasar 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan pada materi pokok 1. Perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah dengan model pembelajaran demonstrasi agar mendapat hasil yang lebih baik.

Model pembelajaran demonstrasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa hal ini terbukti sesuai dengan menurut Riadi (2011), perhatian siswa dapat lebih dipusatkan, proses belajar siswa lebih terarah pada materi yang sedang dipelajari serta pengalaman dan kesan sebagai hasil pembelajaran lebih melekat dalam diri siswa. Dengan metode demonstrasi, proses penerimaan siswa terhadap pelajaran akan lebih berkesan secara mendalam, sehingga membentuk pengertian dengan baik dan sempurna. Siswa dapat mengamati dan memperhatikan apa yang diperlihatkan selama pelajaran berlangsung.

Mohammad Ali (2013), menyatakan bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan mengarahkan pembelajaran di kelas atau di luar kelas yang sesuai dengan karakteristik perkembangan dan karakteristik belajar siswa. Siswa dengan metode ini diharapkan pola pikir dan kedisiplinan dapat berkembang di lingkungan sekolah atau pun di lingkungan masyarakat dalam memperagakan ilmu yang didapatkan menggunakan alat dan bahan agar wawasan yang telah diberikan dapat dilakukan juga oleh orang lain.

Menurut Syaiful (2008:210), metode demonstrasi ini lebih sesuai untuk mengajarkan bahan-bahan pelajaran yang merupakan suatu gerakan-gerakan, suatu proses maupun hal-hal yang bersifat rutin. Dengan metode demonstrasi peserta didik berkesempatan mengembangkan kemampuan mengamati segala benda yang sedang terlibat dalam proses serta dapat mengambil kesimpulan-kesimpulan yang diharapkan.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil uji laboratorium kandungan nitrogen pada P_0 , P_1 dan P_3 nilai kandungan nitrogen mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7030-2004) dengan perbandingan $\geq 0,4\%$. Tetapi, kandungan nitrogen pada P_2 dengan konsentrasi ragi tape 20 gr cenderung turun hal ini disebabkan adanya ragi yang mati pada saat proses fermentasi berlangsung. Kandungan fosfor yang mendekati Standar Nasional Indonesia adalah P_0 , P_1 dan P_2 sedangkan P_3 hasil uji rata-rata turun drastis menjauhi standar yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7030-2004) dengan hasil perbandingan 0,1%. Berdasarkan hasil uji laboratorium kandungan kalium didapatkan dari P_0, P_1, P_2 dan P_3 telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI- 19-7030-2004) dengan hasil perbandingan diatas dari 0,2%.
2. Menggunakan model pembelajaran demonstrasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II.

B. Saran

1. Untuk masyarakat yang akan menggunakan pupuk organik cair urine manusia ini, disarankan penambahan ragi tape pada konsentrasi 15 gr /10 ml rempah.
2. Perlu dilakukan penelitian untuk penggunaan pupuk organik cair urine manusia dari jenis kelamin laki-laki.
3. Dalam pengajaran mata pelajaran Biologi di SMA kelas X semester II , disarankan menggunakan model pembelajaran demonstrasi agar mendapat hasil belajar dan pemahaman terhadap materi pelajaran meningkat.

DAFTAR RUJUKAN

- A.A. Nyoman *et. al.*, 2008. *Uji Formulasi Kualitas Pupuk Kompos yang Bersumber dari Sampah Organik dengan Penambahan Limbah Ternak Ayam, Sapi, Babi dan Tanaman Pahitan*. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Badan Lingkungan Hidup Provinsi Riau. 2013. *Manfaat Urine Bagi Tanaman dan Manusia*.
(Online)(http://blh.riau.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=100:manfaat-urine-bagi-tanaman-dan-manusia&catid=44:berita&Itemid=1 , tanggal 20 April 2014)
- Cakhyo, Ade. 2012. *Karya Ilmiah Peluang Bisnis Tape Singkong*. STMIK AMIKOM Yogyakarta. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Darwati, Sri. 2007. *Tinjauan Penerapan Sanitasi Berwawasan Lingkungan dengan Sistem Pemisahan Tinja dan Urin*. (Online: tanggal 20 April 2014)
- Dharmayanti , Ni Kadek Shinta.2013. *Pengaruh Pemberian Biourine dan Dosis Pupuk Anorganik (N,P,K) Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pegok dan Hasil Tanaman Bayam (Amaranthus sp.)*.Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. (Online: Tanggal 09 Juni 2014)
- Elmi Sundari.2012. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. (Online: Tanggal 09 Juni 2014)
- E.M.Sianturi, A.M.Fuah & K.G. Wiryawan. 2006. *Kajian Penambahan Ragi Tape pada Pakan terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan, Rasio Konversi Pakan, dan Mortalitas Tikus (Rattus norvegicus)*. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.(Online: tanggal 20 April 2014)
- Farida, ade *et. al.* 2013. *Studi Perbandingan Pengaruh Penambahan Aktivator Agri Simba dengan Mol Bonggol Pisang Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (CNPk) Kompos dari Blotong (Sugarcane Filter Cake) dengan Variasi Penambahan Kulit Kopi*. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Sudharto, SH Tembalang, Semarang. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Fitri Indriani, Endro Sutrisno, dan Sri Sumiyati. 2013. *Studi Pengaruh Penambahan Limbah Ikan Pada Proses Pembuatan Pupuk Cair Dari Urin Sapi Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (CNPk)*.(Online: tanggal 20 April 2014)

- Gunawan, Arnadi, Elza Zuhry, dan Amrul Khoiri. 2011. *The Effectiveness Of Urine As A Substitute Nitrogen Fertilizer On Nursery Cocoa Plants (Theobroma Cacao, L.)*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Indriani, Fitri. 2013. *Studi Pengaruh Penambahan Limbah Ikan Pada Proses Pembuatan Pupuk Cair dari Urin Sapi Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (CNPK)*. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Murni Yuniwati. 2012. *Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Dengan Cara Fermentasi Menggunakan Em4*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta. (Online: Tanggal 09 Juni 2014)
- Natalina, Mariani Et, Al. 2010. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Picture and Picture untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas Xi IPA SMA N 1 UKUI Tahun Ajaran 2009/2010*. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Pramaswari, Ida Ayu Ary et., Al. 2011. *Kombinasi Bahan Organik (Rasio C:N) Pada Pengolahan Lumpur (Sludge) Limbah Pencelupan*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Rilawati, Dyah. 2009. *Kajian Penggunaan Boisca untuk Pemanfaatan Air Lindi (Leachate) Menjadi Pupuk Cair*. Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Rinekso, Kun Budi. 2011. *Studi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Fermentasi Urine Sapi (Ferisa) dengan Variasi Lokasi Peternakan yang Berbeda*. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang. (Online: tanggal 09 Juni 2014)
- Rochintianiwati, Dian. 2006. *Pembuatan Ragi Tape*. (Online) (http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/DIANA_ROCHINTANIAWATI/BIOLOGY_TERAPAN/PEMBUATAN_RAGI_TAPE_%26_TAPE.pdf, 20 April 2014)
- Sasimartoyo, Tri Prasetyo. 2002. *Kajian Penerapan Eko-Sanitasi dalam Pemanfaatan Kembali Limbah Manusia yang terlupakan*. (Online: tanggal 18 April 2014)
- Sasrawan, Hedi. 2013. *Zat yang Terkandung dalam Urine*. (Online) (<http://hedisasrawan.blogspot.com/2013/09/15-zat-yang-terkandung-dalam-urine.html>, tanggal 20 April 2014)
- Simamora, Anita Lydia Beta 2014. *Respons Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Pemberian Vermikompos dan Urine Kelinci*. Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan. (Online: tanggal 09 Juni 2014)

- Suswono. 2011. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/Sr.140/10/2011, Menteri Pertanian.* (Online: Tanggal 09 Juni 2014)
- Wordpress, 2013. *Nitrogen Pada Urine Manusia Berpotensi Diolah Jadi Pupuk.* (Online) (<http://hmtkyk.wordpress.com/2013/04/28/nitrogen-pada-urine-manusia-berpotensi-diolah-jadi-pupuk/>, tanggal 20 April 2014)
- Wordpress, 2011. *Keunggulan dan Manfaat Pupuk Organik Cair Ciremai.* (Online) (<http://propertycirebon.wordpress.com/2011/11/01/keunggulan-dan-manfaat-pupuk-organik-cair-ciremai/>, tanggal 20 April 2014)
- Yuniwati, Murni , Frendy Iskarima dan Adiningsih Padulemba. 2012. *Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4.* jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.(Online: tanggal 20 April 2014)
- Yovina Mulyadi, Sudarno, Endro Sutrisno. 2012. *Studi Penambahan Air Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Cair Ikan Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P, dan K.* (Online: tanggal 20 April 2014)

Lampiran 1 : Foto Alat Dan Bahan Digunakan Dalam Penelitian

a. Data sampel yang diambil dari 24 orang

Perlakuan	Ulangan					
P0	Erika Aprilia	Syarifah	Kurniyanti	Riska	Liani	Supina
P1	Sustriavita	Ira	Gadis	Irma	Misdah	Vivin A.
P2	Deti	Wati	Pema	Endang	Sumilir	Pipin
P3	Nanik	Siska	Dedek	Dewi	Desi	Elita

Nama	Umur	Berat Badan
Erika Aprilia	22 Tahun	50 Kg
Syarifah	22 Tahun	53 Kg
Kurniyanti	22 Tahun	55 Kg
Riska	22 Tahun	48 Kg
Liani	22 Tahun	45 Kg
Supina	21 Tahun	46 Kg
Sustriavita	22 Tahun	45 Kg
Ira	20 Tahun	45 Kg
Gadis	21 Tahun	50 Kg
Irma	22 Tahun	45 Kg
Misdah	23 Tahun	49 Kg
Vivin A.	22 Tahun	48 Kg
Deti	22 Tahun	52 Kg
Wati	21 Tahun	50 Kg
Pema	23 Tahun	47 Kg
Endang	22 Tahun	45 Kg
Dwi	22 Tahun	43 Kg
Pipin	22 Tahun	43 Kg
Nanik	23 Tahun	54 Kg
Siska	22 Tahun	44 Kg
Dedek	22 Tahun	44 Kg
Dewi	20 Tahun	43 Kg
Desi	21 Tahun	43 Kg
Elita	21 Tahun	52 Kg

(Nuriyani, 2014)

Laporan Penelitian

Tanggal: 29 Mei 2014

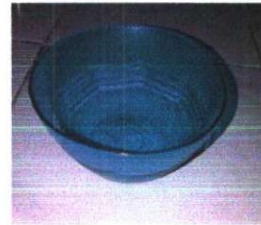
Tempat: Lorong Dua Saudara, Plaju



(a)



(b)



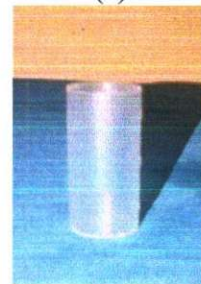
(c)



