

**PEMBUATAN PUPUK KOMPOS CAIR DARI LIMBAH
RUMAH TANGGA SEBAGAI PENUNJANG
MATA KULIAH EKOLOGI DAN
MASALAH LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Diajukan oleh

**SIRATUL HATI
NIM. 281223215**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2018 M/1439 H**

**PEMBUATAN PUPUK KOMPOS CAIR DARI LIMBAH RUMAH
TANGGA SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH
EKOLOGI DAN MASALAH LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh

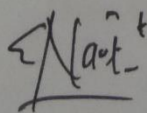
Siratul Hati

NIM. 281223215

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

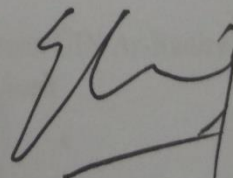
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Eva Nauli Taib, M.Pd
NIP. 198204232011012010

Pembimbing II,



Elita Agustina, M.Si
NIP. 197808152009122002

**PEMBUATAN PUPUK KOMPOS CAIR DARI LIMBAH RUMAH
TANGGA SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH
EKOLOGI DAN MASALAH LINGKUNGAN**

SKRIPSI

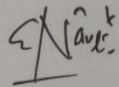
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-I)
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Pada Hari/Tanggal :

Kamis, 01 Februari 2018 M
15 Jumadil Awal 1439 H

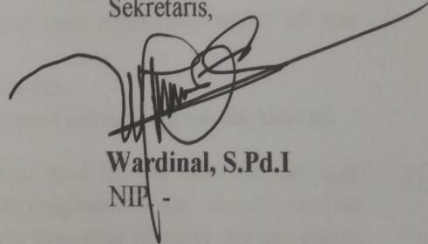
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



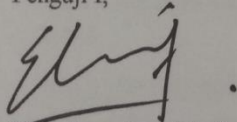
Eva Nauli Taib, M.Pd
NIP. 198204232011012010

Sekretaris,



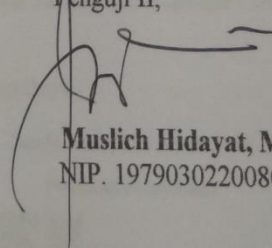
Wardinal, S.Pd.I
NIP. -

Penguji I,



Elita Agustina, M.Si
NIP. 197808152009122002

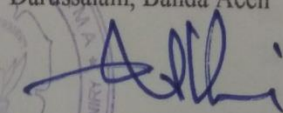
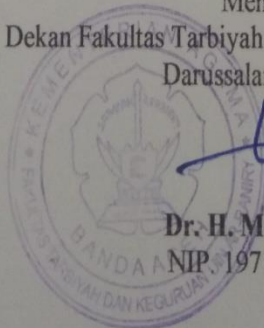
Penguji II,



Muslich Hidayat, M.Si
NIP. 197903022008011008

Mengetahui,

✓ Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry ✓
Darussalam, Banda Aceh



Dr. H. Mujiburrahman, M.Ag
NIP. 197109082001121001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siratul Hati
Nim : 281 223 215
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan keguruan
Judul Skripsi : Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga sebagai
Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan

Dengan ini menyatakan bahwa di dalam skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 25 Januari 2018

Pembuat Pernyataan



Siratul Hati

281 223 215

ABSTRAK

Nama : Siratul Hati
NIM : 281223215
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Biologi
Judul : Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah
Tangga sebagai Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan
Masalah Lingkungan
Tanggal Sidang : 01 Februari 2018
Tebal : 89
Pembimbing I : Eva Nauli Taib, M.Pd
Pembimbing II : Elita Agustina, M.Si
Kata Kunci : Limbah rumah tangga, pupuk kompos cair

Menyelesaikan dan penanggulangan masalah sampah yang selama ini mahasiswa ketahui, yaitu dengan cara pemungutan dan penempatan tempat-tempat sampah hingga dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Penyelesaian masalah sampah tersebut tidak sampai pada tahap pengolahan dan belum dilakukan pemanfaatan untuk mengurangi masalah sampah. Hal ini menyebabkan kurangnya pemahaman mahasiswa tentang cara mengolah sampah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah sampah yaitu dengan cara membuat pupuk kompos cair menggunakan sampah organik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui lama waktu kematangan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga dengan penambahan larutan MOL dari pepaya dan untuk menjadikan hasil penelitian pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga sebagai penunjang mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Objek penelitian adalah limbah sayuran dan kulit buah. Teknik pengumpulan data dilakukan percobaan, yaitu mengamati langsung objek yang akan diteliti dan dicatat dalam bentuk lembar pengamatan. Parameter yang diukur dan diamati yaitu, suhu, warna, tekstur, bau, penyusutan volume limbah, dan pH. Analisis data yang dilakukan secara deskriptif serta menghitung rata-rata hasil data pada tabel. Hasil penelitian menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan untuk pengomposan yaitu pada limbah kulit pisang kepok dan kulit nanas, sedangkan waktu tercepat yaitu pada limbah sayuran sawi dan kol. Lama waktu pengomposan tergantung pada limbah yang digunakan, seperti limbah sawi dan kol 13 hari, limbah tomat 14 hari, limbah taughe 16 hari, limbah kulit pisang kepok dan nanas 21 hari.

Kata kunci : Limbah rumah tangga, pupuk kompos cair

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi maha Penyayang yang telah menyertai penulis selama penyusunan skripsi ini. Berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang merupakan tugas dan syarat yang wajib dipenuhi guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Shalawat dan Salam kita panjatkan ke pangkuan Nabi besar Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga sebagai Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan”**.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis telah berusaha dengan segala daya dan upaya guna menyelesaikan skripsi ini. Namun berkat ketekunan, motivasi, ide-ide, bantuan keluarga, sahabat-sahabat dan bimbingan serta arahan dosen pembimbing dan juga para dosen di tempat perkuliahan, akhirnya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Sepenuhnya penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Oleh karena itu melalui kata pengantar ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Eva Nauli Taib, M.Pd. (selaku pembimbing I dan sekaligus Penasehat Akademik) dan Ibu Elita Agustina, M.Si. (selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi dan Pembimbing II) yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya membimbing sampai penulisan skripsi ini selesai.
2. Pihak Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry sebagai tempat penelitian.
3. Bapak Samsul Kamal, M.Pd. Selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi UIN Ar-raniry.
4. Bapak Dr. Mujiburrahman, M.Ag. Selaku Dekan fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.

5. Seluruh Dosen Staf Prodi dan asisten Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry yang telah membekali ilmu yang tak terhingga kepada penulis.
6. Teristimewa penulis ucapkan dan yang paling saya banggakan kepada Ayahanda Abdul Rahman dan Ibunda Dasni tercinta dan tersayang. Abang dan Adik tersayang Muslizar, Irwansyah, Herman dan Putri Rahayu serta segenap keluarga besar tercinta, yang selalu memberikan semangat, bantuan dan kasih sayang yang tiada tara kepada penulis.
7. Terimakasih kepada teman-teman leting 2012 seperjuangan, khususnya kepada Sumiati, Mawaddah, Nurhawani, Sri Mulyanti, Ulfira dan seluruh teman-teman unit 5 dengan motivasi dari kalian semua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Demikianlah ucapan terima kasih yang dapat saya sampaikan, semoga bantuan dan jerih payah semua pihak dapat bernilai ibadah disisi Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini agar dapat lebih baik lagi hingga lebih bermanfaat untuk pribadi penulis sendiri dan profesi keguruan pada umumnya.

Akhirnya penulis memanjatkan doa kehadiran Allah SWT, semoga kita semua berhasil mencapai apa yang dicita-citakan serta dilimpahkan Rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Amin Ya Rabbal 'alamin.

Banda Aceh, 25 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR DIAGRAM	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
E. Definisi Operasional.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Limbah	10
B. Limbah Rumah Tangga.....	15
C. Pupuk Kompos	16
D. Pupuk Kompos Cair	21
E. Pembuatan Pupuk Kompos Cair	25
F. Jenis-Jenis Sayuran Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Cair.....	27
G. Jenis-Jenis Kulit Buah Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Cair.....	34
H. MOL (Mikroorganisme Lokal) dari Pepaya (<i>Carica papaya</i>).....	39
I. Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan	40
J. Ekologi dan Masalah Lingkungan	42
K. Penelitian Relevan.....	43
BAB III METODE PENELITIAN	46
A. Rancangan Penelitian	46
B. Tempat dan Waktu Penelitian	47
C. Subjek dan Objek Penelitian	47
D. Alat dan Bahan.....	47
E. Teknik Pengumpulan Data.....	48

F. Prosedur Penelitian.....	49
G. Parameter Penelitian.....	54
H. Analisis data	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
A. Hasil Penelitian	57
B. Pembahasan.....	71
BAB V PENUTUP	84
A. Kesimpulan	84
B. Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN-LAMPIRAN	89
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Komposisi Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Cair.....	46
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian.....	48
3.3 Pencampuran Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Cair	52
4.1 Rerata Parameter Suhu Pupuk Kompos Cair	58
4.2 Data Hasil Pengamatan Parameter Warna Pupuk Kompos Cair	60
4.3 Data Hasil Pengamatan Parameter Tekstur Pupuk Kompos Cair	62
4.4 Data Hasil Pengamatan Parameter Bau Pupuk Kompos Cair	64
4.5 Rerata Parameter Penurunan Volume Pupuk Kompos Cair	66
4.6 Rerata Parameter pH Pupuk Kompos Cair	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Limbah Rumah Tangga.....	16
2.2 Limbah Rumah Tangga.....	26
2.3 Komposter	27
4.8 Cover Modul pembelajaran.....	70

DAFTAR DIAGRAM

Diagram	Halaman
4.1 Rerata Lama Waktu (hari) Kematangan Pupuk Kompos Cair Dari Limbah Rumah Tangga.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi	86
2. Surat Mohon Izin Melakukan Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry	87
3. Surat Keterangan Bebas Laboratorium	88
4. Daftar Tabel Penelitian	89
5. Foto-Foto Penelitian.....	98
6. Daftar Riwayat Hidup	100

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ekologi dan masalah lingkungan merupakan salah satu mata kuliah yang terdapat dalam kurikulum Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry. Mata kuliah ini dipelajari pada semester II dengan bobot 2 SKS. Mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan merupakan ilmu yang mempelajari tentang hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya, serta berbagai masalah yang ditimbulkan dilingkungan sekitar.¹

Tujuan mempelajari mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan supaya, mahasiswa mampu memahami konsep dasar ekologi dan lingkungan. Menumbuhkan kesadaran dan kepedulian dalam mengatasi masalah lingkungan. Menjadi personal yang mampu mengambil keputusan yang tepat terkait masalah lingkungan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2014 yang sudah mengambil mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan, diperoleh informasi bahwa mahasiswa telah mempelajari tentang materi penyelesaian masalah lingkungan dan diberi tugas untuk menyelesaikan masalah sampah.

Dalam menyelesaikan masalah sampah yang selama ini mahasiswa ketahui, yaitu dengan cara pemungutan dan penempatan tempat-tempat sampah hingga dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Penyelesaian masalah

¹ Zoer'aini Djamal Irwa, *Prinsip-Pinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2003), h. 23.

sampah tersebut tidak sampai pada tahap pengolahan dan belum dilakukan pemanfaatan untuk mengurangi masalah sampah. Hal ini menyebabkan kurangnya pemahaman mahasiswa tentang cara mengolah sampah. Oleh sebab itu perlu adanya referensi tambahan dalam mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan mengenai pengolahan sampah. Salah satu cara yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah sampah yaitu dengan membuat kompos menggunakan sampah organik.²

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan diperoleh informasi bahwa, mata kuliah ini banyak membahas berbagai materi. Salah satu materinya tentang penyelesaian masalah lingkungan dengan sub bab menyelesaikan masalah sampah. Mahasiswa diberikan tugas proyek, turun langsung kelapangan untuk menyelesaikan masalah sampah. Selama ini dalam menyelesaikan dan penanggulangan masalah sampah belum dilakukan secara maksimal. Dosen hanya memberikan tugas proyek kepada mahasiswa tentang bagaimana menyelesaikan masalah sampah. Penyelesaiannya dengan cara pemungutan sampah dan penempatan tempat-tempat sampah hingga dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Sampah tersebut tidak diolah dan belum dilakukan pemanfaatan untuk mengurangi masalah sampah. Sehingga dibutuhkan adanya referensi tentang pengolahan sampah. Penelitian tentang pengomposan limbah rumah tangga dapat dikembangkan untuk ke depannya, agar bisa meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan masalah

² Mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Angkatan 2014, 08 Desember 2016.

sampah. Serta dapat merubah perilaku mahasiswa agar tidak membuang sampah sembarangan serta mengetahui akibat dari membuang sampah sembarangan.³

Limbah rumah tangga adalah limbah yang terdiri dari dari sampah yang mudah membusuk, seperti sisa-sisa bahan makanan, sayuran dan kulit buah-buahan yang dibuang dan tidak dimanfaatkan lagi. Sehingga bisa dimanfaatkan dan diolah menjadi pupuk kompos cair.⁴ Pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk kompos cair yang akan diteliti yaitu limbah sayuran (sawi, kol, tauge dan tomat), dan kulit buah (pisang kepok dan nanas).

Berdasarkan hasil observasi di kawasan Darussalam Banda Aceh peneliti menemukan bahwa, limbah rumah tangga belum dimanfaatkan hanya dibuang begitu saja. Serta banyaknya pedagang sayuran dan buah-buahan akan menghasilkan limbah, limbah tersebut hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak dan belum diolah untuk mengurangi masalah sampah.⁵ Oleh sebab itu, peneliti ingin memanfaatkan limbah sayuran dan kulit buah untuk dijadikan pupuk kompos cair.

Kandungan berbagai unsur seperti karbohidrat, protein, lemak, serat, fosfor, besi, kalium, vitamin dan kadar air yang tinggi. Terdapat di dalam limbah sayuran dan kulit buah mempunyai fungsi yang bisa membantu dalam proses

³ Muslich Hidayat, Dosen Pengasuh Mata Kuliah Biologi dan Masalah Lingkungan, 14 Desember 2016.

⁴ Sofyan Anif, Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti Em-4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 8, No. 2, 2007, h. 122.

⁵ Hasil Observasi, 09 November 2017.

pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sehingga sangat bagus dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos cair.⁶

Pupuk kompos cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur.⁷ Pupuk kompos cair memiliki banyak keunggulan bila dibandingkan dengan kompos padat. Kompos cair lebih cepat meresap ke dalam tanah dan diserap oleh tanaman, dan lebih praktis digunakan.⁸

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nurjazuli, pengolahan sampah menjadi kompos cair merupakan salah satu cara untuk menyelesaikan masalah sampah. Hal ini akan membawa manfaat yang besar karena pupuk cair mulai sering diaplikasikan sejak berkembangnya tanaman hidroponik. Selain untuk hidroponik, pupuk cair dapat digunakan untuk tanaman bertani biasa. Pupuk cair lebih mudah diformulasi dan diracik sesuai dengan kebutuhan tanaman dan proses pembuatannya lebih cepat yaitu 2-3 minggu.⁹ Salah satu cara untuk mempercepat proses pengomposan limbah rumah tangga adalah dengan menambahkan larutan MOL dari pepaya.

⁶Gunawan, R, Studi Pemanfaatan Sampah Organik Sayuran Sawi (*Brassica Juncea* L.) dan Limbah Rajungan (*Portunus Pelagicus*) untuk Pembuatan Kompos Organik Cair, Jurnal Pertanian dan Lingkungan, Vol.8, No. 1, 2015, h.38.

⁷ Thoyib Nur, Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator *Em4(Effective Microorganisms)*, Jurnal Konversi, Vol. 5, No. 2, Oktober 2016, h. 7.

⁸ Gunawan, R, Studi Pemanfaatan, Jurnal Pertanian, Vol.8 No. 1, 2015, h. 38.

⁹ Nurjazuli, Teknologi Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos Cair, Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II, 2016, h.2.

MOL (Mikroorganisme lokal) adalah cairan hasil fermentasi yang mengandung mikroorganisme (bakteri) yang berguna untuk mempercepat proses penguraian kompos serta berguna untuk tanaman dan kesuburan tanah, seperti *rhizobium* sp, *azospirillum* sp, *azotobacter* sp, *pseudomonas* sp, *bacillus* sp dan bakteri pelarut fosfat dan merupakan hasil produksi sendiri dari bahan-bahan alami disekeliling kita (lokal).¹⁰ Salah satunya adalah limbah pepaya yang dapat dijadikan bahan baku MOL dan mudah didapat. Berdasarkan hal tersebut, maka pembuatan mikroorganisme lokal dari pepaya sangat cocok dijadikan sebagai MOL untuk mempercepat proses pengomposan limbah rumah tangga, yaitu sayuran dan kulit buah.

Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Ar-Rum, ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”¹¹

Berdasarkan ayat di atas bahwa pencemaran atau kerusakan lingkungan dapat terjadi karena ulah manusia. Hal ini sengaja dinampakkan oleh Allah SWT kepada manusia guna untuk membuat manusia menyadari dan mau memperbaikinya. Pencemaran tersebut tidak dapat dihindari, yang dapat

¹⁰ Sri Rahayu, Efektivitas Mikro Organisme Lokal (Mol) dalam Meningkatkan Kualitas Kompos, Produksi dan Efisiensi Pemupukan N,P,K pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.), *Jurnal Agrosains*, Vol.13, NO. 2, 2016, h.22.

¹¹ Al-Qur'an dan Terjemah, *Surat Ar-Rum Ayat 41*, (Bandung: PT Sygma Examedia Arkanlema, 2000), h. 407.

dilakukan ialah mengurangi pencemaran, mengendalikan pencemaran, dan meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungannya agar tidak mencemari lingkungan.¹² Upaya untuk mengatasi masalah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan kembali limbah rumah tangga seperti, limbah sayuran dan kulit buah dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan pupuk kompos cair.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga sebagai Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan.**

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas dalam penelitian, antara lain:

1. Berapa lama waktu kematangan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga dengan penambahan larutan MOL dari pepaya?
2. Bagaimana hasil penelitian pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga dapat dijadikan sebagai penunjang mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan?

¹² Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 76.

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dikemukakan maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui lama waktu kematangan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga limbah rumah tangga dengan penambahan larutan MOL pepaya.
2. Untuk menjadikan hasil penelitian pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga sebagai penunjang mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan dalam bentuk modul.

