

**PENGARUH PENAMBAHAN AKTIVATOR BUAH MANGGA
(*Mangifera indica*) TERHADAP PROSES PENGOMPOSAN
SAMPAH ORGANIK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

NURMALINA

NIM. 150702030

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2021 M / 1442 H**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH PENAMBAHAN AKTIVATOR BUAH
MANGGA (*Mangifera indica*) TERHADAP PROSES
PENGOMPOSAN SAMPAH ORGANIK**

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Diajukan oleh:

NURMALINA

NIM. 150702030

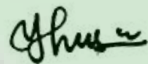
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan

Banda Aceh, 5 Januari 2021

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

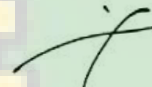
Pembimbing I

Pembimbing II



Husnawati Yahya, M.Sc

NIDN. 2009118301



Arief Rahman, M.T

NIDN. 2010038901

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENAMBAHAN AKTIVATOR BUAH MANGGA
(*Mangifera indica*) TERHADAP PROSES PENGOMPOSAN
SAMPAH ORGANIK**

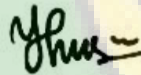
TUGAS AKHIR

**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda
Aceh dan dinyatakan lulus serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi
Program Sarjana
(S-1) dalam Ilmu Teknik Lingkungan**

Pada Hari/Tanggal: Selasa, 2 Maret 2021
18 Rajab 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir

Ketua,



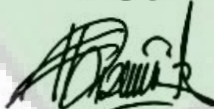
Husnawati Yahya, M.Sc.
NIDN. 2009118301

Sekretaris,



Arief Rahman, M.T
NIDN. 2010038901

Penguji I,



Rizna Rahmi, M.Sc
NIDN. 2024108402

Penguji II,



Aulia Rohendi, M.Sc
NIDN. 2010048202

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh**



Dr. Azhar Amsal, M.Pd.
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Nama : Nurmalina
NIM : 150702030
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Aktivator Buah Mangga (*Mangifera indica*) Terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing;
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya, serta tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila di kemudian 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 Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 22 Januari 2021

Yang membuat pernyataan,



Nurmalina

ABSTRAK

Nama : Nurmalina
NIM : 150702030
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Pengaruh Penambahan Aktivator Buah Mangga (*Mangifera indica*) Terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik
Tanggal Sidang : 22 Januari 2021 / 9 Jumadil Akhir 1442 H
Tebal Skripsi : 115 Halaman
Pembimbing I : Husnawati Yahya, M.Sc.
Pembimbing II : Arief Rahman, M.T
Kata Kunci : Mangga, sampah organik, kompos, parameter kompos

Buah mangga (*Mangifera indica*) merupakan salah satu buah musiman yang ketika sudah memasuki masa panen maka akan banyak sampah buah busuk yang berserakan, sehingga perlu diolah agar tidak hanya menjadi sampah buah melainkan bisa dijadikan sesuatu yang berguna seperti dibuat pupuk kompos maupun aktivator. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian kualitas kompos dengan SNI 19-7030-2004 terhadap pengaruh penambahan aktivator buah mangga, serta mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi aktivator mangga terhadap lama waktu pengomposan. Penelitian ini dilakukan di *Composting House* skala kawasan yang terletak di Gampong Ilie Kecamatan Ulee Kareng. Waktu penelitian dimulai dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2020. Mangga difermentasikan selama 16 hari, dan proses pengomposan dilakukan selama 26 hari dengan konsentrasi aktivator pada wadah A (kontrol), wadah B (1 L), wadah C (2 L) dan wadah D (3 L). Parameter yang diukur yaitu, fisik (warna, tekstur dan bau), suhu, kelembapan, pH, CNPK dan C/N-rasio. Hasil penelitian menunjukkan, tanpa dan dengan variasi konsentrasi aktivator memberikan pengaruh terhadap lama (waktu) pengomposan, waktu yang dibutuhkan masing-masing wadah (A, B, C, dan D) yaitu 26 hari, 24 hari, 22 hari dan 21 hari. Dengan fisik kompos berwarna hitam kecoklatan, bertekstur halus dan gembur, serta berbau tanah. Namun untuk wadah A, hari ke-26 bahan baku kompos dari rumput dan daun belum hancur secara sempurna. Suhu, kelembapan, dan pH yang didapat pada akhir pengomposan keempat wadah percobaan menunjukkan sudah sesuai dengan SNI 19-7030-2004, namun pH untuk wadah A dan B sedikit berkurang dari syarat yang ditentukan. Hasil kandungan unsur hara makro kompos (CNPk dan C/N-rasio) pada keempat wadah percobaan menunjukkan tidak memberi pengaruh terhadap penambahan aktivator. Hasil analisis unsur hara makro kompos yang didapat pada keempat wadah telah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004.

Kata kunci: Mangga, sampah organik, kompos, parameter kompos

ABSTRACT

Name : Nurmalina
NIM : 150702030
Study Program : Environmental Engineering
Title : The effect of adding mango activator (*Mangifera indica*)
on the composting process of organic waste
Defence Date : 22 January 2021 / 9 Jumadil Akhir 1442 H
Number of Pages : 115 Pages
Thesis Advisor I : Husnawati Yahya, M.Sc.
Thesis Advisor II : Arief Rahman, M.T
KeyWords : Mango, organic waste, compost. compost parameters.