(d)

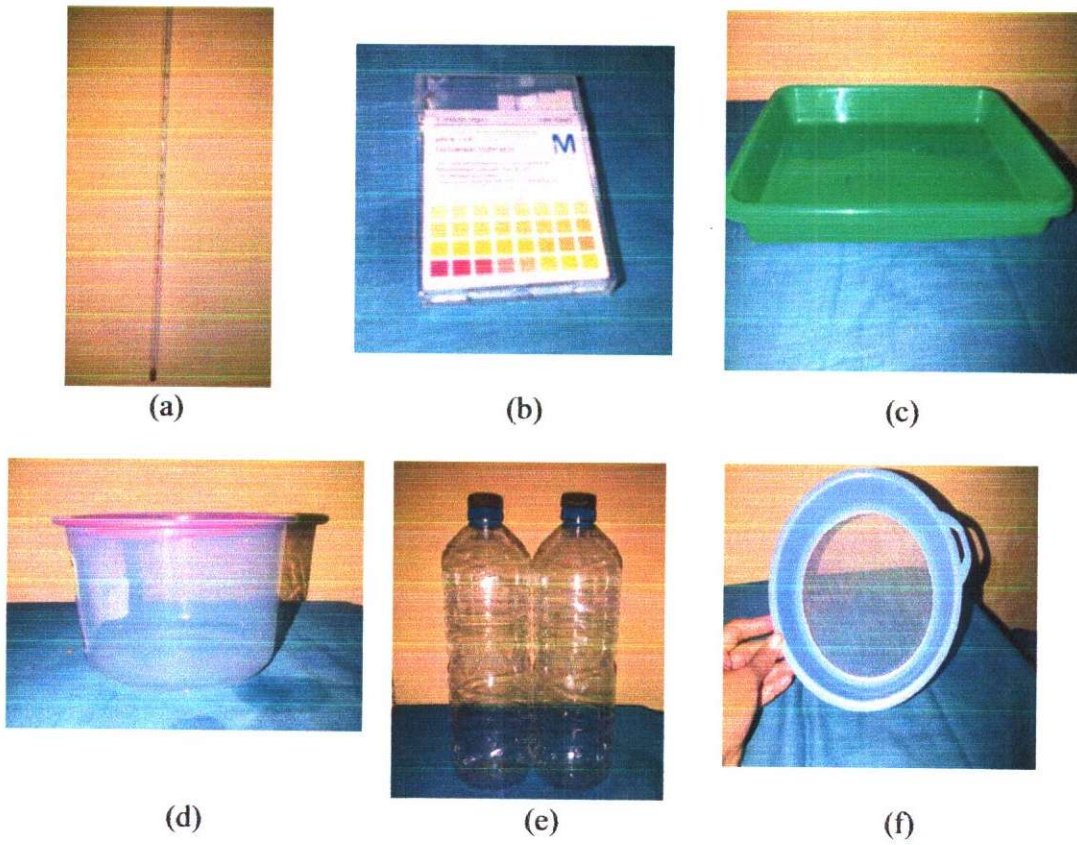


(e)



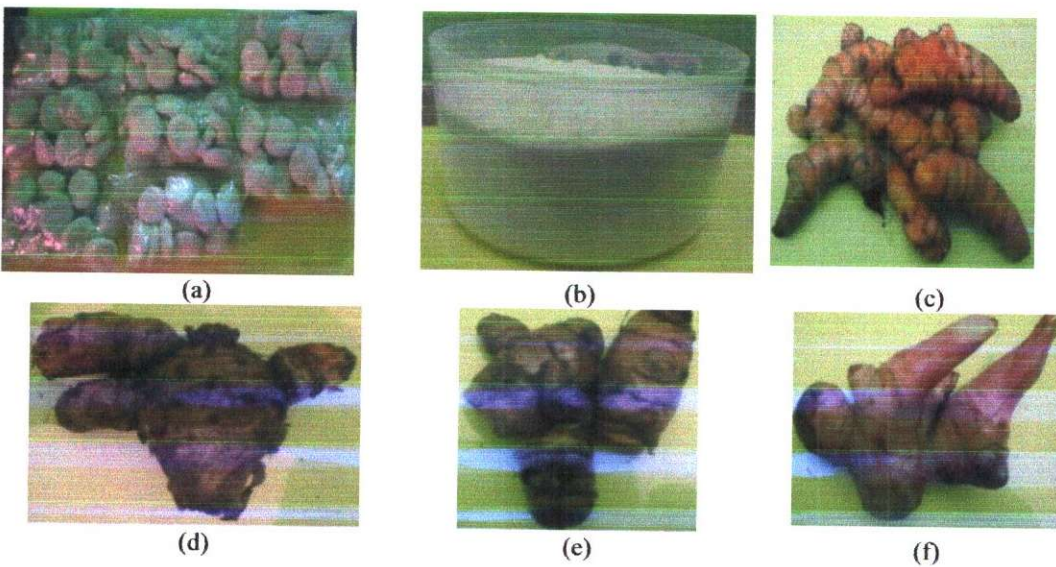
(f)

Gambar 1.1 (a) Timbangan Digital, (b) Blender, (c) Mangkok, (d) Sendok, (e) Gelas Ukur, (f) Gelas Ukur 10 ml (Sumber: Nuriyani, 2014)



Gambar 1.2 (a) Termometer, (b) Kertas pH, (c) Nampan, (d) Toples, (e) Botol Plastik, (f) Saringan (Sumber: Nuriyani, 2014)

1. Persiapan bahan



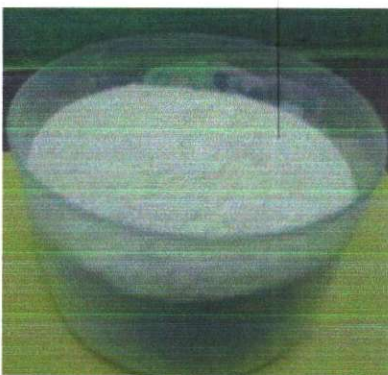
Gambar 1.3 (a) Ragi Tape, (b) Ragi Halus, (c) Kunyit, (d) Temulawak, (e) Temuireng, (f) Lengkuas (Sumber: Nuriyani, 2014)

2. Langkah Kerja Pembuatan POC Urin Manusia

- a. Ragi tape dihaluskan menggunakan blender, lalu ragi yang sudah halus dipindahkan ke dalam toples.
- b. Penimbangan ragi tape menggunakan timbangan digital dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu 15 gram, 20 gram dan 25 gram, ditempatkan dalam plastik kecil.
- c. Kemudian persiapkan empon-empon rempah dari kunyit, temulawak, temi ireng, dan lengkuas. Lalu dikupas dan diiris dengan ukuran kecil.
- d. Empon-empon rempah tadi diblender, disaring dan diambil airnya. Setelah disaring airnya dimasukkan ke dalam gelas ukur. Lalu semua empon rempah disatukan dalam wadah botol plastik.
- e. Botol plastik yang sudah disiapkan sebanyak 24 buah yang sudah diisi urin manusia dengan 24 orang yang berbeda.
- f. Pada setiap perlakuan kecuali perlakuan kontrol, diberikan ragi tape dan cairan empon rempah.
- g. Pada perlakuan P 1.1 sampai P 1.6 diberikan ragi tape sebanyak 15 gram dan 10 ml empon rempah.
- h. Pada perlakuan P 2.1 sampai P 2.6 diberikan ragi tape sebanyak 20 gram 10 ml empon rempah.
- i. Pada perlakuan P 3.1 sampai P 3.6 diberikan ragi tape sebanyak 25 gram dan 10 ml empon rempah.
- j. Setelah selesai semua urin diukur pHnya menggunakan kertas pH.
- k. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran suhu menggunakan termometer.
- l. Kemudian botol plastik ditutup kembali dengan rapat. Fermentasi urin dilakukan 2-3 minggu. Untuk pengecekan buka tutup botol plastik sekali setiap hari dengan tujuan untuk pengurangan amonia. Pengadukan setiap 3 hari sekali.

3. Prosedur langkah kerja berdasarkan gambar:

- a. Penimbangan ragi tape menggunakan timbangan digital



a. Ragi sudah dihaluskan



b. Ragi tape 15 gram (P 1)



c. Ragi tape 20 gram (P 2)



d. Ragi tape 25 gram (P 3)

Gambar 1.4 Penimbangan Ragi Tape (Sumber: Nuriyani, 2014)

b. Penghalusan Bahan Rempah



(a)



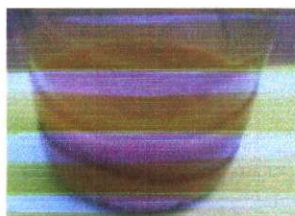
(b)



(c)



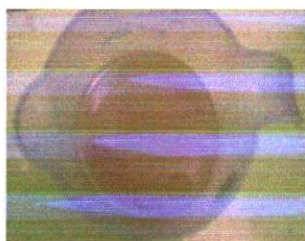
(d)



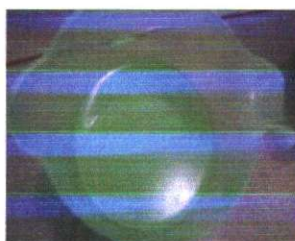
(e)



(f)



(g)