D. Manfaat Penelitian

1. Teori

- a. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan menambah ilmu pengetahuan dan referensi tentang pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga.

2. Praktik

- a. Bagi mahasiswa, dapat menjadi sebuah informasi atau bahan referensi tambahan serta sebagai salah satu bahan acuan penelitian selanjutnya tentang pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga.
- b. Bagi dosen, dapat memberikan informasi atau bahan referensi tentang pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga.
- c. Bagi masyarakat, dapat memberi informasi tentang pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga. sehingga masyarakat sadar

akan pentingnya menjaga lingkungan sekitar dengan mengolah sampah menjadi sesuatu yang dapat digunakan lagi.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalah pahaman dan kekeliruan serta memudahkan pembaca dalam memahami istilah-istilah yang terkandung dalam judul skripsi ini, maka penulis akan terlebih dahulu menjelaskan istilah-istilah tersebut:

1. Pembuatan

Pembuatan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah proses atau cara.¹³ Pembuatan yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah pembuatan pupuk kompos cair.

2. Pupuk Kompos Cair

Pupuk kompos cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur.¹⁴ Pupuk kompos cair yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga yaitu limbah sayuran (sawi, kol, tauge dan tomat), dan kulit buah (pisang kepok dan nanas).

¹³ Tim Penyusun Kamus, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1999).

¹⁴ Thoyib Nur, Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator *Em4(Effective Microorganisms)*, *Jurnal Konversi*, Vol. 5, No. 2, Oktober 2016, h. 7.

3. Limbah Rumah Tangga

Limbah rumah tangga adalah limbah yang sebagian besar terdiri dari sampah yang mudah membusuk, karena terdiri dari sisa-sisa bahan makanan, sayuran, kulit buah-buahan, bekas pembungkus dan sisa pengolahan makanan.¹⁵ Limbah rumah tangga yang peneliti maksud dalam penelitian ini adalah sampah organik seperti, limbah sayuran (sawi, kol, tauge dan tomat), dan kulit buah (pisang kepok dan nanas).

4. Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan

Penunjang mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan merupakan suatu alat yang dapat memudahkan, menguatkan dan mengaktifkan proses belajar mengajar.¹⁶ Penunjang yang peneliti maksud dalam penelitian ini ialah hasil penelitian berupa modul.

¹⁵ Sofyan Anif, Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti EM-4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 8, No. 2, 2007, h.122.

¹⁶ Sulaiman, *Media Audio Visual untuk Pengajaran*, (Jakarta: Gramedia, 1998), h. 211.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Limbah

1. Pengertian Limbah

Limbah atau sampah memiliki banyak pengertian dalam batasan ilmu pengetahuan. Namun pada prinsipnya, sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Bentuk sampah bisa berada dalam setiap fase materi, yaitu padat, cair, dan gas.¹⁷

Dalam kamus bahasa Indonesia limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Di mana masyarakat bermukim, di sanalah berbagai jenis limbah akan dihasilkan. Ada sampah, ada air kakus, dan ada air buangan dari berbagai aktivitas domestik lainnya. Limbah padat lebih dikenal sebagai sampah, yang sering kali tidak dikehendaki kehadirannya karena tidak memiliki nilai ekonomis. Bila ditinjau secara kimiawi, limbah ini terdiri dari bahan kimia senyawa organik dan senyawa anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah.¹⁸

¹⁷ Tim Penulis PS, *Penanganan dan Pengolahan Sampah*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2011), h.6

¹⁸ Novia Marliani, Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) sebagai Bentuk Implementasi dari Pendidikan Lingkungan Hidup, *Jurnal Formatif*, Vol.4, No. 2, 2014, h.3.

2. Jenis-Jenis Limbah

Jenis sampah dapat dibagi berdasarkan sifatnya. Sampah dipilah menjadi sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik atau sampah basah ialah sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti dedaunan, sisa makanan dan sampah dapur. Sampah jenis ini sangat mudah terurai secara alami (*degradable*). Sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang tidak dapat terurai (*undegradable*), seperti karet, plastik, kaleng dan logam.¹⁹

Jika diurai lebih rinci, sampah dibagi menjadi empat, yaitu:

a) *Human erecta*

Human erecta merupakan istilah bagi bahan buangan yang dikeluarkan oleh tubuh manusia sebagai hasil pencernaan, tinja (*faeces*) dan air seni (*urine*) adalah hasilnya. Sampah manusia ini dapat berbahaya bagi kesehatan manusia karena bisa menjadi vektor penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus.²⁰

b) *Sewage*

Air limbah buangan rumah tangga maupun pabrik termasuk dalam *sewage*. Limbah cair rumah tangga umumnya dialirkan ke got tanpa proses penyaringan, seperti sisa air mandi, bekas cucian, dan limbah dapur. Sementara itu, limbah pabrik perlu diolah secara khusus sebelum dilepas ke alam bebas agar lebih aman. Namun tidak jarang limbah berbahaya ini disalurkan ke sungai atau laut tanpa penyaringan.²¹

¹⁹ Tim Penulis, *Penanganan dan Pengolahan*. . . , h.6.

²⁰ Tim Penulis , *Penanganan dan Pengolahan*. . . , h.7.

²¹ Tim Penulis, *Penanganan dan Pengolahan*. . . , h. 7.

c) *Refuse*

Refuse diartikan sebagai bahan sisa proses industri atau hasil sampingan kegiatan rumah tangga. *Refuse* inilah yang populer disebut sampah dalam pengertian masyarakat sehari-hari. Sampah ini dibagi menjadi *garbage* (sampah lapuk) dan *rubbish* (sampah tidak lapuk dan tidak mudah lapuk).²²

Sampah lapuk ialah sampah sisa-sisa pengolahan rumah tangga (limbah rumah tangga) atau hasil sampingan kegiatan pasar bahan makanan, seperti sayur mayur. Sementara itu, sampah tidak lapuk merupakan jenis sampah yang tidak bisa lapuk sama sekali, seperti mika, kaca, dan plastik. Sampah tidak mudah lapuk merupakan sampah yang sangat sulit terurai, tetapi bisa hancur secara alami dalam jangka waktu lama. Sampah jenis ini ada yang dapat terbakar (kertas dan kayu) dan tidak terbakar (Kaleng dan kawat).²³

d) *Industrial waste*

Industrial waste ini umumnya dihasilkan dalam skala besar dan merupakan bahan-bahan buangan dari sisa-sisa proses industri.²⁴

3. Sumber dan Komposisi Sampah

Dalam kehidupan manusia, sebagian besar jumlah sampah berasal dari aktivitas industri, seperti konsumsi, pertambangan, dan manufaktur. Seiring waktu berjalan, hampir semua produk industri akan menjadi sampah. Jenis sampah yang banyak dijumpai dalam jumlah besar pun beragam. Sampah berupa kemasan

²² Tim Penulis, *Penanganan dan Pengolahan*. . . , h. 8.

²³ Tim Penulis, *Penanganan dan Pengolahan*. . . , h. 8.

²⁴ Tim Penulis, *Penanganan dan Pengolahan*. . . , h. 11.

makanan atau minuman yang terbuat dari kertas, aluminium, ataupun plastik berlapis semakin mendominasi. Demikian pula sampah elektronik, termasuk sampah jenis baru, semakin marak di tempat pembuangan sampah.²⁵

Secara garis besar, hal-hal yang dapat menimbulkan sampah adalah sebagai berikut:

- a) Adanya pemukiman
- b) Adanya perdagangan
- c) Adanya industri
- d) Adanya institut, kantor dan sekolah
- e) Adanya rumah sakit
- f) Adanya pertanian, peternakan, dan perkebunan
- g) Tempat umum, rekreasi, jalan dan taman
- h) Adanya lapangan udara dan pelabuhan laut.²⁶

Volume tumpukan sampah memiliki nilai sebanding dengan tingkat konsumsi masyarakat terhadap material yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. *Output* jenis sampah sendiri sangat tergantung pada jenis material yang dikonsumsi. Secara umum bisa ditarik benang merah bahwa peningkatan jumlah penduduk dan gaya hidup masyarakat akan sangat berpengaruh terhadap volume sampah beserta komposisinya.²⁷

²⁵ Tim Penulis, *Penanganan dan Pengolahan*. . . , h. 11.

²⁶ Rahmawati Ilma, *Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gampong Jawa Kecamatan Kuta Raja Banda Aceh sebagai Penunjang Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan*, (Skripsi), Banda Aceh, 2014, h. 15.

²⁷ Tim Penulis, *Penanganan dan Pengolahan* . . . , h. 11.

Sekitar 60-70% dari total volume sampah yang dihasilkan di Indonesia, merupakan sampah basah dengan kadar air antara 65-75%. Sumber sampah terbanyak berasal dari pasar tradisional dan pemukiman. Sampah pasar tradisional, seperti pasar lauk-pauk dan sayur-mayur membuang hampir 95% sampah organik. Jika ditinjau dari pengolahannya, sampah jenis ini akan lebih mudah ditangani. Sementara itu, sampah di daerah pemukiman jauh lebih beragam. Namun, minimal 75% dari total sampah tersebut termasuk sampah organik dan sisanya merupakan sampah anorganik. Sampah organik mampu terurai secara alami di alam dengan bantuan mikroba. Selain itu, sampah jenis ini telah lama diolah secara sederhana oleh masyarakat sebagai pakan ternak atau bahan pupuk.²⁸

Ada empat prinsip yang dapat digunakan dalam menangani masalah sampah. Keempat prinsip tersebut lebih dikenal dengan nama 4R yang meliputi:

- 1) *Reduce* (Mengurangi): minimalisasi barang atau material yang dipergunakan. Semakin banyak penggunaan material, semakin banyak sampah yang dihasilkan.
- 2) *Reuse* (Memakai kembali): pemilihan barang-barang yang bisa digunakan kembali. Hindari pemakaian barang-barang yang disposable (sekali pakai, buang). Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum ia menjadi sampah.
- 3) *Recycle* (Mendaur ulang): barang-barang yang sudah tidak berguna lagi dan bisa didaur ulang.

²⁸ Tim Penulis, *Penanganan dan Pengolahan . . .*, h. 11-12.

- 4) *Replace* (Mengganti): menggantikan barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama.²⁹

B. Limbah Rumah Tangga

Limbah rumah tangga adalah limbah yang sebagian besar terdiri dari sampah yang mudah membusuk, karena terdiri dari sisa-sisa bahan makanan, sayuran, kulit buah-buahan, bekas pembungkus dan sisa pengolahan makanan. Sampah rumah tangga juga diartikan sebagai suatu bahan yang terbuang dari hasil aktivitas manusia yang belum mempunyai nilai ekonomis, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomis yang negatif karena mencemari lingkungan. Sampah ini berasal dari lingkungan perumahan atau pemukiman, baik di daerah perkotaan maupun pedesaan. Sampah ini pada umumnya berupa sampah dapur seperti sisa-sisa buah-buahan, kertas pembungkus, plastik, kaleng dan sebagainya.³⁰

Limbah rumah tangga sangat cocok untuk diolah menjadi kompos karena selain dapat dimanfaatkan komposnya, lingkunganpun terhindar dari pencemaran. Jenis sampah rumah tangga yang dapat diolah menjadi kompos adalah jenis sampah organik basah yang mudah sekali membusuk, seperti dedaunan dan sampah sisa dapur. Oleh karena itu sebelum mengolah sampah rumah tangga menjadi kompos, sebaiknya dilakukan pemisahan antara sampah organik dan sampah non-organik untuk memudahkan dalam pengolahannya. Pemisahan sampah

²⁹ Rahmawati Ilma, Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gampong Jawa Kecamatan Kuta Raja Banda Aceh sebagai Penunjang Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan, (*Skripsi*), Banda Aceh, 2014, h.22.

³⁰ Sofyan Anif, Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti Em-4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 8, No. 2, 2007, h.122.

dapat dilakukan dengan menyediakan dua tempat (tong) sampah, yaitu satu tong untuk sampah organik dan satu tong lainnya untuk sampah non-organik.³¹ Pada dasarnya, sampah rumah tangga bisa dibuat kompos cair. Prinsip pembuatannya yaitu dengan menggunakan alat berupa komposter. Dalam pembuatan kompos cair, harus ditambahkan bioaktivator cair.³²



**Gambar 2.1: Limbah Rumah Tangga
(1) sayur tomat (2) kulit buah nanas³³**

C. Pupuk Kompos

1. Pengertian Pupuk Kompos

Kompos adalah pupuk organik yang terurai secara lambat dan merangsang kehidupan tanah serta memperbaiki struktur tanah. Kompos juga memberikan pengaruh positif bagi ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit.³⁴ Kompos juga diartikan sebagai pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan). Kompos

³¹ Yovita Hety Indriani, *Membuat Kompos Kilat*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2012), h. 63-64.

³² Yovita Hety, *Membuat Kompos Kilat*. . . , h. 64.

³³ Hasil observasi 27 Oktober 2017.

³⁴ Coen Reijntjes, dkk. *Pertanian Masa Depan*, (Yogyakarta: Kanisius, 2006), h. 180.

tidak hanya menambah unsur hara, tetapi juga menjaga fungsi tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.³⁵

2. Manfaat Kompos

Kompos ibarat multivitamin bagi tanah dan tanaman. Dengan menggunakan pupuk organik sifat fisik, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik.³⁶ Selain itu kompos memiliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek:

a. Aspek Ekonomi :

- 1) Menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah.
- 2) Mengurangi volume/ukuran limbah.
- 3) Memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya.

b. Aspek Lingkungan :

- 1) Mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen di tempat pembuangan sampah.
- 2) Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan.³⁷

c. Aspek bagi tanah/tanaman:

- 1) Meningkatkan kesuburan tanah.
- 2) Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah.

³⁵ Triana Kartika Santi, Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill), *Jurnal Ilmiah Progressif*, Vol.3 No.9, 2006, h.2.

³⁶ [Buku-kompos. pdf](#), Diakses pada tanggal 03 Desember 2016.

³⁷ [Buku-kompos. pdf](#), Diakses pada tanggal 03 Desember 2016.

- 3) Meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh tanah.
- 4) Meningkatkan aktivitas mikroba tanah.
- 5) Meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi, dan jumlah panen).
- 6) Menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman.
- 7) Menekan pertumbuhan/serangan penyakit tanaman.
- 8) Meningkatkan retensi/ketersediaan hara.³⁸

3. Bahan Kompos

Kompos dapat dibuat dari bahan yang sangat mudah ditemukan di sekeliling lingkungan kita, bahkan bahan yang kadang-kadang tidak terpakai, seperti sampah rumah tangga (sisa sayuran dan kulit buah-buahan), jerami, seresah, daun-daunan, pangkasan rumput, dan kotoran hewan.³⁹ Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus dari sampah organik yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi, seperti sisa buah-buahan atau sayur-sayuran. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman.⁴⁰

4. Pengomposan

Pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis oleh mikroba seperti bakteri, jamur yang memanfaatkan bahan

³⁸ [Buku-kompos. pdf](#), Diakses pada tanggal 03 Desember 2016.

³⁹ Nan Djuarnani, *Cara Cepat Membuat Kompos*, (Jakarta: Agromedia Pustaka, 2005), h. 2.

⁴⁰ Damayanti Sinaga, *Pembuatan Pupuk Cair dari Sampah Organik dengan Menggunakan Boisca sebagai Starter*, (Skripsi), Medan, 2010, h. 11.

organik sebagai sumber energi.⁴¹ Pengomposan juga diartikan sebagai sebuah teknik stabilisasi dan untuk mengolah sampah (limbah organik) yang mudah didegradasi secara biologis, akan bebas dari logam berat, kaca, plastik, kadang-kadang bahan selulotik dengan pH sekitar 8 dan merupakan proses mikrobiologis. Sasaran pengomposan pada umumnya adalah perubahan secara biologis dari bahan-bahan organik menjadi bentuk yang stabil dan untuk menghancurkan organisme patogen yang berbahaya bagi manusia.⁴²

Teknik pengomposan terbagi menjadi dua macam yaitu, pengomposan secara aerobik dan anaerobik. Pengomposan secara aerobik adalah proses dekomposisi bahan dilakukan oleh mikroorganisme di dalam bahan itu sendiri dengan bantuan udara. Sedangkan pengomposan secara anaerobik memanfaatkan mikroorganisme yang tidak membutuhkan udara dalam mendegradasi bahan organik.⁴³

Teknologi pengomposan saat ini menjadi sangat penting artinya terutama untuk mengatasi permasalahan limbah organik, seperti untuk mengatasi masalah sampah di kota-kota besar, limbah organik industri, serta limbah pertanian dan perkebunan. Teknologi pengomposan sampah sangat beragam, baik secara aerobik maupun anaerobik, dengan atau tanpa komposer (aktivator pengomposan). Jenis komposer yang sudah beredar di pasaran antara lain *fit-up plus*, Promi

⁴¹ Inka Dahlianah, Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah, *Jurnal Klorofil*, Vol. X, No. 1, 2015, h. 11.

⁴² Hieronyus Yulipriyanto, *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010), h. 150-154.

⁴³ Inka Dahlianah, Pemanfaatan Sampah . . . , h. 11.

(Promoting Microbes), Orga Dek, Super Dek, Acti Comp, BioPos, EM-4, Green Phoskko Organik Decomposer dan SUPERFARM atau menggunakan cacing guna mendapatkan kompos.⁴⁴ Salah satu cara mengatasi permasalahan sampah yaitu dengan membuat kompos dari limbah rumah tangga.

Manfaat pengomposan sampah rumah tangga yaitu, menghemat biaya pemakaian lahan tempat pembuangan akhir (TPA) lebih dari 50%, karena seluruh sampah organik diolah lagi dan dimanfaatkan untuk kebutuhan pertanian dalam skala luas. Pengolahan sampah organik tidak mencemari lingkungan, sehingga polusi air, tanah dan udara dapat berkurang. Sampah organik yang diolah secara baik dapat memberikan sumber pendapatan dan lapangan pekerjaan untuk industri pupuk organik.⁴⁵

Kompos sangat berpotensi untuk dikembangkan mengingat semakin tingginya jumlah sampah organik yang dibuang ke tempat pembuangan akhir dan menyebabkan terjadinya polusi bau dan lepasnya gas metana ke udara. Ini terlihat bahwa potensi untuk mengolah sampah organik menjadi pupuk organik demi kelestarian lingkungan dan kesejahteraan masyarakat harus dilaksanakan. Kompos merupakan salah satu pupuk organik, karena itu tanpa pupuk organik, efisiensi dan efektivitas penyerapan unsur hara tanaman pada tanah tidak akan berjalan

⁴⁴ Wahyuningsih, dkk. Teknologi Produksi Pupuk Organik Cair dari Limbah Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Lemponsari, Kodya Semarang dengan Komposer Em-4..., h. 23.

⁴⁵ Badan Litbang Pertanian, Edisi 3-9 Agustus 2011, No.3417, h.3-4.

lancar, dan efektivitas penyerapan unsur hara sangat dipengaruhi oleh kadar bahan organik dalam tanah.⁴⁶

5. Penggunaan Kompos

Pemberian pupuk kompos cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dari pada pemberian melalui tanah. Cara penggunaan pupuk kompos cair yaitu 600 ml pupuk kompos cair di tambah dengan 1 liter air kemudian disemprotkan di daun. Kompos yang layak digunakan adalah yang sudah matang, ditandai dengan menurunnya temperatur kompos (di bawah 40°C).⁴⁷

D. Pupuk Kompos Cair

Pupuk kompos cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik cair ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk kompos cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa digunakan tanaman secara

⁴⁶ Inka Dahlianah, *Pemanfaatan Sampah*. . . , h.12 .

⁴⁷ Nan Djuarnani, *Cara Cepat*. . . , h. 11-12.

langsung.⁴⁸ Pupuk kompos cair memiliki banyak keunggulan bila dibandingkan dengan kompos padat. Kompos cair lebih cepat meresap ke dalam tanah dan diserap oleh tanaman, lebih praktis digunakan dan proses pembuatannya lebih cepat yaitu 2-3 minggu.⁴⁹

a. Manfaat pupuk kompos cair bagi tumbuhan adalah:

- 1) Dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara.
- 2) Dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit.
- 3) Merangsang pertumbuhan cabang produksi.
- 4) Meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah.
- 5) Mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.
- 6) Mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang.⁵⁰

⁴⁸ Thoyib Nur, Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator *Em4(Effective Microorganisms)*, *Jurnal Konversi*, Vol. 5, No. 2, Oktober 2016, h. 7.

⁴⁹ Gunawan, R, Studi Pemanfaatan Sampah Organik Sayuran Sawi (*Brassica Juncea* L.) dan Limbah Rajungan (*Portunus Pelagicus*) untuk Pembuatan Kompos Organik Cair, *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, Vol.8 No. 1, 2015, h. 38.

⁵⁰ Nur Fitri, *Pupuk Kompos Cair*, 2007.

b. Kualitas Kompos

Hasil pengomposan berbahan baku sampah dinyatakan aman untuk digunakan ketika sampah organik telah dikomposkan dengan sempurna. Untuk mengetahui tingkat kematangan kompos dapat dilakukan pengamatan di lapangan. Salah satu indikasinya terlihat dari kematangan kompos yang meliputi karakteristik fisik seperti, suhu, warna, bau, tekstur, penyusutan volume (tinggi tumpukan) dan pH.⁵¹

1. Suhu Kompos

Menjaga kestabilan suhu (mempertahankan panas) pada suhu ideal (25-35°C) amat penting dalam pembuatan kompos, pada saat proses pengomposan suhu tumpukan kompos akan meningkat dengan cepat dan suhu akan meningkat hingga mencapai 50°C. Suhu akan tetap tinggi selama fase pematangan. Suhu (panas) yang kurang akan menyebabkan bakteri pengurai tidak bisa berkembangbiak atau bekerja secara wajar. Sedangkan suhu yang terlalu tinggi bisa membunuh bakteri pengurai.⁵²

2. Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang mudah untuk digunakan. Parameter ini digunakan untuk mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan

⁵¹ Dahono, Pembuatan Kompos dan Pupuk Cair Organik dari Kotoran dan Urin Sapi, (Kepualan Riau: Loka Pengkajian Teknologi Pertanian, 2012), h. 7.

⁵² Yovita Hety Indriani, *Membuat Kompos Secara Kilat*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2012), h. 15-16.

karena hanya dengan melakukan pengamatan saja. Pupuk kompos cair yang telah matang akan berwarna coklat hingga coklat kehitaman.⁵³

3. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kualitas kompos yang mudah untuk diamati. Pupuk kompos cair yang telah matang yaitu bahan bakunya sudah terurai/cair.

4. Bau

Parameter yang sering digunakan untuk mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan adalah bau karena mudah dan dapat dilakukan sendiri. Kompos yang dihasilkan dari pengomposan sampah organik ini tidak berbau busuk.⁵⁴

5. Penyusutan volume (tinggi tumpukan)

Pengamatan penyusutan volume (tinggi tumpukan) kompos dilakukan dengan menggunakan penggaris yang dimasukkan kedalam komposter, sehingga dapat diketahui penyusutan volume sampah. Penyusutan volume (tinggi tumpukan) pupuk kompos cair mencapai 20-40%.⁵⁵

6. pH

Keasaman atau pH dalam kompos juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik untuk pengomposan sekitar 6,5-7,5 (netral). Pada awal proses pengomposan, pada umumnya pH agak asam karena

⁵³ Yovita Hety Indriani, *Membuat Kompos Secara Kilat*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2012), h.16.

⁵⁴ Tri Ratna Ardiningtyas, Pengaruh Penggunaan *Effective Microorganism 4 (EM4)* dan Molase terhadap Kualitas Kompos dalam Pengomposan Sampah Organik RSUD. dr. R. Soetrasno, (*Skripsi*), 2013, h. 36-37.

⁵⁵ Tri Ratna Ardiningtyas, Pengaruh Penggunaan. . . , h. 36-37.

aktivitas bakteri yang menghasilkan asam. Namun selanjutnya pH akan bergerak menuju netral.⁵⁶

E. Pembuatan Pupuk Kompos Cair

Cara pembuatan pupuk kompos cair, sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan bahan

Alat dan bahan dipersiapkan terlebih dahulu. Limbah diambil dari rumah warga, pasar dan pedagang buah di Darussalam kemudian dibawa ketempat penelitian.

2. Pemilahan sampah

Sampah yang digunakan untuk pengomposan hanya sampah organik seperti sisa sayuran dan kulit buah. Dalam hal ini sampah yang dikomposkan hanya skala rumah tangga saja.

3. Pencacahan

Limbah sayuran dan kulit buah dicacah/dirajang terlebih dahulu, pencacahan atau pengecilan ukuran dilakukan untuk memperluas permukaan sampah, sehingga sampah dapat dengan mudah dan cepat didekomposisi menjadi kompos.

4. Pencampuran

Limbah sayuran dan kulit buah yang sudah dicacah dimasukkan kedalam komposter sebanyak 4 kg, lalu disemprotkan 300 ml larutan MOL pepaya yang sudah dicampur dengan 1 liter air sumur, kemudian komposter ditutup rapat.

⁵⁶ Yovita Hety, *Membuat Kompos*. . . , h. 16.

5. Pengadukan

Setelah sampah dibiarkan dan terjadi proses pengomposan maka dilakukan pengadukan untuk membuang panas yang berlebihan, meratakan proses pelapukan di setiap bagian tumpukan, meratakan pemberian air, serta membantu penghancuran bahan menjadi partikel kecil-kecil.⁵⁷

6. Penyiraman

Apabila bahan kompos terlalu kering maka dilakukan penyiraman, namun apabila pada tumpukan sampah itu sudah keluar air atau lendir maka tidak perlu dilakukan penyiraman.

7. Pematangan

Komposter ditutup rapat dan dibiarkan supaya terjadi proses pengomposan, selanjutnya diamati perubahan yang terjadi pada kompos setiap hari (suhu, warna, bentuk/tekstur, bau, penyusutan volume, mengeluarkan lindi/air sampah dan pH).⁵⁸



Gambar 2.2 : Limbah rumah tangga⁵⁹

⁵⁷ Yovita Hety Indriani, *Membuat Kompos Secara Kilat*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2012), h. 65.

⁵⁸ Yovita Hety, *Membuat Kompos*. . . , h. 65.

⁵⁹ Hasil observasi 27 Oktober 2017.



Gambar 2.3 : Komposter⁶⁰

F. Jenis-Jenis Sayuran Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Cair

1. Deskripsi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

a) Pengertian Sawi (*Brassica juncea* L.)

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura dari jenis sayuran yang dimanfaatkan daunnya yang masih muda, sebagai makanan, sayuran dan memiliki macam-macam manfaat serta kegunaan dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Selain dimanfaatkan sebagai bahan makanan sayuran ini juga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan. Limbah dari sayuran sawi bisa dimanfaatkan untuk pembuatan kompos.

b) Karakteristik Sawi (*Brassica juncea* L.)

Secara umum tanaman sawi biasanya mempunyai daun lonjong, halus, tidak berbulu, dan tidak berkrop. Sawi terdiri dari tiga macam jenis yang sering dibudidayakan, yaitu sawi caisim/sawi bakso, sawi hijau, sawi putih, sawi huma, sawi keriting dan sawi monumen.

⁶⁰ Hasil studi awal 15 November 2016.

c) Klasifikasi Sawi (*Brassica juncea* L.)

Adapun klasifikasi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Rhoeadales (Brassicales)
Famili	: Cruci ferae (Brassicaceae)
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L. ⁶¹

d) Kandungan Gizi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Kandungan gizi yang terdapat pada tanaman sawi seperti, karbohidrat, protein, lemak, serat, fosfor, besi, kalium, kalsium, vitamin A, vitamin C, Vitamin K dan kadar air yang tinggi. Semua unsur tersebut mempunyai fungsi yang bisa membantu dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu alternatif pemanfaatan limbah sawi adalah dapat diolah sebagai bahan dasar pembuatan pupuk kompos cair. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman.⁶²

2. Deskripsi Tanaman Kol

a. Pengertian Tanaman Kol (*Brassica oleracea* L)

Kubis (*Brassica oleracea* L) merupakan sayuran daun yang cukup populer di Indonesia. Di beberapa daerah orang lebih sering menyebutnya sebagai

⁶¹ Irawati Syfandy, Penaruh Ekstrak Limbah Bawang Merah (*Alium cepa* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik sebagai Penunjang Praktikum Matak Kuliah Fisiologi Tumbuhan, (*Skripsi*), 2017, h. 18-20.

⁶² Gunawan, R, Studi Pemanfaatan Sampah Organik Sayuran Sawi (*Brassica Juncea* L.) dan Limbah Rajungan (*Portunus Pelagicus*) untuk Pembuatan Kompos Organik Cair, *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, Vol.8 No. 1, 2015, h. 38.

kol. Kol (*Brassica oleracea* L) merupakan tanaman semusim atau lebih yang berbentuk perdu.⁶³

b. Karakteristik Tanaman Kol (*Brassica oleracea* L)

Kol memiliki ciri khas membentuk krop. Bentuk daunnya bulat telur sampai lonjong dan lebar seperti kipas. Sistem perakaran kol agak dangkal, akar tunggangnya segera bercabang dan memiliki banyak akar serabut. Jenis-jenis kol yaitu, kol berdaun hijau, kol putih, kol bunga. Kol hanya baik jika ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1000-3000 mdpl (dari permukaan laut). Syarat yang penting untuk dipenuhi yaitu, tanahnya gembur, bersarang, mengandung bahan organik, serta suhu udara rendah dan lembab. pH tanah antara 6-7.⁶⁴

c. Klasifikasi Tanaman Kol (*Brassica oleracea* L.)

Adapun klasifikasi tanaman kol (*Brassica oleracea* L.) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: <i>Capparales</i>
Famili	: Cruciferae (Brassicaceae)
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica oleracea</i> L.

d. Kandungan Gizi Tanaman Kol (*Brassica oleracea* L.)

Kol mengandung protein, Vitamin A, Vitamin C, Vitamin B1, Vitamin B2 dan Niacin. Kandungan protein pada kol putih lebih rendah dibandingkan kol

⁶³ Budi Nining Widarti, Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang, *Jurnal Integrasi Proses*, Vol. 5, No. 2, 2015, h. 76.

⁶⁴ Syafri Edi, *Budidaya Tanaman Sayuran*, (Jambi : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), 2010), h. 16.

bunga, namun kandungan Vitamin A-nya lebih tinggi. Kol mengandung air > 90% sehingga mudah mengalami pembusukan.⁶⁵

3. Deskripsi Tanaman Tauge

a. Pengertian Tanaman Tauge (*Phaseolus Radiatus*)

Tauge merupakan kecambah yang berasal dari kacang-kacangan seperti kacang hijau atau kacang kedelai. Makanan yang terbentuk melalui proses berkecambah kacang-kacangan ini mengandung nilai gizi tinggi, murah dan mudah didapat. Proses perkecambahan merupakan usaha tumbuhan untuk mengubah persediaan bahan makanan melalui perubahan biologis yaitu pecahnya berbagai komposisi biji menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga siap cerna bagi calon tanaman untuk tumbuh lebih lanjut. Kecambah yang biasa didapat adalah kecambah dari kacang hijau.⁶⁶

Kecambah atau tauge juga diartikan sebagai tumbuhan (sporofit) muda yang baru saja berkembang dari tahap embrionik di dalam biji. Kecambah adalah tumbuhan kecil yang baru tumbuh dari biji kacang-kacangan yang disemaikan atau melalui perkecambahan. Kecambah yang dibuat dari biji kacang hijau disebut tauge.⁶⁷

⁶⁵ Budi Nining Widarti, Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang, *Jurnal Integrasi Proses*, Vol. 5, No. 2, 2015, h. 76.

⁶⁶ Desi Handayani, Studi Eksperimen Pemanfaatan Tepung Kulit Tauge Kacang Hijau Sebagai Campuran serta Pengaruhnya terhadap Kualitas Cookies, (*Skripsi*), Universitas Negeri Semarang, 2009, h. 22.

⁶⁷ Hairunnisa, Pemberian Kecambah Kacang Hijau (Tauge) terhadap Kualitas Fisik dan Uji Organoleptik Bakso Ayam, *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, Vol. 11 No 1, 2016, h. 40.

b. Karakteristik Tanaman Tauge (*Phaseolus Radiatus*)

Tauge berbentuk panjang dengan kepala di ujungnya. Kepala tersebut adalah biji kacang hijau yang membelah. Kecambah dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu, radikula (akar embrio), hipokotil, dan kotiledon (daun lembaga). Proses pembuatan kecambah dapat dilakukan sepanjang tahun, tidak memerlukan sinar matahari, dan dapat dilakukan pada musim apapun.

c. Klasifikasi Tanaman Tauge (*Phaseolus Radiatus*)

Adapun klasifikasi tanaman tauge (*Phaseolus Radiatus*) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rosales
Famili	: Papilionaceae
Genus	: Phaseolus
Species	: <i>Phaseolus radiatus</i> Linn

d. Kandungan Gizi Pada Tanaman Tauge (*Phaseolus Radiatus*)

Tauge kacang hijau merupakan jenis makanan yang kaya protein, asam amino, vitamin, dan mineral. Kandungan gizi pada kecambah per 100 g yaitu energi 50%, protein 5,7%, lemak 0,1%, karbohidrat 10%, kalsium 32%, fosfor 96%, serat 0,7%, besi 1,1%, vitamin B1 0,13%, vitamin B2 0,15%, vitamin C 41%, vitamin E dan mineral. Didalam tauge kacang hijau terdapat kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) yaitu auksin, giberelin dan sitokinin sehingga tauge bagus untuk dijadikan pupuk organik cair.⁶⁸ Tauge memiliki manfaat bagi tanaman

⁶⁸ Rita Listiyana, Pemanfaatan Daun Lamtoro dan Ekstrak Tauge dengan Penambahan Urine Sapi untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair, (*Skripsi*), Universitas Muhammadiyah Surakarta 2016, h. 6.

terutama dapat meningkatkan kesuburan tanah dan juga digunakan sebagai campuran pembuatan pupuk cair karena kandungan fosfor yang tinggi.⁶⁹

4. Deskripsi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)

a) Pengertian Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang keberadaannya sering dimanfaatkan. Tidak hanya sebagai sayuran dan buah saja, tomat juga sering dijadikan sebagai pelengkap bumbu masak, minuman segar, sumber vitamin dan mineral, dan bahan pewarna alami. Bahkan tomat juga dapat digunakan sebagai bahan dasar kosmetik atau obat-obatan.⁷⁰ Tanaman tomat termasuk tanaman semusim (berumur pendek). Artinya tanaman hanya satu kali berproduksi dan setelah itu mati. Tanaman tomat berbentuk perdu yang tingginya dapat mencapai ± 2 meter.

b) Karakteristik Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)

Kuntum bunganya terdiri dari lima helai daun kelopak dan lima mahkota. Daun tomat berwarna hijau dan berbulu. Bunga tanaman tomat berwarna kuning. Buahnya berbentuk bulat, bulat lonjong, bulat pipih, atau oval. Buah yang masih muda berwarna hijau muda sampai hijau tua. Sementara itu, buah yang sudah tua berwarna merah cerah atau gelap, merah kekuning-kuningan, atau merah kehitaman. Buahnya memiliki daging buah yang lembut, lunak, dan kadang-

⁶⁹ Rachmat Noer Saleh, Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa dan Ekstrak Tauge sebagai Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Kandungan Protein dan Pertumbuhan Tanaman Sawi, (*Skripsi*), Surakarta, 2017, h. 2.

⁷⁰ Ainun Masfufah, Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati (Biofertilizer) pada Berbagai Dosis Pupuk dan Media Tanam yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Tomat, (*Skripsi*), Universitas Airlangga,..., h.1.

kadang banyak mengandung biji. Buah tomat memiliki rasa manis, asam, dan sedikit dingin.