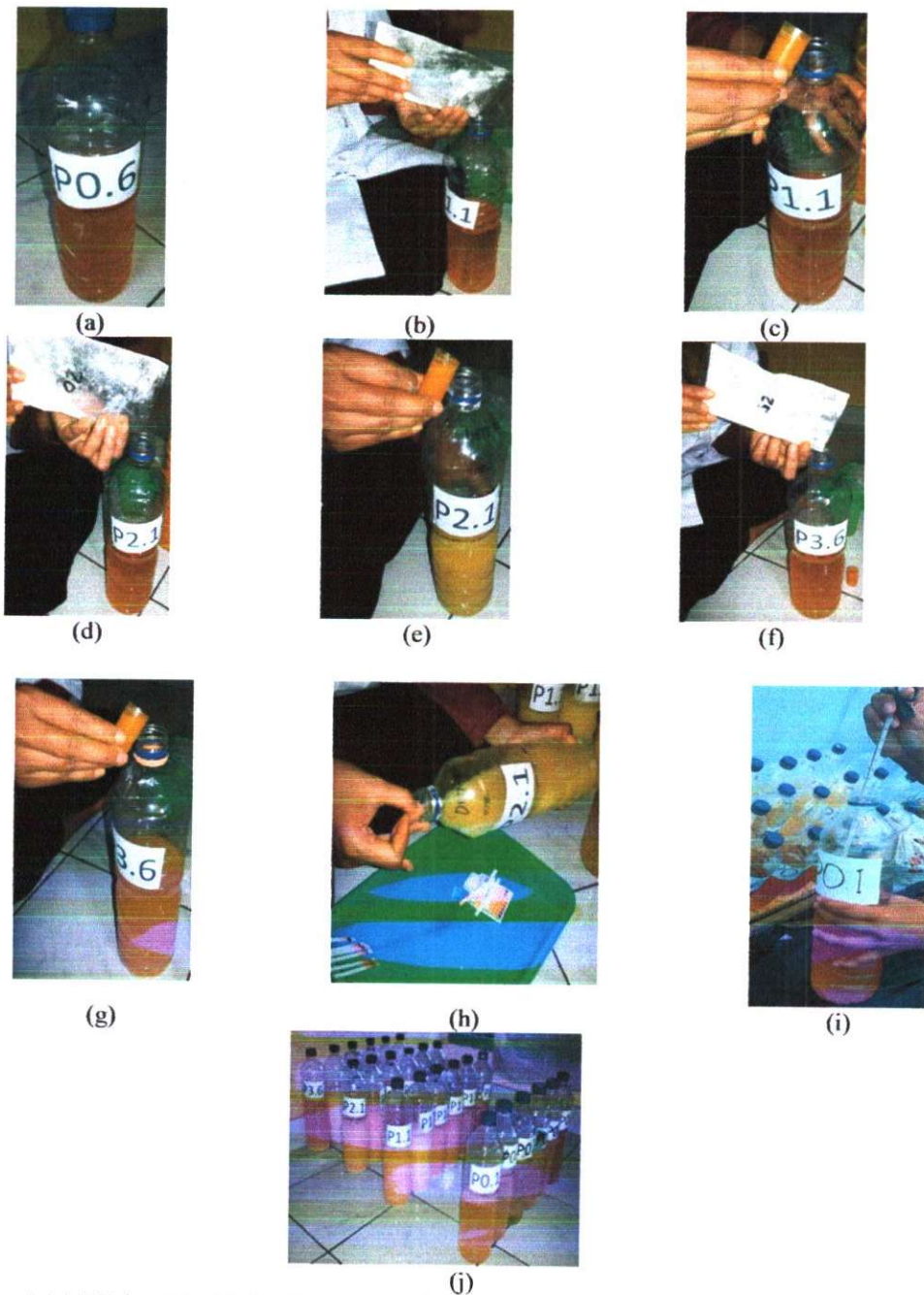
(h)



(i)

Gambar 1.5 (a) kunyit, (b) Temuireng, (c) Lengkuas, (d) Temulawak, (e) Ekstrak Kunyit, (f) Ekstrak Temulawak, (g) Ekstrak Lengkuas, (h) Ekstrak Temuireng, (i) Ekstrak dicampur (Sumber: Nuriyani, 2014)

A. Proses pencampuran urine dengan ragi tape dan ekstrak rempah Pada Hari ke-0



Gambar 1.6 (a) Urine 1 L, (b) Pemberian ragi 15 gr, (c) Pemberian Ekstrak 10 ml, (d) Pemberian Rgai 20 gr, (e) Pemberian Ekstrak 10 ml, (f) Pemberian Ragi 25 gr, (g) Pemberian Ekstrak 10 ml, (h) Ukur pH, (i) Ukur Suhu, (j) Urine Siap diFermentasi (Sumber: Nuriyani, 2014)

Lampiran 2 : Hasil Pengukuran Penelitian Pupuk Organik Cair Urine Manusia

a. Tabel 1. Hasil pengukuran Suhu

Perlakuan	Ulangan (Suhu) H0 Suhu Ruangan : 40 ⁰ C					
P0	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)
P1	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)
P2	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)
P3	(38)	(38)	(38)	(38)	(38)	(39)

Perlakuan	Ulangan (Suhu) H14 Suhu Ruangan : 32 ⁰ C					
P0	(33)	(33)	(33)	(33)	(33)	(33)
P1	(34)	(34)	(34)	(34)	(34)	(34)
P2	(33)	(33)	(33)	(33)	(33)	(33)
P3	(34)	(34)	(34)	(34)	(34)	(34)

b. Tabel Hasil Pengukuran pH

Perlakuan	Ulangan (pH) H0					
P0	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
P1	(8)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
P2	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
P3	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)

Perlakuan	Ulangan (pH) H14 Suhu Ruangan : 32 ⁰ C					
P0	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)
P1	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
P2	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
P3	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)

Lampiran 3. Hasil Uji Kandungan NPK dari Laboratorium



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN PALEMBANG
 Jalan Inspektur Yazid No. 2 Km. 2,5 Palembang. 30126

Telp : (0711) 352 683 Facsimile : (0711) 372 527 Email : bbik_palembang@yahoo.co.id Website : www.bbikpalembang.com



HASIL PENELITIAN

Nama : Nanik N
 Tanggal : 08 Juli 2014
 Parameter : Potassium Ion , Phospat sbg phospor dan urea nitrogen dalam urine

No	Pemeriksaan Potassium	Konvensional		Satuan Internasional (SI)		Metoda
		Hasil	Satuan	Hasil	Satuan	
1	P.0.1	16.7		16.7		ISE
2	P.0.3	12.9		12.9		
3	P.1.1	16.6		16.6		
4	P.1.3	27.0		27.0		
5	P.2.1	19.4	mEq/dl	19.4	mmol/d	
6	P.2.2	28.7		28.7		
7	P.3.1	4.5		4.5		
8	P.3.3	7.1		7.1		

No	Pemeriksaan Phospor	Konvensional		Satuan Internasional (SI)		Metoda
		Hasil	Satuan	Hasil	Satuan	
1	P.0.1	0.17		5.46		Phosphomolydate-UV
2	P.0.3	0.09		2.83		
3	P.1.1	0.06		2.02		
4	P.1.3	0.30		9.69		
5	P.2.1	0.26	g/24h	8.44	mmol/d	
6	P.2.2	0.33		10.59		
7	P.3.1	0.03		0.83		
8	P.3.3	0.04		1.42		

No	Pemeriksaan urea nitrogen	Konvensional		Satuan Internasional (SI)		Metoda
		Hasil	Satuan	Hasil	Satuan	
1	P.0.1	0.37		13.36		Urease/E. Colorimetris
2	P.0.3	0.48		17.14		
3	P.1.1	0.58		20.74		
4	P.1.3	0.13		4.48		
5	P.2.1	0.18	g/24h	6.45	mmol/d	
6	P.2.2	0.11		4.08		
7	P.3.1	0.35		12.34		
8	P.3.3	0.55		19.67		

	Nilai Rujukan	
	Konvensional	Internasional
Potassium	25 - 100 mEq/L	25 - 100 mmol/L
Phospor	0.87 - 1.26 g/24h	29 - 42 mmol/d
Urea nitrogen	12.6 - 19.6 g/24h	450 - 700 mmol/d

Palembang, 14 Juli 2014
 Kepala Instalasi Patologi Klinik

(Handwritten signature)

**Lampiran 4 : Data Hasil Pengajaran Tes Awal Dan Tes Akhir Siswa Kelas X MIA
3 SMA Negeri 4 Palembang.**

No.	Nama Siswa	Tes Awal	Tes Akhir
1.	Aditya	50	90
2.	Ainun Adila Rohani	60	100
3.	Amalia Aslami	50	85
4.	Angga Himawan	70	100
5.	Annisa Chairani	55	95
6.	Aulia Fatayah	60	90
7.	Budi Kusuma	60	95
8.	Cindi Dwi Andini Putri	55	95
9.	Dessy Hermawaty	55	95
10.	Dimas Muhammad Ridho	50	95
11.	Dinda Putri Maharani	45	85
12.	Fadilah Destia Ramona	70	95
13.	Hilya Arin Amalia	75	100
14.	<i>Izhar Al Maeny Bangsawan</i>	75	90
15.	Kresna Putri Hantari	65	90
16.	M. Akmal Rizky Febriansyah	55	95
17.	M. Helmein Farachzad Idial	55	95
18.	M. Nabil Dwi Yandra	60	95
19.	M. Ridhona	50	90
20.	Mei Isyryn	65	85
21.	Meiwinda Siti Aisyah	45	75
22.	Muhammad Fathul Aienul Rizky	55	80
23.	Muhammad Ibrahim	60	60
24.	Muhammad Redy Sakban	75	75
25.	Nada Nabilah Alty	70	95
26.	Nadila Khairunnisa	75	80
27.	Nimas Ayu Wulansari	55	85
28.	Pemi Yurdillah	50	85
29.	Ratu Kintan Karina A.P	70	70
30.	<i>Rissa Febriana</i>	60	90
31.	Riza Karunia Putra	65	95
32.	Rosanina Sagitaweni	70	100
33.	Sendi Satria Mahendra	65	80
34.	Septria Neta	50	75
35.	Tri Nanda Sari	45	95
36.	Wanda Salsabila Gisaliani	45	95
37.	Winda Aryani	65	100
38.	Yanuar Pratama	70	90

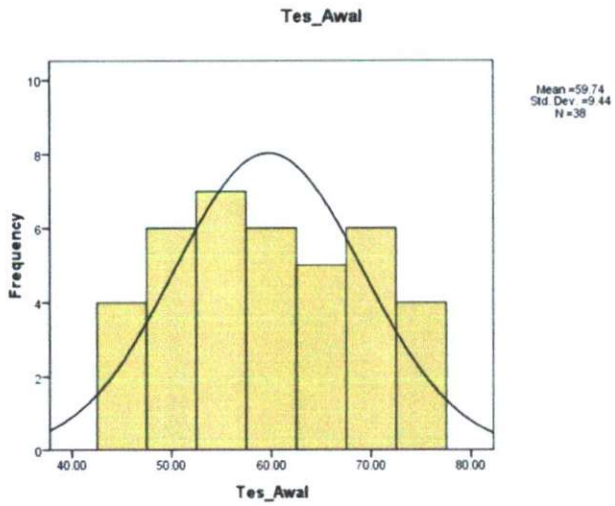
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Data Pengajaran Program SPSS Versi 16.0

Statistics			
		Tes_Awal	Tes_Akhir
N	Valid	38	38
	Missing	0	0
Mean		59.7368	89.0789
Std. Error of Mean		1.53141	1.50692
Median		60.0000	90.0000
Mode		55.00	95.00
Std. Deviation		9.44024	9.28929
Variance		89.118	86.291
Range		30.00	40.00
Minimum		45.00	60.00
Maximum		75.00	100.00
Sum		2270.00	3385.00

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Tes_Awal					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	45	4	10.5	10.5	10.5
	50	6	15.8	15.8	26.3
	55	7	18.4	18.4	44.7
	60	6	15.8	15.8	60.5
	65	5	13.2	13.2	73.7
	70	6	15.8	15.8	89.5
	75	4	10.5	10.5	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

(Sumber: Nuriyani, 2014)