Buah tomat memiliki beberapa varietas. Buah tomat menurut bentuknya, dapat digolongkan menjadi: (1) Tomat Cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *Cerasiforme* (Dun) Alef), bentuknya seperti kelengkeng; (2) Tomat Tegak (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *validum* Bailey); (3) Tomat Kentang atau Tomat Daun Lebar (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *grandifolium* Bailey); (4) Tomat Apel atau Pir (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef); (5) Tomat Biasa (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune*).

c) Klasifikasi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)

Adapun klasifikasi tomat (*Lycopersicum esculentum*) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Famili	: Solaneceae
Genus	: Solanum
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i>

d) Kandungan Gizi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)

Buah tomat mengandung gizi yang lengkap dan penting bagi manusia. Buah tomat kaya akan vitamin C dan beberapa antioksidan, di antaranya vitamin E dan likopen. Selain itu, buah tomat juga mengandung serat makanan alami yang sangat baik bagi pencernaan manusia dan juga adanya protein dalam buah tomat menjadikannya buah yang sangat sarat gizi. Dalam 180 gram buah tomat matang, vitamin C yang terkandung sekitar 34,38 mg yang memenuhi 57,3% vitamin C dalam sehari. Kandungan seratnya mencapai 1,98 gram dan protein sebesar 1,53

gram. Kadar likopen yang terkandung dalam tomat segar berkisar antara 3,1 – 7,7 mg/100 gram.

G. Jenis-Jenis Kulit Buah Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Cair

1. Deskripsi Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)

a) Pengertian Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)

Pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) adalah tanaman buah yang berasal dari kawasan Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Pisang kepok merupakan jenis buah yang paling umum ditemui tidak hanya di perkotaan tetapi sampai ke pelosok desa. Buah pisang kepok merupakan buah yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, yang dapat dikonsumsi kapan saja dan pada segala tingkatan usia. Pisang kepok dapat digunakan sebagai alternatif pangan pokok karena mengandung karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat menggantikan sebagian konsumsi beras dan terigu.⁷¹

b) Karakteristik Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)

Pisang kepok merupakan pisang berbentuk agak gepeng, bersegi dan kulit buahnya sangat tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda coklat. Beratnya pertanaman dapat mencapai 14-22 kg dengan jumlah sisir 10-16. Setiap sisir terdiri dari 12-20 buah. Kulit pisang kepok dari pengolahan biasanya terbuang begitu saja. Jumlah kulit pisang dari buah pisang kira-kira sepertiga dari berat keseluruhan.⁷²

⁷¹ Julfan, Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Linn) dalam Pembuatan Dodol, *Jurnal Jom Faperta*, Vol. 3, No. 2, 2016. h. 1.

⁷² Julfan, Pemanfaatan Kulit. . . , h. 1.

c) Klasifikasi Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)

Adapun klasifikasi pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Ordo : Zingiberales
Famili : Musaceae
Genus : Musa
Spesies : *Musa paradisiaca formatypica*

d) Kandungan Gizi Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)

Semua jenis buah pisang memiliki kandungan gizi yang berbeda-beda. Rata-rata dalam setiap 100 g daging buah pisang mengandung air sebanyak 70 g, protein 1,2 g, lemak 0,3 g, pati 2,7 g, dan serat 0,5 g. Buah pisang juga kaya akan potassium, sebanyak 400 mg/100 g. Potassium merupakan bahan makanan untuk diet karena mengandung nilai kolestrol, lemak dan garam yang rendah. Pisang kaya akan vitamin C, B6, vitamin A, thiamin, ribaflavin, dan niacin. Energi yang terkandung dalam setiap 100 g daging buah pisang sebesar 275 kJ – 465 kJ.

Kandungan gizi kulit pisang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, fosfor, vitamin B, vitamin C dan air.⁷³ Selain itu juga mengandung unsur mikro yaitu, Ca, Zn, Na, N, Mg.⁷⁴ Semua unsur tersebut mempunyai fungsi yang bisa membantu dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

⁷³ Julfan, Pemanfaatan Kulit. . . , h.1.

⁷⁴ Salfina, Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*) sebagai Penunjang Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan, (*Skripsi*), Banda Aceh, 2017, h. 4.

2. Deskripsi Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

a) Pengertian Nanas Tanaman (*Ananas comosus* L. Merr)

Nanas (*Ananas comosus* L.Merr) merupakan salah satu jenis buah tropis yang terdapat di Indonesia dan mempunyai penyebaran yang merata. Buah nanas banyak dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia untuk kebutuhan konsumsi.⁷⁵

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) berasal dari Amerika Selatan, tepatnya di Brasil. Tanaman ini telah dibudidayakan penduduk pribumi di sana sejak lama. Kemudian pada abad ke-16 orang Spanyol membawa nanas ini ke Filipina dan Semenanjung Malaysia, masuk ke Indonesia pada abad ke-15, (1599). Dalam klasifikasi atau sistematika tumbuhan (taksonomi), nanas termasuk dalam famili *bromiliaceae*. Kerabat dekat spesies nanas cukup banyak, terutama nanas liar yang biasa dijadikan tanaman hias, misalnya *A.braceteatus* (Lindl) *Schultes*, *A. Fritzmuelleri*.⁷⁶

b) Karakteristik Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

Tanaman nanas berbentuk semak dan hidupnya bersifat tahunan (*perennial*). Tanaman nanas terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan tunas. Nanas memiliki sistem perakaran yang terbatas, sehingga akar-akar nya melekat pada pangkal batang dan termasuk berakar serabut. Batang tanaman nanas berukuran cukup panjang yaitu 20–25 cm atau lebih tebal, dengan diameter 2,0–

⁷⁵ Winarti, Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair, (*Skripsi*), Samarinda, 2013, h. 5.

⁷⁶ Winarti, Pemanfaatan Limbah. . . , h. 4.

3,5 cm, beruas-ruas (buku-buku) pendek. Batang sebagai tempat melekat akar, daun, bunga, tunas dan buah.⁷⁷

Daun nanas berukuran panjang dan tidak mempunyai tulang daun utama. Pada daunnya ada yang tumbuh dari duri tajam dan ada yang tidak berduri. Tetapi ada pula yang durinya hanya ada di ujung daun. Duri nanas tersusun rapi menuju ke satu arah menghadap ke ujung daun. Daun nanas tumbuh memanjang sekitar 130–150 cm dengan lebar antara 3–5 cm atau lebih, permukaan daun sebelah atas halus mengkilap berwarna hijau tua atau merah tua bergaris atau coklat kemerah-merahan.⁷⁸

Nanas mempunyai rangkaian bunga majemuk pada ujung batangnya. Bunga bersifat hermaphrodit dan berjumlah antara 100–200 kuntum, masing-masing berkedudukan di ketiak daun pelindung. Jumlah bunga yang membuka setiap harinya berjumlah sekitar 5–10 kuntum. Pertumbuhan bunga dimulai dari bagian dasar menuju bagian atas memakan waktu 10–20 hari. Waktu dari menanam sampai terbentuk bunga sekitar 6–16 bulan.⁷⁹

Selain dikonsumsi dalam kondisi segar atau langsung dimanfaatkan, nanas juga banyak digunakan untuk meningkatkan nilai tambah melalui pengolahan buah nanas menjadi berbagai olahan seperti selai, manisan, sirup, dodol, keripik, buah kaleng dan lain-lain. Dari hasil konsumsi dan olahan nanas ini akan menghasilkan limbah berupa kulit dan bongol nanas dalam jumlah

⁷⁷ Winarti, Pemanfaatan Limbah . . . , h. 4.

⁷⁸ Winarti, Pemanfaatan Limbah . . . , h. 4.

⁷⁹ Winarti, Pemanfaatan Limbah . . . , h. 4-5.

banyak. Komposisi limbah nanas rata-rata mencapai 40%, dimana sebesar 5% adalah bagian sisik pada kulit. Limbah tersebut saat ini belum banyak dimanfaatkan dan hanya dibuang begitu saja hingga perlu dicari solusi untuk mengatasi hal tersebut.⁸⁰

c) Klasifikasi Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

Adapun klasifikasi nanas (*Ananas comosus* L. Merr) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Ordo	: Farinosae (Bromeliales)
Famili	: Bromiliaceae
Genus	: <i>Ananas</i>
Species	: <i>Ananas comosus</i> (L. Merr). ⁸¹

d) Kandungan Gizi Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

Buah nanas memiliki kandungan gizi yang banyak seperti, kalori 52 kal, protein 0,40 g, lemak, 0,20 g, karbohidrat 16 g, phosfor 11 mg, zat besi 0,30 mg, vitamin A 130 SI, vitamin B1 0,08 mg, Vitamin C 24 mg dan air 85,30 g. Kulit nanas mengandung air 81,72%, karbohidrat 17,53%, protein 4,41%, gula pereduksi 13,65%, dan serat kasar 20,87%. Kandungan karbohidrat dan gula cukup tinggi dalam kulit dan bongol nanas tersebut dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan pupuk organik.⁸²

⁸⁰ Winarti, Pemanfaatan Limbah . . . , h. 6.

⁸¹ Sainal Abidin, Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) sebagai Pupuk Organik Cair dengan Campuran Kotoran Ayam dan Aktivator Ragi serta *Effective Microorganism4* (Em4), (*Skripsi*), Samarinda, 2016, h. 5.

⁸² Winarti, Pemanfaatan Limbah . . . , h. 5.

H. MOL (Mikroorganisme Lokal) Pepaya (*Carica papaya*)

MOL (Mikroorganisme lokal) adalah cairan hasil fermentasi yang mengandung mikroorganisme (bakteri) yang berguna untuk tanaman dan kesuburan tanah, seperti *rhizobium* sp, *azospirillum* sp, *azotobacter* sp, *pseudomonas* sp, *bacillus* sp dan bakteri pelarut fosfat dan merupakan hasil produksi sendiri dari bahan-bahan alami disekeliling kita (lokal).⁸³

Bahan baku MOL adalah berbagai sumber daya yang tersedia di sekitar lingkungan, seperti nasi, bonggol pisang, urin sapi, limbah buah-buahan, limbah sayuran dan lain-lain. Bahan-bahan tersebut merupakan tempat yang disukai oleh mikroorganisme sebagai media untuk hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat penghancuran bahan-bahan organik (dekomposer) atau sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman. Larutan MOL mengandung unsur hara makro, mikro, dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai pupuk hayati, dan pestisida organik.⁸⁴ Selain sumber daya tersebut di atas, sumber daya yang dapat dijadikan bahan baku MOL dan mudah didapat adalah pepaya.

Pepaya (*Carica papaya*) adalah salah satu anggota famili Caricaceae yang berasal dari Amerika dan Hindia Barat. Tanaman pepaya hidup di iklim tropis maupun sub tropis, baik di musim panas atau hujan, baik di dataran tinggi maupun

⁸³ Sri Rahayu, Efektivitas Mikro Organisme Lokal (Mol) dalam Meningkatkan Kualitas Kompos, Produksi dan Efisiensi Pemupukan N,P,K Pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.), *Jurnal Agrosains*, Vol.13, NO. 2, 2016, h.22.

⁸⁴ Sri Hesti Handayani, Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (Mol), *Jurnal El-Vivo*, Vol.3, No.1, 2015, h. 55.

rendah. Buah pepaya mengandung karbohidrat, kalsium, magnesium, potasium, dan posfor yang tinggi. Kandungan tersebut sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dan tanaman.⁸⁵ Berdasarkan hal tersebut, maka pembuatan mikroorganisme lokal dari pepaya sangat cocok dijadikan sebagai MOL untuk mempercepat proses pengomposan limbah rumah tangga , yaitu sayuran dan kulit buah.

I. Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan

Penunjang mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan merupakan suatu alat yang dapat memudahkan, menguatkan dan mengaktifkan proses belajar mengajar.⁸⁶ Penunjang yang dimaksud dalam penelitian ini ialah hasil penelitian berupa modul, yang dapat digunakan sebagai penunjang pada mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan.

1. Modul Pembelajaran

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Artinya, pembaca dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Bahasa, pola, dan sifat kelengkapan lainnya yang terdapat dalam modul ini diatur sehingga ia seolah olah merupakan “bahasa pengajar” atau

⁸⁵ Lilik Sri Rahayu, Pengaruh Pupuk Organik Cair (Poc) dari Mol Pepaya Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit *Capsicum Frutescens* L. Universitas Nusantara PGRI Kediri, (*Skripsi*), 2017, h. 3.

⁸⁶ Sulaiman, *Media Audio Visual untuk Pengajaran*, (Jakarta:Gramedia, 1998), h. 211.

bahasa guru yang sedang memberikan pengajaran kepada murid-muridnya. Maka dari itulah, media ini sering disebut bahan instruksional mandiri. Pengajar tidak secara langsung memberi pelajaran atau mengajarkan sesuatu kepada para murid-muridnya dengan tatap muka, tetapi cukup dengan modul-modul ini.⁸⁷

Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.⁸⁸ Salah satu mata kuliah yang memerlukan pendalaman materi melalui kegiatan belajar mengajar yaitu materi menyelesaikan masalah-masalah sampah dengan sub bab menyelesaikan masalah sampah yang akan digunakan oleh mahasiswa selama berlangsungnya pembelajaran ekologi dan masalah lingkungan, sehingga modul ini dapat dijadikan sebagai upaya penunjang pembelajaran ekologi dan masalah lingkungan.

Format-format dalam pembuatan modul agar dapat digunakan oleh mahasiswa guna memperlancar proses belajar mengajar yaitu meliputi:

- I. Kompetensi dasar, indikator/tujuan
- II. Kegiatan pembelajaran
- III. Materi pokok
- IV. Uraian materi pokok pembelajaran
- V. Latihan soal dan kunci jawabannya

⁸⁷ Tim Pengawas Sekolah Pendidikan Dasar dan Menengah, *Penulisan Modul*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008), h. 6.

⁸⁸ Tim Pengawas, *Penulisan Modul*, . . .(Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008), h. 6.

- VI. Rangkuman
- VII. Tugas
- VIII. Referensi⁸⁹

J. Ekologi dan Masalah Lingkungan

Ekologi dan masalah lingkungan merupakan salah satu mata kuliah prasyarat semester genap (II) yang harus diikuti oleh mahasiswa pendidikan biologi dengan 2 beban SKS. Mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan mempelajari tentang hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya, membahas berbagai masalah lingkungan sekitar serta berbagai dampak yang akan terjadi akibat masalah lingkungan tersebut. Dengan mempelajari mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan maka diharapkan adanya solusi dan penyelesaian dari masalah-masalah yang terjadi di lingkungan.

Ekologi merupakan studi keterkaitan diantara organisme-organisme dengan lingkungan, baik lingkungan inorganik (abiotik) maupun lingkungan organik (biotik). Lingkungan biotik terdiri dari atmosfer, cahaya, air, ragam garam, tanah dan sebagainya yang saling terkait satu sama lainnya. Lingkungan merupakan semua aspek kondisi eksternal fisik dan biologik dimana organisme hidup dan ilmu-ilmu lingkungan merupakan studi aspek-aspek lingkungan organisme.⁹⁰

⁸⁹Asul Wiyantodan Mustakin, *Panduan Karya Tulis Guru*, (Yogyakarta: Pustaka Gihartama, 2012), h. 41.

⁹⁰ Sambas Wirakusumah., *Dasar-Dasar Ekologi dan Penopang Pengetahuan Ilmu-Ilmu Lingkungan*, (Jakarta: UI-Press, 2003), h. 1.

Ekologi dapat juga diartikan sebagai kajian tentang bagaimana tanaman, binatang dan organisme lain saling berhubungan satu sama lain dalam lingkungan atau “rumah” mereka.⁹¹ Inti permasalahan lingkungan hidup adalah hubungan makhluk hidup, khususnya manusia dengan lingkungan hidupnya. Ilmu tentang hubungan timbal balik makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya disebut ekologi. Oleh karena itu permasalahan lingkungan hidup pada hakekatnya adalah permasalahan ekologi.⁹²

K. Penelitian Relevan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Riswan, timbulan sampah rata-rata tiap rumah tangga sebesar 1,46 liter/orang/hari atau 0,38 kg/orang/hari, setara dengan kategori SNI 19-3964-1994 untuk satuan timbulan sampah kota sedang/kecil. Komposisi sampahnya terdiri dari : 47% sampah organik, 15% kertas, 22% plastik, serta 16% logam dan sebagainya. Sekitar 54,7% rumah tangga yang memiliki pewadahan, namun hanya 9% yang melakukan pemilahan.⁹³

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nurjazuli, pengolahan sampah menjadi kompos cair merupakan salah satu cara untuk menyelesaikan masalah sampah. Hal ini akan membawa manfaat yang besar karena pupuk cair mulai sering diaplikasikan sejak berkembangnya tanaman

⁹¹ Sukarsono, *Ekologi Hewan*, (Malang: UMM Press, 2009), h. 3.

⁹² Otto Soemarwoto, *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunannya*, (Jakarta: Djambatan, 1994), h. 22.

⁹³ Riswan, dkk. Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Daha Selatan, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol.9, No. 1, 2011, h. 33.

hidroponik. Selain untuk hidroponik, pupuk cair dapat digunakan untuk tanaman bertani biasa. Pupuk cair lebih mudah diformulasi dan diracik sesuai dengan kebutuhan tanaman.⁹⁴

Penelitian yang telah dilakukan oleh Inka Dahlianah, di peroleh informasi bahwa, proses pengomposan secara alami dapat dipercepat dengan menggunakan bioaktivator seperti EM4 atau bisa dengan bioaktivator yang lain seperti kotoran sapi, ayam, nasi basi, MOL dan sebagainya. Pupuk kompos (Organik) dapat berfungsi ganda selain menyuplai nutrient, juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, ini berbeda dengan aplikasi pupuk kimia (anorganik) yang hanya menyuplai nutrient bagi tanaman dan tidak bisa memperbaiki sifat fisik tanah. Pupuk kompos adalah pupuk yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pupuk Kompos adalah salah satu upaya pengelolaan sampah dan mengurangi volume sampah.⁹⁵

Penelitian yang telah dilakukan oleh Sri Hesti Handayani, diperoleh informasi bahwa, bahan baku MOL adalah berbagai sumber daya yang tersedia di sekitar lingkungan, seperti nasi, bonggol pisang, urin sapi, limbah buah-buahan, limbah sayuran dan lain-lain. Bahan-bahan tersebut merupakan tempat yang disukai oleh mikroorganisme sebagai media untuk hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat penghancuran bahan-bahan organik (dekomposer) atau sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman. Larutan MOL

⁹⁴ Nurjazuli, Teknologi Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos Cair, *Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II*, 2016, h.2.

⁹⁵Inka Dahlianah., Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah, *Jurnal Klorofil*, Vol.10, No.1, 2015, h.12.

mengandung unsur hara makro, mikro, dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai pupuk hayati, dan pestisida organik. Selain sumber daya tersebut di atas, sumber daya yang dapat dijadikan bahan baku MOL dan mudah didapat adalah pepaya.⁹⁶

⁹⁶ Sri Hesti Handayani, Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (Mol), *Jurnal El-Vivo*, Vol.3, No.1, 2015, h. 55.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu mengadakan kegiatan percobaan untuk melihat suatu hasil. Metode penelitian eksperimental adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.⁹⁷ Penelitian dilaksanakan selama 3 minggu (21 hari) dengan melakukan pengamatan dan pengukuran setiap hari terhadap pupuk kompos cair. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Erickson Sarjono, lama waktu yang dibutuhkan untuk pengomposan sampai 21 hari, yaitu ditandai dengan perubahan warna, tekstur terurai cair dan pupuk kompos tidak berbau.⁹⁸

Adapun desain penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Komposisi bahan pembuatan pupuk kompos cair

Sampel	Jumlah Sampel	Larutan MOL dari Pepaya	Air Sumur
Limbah Sawi	4 kg	300 ml	1 Liter
Limbah Kol	4 kg	300 ml	1 Liter
Limbah Tauge	4 kg	300 ml	1 Liter
Limbah Tomat	4 kg	300 ml	1 Liter
Limbah Kulit Pisang Kepok	4 kg	300 ml	1 Liter
Limbah Kulit Nanas	4 kg	300 ml	1 Liter

*Setiap sampel dilakukan 2 kali ulangan

⁹⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 72.

⁹⁸ Erickson Sarjono Siboro, Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas dari Campuran Limbah Sayuran, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 3, 2013. h. 44.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Thoyib Nur, jumlah sampah yang digunakan untuk pembuatan pupuk kompos cair adalah sebanyak 3 kg.⁹⁹ Oleh sebab itu untuk membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya maka sampah yang digunakan untuk pembuatan pupuk kompos cair adalah sebanyak 4 kg.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Erickson Sarjono, dosis MOL yang baik digunakan sebagai aktivator pembuatan pupuk kompos cair adalah dengan dosis 250 ml. Erickson menjelaskan bahwa penggunaan mol yang cukup banyak dan lama waktu pengomposan sangat mempengaruhi terhadap kualitas pupuk kompos cair yang dihasilkan.¹⁰⁰

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, pada tanggal 25 November - 15 Desember 2017.

C. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah limbah sayuran (sawi, kol, tauge, tomat) dan kulit buah (pisang kepok, kulit nanas). Sedangkan objek penelitian adalah kematangan pupuk kompos cair.

D. Alat dan Bahan

⁹⁹ Thoyib Nur, Pembuatan Pupuk Cair Organik Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator EM-4, *Jurnal Konversi*, vol. 5, No. 2, 2016, h. 8.

¹⁰⁰ Erickson Sarjono Siboro, Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas dari Campuran Limbah Sayuran, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 3, 2013, h. 44.

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini disajikan dalam bentuk

Tabel 3.2 dan 3.3 di bawah ini:

Tabel 3.2 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Ember plastik	Untuk wadah pengomposan
2.	Pisau	Untuk mencacah sampah
3.	Sprayer	Untuk menyemprotkan larutan MOL pepaya
4.	Termometer	Untuk mengukur suhu kompos
5.	Kertas lakmus	Untuk mengukur pH kompos
6.	Kayu pengaduk	Untuk mengaduk kompos
7.	Alat tulis	Untuk mencatat hasil pengamatan
8.	Gelas ukur	Untuk mengukur cairan MOL dari Pepaya
9.	Camera digital	Untuk dokumentasi
10.	Penggaris	Untuk mengukur penyusutan volume sampah
11.	Sarung tangan	Untuk melindungi tangan
12.	Botol ukuran 2 L	Untuk fermentasi MOL dari pepaya
13.	Blender	Untuk menghaluskan pepaya

Tabel 3.3 Bahan yang digunakan digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Fungsi
1.	Limbah sayuran sawi, kol, tauge dan tomat	Sebagai subjek penelitian
2.	Limbah kulit pisang kepok dan kulit nanas	Sebagai subjek penelitian
3.	Pepaya	Sebagai bahan pembuatan MOL
4.	Air sumur	Sebagai pelarut MOL dari pepaya
5.	Gula merah	Sebagai bahan pembuatan MOL dari pepaya
6.	Air cucian beras	Sebagai bahan pembuatan MOL dari pepaya

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan.¹⁰¹ Teknik pengumpulan data untuk menjawab rumusan masalah yang pertama, dilakukan percobaan. Tujuannya

¹⁰¹ Rudi Susilana, *Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam Kementerian Agama Islam RI, 2012), h. 53-54.

adalah untuk mengamati langsung objek yang akan diteliti (limbah sayuran sawi, kol, tauge, tomat, kulit pisang kepok dan nanas). Dalam bentuk lembar pengamatan seperti mengamati/mengukur indikator kematangan pupuk kompos cair yaitu, suhu, warna, tekstur, bau, penyusutan volume (tinggi tumpukan) dan pH. Sedangkan teknik pengumpulan data untuk menjawab rumusan masalah kedua, dibuat modul.

F. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan Pembuatan MOL dari Pepaya dan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga

Berdasarkan hasil penelitian Sri Hesti Handayani MOL (mikroorganisme lokal) merupakan larutan hasil fermentasi dengan bahan baku berbagai sumber daya yang tersedia di sekitar lingkungan yang berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan. Salah satu sumber daya yaitu pepaya.¹⁰²

MOL (Mikroorganisme lokal) adalah cairan hasil fermentasi yang mengandung mikroorganisme (bakteri) yang berguna untuk tanaman dan kesuburan tanah, seperti *rhizobium* sp, *azospirillum* sp, *azotobacter* sp, *pseudomonas* sp, *bacillus* sp dan bakteri pelarut phospat dan merupakan hasil produksi sendiri dari bahan-bahan alami disekeliling kita (lokal).¹⁰³

Adapun proses pembuatan Mol sebagai berikut:

a. Tahap pembuatan MOL dari pepaya:

¹⁰² Sri Hesti Handayani, Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (Mol), *Jurnal El-Vivo*, Vol.3, No.1, 2015, h. 55.

¹⁰³ Sri Rahayu, Efektivitas Mikro Organisme Lokal (Mol) dalam Meningkatkan Kualitas Kompos, Produksi Dan Efisiensi Pemupukan N,P,K Pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.), *Jurnal Agrosains*, Vol.13, N0. 2, 2016, h.22.

1. Bahan baku pembuatan MOL pepaya berupa limbah pepaya.
 2. Limbah pepaya ditimbang sebanyak 0,5 kg diiris-iris dengan ukuran 1 cm kemudian dihaluskan dengan blender. Limbah pepaya berfungsi sebagai sumber bakteri.
 3. Air cucian beras sebanyak 1 liter diperoleh dari 0,5 kg beras yang dicuci dengan air sebanyak 1 liter. Air cucian beras berfungsi sebagai sumber karbohidrat.
 4. Gula merah sebanyak 100 g. Gula merah sebagai energi dan penyubur bakteri.
 5. Untuk pembuatan MOL, air cucian beras dicampur dengan gula merah dimasukkan dalam botol dan diaduk sampai tercampur rata, kemudian pepaya yang sudah dihaluskan dimasukkan, diaduk kembali sampai tercampur merata, botol ditutup dengan penutupnya dan difermentasi selama 15 hari. Selanjutnya setelah MOL jadi, MOL dilarutkan ke dalam air dengan takaran yang telah ditentukan sebelumnya.¹⁰⁴
- b. Tahap pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga (limbah sayuran sawi, kol, tauge, tomat, kulit pisang kepok dan nanas)

1. Persiapan alat dan bahan

Limbah sayuran diambil dari rumah warga dan dari pasar. Kulit pisang kepok diambil dari rumah warga yang mempunyai usaha gorengan dan kulit nanas

¹⁰⁴ Sri Hesti Handayani, Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (Mol), *Jurnal El-Vivo*, Vol.3, No.1, 2015, h. 55.

diambil dari pedagang buah di Darussalam Banda Aceh, kemudian dibawa ke Laboratorium tempat penelitian.

2. Pemilahan sampah

Limbah yang digunakan untuk pembuatan pupuk kompos cair adalah limbah organik saja (skala limbah rumah tangga) yaitu limbah sayuran (sawi, kol, tauge, tomat) dan kulit buah (pisang kepok, kulit nanas).¹⁰⁵

3. Pencacahan dan penimbangan

Limbah organik dan kulit buah dicacah/dirajang terlebih dahulu, pencacahan atau pengecilan ukuran dilakukan untuk memperluas permukaan sampah, sehingga sampah dapat dengan mudah dan cepat didekomposisi menjadi kompos. Kemudian limbah organik yang sudah dicacah ditimbang sebanyak 4 kg.¹⁰⁶

2. Tahap Eksperimen/Percobaan

a. Pencampuran MOL dari pepaya

MOL dari pepaya dengan dosis 300 ml dimasukkan kedalam botol lalu ditambah dengan 1 liter air sumur kemudian diaduk sampai tercampur rata. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Erickson Sarjono, dosis MOL yang baik digunakan sebagai aktivator pembuatan pupuk kompos cair adalah dengan dosis 250 ml. Erickson menjelaskan bahwa penggunaan mol yang cukup

¹⁰⁵ Yovita Hety Indriani, *Membuat Kompos Secara Kilat*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2012), h. 65.

¹⁰⁶ Yovita, *Membuat Kompos*, , , . h. 65.

banyak dan lama waktu pengomposan sangat mempengaruhi terhadap kualitas pupuk kompos cair yang dihasilkan.¹⁰⁷

b. Pencampuran bahan pembuatan pupuk kompos cair

Pencampuran bahan pembuatan pupuk kompos cair disajikan dalam Tabel

3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Pencampuran bahan pembuatan pupuk kompos cair

Sampel	Proses Pencampuran
Limbah sawi	Limbah sawi dimasukkan ke dalam komposter, kemudian MOL dari pepaya disemprotkan hingga merata keseluruh limbah sayur sawi, kemudian komposter ditutup rapat.
Limbah kol	Limbah kol dimasukkan ke dalam komposter, kemudian MOL dari pepaya disemprotkan hingga merata keseluruh limbah kol, kemudian komposter ditutup rapat.
Limbah tauge	Limbah tauge dimasukkan ke dalam komposter, kemudian MOL dari pepaya disemprotkan hingga merata keseluruh limbah tauge, kemudian komposter ditutup rapat.
Limbah tomat	Limbah tomat dimasukkan ke dalam komposter, kemudian MOL dari pepaya disemprotkan hingga merata keseluruh limbah tomat, kemudian komposter ditutup rapat.
Limbah kulit pisang kepok	Limbah kulit pisang kepok dimasukkan ke dalam komposter, kemudian MOL dari pepaya disemprotkan hingga merata keseluruh limbah kulit pisang kepok, kemudian komposter ditutup rapat.
Limbah kulit nanas	Limbah kulit nanas dimasukkan ke dalam komposter, kemudian MOL dari pepaya disemprotkan hingga merata keseluruh limbah kulit nanas, kemudian komposter ditutup rapat.

c. Pengadukan

Setelah limbah dibiarkan dan terjadi proses pengomposan maka dilakukan pengadukan setiap hari untuk membuang panas yang berlebihan, meratakan

¹⁰⁷ Erickson Sarjono Siboro, Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas dari Campuran Limbah Sayuran, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 3, 2013. h. 44.

proses pelapukan di setiap bagian tumpukan limbah, serta membantu penghancuran bahan

menjadi partikel kecil-kecil agar limbah mudah terdekomposisi.¹⁰⁸

d. Pematangan

Komposter ditutup rapat dan dibiarkan supaya terjadi proses pengomposan, Selanjutnya, ditunggu sampai kompos matang.¹⁰⁹

3. Pencatatan Data

Pencatatan data adalah proses atau kegiatan memasukkan data ke dalam media tertentu, baik melakukan penulisan ke buku, kertas atau menggunakan komputer. Jika media sistem pencatatan data tersebut berupa buku, pencatatan data dilakukan dengan menulis pada lembar-lembar buku.¹¹⁰ Kegiatan yang dilakukan adalah mencatat data dari hasil pengukuran dan pengamatan pupuk kompos cair pada tabel penelitian.

4. Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh sumber data terkumpul. Kegiatan dalam analisis data yaitu mengelompokkan data, menyajikan

¹⁰⁸ Yovita Hety Indriani, *Membuat Kompos Secara Kilat*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2012), h. 65.

¹⁰⁹ Yovita, *Membuat Kompos*, , , . h. 65.

¹¹⁰ Fahmi Hakam, *Pengembangan Sistem Pencatatan nan Pelaporan Data Di Bagian Register Klinik Muhammadiyah Medical Center Universitas Muhammadiyah Surakarta*, (Skripsi) Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014, h. 2.

data yang sudah diperoleh dalam bentuk tabel dan melakukan perhitungan untuk untuk menjawab rumusan masalah.¹¹¹

5. Penyusunan laporan

Laporan lengkap penelitian disusun dengan format dan sistematika disesuaikan dengan aturan yang berlaku di lembaga yang akan menerima laporan itu. Terdiri dari bab pendahuluan, bab yang menguraikan acuan teori, bab yang menjelaskan tentang prosedur penelitian, bab yang menjelaskan hasil penelitian dan pembahasannya, dan bab yang menguraikan kesimpulan dan implikasi. Pada halaman dicantumkan pula abstrak penelitian, yang berisi uraian

G. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dan diukur dalam penelitian, untuk melihat lama kematangan pupuk kompos cair adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari selama proses pengomposan dan dicatat hasil pengukuran suhu selama pengomposan. Suhu kematangan pupuk kompos cair yaitu 25-35° C.¹¹²

2. Warna

¹¹¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014) h. 147.

¹¹² Dahono, *Pembuatan Kompos dan Pupuk Cair Organik dari Kotoran dan Urin Sapi*, (Kepualan Riau: Loka Pengkajian Teknologi Pertanian, 2012), h. 7.

Warna merupakan salah satu parameter yang mudah untuk digunakan. Parameter ini digunakan untuk mengetahui kematangan kompos yang dihasilkan karena hanya dengan melakukan pengamatan saja. Pupuk kompos cair yang telah matang akan berwarna kuning kecoklatan hingga coklat kehitaman. Diamati dan dicatat perubahan warna limbah setiap hari.¹¹³

3. Tekstur

Diamati dan dicatat perubahan tekstur limbah tersebut, pengamatan ini dilakukan setiap hari selama proses pengomposan. Pupuk kompos cair yang telah matang yaitu bahan bakunya sudah terurai/cair.¹¹⁴

4. Bau

Dibaui/dicium dan dicatat perubahan bau limbah tersebut, pengamatan ini dilakukan setiap hari selama proses pengomposan. Pupuk kompos cair yang sudah matang tidak berbau busuk.¹¹⁵

5. Penyusutan volume (tinggi tumpukan)

Terjadi penyusutan volume/bobot kompos seiring dengan kematangan kompos. Besarnya penyusutan tergantung pada karakteristik bahan mentah dan tingkat kematangan pupuk kompos cair. Penyusutan berkisar antara 20 – 40 %. Diukur dan dicatat perubahan penyusutan volume limbah tersebut, pengamatan ini dilakukan setiap hari selama proses pengomposan.¹¹⁶

¹¹³ Dahono, Pembuatan Kompos, , , . h. 7.

¹¹⁴ Dahono, Pembuatan Kompos, , , . h. 7.

¹¹⁵ Dahono, Pembuatan Kompos, , , . h. 7.

¹¹⁶ Dahono, Pembuatan Kompos, , , . h. 8.

6. pH

Diamati dan dicatat perubahan pH kompos, pengamatan ini dilakukan setiap hari selama proses pengomposan. Pupuk kompos cair yang sudah matang yaitu pH optimum berkisar antara 6,5-7,5 (netral).¹¹⁷

H. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif, yang meliputi pengamatan kematangan kompos yang dilihat dari parameter penelitian (suhu, warna, tekstur, bau, penyusutan volume, dan pH). Pengamatan tersebut dilakukan setiap hari. Data dan hasil yang diperoleh dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel.¹¹⁸

¹¹⁷ Dahono, Pembuatan Kompos, , , . h. 8.

¹¹⁸ Evi Dwi Ani, Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Agen Dekomposer Pembuatan Kompos Sampah Oganik, . . . , Universitas Tanjungpura Pontianak, h. 3.

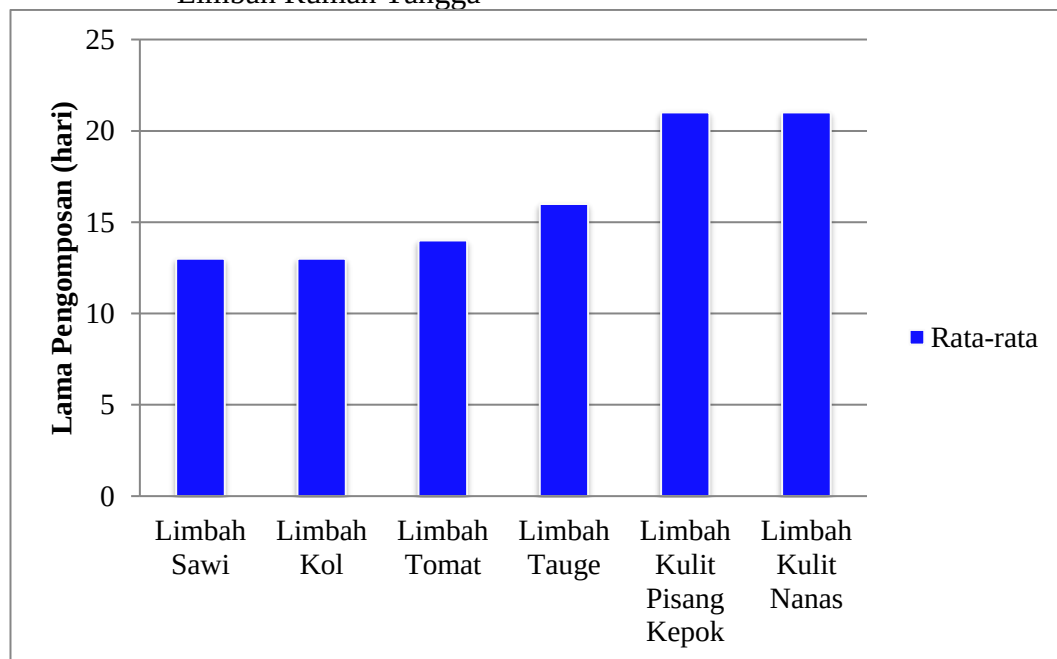
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Lama Waktu Kematangan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga dengan Penambahan Larutan MOL Pepaya.