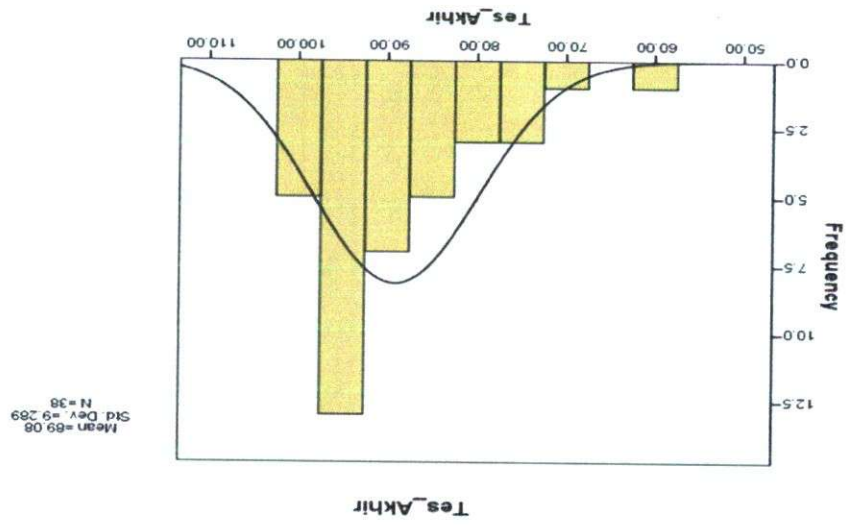
Gambar 1.7 Tes Awal (Sumber: Nuriyani, 2014)

Tes_Akhir

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 60	1	2.6	2.6	2.6
70	1	2.6	2.6	5.3
75	3	7.9	7.9	13.2
80	3	7.9	7.9	21.1
85	5	13.2	13.2	34.2
90	7	18.4	18.4	52.6
95	13	34.2	34.2	86.8
100	5	13.2	13.2	100.0
Total	38	100.0	100.0	

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Gambar 1.8 Tes Akhir (Sumber: Nuriyani, 2014)



Lampiran 6. Data Hasil Perhitungan Uji Validitas Program SPSS Versi 16.0

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Tes_Akhir	89.0789	38	9.28929	1.50692
Tes_Awal	59.7368	38	9.44024	1.53141

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Tes_Akhir & Tes_Awal	38	.051	.761

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Tes_Akhir - Tes_Awal	2.93421E+1	12.90145	2.09289	25.10150	33.58271	14.020	37	.000

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Lampiran 7. Data Hasil Perhitungan Uji Normalitas Program SPSS Versi 16.0

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Tes_Awal	Tes_Akhir
N		38	38
Normal Parameters ^a	Mean	59.7368	89.0789
	Std. Deviation	9.44024	9.28929
Most Extreme Differences	Absolute	.139	.212
	Positive	.139	.130
	Negative	-.125	-.212
Kolmogorov-Smirnov Z		.860	1.305
Asymp. Sig. (2-tailed)		.451	.066

a. Test distribution is Normal.

(Sumber: Nuriyani, 2014)

Lampiran 8. Satuan Pembelajaran**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 4 Palembang
Kelas/Semester	: X/I
Mata Pelajaran	: Biologi
Topik	: Limbah dan daur ulang
Waktu	: 2 x 45 menit (1 x pertemuan)

A. Kompetensi Inti Kelas X:

KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3. Memahami penerapan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan mintanya untuk memecahkan masalah.

KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.
- 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Berprilaku ilmiah, teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun diluar kela/laboratorium.
- 2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan lingkungan sekitar.
- 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. Mengidentifikasi perubahan lingkungan.
2. Menjelaskan pencemaran lingkungan.
3. Menjelaskan pengertian limbah.
4. Menjelaskan jenis-jenis limbah berdasarkan wujudnya.
5. Menjelaskan pengertian daur ulang.
6. Membandingkan dampak limbah yang didaur ulang dengan tidak didaur ulang.
7. Menyebutkan limbah cair hasil aktivitas manusia yang dapat didaur ulang.
8. Membandingkan melalui pengamatan kelebihan dan kekurangan dari proses pemanfaatan limbah urine manusia menjadi pupuk organik.

4.10 memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. Mengidentifikasi kandungan unsur makro yang terdapat dalam limbah urine manusia sebelum diproses menjadi pupuk organik.
2. Mengurutkan langkah-langkah pembuatan pupuk cair urine manusia melalui gambar bagan alir.
3. Mengelompokkan parameter uji kualitas unsur makro pupuk organik cair hasil daur ulang limbah urine manusia berdasarkan Standar Nasional Indonesia.
4. Membandingkan kandungan unsur makro pupuk cair urine manusia dari hasil uji laboratorium dengan Standar Nasional Indonesia yang telah ditentukan melalui pengamatan grafik.

5. *Membuat tabel pemanfaatan dari daur ulang limbah urine manusia menjadi pupuk organik cair bagi lingkungan.*

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses menggali/meneliti, kaji pustaka, berdiskusi, mengamati, kerja kelompok, siswa dapat:

1. Menyebutkan 2 penyebab terjadinya perubahan lingkungan.
2. Memberikan 2 contoh pencemaran lingkungan yang disebabkan faktor manusia.
3. Menjelaskan pengertian limbah.
4. Menjelaskan jenis limbah cair.
5. Menjelaskan pengertian daur ulang.
6. Membandingkan 3 dampak dari limbah yang didaur ulang dengan tidak didaur ulang.
7. Menyebutkan 2 contoh limbah cair sebagai hasil aktivitas manusia yang dapat didaur ulang.
8. Membandingkan kelebihan dan kekurangan dari proses pemanfaatan limbah urine manusia menjadi pupuk organik.
9. Menyebutkan 3 kandungan unsur makro yang terdapat dalam limbah urine manusia sebelum diproses menjadi pupuk.
10. Mengurutkan langkah-langkah pembuatan pupuk cair urine manusia dengan membuat bagan alir berdasarkan gambar.
11. Mengelompokkan parameter uji kualitas unsur makro pupuk organik cair hasil daur ulang urine manusia berdasarkan Standar Nasional Indonesia.

12. Membuat tabel perbandingan kandungan unsur makro pupuk cair urine manusia dari hasil uji laboratorium dengan Standar Nasional Indonesia yang telah ditentukan melalui pengamatan grafik.
13. Membuat tabel 5 pemanfaatan limbah cair urine manusia menjadi pupuk organik bagi lingkungan.

D. Materi Ajar

- a. Menyebutkan 2 penyebab terjadinya perubahan lingkungan.

Perubahan lingkungan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan. Ada dua faktor yang menyebabkan gangguan keseimbangan lingkungan yaitu:

- 1) Perubahan lingkungan karena campur tangan manusia.

Perubahan lingkungan karena campur tangan contohnya penebangan hutan, pembangunan pemukiman, dan intensifikasi pertanian (penggunaan pupuk anorganik untuk meningkatkan kualitas tanaman tanpa memperhatikan lingkungan).

- 2) Perubahan lingkungan karena faktor alam.

Perubahan lingkungan secara alami disebabkan oleh bencana alam seperti gunung meletus, gempa bumi dan kebakaran hutan.

- b. Memberikan 2 contoh pencemaran lingkungan yang disebabkan faktor manusia.

Macam-macam pencemaran ada 3 jenis sebagai berikut:

- 1) Pencemaran Udara

Contohnya : Gas H₂S bersifat racun, Gas CO dan CO₂, partikel SO₂ dan NO₂ dan sulfur pada tambang batu bara.

- 2) Pencemaran air

Pencemaran dapat disebabkan oleh: pembuangan limbah industri, sampah organik yang dibusukkan dan fosfat hasil pembusukan.

3) Pencemaran tanah

Pencemaran tanah disebabkan adanya sampah-sampah plastik yang sukar diuraikan, detergen yang bersifat non *bio degradable* (secara alami sulit diuraikan) dan zat kimia dari buangan pertanian misalnya insektisida.

c. Menjelaskan pengertian limbah.

Limbah adalah sisa-sisa aktivitas manusia atau hasil pengolahan pabrik. Pada dasarnya limbah sama sekali tidak ada gunanya dan harus dibuang, akan tetapi jika limbah terus ditumpuk maka akan menimbulkan penumpukkan sampah. Tetapi, limbah tidak seharusnya di buang karena banyak juga limbah yang masih bisa diolah menjadi produk yang bermanfaat.

d. Menjelaskan jenis limbah cair.

Limbah cair atau buangan merupakan sisa air dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya. Limbah cair yang berasal dari limbah rumah tangga dibagi 3 yaitu: 1) Tinja; 2) Urine; 3) *Grey water* (campuran feses dan urine).

e. Menjelaskan pengertian daur ulang.

Daur ulang adalah proses menjadikan bahan bekas atau sampah menjadi bahan baru yang dapat digunakan kembali.

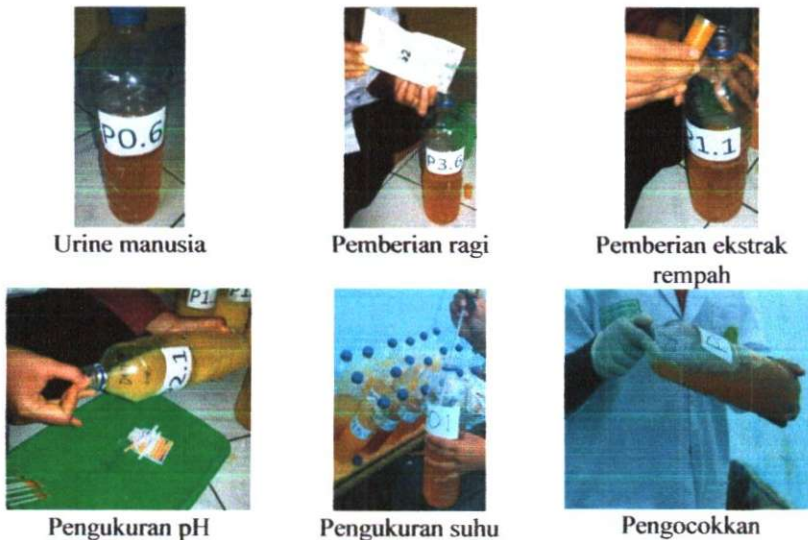
f. Membandingkan 3 dampak dari limbah yang didaur ulang dengan tidak didaur ulang.

a) Limbah yang didaur ulang:

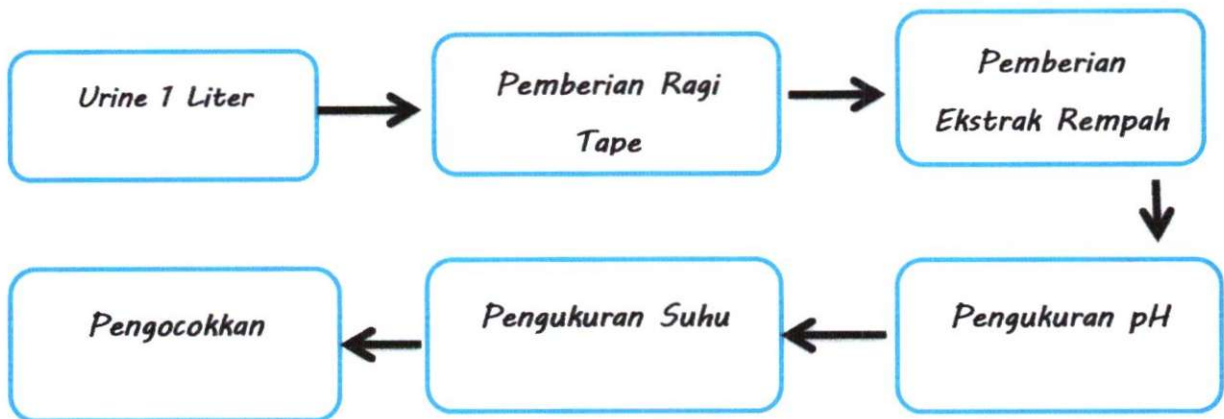
1. Menciptakan nilai pada suatu barang yang tidak bernilai sebelumnya.

2. *Tidak menimbulkan polusi.*
 3. Bahan limbah yang tidak dapat terurai seperti kaleng dengan pendauran ulang akan lebih menguntungkan tanah, karena tidak merusak unsur-unsur hara dalam tanah.
- b) Dampak limbah tidak didaur ulang:
- 1) Sumber penyakit.
 - 2) Mencemri lingkungan.
 - 3) Menyebabkan banjir.
- g. Menyebutkan 2 contoh limbah cair sebagai contoh dari aktivitas manusia yang dapat didaur ulang.
- 1) Limbah domestik: urine manusia , dapat dijadikan pupuk organik dan pestisida alami melalui proses fermentasi.
 - 2) Limbah cair hasil industri: limbah cair tahu dapat diolah pupuk organik
- h. Membandingkan kelebihan dan kekurangan dari proses pemanfaatan dari limbah urine manusia menjadi pupuk organik.
- Kelebihan pemanfaatan limbah urine manusia:
- 1) Dapat membantu menghemat produksi dan meningkatkan produksi.
 - 2) Dapat memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat pupuk kimia.
 - 3) Dapat mencegah serangan hama.
- Kekurangan dari pemanfaatan limbah urine manusia:
- 1) Jangka waktu waktu yang lama untuk meningkatkan hasil produksi
 - 2) Kandungan unsur hara jumlahnya relatif sedikit, jadi memerlukan jumlah yang besar sehingga menjadi beban biaya bagi petani.
 - 3) Respon tanaman terhadap pemberian pupuk relatif lama.

- i. Menyebutkan 3 kandungan unsur makro yang terdapat dalam limbah urine manusia sebelum diproses menjadi pupuk.
- 1) Nitrogen, unsur ini memiliki fungsi sebagai mempercepat pertumbuhan tanaman, merangsang pertumbuhan vegetatif, dan menyediakan bahan makanan bagi mikroba.
 - 2) Fosfor, fungsinya respirasi dan fotosintesis, penyusunan asam nukleat dan penghasil buah.
 - 3) Kalium, fungsinya mempercepat metabolisme unsur nitrogen, mencegah bunga dan buah agar tidak gugur, dan merangsang pertumbuhan akar.
- j. Mengurutkan langkah-langkah pembuatan pupuk cair urine manusia dengan membuat bagan alir berdasarkan gambar.



Gambar 1. Langkah proses pembuatan pupuk urine manusia
(Sumber: Nuriyani, Nanik.2014)



Gambar 2. Bagan Alir Langkah Pembuatan Pupuk Urine Manusia
(Sumber: Nuriyani, Nanik.2014)

- k. Mengelompokkan parameter uji kualitas unsur hara makro pupuk organik cair hasil daur ulang urine manusia berdasarkan Standar Nasional Indonesia.

Tabel 1. Kandungan Nitrogen Pada Pupuk Cair Urine Manusia dengan Penambahan Ragi Tape

No.	Perlakuan	Kandungan Nitrogen	Kandungan Nitrogen (SNI 19-7030-2004)	Metode Uji
		I		
1.	P ₀	0,37		
2.	P ₁	0,58	≥ 0,4	Ureasea/E.colorimetris
3.	P ₂	0,18		
4.	P ₃	0,35		

(Sumber: Nuriyani.,2014)

Tabel 2. Kandungan Fosfor Pada Pupuk Cair Urine Manusia dengan Penambahan Ragi Tape

No.	Perlakuan	Kandungan Fosfor	Kandungan Fosfor (SNI 19-7030-2004)	Metode Uji
		I		
1.	P ₀	0,30		
2.	P ₁	0,33	≥ 0,1	Phosphomolydate
3.	P ₂	0,04		
4.	P ₃	0,09		

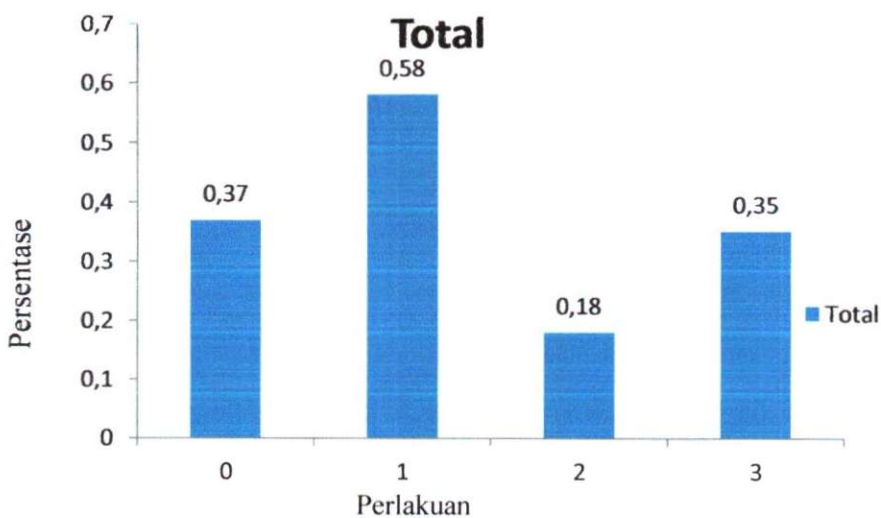
(Sumber: Nuriyani,2014)

Tabel 3. Kandungan Kalium Pada Pupuk Cair Urine Manusia dengan Penambahan Ragi Tape

No.	Perlakuan	Kandungan Kalium	Kandungan kalium (SNI 19-7030-2004)	Metode Uji
		I		
1.	P0	12,9		
2.	P1	27,0	≥ 0,2	ISE
3.	P2	28,7		
4.	P3	7,1		

(Sumber: Nuriyani, 2014)

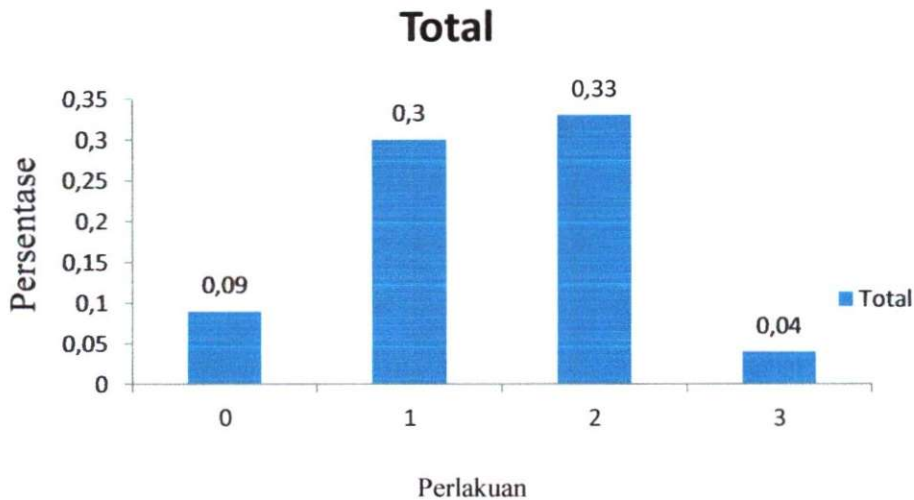
1. Membuat tabel perbandingan kandungan unsur kimia pupuk cair urine manusia dari hasil uji laboratorium dengan Standar Nasional Indonesia yang telah ditentukan melalui pengamatan grafik.



Gambar 3. Persentase Kandungan Nitrogen
(Sumber: Nuriyani, 2014)

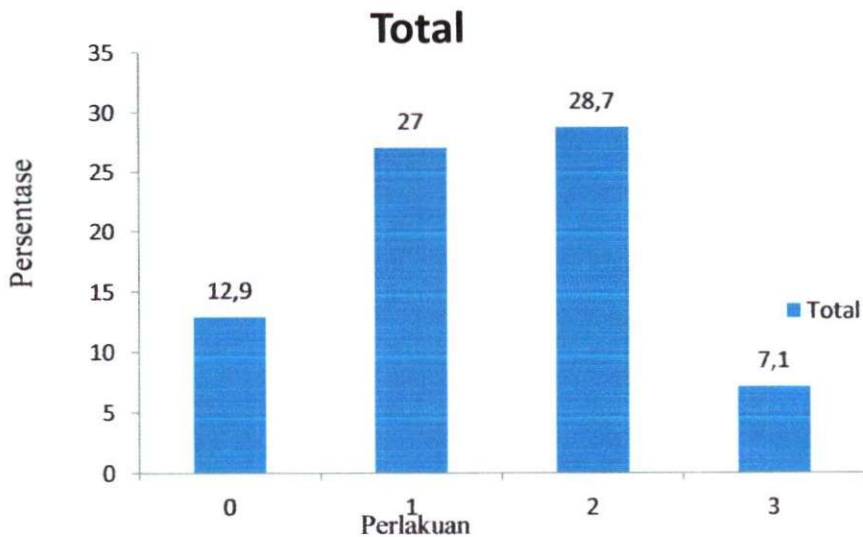
Pada Gambar 3. diketahui bahwa nilai kandungan nitrogen pada pupuk cair urine manusia dengan atau tanpa penambahan ragi tape setelah fermentasi selama 30 hari yaitu pada P₀ dengan konsentrasi 0 gr tanpa penambahan ragi tape kandungan nitrogen 0,37%. Pada P₁ dengan konsentrasi ragi tape 15 gr kandungan nitrogen 0,58%. Pada P₂

dengan konsentrasi ragi tape 20 gr kandungan nitrogen 0,18%. Pada P₃ dengan konsentrasi ragi tape 25 gr kandungan nitrogen 0,35%.



Gambar 4. Persentase Kandungan Fosfor
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Berdasarkan Gambar 4. diketahui bahwa kandungan fosfor pada pupuk cair urine manusia tanpa atau dengan pemberian ragi tape sebagian sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu pada konsentrasi 0 gr kandungan fosfor 0,09%. Pada pemberian ragi tape 15 gr kandungan fosfor 0,30%. Pada pemberian ragi tape 20 gr kandungan fosfor 0,33%, tetapi pada pemberian ragi tape 25 gr terjadi penurunan kandungan fosfor yaitu 0,04%.