Data hasil pengamatan tentang waktu kematangan pupuk kompos cair dilihat dari pengukuran suhu, warna, tekstur, bau, penyusutan volume dan pH pupuk kompos cair dapat diketahui hasilnya dengan data yang ditampilkan pada diagram 4.1.

Diagram 4.1 Rerata Lama Waktu (hari) Kematangan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga



Berdasarkan diagram 4.1 menunjukkan bahwa waktu terlama yang dibutuhkan untuk kematangan pupuk kompos cair adalah pada limbah kulit pisang kepok dan kulit nanas dengan rata-rata 21 hari, sedangkan waktu tercepat untuk kematangan pupuk kompos cair yaitu pada limbah sawi dan kol dengan rata-rata

13 hari. Sementara waktu yang dibutuhkan untuk kematangan pupuk kompos cair pada limbah tomat dengan rata-rata 14 hari sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk kematangan pupuk kompos cair pada limbah taughe dengan rata-rata 16 hari.

1.1 Faktor Fisik yang Mempengaruhi Kematangan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga

a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan setiap hari selama 3 minggu (21 hari) menggunakan termometer. Adapun hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rerata Parameter Suhu Pupuk Kompos Cair

Lama Pengomposan (hari)	Sampel					
	Sawi	Kol	Tauge	Tomat	Kulit Pisang Kepok	Kulit Nanas
1	2	3	4	5	6	7
1	30.6	30.7	30.6	30.2	30.6	30.0
2	30.7	30.7	30.7	30.4	30.7	30.5
3	31.0	31.1	31.3	31.3	31.4	31.4
4	31.4	31.5	31.5	31.5	31.6	31.7
5	32.0	32.2	32.3	32.2	32.4	32.3
6	32.2	32.3	32.5	32.3	32.4	32.5
7	32.3	32.4	32.6	32.5	32.6	32.6
8	30.2	30.4	30.3	30.2	30.4	30.4
9	28.4	28.6	28.0	28.3	28.2	28.2
10	27.4	27.4	27.6	28.0	27.3	28.1
11	27.4	28.0	28.1	28.3	27.3	28.3
12	29.5	29.6	30.3	30.0	29.3	31.2
13	28.3	28.1	28.4	28.7	27.5	28.7
14	-	-	27.6	28.1	26.6	28.4
15	-	-	29.4	-	28.4	29.5
16	-	-	28.4	-	28.0	28.6
17	-	-	-	-	27.2	28.2
18	-	-	-	-	29.0	30.2
19	-	-	-	-	29.0	29.6
20	-	-	-	-	28.8	29.4
21	-	-	-	-	28.2	28.0

Berdasarkan Tabel 4.1 pengamatan parameter suhu menunjukkan bahwa, semua jenis sampel suhunya mengalami kenaikan, mulai dari pengamatan hari ke-2 hingga pengamatan hari ke-7, namun suhunya mulai menurun pada pengamatan hari ke-8 dan hari seterusnya. Pengamatan suhu pada limbah sawi mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.3°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-13 suhu limbah sawi terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.3°C.

Pengamatan suhu pada limbah kol mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.4°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-13 suhu limbah kol terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.1°C. Pengamatan suhu pada limbah taughe mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.6°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-16 suhu limbah taughe terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.4°C.

Pengamatan suhu pada limbah tomat mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.5°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-14 suhu limbah tomat terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu limbah tomat yaitu 28.1°C. Pengamatan suhu pada limbah kulit pisang kepok mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.6°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-21 suhu

limbah kulit pisang kepok terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28,2°C.

Pengamatan suhu pada limbah kulit pisang kepok mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.6°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-21 suhu limbah kulit nanas terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.2°C.

Pengamatan suhu pada limbah kulit nanas mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.6°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-21 suhu limbah kulit nanas terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.0°C.

b. Warna

Pengamatan warna kompos dilakukan setiap hari selama 3 minggu (21 hari). Adapun hasil pengamatan warna dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil Pengamatan Parameter Warna Pupuk Kompos Cair

Lama Pengomposan (hari)	Sampel					
	Sawi	Kol	Tauge	Tomat	Kulit Pisang Kepok	Kulit Nanas
1	2	3	4	5	6	7
1	Hijau	Hijau	Hijau	Merah	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan
2	Hijau	Hijau	Hijau	Merah	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan
3	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Hijau	Merah	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan
4	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Hijau	Merah	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan
5	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Hijau	Merah	Coklat	Kuning kecoklatan
6	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Hijau	Merah	Coklat	Kuning kecoklatan

1	2	3	4	5	6	7
7	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Merah	Coklat	Kuning kecoklatan
8	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Merah	Coklat	Kuning kecoklatan
9	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Merah	Coklat	Kuning kecoklatan
10	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Merah	Coklat	Kuning kecoklatan
11	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Merah	Coklat	Kuning kecoklatan
12	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Coklat	Merah	Coklat	Kuning kecoklatan
13	Coklat	Coklat	Coklat	Merah	Coklat kehitaman	Kuning Kecoklatan
14	-	-	Coklat	Merah tua	Coklat kehitaman	Kuning kecoklatan
15	-	-	Coklat	-	Coklat kehitaman	Kuning kecoklatan
16	-	-	Coklat	-	Coklat kehitaman	Kuning kecoklatan
17	-	-	-	-	Coklat kehitaman	Kuning kecoklatan
18	-	-	-	-	Coklat kehitaman	Coklat
19	-	-	-	-	Coklat kehitaman	Coklat
20	-	-	-	-	Coklat kehitaman	Coklat
21	-	-	-	-	Coklat kehitaman	Coklat

Berdasarkan Tabel 4.2 pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga mengalami berbagai perubahan warna. Pengamatan warna pada limbah sawi dan limbah kol mengalami perubahan warna yang sama, pada hari ke-1 dan ke-2 berwarna hijau, kemudian pada hari ke-3 sampai hari ke-12 mengalami perubahan warna menjadi warna kuning kecoklatan. Warna limbah sawi dan kol terus mengalami perubahan menjadi warna coklat yaitu pada hari ke-13.

Pengamatan warna pada limbah tauge hari ke-1 sampai hari ke-6 berwarna hijau, kemudian pada hari ke-7 sampai hari ke-11 mengalami perubahan warna menjadi warna kuning kecoklatan. Warna limbah tauge terus berubah menjadi

coklat pada hari ke-12 sampai hari ke-16. Pengamatan warna pada limbah tomat hari ke-1 sampai hari ke-13 berwarna merah, kemudian pada hari ke-14 mengalami perubahan warna menjadi merah tua.

Pengamatan warna pada limbah pisang kepok hari ke-1 sampai hari ke-4 berwarna kuning kecoklatan, kemudian pada hari ke-5 sampai hari ke-12 mengalami perubahan warna menjadi coklat. Warna limbah pisang kepok terus berubah warna menjadi coklat kehitaman pada hari ke-13 sampai hari ke-21. Pengamatan warna pada limbah kulit nanas dari hari ke-1 sampai hari ke-17 berwarna kuning kecoklatan, kemudian pada hari ke-18 sampai hari ke-21 mulai mengalami perubahan warna menjadi coklat.

c. Tekstur

Pengamatan tekstur kompos dilakukan setiap hari selama 3 minggu (21 hari). Adapun hasil pengamatan tekstur dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Data Hasil Pengamatan Parameter Tekstur Pupuk Kompos Cair

Lama Pengomposan (Hari)	Sampel					
	Sawi	Kol	Tauge	Tomat	Kulit Pisang Kepok	Kulit Nanas
1	2	3	4	5	6	7
1	Belum terurai	Belum terurai	Belum terurai	Belum terurai	Belum terurai	Belum terurai
2	Terurai kasar	Terurai kasar	Terurai kasar	Terurai kasar	Belum terurai	Belum terurai
3	Terurai kasar	Terurai kasar	Terurai kasar	Terurai kasar	Belum terurai	Belum terurai
4	Terurai kasar	Terurai kasar	Terurai kasar	Terurai kasar	Belum terurai	Belum terurai
5	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai kasar	Belum terurai	Terurai kasar
6	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai halus	Belum terurai	Terurai kasar

1	2	3	4	5	6	7
7	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai kasar
8	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai kasar
9	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai kasar
10	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai kasar
11	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai kasar
12	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai halus
13	Terurai Cair	Terurai Cair	Terurai halus	Terurai halus	Terurai kasar	Terurai halus
14	-	-	Terurai halus	Terurai Cair	Terurai halus	Terurai halus
15	-	-	Terurai halus	-	Terurai halus	Terurai halus
16	-	-	Terurai Cair	-	Terurai halus	Terurai halus
17	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus
18	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus
19	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus
20	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus
21	-	-	-	-	Terurai Cair	Terurai Cair

Berdasarkan Tabel 4.3 pengamatan tekstur pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga terjadi proses penguraian yang berbeda-beda. Limbah sawi dan kol pada hari ke-2 sampai hari ke-4 mulai terurai kasar, kemudian pada hari ke-5 sampai hari ke-12 mulai terurai halus, dan pada hari ke-13 sampai hari ke-21 mulai terurai cair.

Pengamatan tekstur pada limbah taugge pada hari ke-2 sampai hari ke-6 mulai terurai kasar, kemudian pada hari ke-7 sampai hari ke-15 mulai terurai halus, dan pada hari ke-16 sampai hari ke-21 mulai terurai cair. Pengamatan tekstur pada limbah tomat pada hari ke-2 sampai hari ke-5 mulai terurai kasar, kemudian pada hari ke-6 sampai hari ke-13 mulai terurai halus, dan pada hari ke-14 sampai hari ke 21 mulai terurai cair.

Pengamatan tekstur pada limbah kulit pisang kepok pada hari ke-7 sampai hari ke-13 mulai terurai kasar, kemudian pada hari ke-14 sampai hari ke-20 mulai terurai halus, dan pada hari ke-21 mulai terurai cair. Pengamatan tekstur pada limbah kulit nanas pada hari ke-5 sampai hari ke-11 mulai terurai kasar, kemudian pada hari ke-12 sampai hari ke-19 mulai terurai halus, dan pada hari ke-21 mulai terurai cair.

d. Bau

Pengamatan bau kompos dilakukan setiap hari selama 3 minggu (21 hari). Adapun hasil pengamatan bau dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengamatan Parameter Bau Pupuk Kompos Cair

Lama Pengomposan (hari)	Sampel					
	Sawi	Kol	Tauge	Tomat	Kulit Pisang Kepok	Kulit Nanas
1	2	3	4	5	6	7
1	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
2	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
3	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
4	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
5	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
6	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
7	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
8	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau

1	2	3	4	5	6	7
9	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau	Bau	Bau
10	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Agak berbau	Bau	Bau
11	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau
12	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau
13	Tidak berbau	Tidak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau
14	-	-	Agak berbau	Tidak berbau	Bau	Agak berbau
15	-	-	Agak berbau	-	Agak berbau	Agak berbau
16	-	-	Tidak berbau	-	Agak berbau	Agak berbau
17	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau
18	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau
19	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau
20	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau
21	-	-	-	-	Tidak berbau	Tidak berbau

Berdasarkan Tabel 4.4 pengamatan bau pada pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga menunjukkan bahwa limbah sawi dan kol tidak lagi berbau pada hari ke-13, limbah tomat tidak lagi berbau pada hari ke-14, limbah tauge tidak lagi berbau pada hari ke-16, sedangkan limbah kulit pisang kepok dan kulit nanas tidak lagi berbau pada hari ke-21.

e. Penyusutan volume

Pengamatan penyusutan volume kompos dilakukan setiap hari selama 3 minggu (21 hari). Adapun hasil pengamatan penyusutan volume dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rerata penyusutan volume Pupuk Kompos Cair

Lama Pengomposan (Hari)	Sampel					
	Sawi	Kol	Tauge	Tomat	Kulit Pisang Kepok	Kulit Nanas
1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-
2	3,8	3,2	2,5	1,2	-	-
3	4,7	3,3	1,1	0,2	-	-
4	2,7	4,1	2,2	2,1	-	0,5
5	1,3	1,5	1,8	0,8	-	1
6	1,3	1,2	0,7	0,8	0,8	1
7	1,1	1,3	1,2	0,6	0,4	1,1
8	1,3	1	1	0,4	0,3	0,6
9	0,6	0,5	1,1	0,5	0,2	0,4
10	0,8	0,6	1,2	1,3	0,8	0,3
11	0,4	0,2	0,5	1	1,2	0,4
12	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	1,2
13	-	-	0,7	0,7	1,3	1,1
14	-	-	0,6	-	1,2	1,4
15	-	-	1,2	-	1,3	0,6
16	-	-	-	-	0,4	0,7
17	-	-	-	-	1,8	0,8
18	-	-	-	-	0,9	0,5
19	-	-	-	-	1	0,6
20	-	-	-	-	0,5	0,9
21	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan Tabel 4.5 pengamatan penyusutan volume pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga menunjukkan bahwa, semua sampel mengalami penyusutan volume terus menerus. Limbah sawi dan kol terjadi penyusutan volume dimulai dari hari ke-2 sampai hari ke-12. Limbah tauge terjadi penyusutan

volume dari hari ke-2 sampai hari ke-15. Limbah tomat terjadi penyusutan volume dimulai dari hari ke-2 sampai hari ke-13. Sedangkan limbah kulit pisang kepok mulai terjadi penyusutan volume pada hari ke-6 sampai hari ke-20 dan limbah kulit nanas mulai terjadi penyusutan volume pada hari ke-4 sampai hari ke-20.

1.2 Faktor Kimia Kematangan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga

a. pH

Pengukuran pH dilakukan setiap hari selama 3 minggu (21 hari) menggunakan kertas lakmus. Adapun hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rerata pH Pupuk Kompos Cair

Lama Pengomposan (hari)	Sampel					
	Sawi	Kol	Tauge	Tomat	Kulit Pisang Kepok	Kulit Nanas
1	2	3	4	5	6	7
1	6,5	5,7	4,9	5,6	5,7	5,6
2	6,6	6,4	6,7	6,2	6,2	6,3
3	6,8	6,6	6,7	6,5	6,7	6,4
4	6,7	6,1	6,6	5,6	6,6	5,3
5	6,6	6	6,8	5,6	5,9	5,6
6	6,4	6,2	6,7	5,7	6,5	5,8
7	6,3	6,2	6,4	5,6	5,6	5,7
8	6,3	6,3	6,3	5,6	5,9	5,3
9	6,2	6,2	6,3	5,8	6,6	5,7
10	6,3	6,3	6,4	6,4	6,6	6,2
11	6,9	6,7	6,9	6,4	6,6	6,5
12	6,9	7	7	6,6	7	6,5
13	7	7	6,7	6,6	6,5	6,5
14	-	-	6,9	6,8	6,8	6,2
15	-	-	7	-	6,8	6,4
16	-	-	6,9	-	6,8	6,4
17	-	-	-	-	6,9	6,7
18	-	-	-	-	7	6,6

1	2	3	4	5	6	7
19	-	-	-	-	6,7	6,7
20	-	-	-	-	6,8	6,8
21	-	-	-	-	6,9	6,9

Berdasarkan Tabel 4.6 pengamatan pengukuran pH kompos menunjukkan bahwa, pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga pH kompos mengalami kenaikan dan penurunan namun masih dalam keadaan netral. Pengamatan pH pada limbah sawi mulai dari pengamatan hari ke 2 sampai hari ke-3 mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,8. Kemudian Pengamatan pada hari ke-4 hingga hari ke-10 pH limbah sawi terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,3. Namun pada hari ke-11 hingga hari ke-13 pH limbah sawi mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 7.

Pengamatan pH pada limbah kol mulai dari pengamatan hari ke 2 sampai hari ke-3 mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,6. Kemudian Pengamatan pada hari ke-4 hingga hari ke-10 pH limbah kol terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,3. Namun pada hari ke-11 hingga hari ke-13 pH limbah kol mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 7.

Pengamatan pH pada limbah taughe mulai dari pengamatan hari ke 2 sampai hari ke-6 mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,7. Kemudian Pengamatan pada hari ke-6 hingga hari ke-10 pH limbah taughe terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,4. Namun pada hari ke-11 hingga hari ke-16 pH limbah taughe mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,9.

Pengamatan pH pada limbah tomat mulai dari pengamatan hari ke 2 sampai hari ke-3 mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,5. Kemudian Pengamatan pada hari ke-4 hingga hari ke-10 pH limbah tomat terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,4. Namun pada hari ke-11 hingga hari ke-14 pH limbah tomat mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,8.

Pengamatan pH pada limbah kulit pisang kepok mulai dari pengamatan hari ke 2 sampai hari ke-3 mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,7. Kemudian Pengamatan pada hari ke-4 hingga hari ke-10 pH limbah kulit pisang kepok terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,6. Namun pada hari ke-11 hingga hari ke-21 pH limbah kulit pisang kepok mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,9.

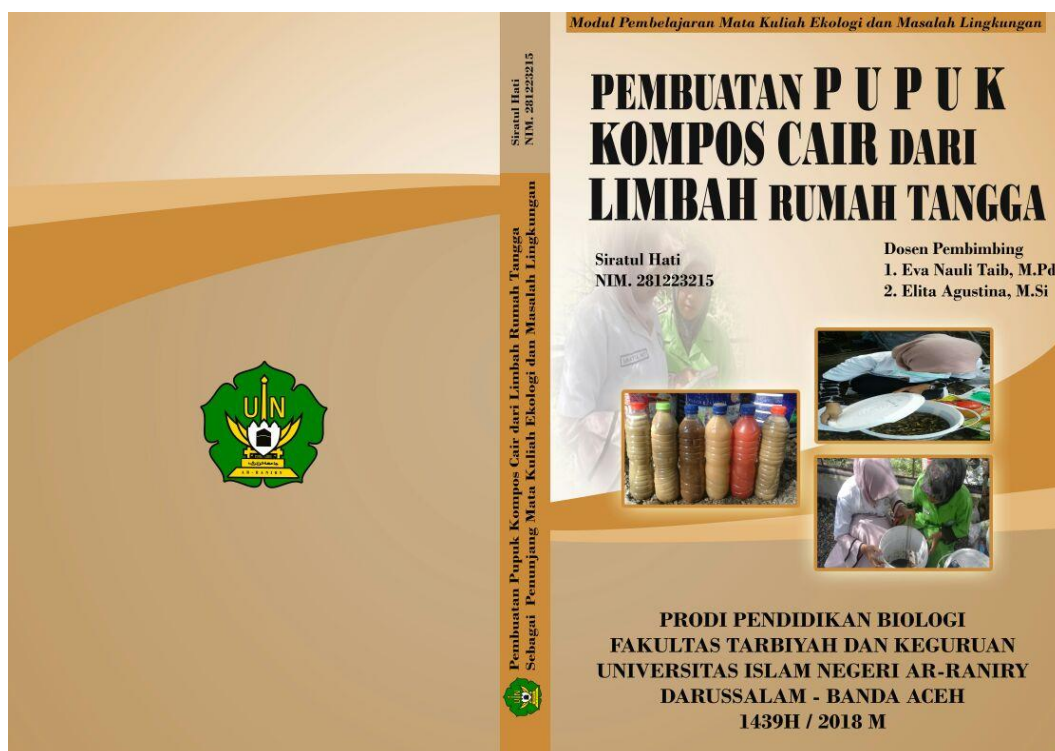
Pengamatan pH pada limbah kulit nanas mulai dari pengamatan hari ke 2 sampai hari ke-3 mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,4. Kemudian Pengamatan pada hari ke-4 hingga hari ke-10 pH limbah kulit nanas terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,2. Namun pada hari ke-11 hingga hari ke-21 pH limbah kulit nanas mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata pH yaitu 6,9.

2. Pemanfaatan Penelitian Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga sebagai Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan

Limbah rumah tangga dapat diolah menjadi pupuk kompos cair, dari limbah tersebut mempunyai manfaat untuk dapat dijadikan sebagai referensi mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan, yang dapat membantu dalam proses

pembelajaran. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui lama waktu kematangan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga dengan penambahan larutan MOL pepaya. Pemanfaatan dalam bentuk modul pembelajaran. Sehingga modul pembelajaran ini nantinya dapat dijadikan pedoman dan membantu mahasiswa pada saat melaksanakan pembelajaran.

Judul modul pembelajaran yaitu pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga sebagai penunjang mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan. Modul pembelajaran yang dibuat berisi tentang indikator yang akan dijadikan panduan penelitian; dasar teori mengenai pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga; tujuan yang akan dicapai oleh mahasiswa dalam penelitian; alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, prosedur kerja, tabel hasil pengamatan, pembahasan, kesimpulan dan daftar pustaka.



Gambar. 4.1 Cover Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran ini nantinya akan digunakan pada saat pembelajaran mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan, dijadikan pedoman pembelajaran khususnya pada materi penyelesaian masalah lingkungan, dan bisa digunakan sebagai pedoman untuk penelitian tentang pengomposan sampah organik lainnya.

B. Pembahasan

1. Lama Waktu Kematangan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga dengan Penambahan Larutan MOL Pepaya

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan jenis-jenis limbah rumah tangga yaitu limbah sawi, ko, tauge, tomat, kulit pisang kepok dan kulit nanas. Mengenai lamanya waktu kematangan pupuk kompos cair dari berbagai limbah rumah tangga, menunjukkan bahwa waktu terlama yang dibutuhkan untuk kematangan pupuk kompos cair adalah pada limbah kulit pisang kepok dan kulit nanas dengan rata-rata 21 hari, sedangkan waktu tercepat untuk kematangan pupuk kompos cair yaitu pada limbah sawi dan kol dengan rata-rata 13 hari, kemudian limbah tomat dengan rata-rata 14 hari dan limbah tauge dengan rata-rata 16 hari. Pupuk kompos cair yang sudah matang/jadi yaitu memperlihatkan perubahan warna dari berbagai jenis limbah, tekstur bahan dasarnya sudah terurai cair dan tidak berbau .

Berbagai jenis sampel yang diamati dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tidak semua sampel matang pada saat yang sama, karena sumber bahan dasarnya yang berbeda-beda, ada bahan dasarnya yang sangat mudah terurai dan tidak, juga kandungan air yang terdapat didalam limbah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pada limbah sawi dan kol lebih banyak mengandung air dan

mikroorganisme yang berasal dari larutan MOL pepaya, sehingga proses pengomposan berjalan lebih cepat bila dibandingkan dengan limbah kulit pisang kepok dan kulit nanas.

1.1 Faktor Fisik yang Mempengaruhi Kematangan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga

Berdasarkan Tabel 4.1 pengamatan parameter suhu menunjukkan bahwa, semua jenis sampel suhunya mengalami kenaikan, mulai dari pengamatan hari ke-2 hingga pengamatan hari ke-7, namun suhunya mulai menurun pada pengamatan hari ke-8 dan hari seterusnya. Pengamatan suhu pada limbah sawi mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.3°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-13 suhu limbah sawi terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.3°C.

Pengamatan suhu pada limbah kol mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.4°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-13 suhu limbah kol terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.1°C. Pengamatan suhu pada limbah tauge mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.6°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-16 suhu limbah tauge terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.4°C.

Pengamatan suhu pada limbah tomat mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.5°C.

Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-14 suhu limbah tomat terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.1°C. Pengamatan suhu pada limbah kulit pisang kepok mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.6°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-21 suhu limbah kulit pisang kepok terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28,2°C.

Pengamatan suhu pada limbah kulit nanas mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-7 terus mengalami kenaikan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 32.6°C. Kemudian pengamatan pada hari ke-8 hingga hari ke-21 suhu limbah kulit nanas terus mengalami penurunan, menunjukkan nilai rata-rata suhu yaitu 28.0°C. Kenaikan dan penurunan suhu menandakan aktivitas mikroorganisme meningkat dan menurun dalam mengurai sampah organik.¹¹⁹

Secara umum, suhu yang dicapai oleh semua jenis limbah menunjukkan nilai suhu yang normal. Tinggi rendahnya suhu kompos dipengaruhi oleh bahan pembuatan kompos, jumlah mikroorganisme, dan juga dari faktor lingkungan, misalnya faktor cuaca yang tidak stabil, serta proses pembalikan kompos yang kurang merata.¹²⁰

Yovita mengatakan bahwa, menjaga kestabilan suhu (mempertahankan panas) pada suhu ideal (25-35°C) amat penting dalam pembuatan kompos, pada saat proses pengomposan suhu tumpukan kompos akan meningkat dengan cepat

¹¹⁹ Evi Dwi Ani, Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Agen Dekomposer Pembuatan Kompos Sampah Organik, (Universitas Tanjungpura, Pontianak) h. 6.

¹²⁰ Sofyan Anif, dkk. Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti EM-4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 8, No. 2, 2007, h. 137.

dan suhu akan meningkat hingga mencapai 50°C. Suhu akan tetap tinggi selama fase pematangan. Suhu (panas) yang kurang akan menyebabkan bakteri pengurai tidak bisa berkembangbiak atau bekerja secara wajar. Sedangkan suhu yang terlalu tinggi bisa membunuh bakteri pengurai.¹²¹

Berdasarkan tabel 4.2 pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga mengalami berbagai perubahan warna. Pengamatan warna pada limbah sawi dan kol mengalami perubahan warna yang sama, pada hari ke-1 dan ke-2 berwarna hijau, kemudian pada hari ke-3 sampai hari ke-12 mengalami perubahan warna menjadi warna kuning kecoklatan. Warna limbah sawi dan kol terus berubah menjadi coklat pada hari ke-15

Pengamatan warna pada limbah taughe hari ke-1 sampai hari ke-6 berwarna hijau, kemudian pada hari ke-7 sampai hari ke-11 mengalami perubahan warna menjadi warna kuning kecoklatan. Warna limbah taughe terus berubah menjadi coklat pada hari ke-12 sampai hari ke-16. Pengamatan warna pada limbah tomat hari ke-1 sampai hari ke-13 berwarna merah, kemudian pada hari ke-14 mengalami perubahan warna menjadi merah tua.

Pengamatan warna pada limbah pisang kepok hari ke-1 sampai hari ke-4 berwarna kuning kecoklatan, kemudian pada hari ke-5 sampai hari ke-12 mengalami perubahan warna menjadi coklat. Warna limbah pisang kepok terus berubah warna menjadi coklat kehitaman pada hari ke-13 sampai hari ke-21. Pengamatan warna pada limbah kulit nanas dari hari ke-1 sampai hari ke-17

¹²¹ Yovita Hety Indriani, *Membuat Kompos Secara Kilat*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2012), h. 15-16.

berwarna kuning kecoklatan, kemudian pada hari ke-18 sampai hari ke-21 mulai mengalami perubahan warna menjadi coklat.

Semua jenis limbah telah menunjukkan kualitas fisik pupuk kompos cair yang baik, yaitu berwarna coklat kecuali kulit pisang kepek berwarna coklat kehitaman dan tomat berwarna merah tua, tidak berbau dan bahan dasarnya terurai cair. Adanya perubahan warna pada kompos dilakukan oleh mikroorganisme dengan bantuan oksigen yang cukup sehingga dapat mengisolasi panas yang menyebabkan bahan dasar jadi berkurang.¹²²

Berdasarkan Tabel 4.3 pengamatan tekstur pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga terjadi proses penguraian yang berbeda-beda. Limbah sawi dan kol lebih cepat mengalami penguraian yaitu pada hari ke-13 mulai terurai cair, diikuti oleh limbah tomat yang terurai pada hari ke-14, selanjutnya limbah tauge yang mulai terurai cair pada hari ke-16, sedangkan limbah kulit nanas dan kulit pisang kepek terurai cair pada hari ke-21.

Limbah sawi dan kol lebih cepat terurai menjadi pupuk kompos cair karena didalam limbah sawi dan kol banyak mengandung air, dan juga saat pembuatan pupuk kompos cair ditambahkan 300 ml larutan MOL (mikroorganisme lokal) pepaya, yang berfungsi untuk mempercepat proses pembusukan.

MOL adalah cairan yang mengandung mikroorganisme (bakteri) yang berguna untuk tanaman seperti *rhizobium* sp, *azospirillum* sp, *azotobacter* sp, *pseudomonas* sp, *bacillus* sp dan bakteri pelarut phospat dan merupakan hasil

¹²² Evi Dwi Ani, Pemanfaatan limbah tomat sebagai Agen Dekomposer Sampah Organik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, h. 4.

produksi sendiri dari bahan-bahan alami disekeliling kita (lokal). Bahan alami tersebut merupakan tempat yang disukai sebagai media untuk hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat penghancuran bahan-bahan organik (*dekomposer*) atau sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman.¹²³

Limbah kulit nanas dan kulit pisang kepok merupakan yang paling lama terurai dibandingkan dengan limbah rumah tangga lainnya, karena tekstur kulit nanas yang keras dan kulit pisang kepok sedikit keras, sehingga proses pembusukan dan terurainya membutuhkan waktu yang lama bila dibandingkan dengan limbah sawi dan kol.

Berdasarkan Tabel 4.4 pengamatan bau pada limbah rumah tangga menunjukkan bahwa, limbah sawi dan kol tidak lagi berbau pada hari ke-13, limbah tomat tidak lagi berbau pada hari ke-14, limbah tauge tidak lagi berbau pada hari ke-16, sedangkan limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok tidak lagi berbau pada hari ke-21.

Berdasarkan hasil penelitian Sofyan, menjelaskan bahwa karakter kualitas fisik kompos yang ditunjukkan oleh bau ini berhubungan secara signifikan dengan terbentuknya warna kompos. Artinya, makin cepat warna kompos menunjukkan warna coklat sampai coklat kehitaman, maka makin cepat pula kompos tersebut tidak berbau. Hal ini terjadi karena ketika bahan organik dalam sampah telah

¹²³ Sri Rahayu, Efektivitas Mikro Organisme Lokal (Mol) dalam Meningkatkan Kualitas Kompos, Produksi dan Efisiensi Pemupukan N,P,K pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*), *Jurnal Agrosains*, Vol. 13, No. 2 (2016). h. 22.

terdegradasi menjadi unsur-unsur hara yang ditunjukkan oleh adanya perubahan warna kompos, maka saat itu pula kompos tidak berbau.¹²⁴

Berdasarkan tabel 4.5 pengamatan penyusutan volume pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga menunjukkan bahwa, semua jenis limbah mengalami penyusutan volume terus menerus. limbah sawi dan kol lebih cepat terjadi proses penyusutan volume karena banyak mengandung air sedangkan yang paling lambat terjadi penyusutan volume adalah kulit pisang kepok dan kulit nanas.

Limbah sawi dan kol terjadi penyusutan volume dimulai dari hari ke-2 sampai hari ke-12. Limbah tomat terjadi penyusutan volume dimulai dari hari ke-2 sampai hari ke-13. Limbah taughe terjadi penyusutan volume dari hari ke-2 sampai hari ke-15. Sedangkan limbah kulit nanas mulai terjadi penyusutan volume pada hari ke-4 sampai hari ke-20. Limbah kulit pisang kepok mulai terjadi penyusutan volume pada hari ke-6 sampai hari ke-20. Semua jenis limbah rumah tangga menyusut hingga 35%. Hal ini sesuai dengan paparan Tri Ratna dalam penelitiannya bahwa penyusutan volume (tinggi tumpukan sampah) pupuk kompos cair mencapai 20-40%.¹²⁵

1.2 Faktor Kimia Kematangan Pupuk Kompos Cair

Berdasarkan Tabel 4.6 pengamatan pengukuran pH kompos menunjukkan bahwa, semua sampel (limbah sawi, kol, taughe, tomat, kulit pisang dan kulit nanas) pH kompos mengalami kenaikan, mulai dari pengamatan hari ke-2 sampai

¹²⁴ Sofyan Anif, Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti EM-4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 8, No. 2, 2007, h. 138.

¹²⁵ Tri Ratna Ardiningtyas, Pengaruh Penggunaan *Effective Microorganism 4 (EM4)* dan Molase terhadap Kualitas Kompos dalam Pengomposan Sampah Organik RSUD. dr. R. Soetrasno, (*Skripsi*), 2013, h. 36-37.

pengamatan hari ke-3. Kemudian pada pengamatan hari ke-4 sampai hari ke-10 pH kompos mengalami penurunan. Setelah hari ke-11 hingga hari ke-21 pH kembali mengalami kenaikan dalam keadaan normal.

Damayanti mengatakan bahwa, keasaman atau pH dalam kompos juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik untuk pengomposan sekitar 6-7,5 (netral). Pada awal proses pengomposan, pada umumnya pH agak asam karena aktivitas bakteri yang menghasilkan asam. Namun selanjutnya pH akan bergerak menuju netral.¹²⁶

2. Pemanfaatan Penelitian Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga sebagai Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari penelitian menunjukkan bahwa limbah sayuran (limbah sawi, kol, tomat, tauge) lebih cepat menjadi pupuk kompos cair dibandingkan dengan kulit buah (kulit pisang kepok dan kulit nanas). Dengan adanya hasil penelitian ini nantinya dapat dijadikan sebagai penunjang bagi mahasiswa dalam proses pembelajaran, yang dimuat dalam bentuk modul serta dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam mengatasi masalah sampah dengan cara pembuatan pupuk kompos cair.

Tujuan mempelajari mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan, mahasiswa diharapkan mampu mengatasi masalah sampah. Tentunya dalam penelitian ini dapat membantu mahasiswa dalam mengatasi masalah sampah yaitu dengan cara pembuatan pupuk kompos cair dari sampah organik. Maka hasil

¹²⁶ Damayanti Sinaga, Pembuatan Pupuk. . . , h. 21.

penelitian ini dapat disajikan dalam bentuk modul pembelajaran mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan.

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Artinya, pembaca dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Bahasa, pola, dan sifat kelengkapan lainnya yang terdapat dalam modul ini diatur sehingga ia seolah olah merupakan “bahasa pengajar” atau bahasa guru yang sedang memberikan pengajaran kepada murid-muridnya. Maka dari itulah, media ini sering disebut bahan instruksional mandiri. Pengajar tidak secara langsung memberi pelajaran atau mengajarkan sesuatu kepada para murid-muridnya dengan tatap muka, tetapi cukup dengan modul-modul ini.¹²⁷

Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.¹²⁸ Melalui modul mahasiswa mampu mempelajari sendiri, tanpa bergantung pada orang lain. Seluruh materi pembelajaran dari sub unit kompetensi sampai sub kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul.

¹²⁷ Tim Pengawas Sekolah Pendidikan Dasar dan Menengah, *Penulisan Modul*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008), h. 6.

¹²⁸ Tim Pengawas, *Penulisan Modul*, . . . , h. 6.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tentang pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga, dapat disimpulkan bahwa:

1. Lama waktu yang dibutuhkan untuk pengomposan limbah sawi dan kol 13 hari, limbah tomat 14 hari, limbah taugé 16 hari, limbah kulit pisang kepok dan kulit nanas 21 hari. Proses penguraian dibantu oleh mikroba yang terdapat didalam larutan MOL dari pepaya.
2. Hasil penelitian pembuatan pupuk kompos cair dari limbah rumah tangga disusun dalam bentuk modul pembelajaran ekologi dan masalah lingkungan.