Gambar 5. Persentase Kandungan Kalium
(Sumber: Nuriyani, 2014)

Pada gambar 5. diketahui bahwa persentase kandungan kalium pada pupuk cair urine manusia dengan penambahan ragi tape, pada P₀ dengan konsentrasi ragi tape 0 gr kandungan kalium 12,9%. Pada P₁ dengan konsentrasi ragi tape 15 gr kandungan kalium 27,0%. Pada P₂ dengan konsentrasi ragi tape 20 gr kandungan kalium 28,7%. Pada P₃ dengan konsentrasi 25 gr kandungan kalium 4,5%.

Tabel 4. Perbandingan antara unsur makro yang terdapat dalam pupuk urine manusia

Perlakuan	Kandungan Nitrogen ≥ 0,4%	Kandungan Fosfor ≥ 0,1%	Kandungan Kalium ≥ 0,2%
0	0,37	0,09	12,9
1	0,58	0,30	27,0
2	0,18	0,33	28,7
3	0,35	0,04	7,1

E. Model dan Metode Pembelajaran

- a. Model Pembelajaran: Demonstrasi
- b. Metode Pembelajaran: Tanya Jawab

F. Media Pembelajaran

- a. Media pembelajaran : Multimedia
- b. Sumber belajar :
1. Soal Pre test dan Post test
 2. Papan tulis
 3. Spidol
 4. Laptop dan LCD

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke satu (2x45 menit)

kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi
	Guru	Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Memberi salam dan berdoa - Memberikan apersepsi: didaerah perkotaan sering terjadi banjir dimusim hujan, menurut kalian apa yang menyebabkan terjadi seperti itu? - Memberikan motivasi: apa yang dapat dilakukan dari diri sendiri untuk menjaga lingkungan hidup ? - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru memberikan tes awal (<i>pretest</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - siswa menjawab salam dan berdo'a - siswa menjawab: padatnya pemukiman penduduk, banyak hutan lindung dibangun gedung. - Siswa menjawab: menjaga kebersihan dalam rumah, membuang sampah pada tempatnya dan lain sebagainya. - Siswa memperhatikan - siswa mengerjakan soal tes awal 	20 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menampilkan multimedia kepada siswa: 		50 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati - Mengamati multimedia demonstrasi fermentasi urine manusia • Menanya - Guru bertanya : “ jenis limbah apa yang dimanfaatkan untuk daur ulang dalam multimedia?” - Guru memberi kesempatan untuk siswa bertanya. - Guru menyuruh siswa untuk mengkomunikasikan prosedur pembuatan daur limbah urine manusia. • Mengasosiasikan: - Menyuruh siswa untuk menyimpulkan materi daur ulang limbah melalui demonstrasi yang ditampilkan dalam multimedia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan multimedia • Menanya - jawaban yang diharapkan: “ limbah cair urine manusia yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair” - Siswa diharapkan lebih aktif untuk bertanya tentang daur limbah urine manusia ini. - Siswa menjawab pertanyaan dengan percaya diri sesuai dengan prosedur pembuatan yang ditampilkan dalam multimedia. - Siswa menyimpulkan materi daur ulang limbah berdasarkan demonstrasi dalam multimedia. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkomunikasikan: - Menjelaskan secara jenis limbah yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. - Guru memberikan tes akhir <i>(posttest)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penjelasan dari guru - Siswa mengerjakan soal dengan disiplin, jujur dan tanggung jawab 	20 menit

H. Penilaian/Pengujian

1. Teknik Penilaian: pengamatan, tes tertulis
2. Prosedur Penilaian:

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	1. Terlibat aktif dalam pembelajaran 2. Bekerjasama dalam pembelajaran 3. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	pengamatan	Selama pembelajaran dan saat tanya jawab
2.	Pengetahuan 1. Menjelaskan kembali tentang jamur 2. Menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan limbah 3. Mengamati melalui literatur dan menyelesaikan permasalahan dalam pemanfaatan limbah	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu
3.	Keterampilan 1. Terampil menerapkan konsep/prinsip mengenai daur ulang limbah	Pengamatan	Pengamatan tugas individu

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Biologi

Risa Muryani, S.Si.
NIP. 197402152008012002

Palembang,
Mahasiswa

2014

Nanik Nuriyani
NIM. 342010230

Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 4 Palembang



Parmin, S.Pd., M.M.
NIP. 196611051997031001

Lampiran 9. Soal pre test dan post test

Post Test dan Pre Test

Nama :

Kelas :

1. Di bawah ini merupakan faktor penyebab perubahan lingkungan akibat faktor alam adalah...
 - a. Limbah Industri
 - b. Limbah Rumah Tangga
 - c. Limbah Pabrik
 - d. Gunung Meletus
 - e. Semua Benar
2. Aktivitas manusia yang memiliki dampak buruk bagi lingkungan *kecuali*...
 - a. Menggunakan Pupuk Organik
 - b. Reboisasi
 - c. Menggunakan Pupuk Anorganik Berlebihan
 - d. Mengurangi Penggunaan Bahan Bakar
 - e. Mengolah Limbah Menjadi Produk Yang Bermanfaat
3. Di bawah ini contoh kegiatan manusia yang tidak mencemari lingkungan *kecuali*...
 - a. membuang sampah pada tempatnya
 - b. diadakan penghijauan kota
 - c. menggunakan pupuk anorganik tidak berlebihan
 - d. membuang sampah ke sungai
 - e. semua benar
4. Pencemaran yang disebabkan oleh CO₂ dan CO adalah pencemaran
 - a. Air
 - b. Udara
 - c. Tanah
 - d. Polusi
 - e. Polutan
5. Benda atau sisa buangan hasil aktivitas manusia atau alam merupakan definisi dari...
 - a. Sampah
 - b. Limbah
 - c. Pencemaran
 - d. Polusi
 - e. Pembusukan
6. Pengertian dari limbah cair adalah...
 - a. Sisa cairan yang tidak dapat digunakan

- b. Sisa air yang dibuang karena tidak boleh digunakan kembali
 - c. Sisa air dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri dan tempat umum lainnya.
 - d. Limbah yang berasal dari kumpulan kotoran hewan
 - e. Limbah yang menjijikan
8. Proses menjadikan bahan bekas atau sampah menjadi bahan baru disebut....
- a. Reboisasi
 - b. Pelestarian lingkungan
 - c. Identifikasi sampah
 - d. Pemanfaatan sampah
 - e. Daur Ulang
9. Dibawah ini merupakan dampak dari limbah yang didaur ulang adalah...
- a. Memiliki nilai ekonomis
 - b. Minat konsumen yang rendah
 - c. Daya jual yang relatif rendah
 - d. Menjadi sumber penyakit bagi konsumen
 - e. Semua benar
10. Di bawah merupakan dampak limbah yang tidak didaur ulang adalah...
- a. Sumber penyakit
 - b. Bau tidak sedap dimana-mana
 - c. Lingkungan menjadi kotor
 - d. Menyebabkan banjir
 - e. Semua benar
11. Di bawah ini merupakan contoh hasil limbah cair domestik adalah....
- a. Ampas kelapa
 - b. Limbah cair rumah sakit
 - c. Nasi basi
 - d. Air sisa cucian piring dan urine manusia
 - e. Ampas teh
12. Di bawah ini contoh hasil limbah cair industri adalah...
- a. Sayuran busuk
 - b. Sisa air cucian pakaian
 - c. Sisa air pembuangan ampas tahu
 - d. Sisa air pencucian piring
 - e. Sisa air cician sabun
13. Berikut ini merupakan kelebihan dari penggunaan limbah urine manusia sebagai pupuk organik adalah...
- a. Tanaman menjadi kerdil
 - b. Dalam penggunaan berlebihan dapat merusak unsur hara dalam tanah
 - c. Respon tanaman lebih cepat dibandingkan penggunaan pupuk anorganik
 - d. Kandungan unsur hara lebih banyak dibandingkan pupuk anorganik

e. Dapat membantu menghemat produksi dan meningkatkan produksi

14. Berikut ini kekurangan dari pemanfaatan limbah urine manusia sebagai pupuk organik adalah....
- Respon tanaman terhadap pemberian pupuk relatif lama.
 - Respon tanaman relatif cepat
 - Biaya produksi sangat mahal
 - Bahan yang didapat sulit didapatkan
 - Bahan baku pembuat pupuk mudah didapat
15. Kandungan unsur makro yang terdapat dalam limbah urine manusia adalah...
- Natrium, fosfor, kalsium
 - Nitrogen, fosfor, kalium
 - Natrium, besi, urea
 - Nitrogen, nitrit, kalium
 - Nitrogen, phosfat, kalsium

Gambar berikut soal untuk no.15 dan 16!



A.



B



C



D

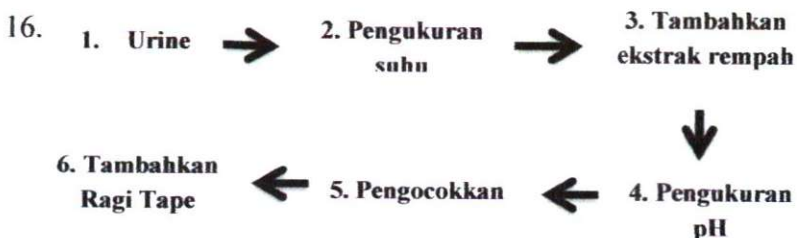


E



F

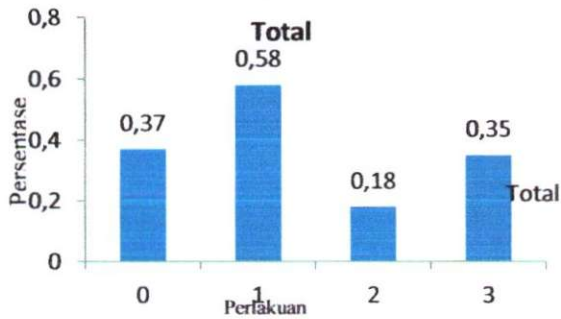
15. Susunlah langkah fermentasi urine manusia pada gambar berikut ini..
- (E, F, C, A, D)
 - (B, C, A, F, D)
 - (B, D, E, F, A)
 - (E, F, D, A, C)
 - (E, C, D, A, B)



Berdasarkan bagan alir di atas urutkan proses pembuatan pupuk urine manusia...

- 1,5,3,4,6,2
- 6,5,2,3,4,1
- 1,,3,4,6,5,2
- 1,6,3,4,2,5
- 1,4,5,3,2,6

17. Perhatikan tabel hasil uji kandungan nitrogen.



Berdasarkan tabel di atas kandungan tertinggi adalah...

- 0,37%
- 0,18%
- 0,35%
- 0,58%
- 0,07%

No	Perlakuan	Hasil Uji Ulangan	Kandungan Kalium (SNI 19-7030-2004)	Metode Uji
		1		
1.	P ₀	12,9		
2.	P ₁	27,0	≥ 0,2	Phosphomolydate
3.	P ₂	28,7		
4.	P ₃	7,1		

18. Berdasarkan tabel di atas kandungan kalium terendah adalah...

- 7,1
- 27,0
- 12,9
- 28,7
- 3,0

Perlakuan	Kandungan Nitrogen $\geq 0,4\%$	Kandungan Fosfor $\geq 0,1\%$	Kandungan Kalium $\geq 0,2\%$
0	0,37	0,09	12,9
1	0,58	0,30	7,0
2	0,18	0,33	28,7
3	0,35	0,04	7,1

19. Berdasarkan tabel perbandingan kandungan di atas manakah yang memenuhi Standar Nasional Indonesia dari semua jenis perlakuan...
- Nitrogen
 - Fosfor
 - Kalium
 - Natrium
 - Kalsium

No	Keuntungan
1.	Sebagai pestisida alami
2.	Menyuburkan tanah
3.	Tidak merusak unsur hara dalam tanah
4	Pertumbuhan tanaman meningkat tajam dalam waktu singkat
5.	Tidak merusak lingkungan dengan penggunaan terus-menerus

20. Berdasarkan tabel di atas ditunjukkan pada nomer berapakah yang merupakan bukan dari pemanfaatan limbah urine manusia....
- (2) menyuburkan tanah
 - (5) Tidak merusak lingkungan dengan penggunaan terus-menerus
 - (4) Pertumbuhan tanaman meningkat tajam dalam waktu singkat
 - (1) Sebagai pestisida alami
 - Semua benar

Lampiran 10. Kunci Jawaban**Kunci Jawaban**

- | | |
|-------|-------|
| 1. D | 11. C |
| 2. C | 12. E |
| 3. D | 13. A |
| 4. B | 14. B |
| 5. B | 15. A |
| 6. C | 16. D |
| 7. E | 17. D |
| 8. A | 18. A |
| 9. E | 19. C |
| 10. D | 20. C |

Lampiran 11. Foto Kegiatan Mengajar Siswa Kelas X MIA 3 Semester I SMA Negeri 4 Palembang



Salam dan Menyampaikan Tujuan Pembelajaran



Pembagian Tes Awal



Proses Tes Awal



Proses Belajar Mengajar disampaikan Guru



Pembagian Soal Tes Akhir



Proses Tes Akhir

Lampiran 12: Standar Kualitas Kompos

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

Lampiran 13. Tabel t

df	0.10	0.05	0.02	0.01
1	6.314	12.706	31.821	63.657
2	2.920	4.303	6.965	9.925
3	2.353	3.182	4.541	5.841
4	2.132	2.776	3.747	4.604
5	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.692	2.035	2.445	2.733
34	1.691	2.032	2.441	2.728
35	1.690	2.030	2.438	2.724
36	1.688	2.028	2.434	2.719
37	1.687	2.026	2.431	2.715
38	1.686	2.024	2.429	2.712
39	1.685	2.023	2.426	2.708
40	1.684	2.021	2.423	2.704
41	1.683	2.020	2.421	2.701
42	1.682	2.018	2.418	2.698
43	1.681	2.017	2.416	2.695
44	1.680	2.015	2.414	2.692
45	1.679	2.014	2.412	2.690
46	1.679	2.013	2.410	2.687
47	1.678	2.012	2.408	2.685

48	1.677	2.011	2.407	2.682
49	1.677	2.010	2.405	2.680
50	1.676	2.009	2.403	2.678
51	1.675	2.008	2.402	2.676
52	1.675	2.007	2.400	2.674
53	1.674	2.006	2.399	2.672
54	1.674	2.005	2.397	2.670
55	1.673	2.004	2.396	2.668
56	1.673	2.003	2.395	2.667
57	1.672	2.002	2.394	2.665
58	1.672	2.002	2.392	2.663
59	1.671	2.001	2.391	2.662
60	1.671	2.000	2.390	2.660
61	1.670	2.000	2.389	2.659
62	1.670	1.999	2.388	2.657
63	1.669	1.998	2.387	2.656
64	1.669	1.998	2.386	2.655
65	1.669	1.997	2.385	2.654
66	1.668	1.997	2.384	2.652
67	1.668	1.996	2.383	2.651
68	1.668	1.995	2.382	2.650
69	1.667	1.995	2.382	2.649
70	1.667	1.994	2.381	2.648
71	1.667	1.994	2.380	2.647
72	1.666	1.993	2.379	2.646
73	1.666	1.993	2.379	2.645
74	1.666	1.993	2.378	2.644
75	1.665	1.992	2.377	2.643
76	1.665	1.992	2.376	2.642
77	1.665	1.991	2.376	2.641
78	1.665	1.991	2.375	2.640
79	1.664	1.990	2.374	2.640
80	1.664	1.990	2.374	2.639
81	1.664	1.990	2.373	2.638
82	1.664	1.989	2.373	2.637
83	1.663	1.989	2.372	2.636
84	1.663	1.989	2.372	2.636
85	1.663	1.988	2.371	2.635
86	1.663	1.988	2.370	2.634
87	1.663	1.988	2.370	2.634
88	1.662	1.987	2.369	2.633
89	1.662	1.987	2.369	2.632
90	1.662	1.987	2.368	2.632
91	1.662	1.986	2.368	2.631
92	1.662	1.986	2.368	2.630
93	1.661	1.986	2.367	2.630
94	1.661	1.986	2.367	2.629
95	1.661	1.985	2.366	2.629
96	1.661	1.985	2.366	2.628
97	1.661	1.985	2.365	2.627

98	1.661	1.984	2.365	2.627
99	1.660	1.984	2.365	2.626
100	1.660	1.984	2.364	2.626
10000	1.645	1.960	2.327	2.576

Lampiran 14. Tabel R

NILAI-NILAI r PRODUCT MOMENT

N	Tarf Signif		N	Tarf Signif		N	Tarf Signif	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	7	0.381	0.487	55	0.266	0.345
4	0.950	0.990	28	0.374	0.478	60	0.254	0.330
5	0.878	0.959	29	0.367	0.470	65	0.244	0.317
6	0.811	0.917	30	0.361	0.463	70	0.235	0.306
7	0.754	0.874	31	0.355	0.456	75	0.227	0.296
8	0.707	0.834	32	0.349	0.449	80	0.220	0.286
9	0.666	0.798	33	0.344	0.442	85	0.213	0.278
10	0.632	0.765	34	0.339	0.436	90	0.207	0.270
11	0.602	0.735	35	0.334	0.430	95	0.202	0.263
12	0.576	0.708	36	0.329	0.424	100	0.195	0.256
13	0.553	0.684	37	0.325	0.418	125	0.176	0.230
14	0.532	0.661	38	0.320	0.413	150	0.159	0.210
15	0.514	0.641	39	0.316	0.408	175	0.148	0.194
16	0.497	0.623	40	0.312	0.403	200	0.138	0.181
17	0.482	0.606	41	0.308	0.398	300	0.113	0.148
18	0.468	0.590	42	0.304	0.393	400	0.098	0.128
19	0.456	0.575	43	0.301	0.389	500	0.088	0.115
20	0.444	0.561	44	0.297	0.384	600	0.080	0.105
21	0.433	0.549	45	0.294	0.380	700	0.074	0.097
22	0.423	0.537	46	0.291	0.376	800	0.070	0.091
23	0.413	0.526	47	0.288	0.372	900	0.065	0.086
24	0.404	0.515	48	0.284	0.368	1000	0.062	0.081
25	0.396	0.505	49	0.281	0.364			
26	0.388	0.496	50	0.279	0.361			

Lampiran 15. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI
 Alamat : Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang Telp. (0711) 510842,
 Fax (0711) 513078, E-mail: fkip_ump@yahoo.com

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
 Nomor: 34.10.230/G.17.2/KPTS/FKIP UMP/VI/2014

Tentang

**Pengangkatan Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi Mahasiswa
 FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang**

MEMPERHATIKAN:

Hasil Rapat Pimpinan diperluas Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang tentang pembimbing penulisan skripsi

MENIMBANG:

- bahwa untuk kelancaran mahasiswa FKIP UMP dalam menyelesaikan program studinya, diperlukan pengangkatan dosen pembimbing penulisan skripsi
- bahwa sehubungan dengan butir a di atas, dipandang perlu diterbitkan surat keputusan pengangkatan sebagai landasan hukumnya.

MENINGGAT:

- Piagam Pendirian Universitas Muhammadiyah Palembang Nomor: 036/III.SMs.79/80;
- Qaidah Perguruan Tinggi Muhammadiyah
- UU RI Nomor 20 tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Peraturan Pemerintah Nomor: 66 Tahun 2010, tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
- Keputusan MPT PPM Nomor: 173/KEP/I.3/C/2011, tentang Pengangkatan Dekan di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Palembang

MEMUTUSKAN

MENETAPKAN :

Pertama : Mengangkat dan menetapkan dosen pembimbing penulisan skripsi mahasiswa FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang

Nama	NIM	Dosen Pembimbing
Nanik Nuriyani	342010230	1. Dr. Yetty Hastiana, M.Si.
		2. Hendra, S.Pd.

Kedua : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 2 Juni 2014 sampai dengan 31 Desember 2014 dan merupakan surat keputusan perpanjangan yang kedua, dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan/atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.






Ditetapkan di : Palembang
 Pada tanggal : 4 Syaban 1435 H.
 2 Juni 2014 M.


 Dekan
Drs. Syaifudin, M.Pd.
 NBI/NIDN 854917/0001056201

Tembusan:

- Ketua Program Studi
- Dosen Pembimbing

Lampiran 17. Undangan Seminar Proposal

 <p>UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI Alamat: Jalan Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telpn. (0711) 510842 Fax (0711) 513078, Email: fkpump@yahoo.com</p>	
Nomor: 292/6.191/EPs/Bio/FKIP UMP/VI/2014	1435 H
Hal : Undangan Simulasi Proposal	2014 M
Yth. Dosen Pembimbing Skripsi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang <i>Assalamualaikum. Wr. Wb.</i>	
Kami mengharapkan kehadiran Bapak/Ibu pada Simulasi Proposal Penelitian Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang.	
Nama :	Nanik Nuriyani
NIM :	342010230
Program Studi :	Pendidikan Biologi
Judul Penelitian :	Pembuatan Pupuk Organik Cair Urine Manusia dengan Penambahan Ragi Tape dan Pengajarannya di SMA Negeri 4 Palembang.
Dosen Pembimbing :	1. Dr. Yetty Hastiana, M.Si. → Paraf () 2. Hendra S.Pd. → Paraf ()
Yang dilaksanakan pada : Hari, Tanggal : Juni 2014 Pukul : WIB s/d Selesai Tempat : FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang Atas perhatian dan kehadiran Bapak/Ibu, diucapkan terimakasih. <i>Wassalamualaikum. Wr. Wb.</i>	
 <p>Ketua Program Studi Pendidikan Biologi  Sitti Dewiyeti, S.Si., M.Si.</p>	

Lampiran 18. Daftar Hadir Mahasiswa Seminar Proposal



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Alamat: Jalan Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30263
 Telp. (0711) 510842. Fax (0711) 513078, E_mail: fkipump@yahoo.com

DAFTAR HADIR SIMULASI PROPOSAL PENELITIAN

Nama : Nanik Nuriyani
 Nim : 342010230
 Jurusan : Pendidikan MIPA
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pembuatan Pupuk Organik Cair Urine Manusia dengan Penambahan Ragi Tape dan Pengajarannya di SMA Negeri 4 Palembang

Dosen Pembimbing

Pembimbing I : Dr. Yetty Hastiana, M. Si

Pembimbing II : Hendra S.Pd.