B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kontrol untuk membandingkan hasil penelitian.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan dari hasil penelitian untuk diaplikasikan pada tanaman.
3. Diharapkan bagi mahasiswa biologi untuk dapat memanfaatkan hasil penelitian dalam bentuk modul, video dan poster pembelajaran, sebagai penunjang mata kuliah ekologi dan masalah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemah. (2000) *Surat Ar-Rum Ayat 41*. Bandung: PT Sygma Examedia Arkanlema.
- Abidin, Sainal. (2016). "Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) sebagai Pupuk Organik Cair dengan Campuran Kotoran Ayam dan Aktivator Ragi Serta *Effective Microorganism4* (Em4)". *Skripsi*. Samarinda.
- Ani, Evi, Dwi, "Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Agen Dekomposer Sampah Organik". Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Anif , Sofyan. (2012). "Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti Em-4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik". *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. Vol. 8. No. 2.
- Ardiningtyas, Tri Ratna. (2013). "Pengaruh Penggunaan *Effective Microorganism 4* (EM4) dan Molase terhadap Kualitas Kompos dalam Pengomposan Sampah Organik RSUD. dr. R. Soetrasno". *Skripsi*.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Litbang Pertanian. (2011). Edisi 3-9 Agustus. No.3417.
- [Buku-kompos. pdf](#). (2016).
- Dahlianah, Inka. (2015). "Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah". *Jurnal Klorofil*. Vol. X. No. 1.
- Dahono. (2012). *Pembuatan Kompos dan Pupuk Cair Organik dari Kotoran dan Urin Sapi*. Kepualan Riau: Loka Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Djamal, Irwa, Zoer'aini. (2003). *Prinsip-Pinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Djuarnani, Nan. (2005). *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Edi, Syafri. (2010). *Budidaya Tanaman Sayuran*. (Jambi : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Fitri, Nur. (2007). *Pupuk Kompos Cair*.
- Gunawan. (2015). "Studi Pemanfaatan Sampah Organik Sayuran Sawi (*Brassica Juncea* L.) dan Limbah Rajungan (*Portunus Pelagicus*) untuk Pembuatan Kompos Organik Cair". *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*. Vol.8. No. 1.

- Hairunnisa. (2016). "Pemberian Kecambah Kacang Hijau (Tauge) terhadap Kualitas Fisik dan Uji Organoleptik Bakso Ayam". *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. Vol. 11 No 1.
- Handayani, Desi. (2009). "Studi Eksperimen Pemanfaatan Tepung Kulit Tauge Kacang Hijau sebagai Campuran serta Pengaruhnya Terhadap Kualitas Cookies". *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Hesti Handayani, Sri. (2015) "Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (Mol)". *Jurnal El-Vivo*. Vol.3. No.1.
- Hety Indriani, Yovita. (2012). *Membuat Kompos Kilat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hidayat, Muslich. Dosen Pengasuh Mata Kuliah Biologi dan Masalah Lingkungan. 14 Desember 2016.
- Ilma, Rahmawati. (2014).Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gampong Jawa Kecamatan Kuta Raja Banda Aceh sebagai Penunjang Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan.(*Skripsi*). Banda Aceh.
- Julfan, (2016). "Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Linn) dalam Pembuatan Dodol". *Jurnal Jom Faperta*. Vol. 3. No. 2.
- Kartika Santi, Triana. (2006). "Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill)". *Jurnal Ilmiah Progressif*. Vol.3 No.9.
- Listiyana, Rita. (2016). "Pemanfaatan Daun Lamtoro dan Ekstrak Tauge dengan Penambahan Urine Sapi untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair". *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Angkatan 2014. 08 Desember 2016.
- Marliani, Novia. (2014). "Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) sebagai Bentuk Implementasi dari Pendidikan Lingkungan Hidup". *Jurnal Formatif*. Vol.4. No. 2.
- Masfufah, Ainun. "Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati (Biofertilizer) pada Berbagai Dosis Pupuk dan Media Tanam yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Tomat". *Skripsi*. Universitas Airlangga.
- Nining, Widarti, Budi. (2015). "Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang". *Jurnal Integrasi Proses*. Vol. 5. No. 2.

- Noer, Saleh, Rachmat. (2017). "Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa dan Ekstrak Tauge sebagai Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Kandungan Protein dan Pertumbuhan Tanaman Sawi". *Skripsi*. Surakarta.
- Nurjazuli. (2016). "Teknologi Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos Cair". *Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II*.
- Nur, Thoyib. (2016). "Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator *Em4 (Effective Microorganisms)*". *Jurnal Konversi*. Vol. 5. No. 2.
- Penulis, PS, Tim. (2011). *Penanganan dan Pengolahan Sampah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Penyusun, Kamus, Tim. (1999). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Rahayu, Sri. (2016). "Efektivitas Mikro Organisme Lokal (Mol) dalam Meningkatkan Kualitas Kompos, Produksi dan Efisiensi Pemupukan N,P,K pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*)". *Jurnal Agrosains*. Vol.13. NO. 2.
- Riswan. (2011). "Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Daha Selatan". *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol.9. No. 1.
- Reijntjes, Coen. (2006). *Pertanian Masa Depan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Salfina. (2017). "Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*) sebagai Penunjang Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Skripsi*. Banda Aceh.
- Shihab, Quraish. (2002) *Tafsir Al-Mishbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Siboro, Sarjono, Erickson. (2013). "Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas dari Campuran Limbah Sayuran". *Jurnal Teknik Kimia Usu*. Vol. 2. No. 3.
- Sinaga, Damayanti. (2009). "Pembuatan Pupuk Cair dari Sampah Organik dengan Menggunakan Boisca Sebagai Starter". *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara.
- Sri Rahayu, Lilik. (2017). "Pengaruh Pupuk Organik Cair (Poc) dari Mol Pepaya Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit *Capsicum Frutescens L.* Universitas Nusantara PGRI Kediri". *Skripsi*.
- Soemarwoto, Otto. (1994) *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunannya*. Jakarta: Djambatan.

- Subandriyo. (2012) “Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator Em4 dan Mol Terhadap Rasio C/N”. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 10 No.2.
- Sukarsono. (2009). *Ekologi Hewan*. Malang: UMM Press.
- Sulaiman. (1998). *Media Audio Visual Untuk Pengajaran*. Jakarta: Gramedia.
- Susilana, Rudi. (2012). *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam Kementerian Agama Islam RI.
- Syfandy, Irawati. (2017) “Penaruh Ekstrak Limbah Bawang Merah (*Alium cepa* L.) erhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan”, *Skripsi*. Banda Aceh.
- Tim Pengawas Sekolah Pendidikan Dasar dan Menengah. (2008). *Penulisan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahyuningsih. “Teknologi Produksi Pupuk Organik Cair dari Limbah Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Lemponsari. Kodya Semarang dengan Komposer Em-4”.
- Winarti. (2013). “Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair”. *Skripsi*. Samarinda.
- Wirakusumah, Sambas. (2003). *Dasar-Dasar Ekologi dan Penopang Pengetahuan Ilmu-Ilmu Lingkungan*. Jakarta: UI-Press.
- Wiyantodan, Mustakin, Asul. (2012). *Panduan Karya Tulis Guru*. Yogyakarta: Pustaka Gihartama.
- Yulipriyanto, Hieronyus. (2010). *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : B-4561/ Un.08/FTK/KP.07.6/05/2017

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;

2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;

3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;

4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;

5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;

6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;

7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;

10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;

11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 10 Mei 2017.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Eva Nauli Taib, M.Pd
2. Elita Agustina, M.Si

Sebagai Pembimbing Pertama

Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Siratul Hati

NIM : 281 223 215

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga Sebagai Penunjang Matakuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2017;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018;

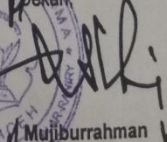
KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh

Pada tanggal : 5 April 2017

An. Rektor

Dekan


Mujiurrahman

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-10842 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/11/2017

16 November 2017

Lamp : -

Hal : **Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi**

Yth,

di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara (i) memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : **Siratul Hati**
N I M : 281223215
Prodi : Pendidikan Biologi (PBL)
Semester : XI
A l a m a t : Jl. T. Nyak Arief, Lr. Makmur, No.13, Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

Laboratorium Pendidikan Biologi, FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

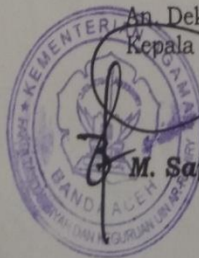
Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

***Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga Sebagai
Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan***

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Saif Farzah Ali





LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
NO: 31/LAB/Pend. BIO/SKBL/12/2017

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Siratul Hati

NIM : 281223215

Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul : *"Pembuatan Pupuk Kompos Cair dari Limbah Rumah Tangga Sebagai Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan"* dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

Darussalam, 22 Desember 2017
Koor. Lab Pendidikan Biologi

Eriawati, S.Pd.I, M.Pd

LAMPIRAN DAFTAR TABEL PENELITIAN

Tabel 4.1.1 Rerata Lama Waktu (hari) Kematangan Pupuk Kompos Cair Dari Limbah Rumah Tangga

Sampel	Ulangan		Jumlah (hari)	Rata-rata (hari)
	1	2		
LimbahSawi	13	13	26	13
Limbah Kol	13	13	26	13
Limbah Tomat	14	14	28	14
Limbah Tauge	16	16	32	16
Limbah Kulit Pisang Kepok	21	21	42	21
Limbah Kulit Nanas	21	21	42	21

Tabel 4.2.1 Data Hasil Pengamatan Parameter Suhu (°C) Selama Proses Pengomposan

Lama Pengomposan (Hari)	Limbah Sawi		Limbah Kol		Limbah Tauge		Limbah Tomat		Limbah Kulit Pisang Kepok		Limbah Kulit Nanas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	30.6	30.6	30.7	30.6	30.6	30.5	30.2	30.1	30.7	30.4	30.0	30.0
2	30.7	30.6	30.7	30.7	30.7	30.6	30.5	30.2	30.7	30.7	30.4	30.5
3	31.0	30.9	31.1	31.2	31.3	31.3	31.2	31.3	31.3	31.4	31.4	31.4
4	31.3	31.5	31.5	31.5	31.5	31.4	31.5	31.5	31.6	31.5	31.6	31.7
5	31.9	32.0	32.1	32.2	32.2	32.3	32.2	32.1	32.4	32.4	32.3	32.2
6	32.2	32.1	32.4	32.1	32.6	32.3	32.3	32.2	32.3	32.4	32.5	32.5
7	32.3	32.3	32.3	32.4	32.5	32.6	32.5	32.4	32.5	32.6	32.5	32.6
8	30.2	30.1	30.4	30.4	30.3	30.3	30.3	30.0	30.4	30.4	30.4	30.3
9	28.4	28.3	28.6	28.6	28.0	27.9	28.2	28.3	28.2	28.1	28.2	28.2
10	27.4	27.4	27.5	27.2	27.6	27.6	28.0	28.0	27.3	27.3	28.1	28.0
11	27.4	27.3	28.0	28.0	28.1	28.0	28.3	28.2	27.4	27.1	28.2	28.3
12	29.5	29.4	29.5	29.6	30.3	30.2	30.0	29.9	29.2	29.3	31.2	31.2
13	28.4	28.1	28.1	28.0	28.3	28.4	28.6	28.7	27.5	27.5	28.6	28.7
14	-	-	-	-	27.6	27.5	28.1	28.0	26.5	26.6	28.4	28.4
15	-	-	-	-	29.5	29.2	-	-	28.4	28.4	29.5	29.4
16	-	-	-	-	28.4	28.3	-	-	28.0	28.0	28.6	28.5
17	-	-	-	-	-	-	-	-	27.2	27.1	28.2	28.2
18	-	-	-	-	-	-	-	-	29.0	29.0	30.2	30.2
19	-	-	-	-	-	-	-	-	29.0	28.9	29.5	29.6
20	-	-	-	-	-	-	-	-	28.7	28.8	29.4	29.3
21	-	-	-	-	-	-	-	-	28.2	28.2	28.0	27.9

Tabel 4.3.1 Data Hasil Pengamatan Parameter Warna Selama Proses Pengomposan

Lama Pengomposan (Hari)	Limbah sawi		Limbah kol		Limbah Tauge		Limbah Tomat		Limbah Kulit pisang Kepok		Limbah Kulit nanas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	H	H	H	H	H	H	M	M	KK	KK	KK	KK
2	H	H	H	H	H	H	M	M	KK	KK	KK	KK
3	KK	KK	KK	KK	H	H	M	M	KK	KK	KK	KK
4	KK	KK	KK	KK	H	H	M	M	KK	KK	KK	KK
5	KK	KK	KK	KK	H	H	M	M	C	C	KK	KK
6	KK	KK	KK	KK	H	H	M	M	C	C	KK	KK
7	KK	KK	KK	KK	KK	KK	M	M	C	C	KK	KK
8	KK	KK	KK	KK	KK	KK	M	M	C	C	KK	KK
9	KK	KK	KK	KK	KK	KK	M	M	C	C	KK	KK
10	KK	KK	KK	KK	KK	KK	M	M	C	C	KK	KK
11	KK	KK	KK	KK	KK	KK	M	M	C	C	KK	KK
12	KK	KK	KK	KK	C	C	M	M	C	C	KK	KK
13	C	C	C	C	C	C	M	M	CK	CK	KK	KK
14	-	-	-	-	C	C	MT	MT	CK	CK	KK	KK
15	-	-	-	-	C	C	-	-	CK	CK	KK	KK
16	-	-	-	-	C	C	-	-	CK	CK	KK	KK
17	-	-	-	-	-	-	-	-	CK	CK	KK	KK
18	-	-	-	-	-	-	-	-	CK	CK	C	C
19	-	-	-	-	-	-	-	-	CK	CK	C	C
20	-	-	-	-	-	-	-	-	CK	CK	C	C
21	-	-	-	-	-	-	-	-	CK	CK	C	C

Keterangan :

H= Hijau

C= Coklat

M= Merah

KK= Kuning kecoklatan

CK= Coklat kehitaman

MT= Merah Tua

Tabel 4.4.1 Data Hasil Pengamatan Parameter Tekstur Selama Proses Pengomposan

[illegible]

	Cair	Cair	Cair	Cair	halus	halus	halus	halus	kasar	kasar	halus	halus
14	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus	Terurai Cair	Terurai Cair	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus
15	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus	-	-	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus
16	-	-	-	-	Terurai Cair	Terurai Cair	-	-	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus
17	-	-	-	-	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus
18	-	-	-	-	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus
19	-	-	-	-	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus
20	-	-	-	-	-	-	-	-	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus	Terurai halus
21	-	-	-	-	-	-	-	-	Terurai Cair	Terurai Cair	Terurai Cair	Terurai Cair

Tabel 4.5.1 Data Hasil Pengamatan Parameter Bau Selama Proses Pengomposan

Lama Pengomposan (Hari)	Limbah sawi		Limbah kol		Limbah Tauge		Limbah Tomat		Limbah Kulit pisang Kepok		Limbah Kulit nanas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
2	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
3	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
4	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
5	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
6	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
7	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
8	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau	Bau
9	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau	Bau	Bau
10	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau	Bau	Bau
11	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau	Bau	Bau
12	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau	Bau	Bau
13	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Bau	Bau	Bau	Bau
14	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Bau	Bau	Agak berbau	Agak berbau
15	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau	-	-	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau
16	-	-	-	-	Tidak	Tidak	-	-	Agak	Agak	Agak	Agak

					berbau	berbau			berbau	berbau	berbau	berbau
17	-	-	-	-	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau
18	-	-	-	-	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau
19	-	-	-	-	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau
20	-	-	-	-	-	-	-	-	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau	Agak berbau
21	-	-	-	-	-	-	-	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau

Tabel 4.6.1 Data Hasil Pengamatan Parameter Penyusutan Volume Selama Proses Pengomposan

[illegible]

Tabel 4.7.1 Data Hasil Pengamatan Parameter pH Selama Proses Pengomposan

Lama Pengomposan (Hari)	Limbah sawi		Limbah kol		Limbah Tauge		Limbah Tomat		Limbah Kulit pisang Kepok		Limbah Kulit nanas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	6,5	6,5	5,6	5,7	4,9	4,9	5,5	5,6	5,7	5,7	5,6	5,5
2	6,5	6,6	6,4	6,4	6,7	6,6	6,2	6,1	6,2	6,1	6,3	6,2
3	6,8	6,7	6,5	6,6	6,7	6,7	6,5	6,4	6,6	6,7	6,4	6,4
4	6,7	6,6	6,1	6	6,5	6,6	5,5	5,6	6,6	6,6	5,3	5,2
5	6,6	6,6	6,2	6,2	6,7	6,8	5,6	5,6	5,5	5,8	5,5	5,6
6	6,3	6,4	6,1	6,2	6,7	6,7	5,7	5,6	6,5	6,4	5,8	5,8
7	6,3	6,2	6,1	6	6,4	6,3	5,6	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7
8	6,3	6,2	6,3	6,2	6,3	6,2	5,6	5,6	5,9	5,8	5,3	5,2
9	6,2	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	5,8	5,8	6,5	6,6	5,7	5,6
10	6,3	6,2	6,3	6,2	6,3	6,4	6,4	6,3	6,6	6,6	6,2	6,1
11	6,9	6,9	6,7	6,6	6,9	6,8	6,4	6,4	6,6	6,5	6,4	6,5
12	6,9	6,8	6,9	7	7	7	6,6	6,5	7	6,9	6,5	6,5
13	6,9	7	7	7	6,7	6,7	6,6	6,6	6,5	6,5	6,5	6,4
14	-	-	-	-	6,8	6,9	6,8	6,7	6,8	6,7	6,2	6,2
15	-	-	-	-	7	6,9	-	-	6,8	6,8	6,3	6,4
16	-	-	-	-	6,9	6,9	-	-	6,7	6,8	6,4	6,4
17	-	-	-	-	-	-	-	-	6,9	6,9	6,6	6,7
18	-	-	-	-	-	-	-	-	6,9	7	6,5	6,6
19	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	6,6	6,7	6,7
20	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8	6,8	6,7	6,8
21	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8	6,9	6,9	6,9

Lampiran: Foto Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Pencampuran MOL dari pepaya



Gambar 4. Mengukur suhu kompos



Gambar 2. Menimbang limbah



Gambar 5. Mengamati/mengukur warna, tekstur, bau dan penyusutan volume bahan kompos



Gambar 3. Memasukkan bahan kompos ke dalam komposter



Gambar 6. Mengukur pH kompos

RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Siratul Hati
2. NIM : 281 223 215
3. Tempat/Tanggal Lahir : Manggeng/17 Juli 1994
4. Jenis kelamin : Perempuan
5. Agama : Islam
6. Pekerjaan : Mahasiswa
7. Alamat : Jl. T.Nyak Arief, Lr.Makmur Darussalam
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Abdul Rahman
 - b. Ibu : Dasni
9. Alamat Orang Tua : Manggeng, Aceh Barat Daya
10. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SDN 1 Meurandeh (Tahun Lulus 2006)
 - b. SMP : MTsN 1 Manggeng (Tahun Lulus 2009)
 - c. SMA : SMAN 1 Manggeng (Tahun Lulus 2012)
 - d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry (Tahun Lulus 2018)

Banda Aceh, 25 Januari 2018

Siratul Hati