Hari, Tanggal : Kamis, 12 Juni 2014

Tempat/Pukul : Gedung FKIP/ 09.00 WIB-s/d selesai

(*Yetty Hastiana*)
 (*Hendra S.Pd.*)

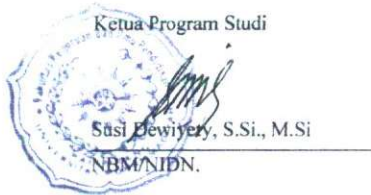
No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Filzi Sunarsh		
2	Dwi Masdhiyah	Mahasiswa	
3	Dwi Elisa	Mahasiswa	
4	Kiki Ardhiyanti	Mahasiswa	
5	Aprilia Rikartita	Mahasiswa	
6	Sutri Virayanti	Mahasiswa	
7	NESIA PERTWI	Mahasiswa	
8	Idarati	Mahasiswa	
9	Eka Wanti	Mahasiswa	
10	Suciama	Mahasiswa	
11	Mulyani	Mahasiswa	
12	Tri Oktari	Mahasiswa	
13	Misdah	Mahasiswa	
14	Elita Herviani	Mahasiswa	
15	Endang Susanto	Mahasiswa	
16	Yuni Yanti Analisa	Mahasiswa	
17	Dede Kurniasih	Mahasiswa	
18	Rahma Yulianti	Mahasiswa	
19	Suci Rahmadana	Mahasiswa	
20	leni Maryama Fitri	Mahasiswa	

[Type text]



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Alamat: Jalan Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30263
 Telp. (0711) 510842. Fax (0711) 513078, E_mail: fkipump@yahoo.com

21	Ani Suryani	Mahasiswa	
22	Liani Astuti	Mahasiswa	
25	ARINKANTYA NARLITA	Mahasiswa	
26	Siska Angraeni		
27	Liaza	Mahasiswa	



Palembang, 12 Juni 2014

Notulis,

ARINKANTYA NARLITA
 NIM. 84 2010 229

[Type text]

Lampiran 19. Surat Riset Penelitian



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI

Alamat : Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telepon 510842

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 1429 /G.17.3/FKIP UMP/VI/2014
 Hal : **Permohonan Riset**

16 Syaban 1435 H.
 14 Juni 2014 M.

Yth. Kepala Dinas Pendidikan
 Pemuda dan Olahraga
 Kota Palembang

Assalamualaikum w. w.,

Kami mohon kesediaan Saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa:

Nama : **Nanik Nuriyani**
 NIM : 342010230
 Program Studi : Pendidikan Biologi

untuk melakukan riset di lingkungan SMA Negeri 4 Palembang dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "**Pembuatan Pupuk Organik Cair Urin Manusia dengan Penambahan Ragi Tape dan Pengajarannya di SMA Negeri 4 Palembang**".

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Billahitaufiq walhidayah

Wasalam
 Dekan,

Drs. Syalfudin, M.Pd.
 NBM/NIDN : 854917/0001056201

Lampiran 20. Surat Riset Dinas Pendidikan dan Olahraga Nasional



PEMERINTAH KOTA PALEMBANG
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA
 Jalan Dr. Wahidin No.03 Telp./Fax. 0711-350665-353007
 Website : www.disdikpora.palembang.go.id email : disdikpora_plg@yahoo.co.id
 PALEMBANG

Palembang, 19 Juni 2014

Nomor : 070/1788/26.8/PN/2014
 Lampiran : -
 Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
 Dekan FKIP Univ. Muhammadiyah
 di-
 Palembang

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor : 1429/G.17.3/FKIP UMP/VI/2014 tanggal 14 Juni 2014 perihal tersebut diatas, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami tidak berkeberatan memberikan izin penelitian yang dimaksud kepada :

Nama : NANIK NURIYANI
 N I M : 342010230
 Program Studi : Pendidikan Biologi

Untuk mengadakan Penelitian/Riset di SMA Negeri 4 Palembang dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR URIN MANUSIA DENGAN PENAMBAHAN RAGI TAPE DAN PENGAJARANNYA DI SMA NEGERI 4 PALEMBANG**".

Dengan Catatan :

1. Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu melapor kepada Kepala UPTD Dikpora Kec. Plaju Palembang dan Kepala SMA Negeri 4 Palembang.
2. Penelitian tidak diizinkan menanyakan soal politik dan melakukan penelitian yang sifatnya tidak ada hubungannya dengan judul yang telah ditentukan.
3. Dalam melakukan penelitian dapat mentaati Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.
4. Apabila izin penelitian telah habis masa berlakunya, sedangkan tugas penelitian belum selesai maka harus ada perpanjangan izin.
5. Surat izin berlaku 3 (tiga) bulan terhitung tanggal dikeluarkan.
6. Setelah selesai mengadakan penelitian harus menyampaikan laporan tertulis kepada Kepala Dinas Dikpora Kota Palembang melalui Kasubbag Umum.

Demikianlah surat izin ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

a.n.Kepala Dinas Dikpora
 Kota Palembang
 Sekretaris,



Drs. Hanafiah, M.M
 Pembina Tingkat I
 NIP. 195810101978031003

Tembusan :

1. Kepala UPTD Dikpora Kec. Plaju Palembang
2. Kabid SMP/SMA/SMK

Lampiran 21. Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH KOTA PALEMBANG
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAAHRAGA
SMA UNGGUL NEGERI 4 PALEMBANG

TERAKREDITASI A (AMAT BAIK)

Jalan Ki Anwar Mangku Plaju, Palembang Provinsi Sumatera Selatan
Telp.(0711) 541957, Fax (0711) 541957 Kode Pos 30266
Email : smanegeri4.plg@gmail.com website : www.smanepalg.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 421.3/070-455/Dikpora/SMAN 4/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PARMIN, S.Pd., M.M.
Jabatan : Kepala SMA Negeri 4 Palembang

dengan ini menerangkan bahwa:

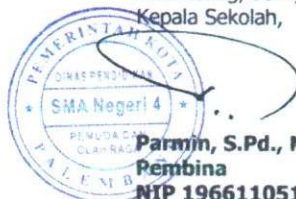
Nama : NANIK NURIYANI
NIM : 342010230
Jurusan / Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Universitas : Muhammadiyah Palembang

Telah mengadakan Penelitian di SMA Negeri 4 Palembang pada tanggal 28 Agustus 2014 dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul :
"PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR URINE MANUSIA DENGAN PENAMBAHAN RAGI TAPE DAN PENGAJARANNYA DI SMA NEGERI 4 PALEMBANG".

Izin penelitian ini kami berikan berdasarkan surat izin dari Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kota Palembang, nomor : 070/1788/26.8/PN/2014, tanggal 19 Juni 2014.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 30 Agustus 2014
Kepala Sekolah,



Parmin, S.Pd., M.M.
Pembina
NIP 196611051997031001

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU

LAPORAN KEMAJUAN
BIMBINGAN SKRIPSI



Nama : Nanik Nuriyani

NIM : 342010230

Judul : Uji Kandungan Unsur Hara Makro NPK dengan
Penambahan Ragi Tape Terhadap Urine Manusia
dan Pengajaran Di SMA Negeri 4 Palembang

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Yetty Hastiana M.Si.

Pertemuan Ke-	Pokok Bahasan	Catatan / Komentar	Tanggal Konsultasi	Paraf
1.	Usul Judul	Acc Judul	20-04-2014	zet
2.	Bab 1-3	Buat Proposa (Bab 1-3)	11-05-2014	zet
3.	Perbaikan	Perbaikan Proposal	20-05-2014	zet
4.	Persetujuan Seminar	- Seminar Proposal	28-05-2014	zet
5.	Perbaikan	Perbaikan Penyusunan Kalimat pada Judul	29-05-2014	zet
6.	Penelitian	Lanjutkan Penelitian	30-05-2014	zet
7.	RPP	Ganti Metode Pembelajaran	15-08-2014	zet
8.	RPP	ACC RPP Lanjutkan Pengajaran	26-08-2014	zet
9.	BAB I-VI	Perbaikan	03-12-2014	zet
10.	BAB I-VI	Perbaikan Sumber Pustaka	05-12-2014	zet
11.	BAB I-VI	Perbaikan penulisan	08-12-2014	zet
12.	BAB I-VI	ACC Ujian Kompre	11-12-2014	zet

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU**

**LAPORAN KEMAJUAN
BIMBINGAN SKRIPSI**



Nama : Nanik Nuriyani

NIM : 342010230

Judul : Uji Kandungan Unsur Hara Makro NPK dengan
Penambahan Ragi Tape Terhadap Urine Manusia
dan Pengajaran Di SMA Negeri 4 Palembang

Dosen Pembimbing : 2. Hendra S.Pd.

Pertemuan Ke-	Pokok Bahasan	Catatan / Komentar	Tanggal Konsultasi	Paraf
1.	Usul Judul	Acc Judul Buat Proposal (Bab 1,2,3)	20-05-2014	
2.	Bab 1-3	Perbaiki Cara Penulisan, Tabel dan pengutipan	24-05-2014	
3.	Persetujuan Seminar	Setuju	30-05-2014	
4.	Penelitian	Lanjutkan Penelitian	18-06-2014	
5.	RPP	ACC RPP Lanjutkan Pengajaran	26-08-2014	
6.	BAB IV	Rapikan cara penulisan dalam tabel	04-09-2014	
7.	BAB IV	ACC BAB IV	05-09-2014	

RIWAYAT HIDUP



Nanik Nuriyani dilahirkan di Tanjung Kemuning, 06 Mei 1991, merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Untoro dan Ibu Rukiyah. Pendidikan Dasar ditempuh di SD Negeri 1 Srimulyo dan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Purwodadi, sedangkan Sekolah Menengah Atas ditempuh di SMA Negeri 1 Gumawang Belitang OKU Timur. Tamat SD tahun 2004, SMP tahun 2007 dan tamat SMA tahun 2010.

Pendidikan berikutnya ditempuh di FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang, Jurusan Pendidikan Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi hingga selesai tahun 2014. Penulis melaksanakan PPL di SMA Negeri 14 Palembang dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) angkatan ke-V Tematik Posdaya di Kelurahan Ulak Bandung, Kecamatan Ujan Mas, Muara Enim.

Pada bulan Januari sampai Agustus penulis menyusun skripsi dengan judul “Uji Kandungan Unsur Hara Makro (NPK) dengan Penambahan Ragi Tape Terhadap Urine Manusia dan Pengajarannya di SMA Negeri 4 Palembang”.