Mango (*Mangifera indica*) is one of the seasonal fruits which when it enters the harvest period, there will be a lot of rotten fruit waste scattered about, so it needs to be processed so that it is not only fruit waste but can be used as something useful, such as compost or activator. This study aims to determine the suitability of compost quality with SNI 19-7030-2004 on the effect of adding mango activator, as well as to determine the effect of differences in mango activator concentration on composting time. This research was conducted at the Composting House on an area scale located in Gampong Ilie, Ulee Kareng District. The research period starts from August to October 2020. Mangoes were fermented for 16 days, and the composting process was carried out for 26 days with the activator concentration in container A (control), container B (1 L), container C (2 L) and container D (3 L). The parameters measured were physical (color, texture and smell), temperature, humidity, pH, CNPK and C / N-ratio. The results showed that without and with variations in the concentration of the activator had an effect on the length (time) of composting, the time required for each container (A, B, C, and D), namely 26 days, 24 days, 22 days and 21 days. With the physical compost, the compost is brownish black, has a soft and loose texture, and smells like soil. However, for container A, on the 26th day the compost raw materials from grass and leaves have not been completely destroyed. The temperature, humidity, and pH obtained at the end of the composting of the four experimental containers indicated that they were in accordance with SNI 19-7030-2004, but the pH for containers A and B was slightly reduced from the specified conditions. The results of compost macro nutrient content (CNPk and C / N-ratio) in the four experimental containers showed no effect on the addition of activators. The results of compost macro nutrient analysis obtained in the four containers have met the compost quality standards according to SNI 19-7030-2004.

Keywords: Mango, organic waste, compost. compost parameters.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Rasa syukur penulis kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir pada mata kuliah Tugas Akhir. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Dengan hasil orientasi penulis dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis mengambil judul khusus yaitu: **“Pengaruh Penambahan Aktivator Buah Mangga (*Mangifera indica*) Terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik”**

Banyak bantuan dan arahan yang penulis dapatkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bimbingan yang penulis dapatkan dari berbagai belah pihak, terkhususnya kepada :

1. Abu dan Mamak, beserta kakak dan abang penulis yang senantiasa memberikan dukungan moril maupun materi serta motivasi dan doa tiada henti untuk penulis.
2. Ibu Dr. Eng. Nur Aida, M. Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Yeggi Darnas, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Ibu Husnawati Yahya, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan kesediaan waktu yang luar biasa dan berkenan memberikan tambahan ilmu serta solusi pada setiap permasalahan dan kesulitan dalam penulisan Tugas Akhir.

5. Bapak Arief Rahman, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah mengarahkan penulis selama menyusun Tugas Akhir dan memberikan banyak solusi pada setiap permasalahan dan kesulitan pada Tugas Akhir.
6. Bapak Aulia Rohendi, M.Sc., selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak motivasi, ilmu, serta telah mendengar keluh kesah penulis selama proses menimba ilmu di Teknik Lingkungan.
7. Kepada semua Dosen Prodi Teknik Lingkungan Uin Ar-Raniry yang telah memberikan ilmu dan tenaga untuk mengajarkan dan membimbing penulis menjadi lulusan dan pribadi yang lebih baik.
8. Seluruh staf/karyawan Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Uin Ar-Raniry yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga dalam pengurusan administrasi penulis selama menimba ilmu di Teknik Lingkungan.
9. Bapak Sugimin, selaku pekerja di *Composting House* Skala Kawasan Gampong Ilie yang telah banyak memberikan ilmu selama penelitian.
10. Seluruh teman-teman angkatan Teknik Lingkungan 2015 yang telah banyak membantu dan selalu menanyakan perkembangan Tugas Akhir penulis serta ikut memotivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, yang tidak dapat disebut namanya satu persatu.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya. Kritikan dan saran ataupun masukan yang bersifat membangun diterima supaya Tugas Akhir ini menjadi lebih sempurna. Akhir kata saya sebagai penulis sampaikan terimakasih.

Banda Aceh, 22 Januari 2021
Penyusun,

Nurmalina

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sampah	6
2.1.1 Jenis-Jenis Sampah.....	6
2.1.2 Sumber Sampah.....	7
2.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Sampah	8
2.1.4 Dampak Negatif Sampah.....	8
2.1.5 Pengolahan Sampah.....	10
2.3 Kompos.....	10
2.3.1 Manfaat Pengomposan	11
2.3.2 Bahan-Bahan yang Dapat Dikomposkan.....	12
2.3.3 Proses Pengomposan	12
2.3.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan	15

2.3.5 Strategi untuk Mempercepat Proses Pengomposan.....	19
2.3.6 Mutu dan Standarisasi Kompos.....	20
2.4 Penelitian Terdahulu.....	22
2.5 Aktivator.....	23
2.5.1 Buah Mangga.....	23
2.5.2 Air Kelapa	25
2.5.3 Gula Aren/Gula Merah	26
2.5.4 Ragi/Yeast	27
2.6 Mikroorganisme Lokal (MOL).....	28
2.6.1 Komponen Penting dalam Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL).....	28
2.6.2 Kandungan Mikroorganisme Lokal (MOL)	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.3 Cara Pengumpulan Data	33
3.4 Alur Penelitian Pembuatan Aktivator.....	34
3.5 Alur Penelitian Tahapan Pengomposan.....	35
3.6 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	36
3.6.1 Alat dan Bahan Pembuatan Aktivator	36
3.6.2 Alat dan Bahan Penelitian	36
3.6.3 Tahapan Pembuatan Aktivator	37
3.6.4 Tahapan Penelitian	38
3.7 Analisis Kontrol Selama Proses Pengomposan	39
3.7.1 Suhu.....	39
3.7.2 Kelembapan dan Ph.....	40
3.7.3 Warna, Tekstur dan Bau Kompos	40
3.8 Analisis Data.....	40

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
	4.1 Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	41
	4.2 Perubahan Suhu, Kelembapan, pH serta Fisik Kompos	
	Selama Proses Pengomposan	41
	4.2.1 Suhu.....	46
	4.2.2 Kelembapan.....	49
	4.2.3 pH	51
	4.2.4 Kualitas Fisik Kompos (Warna, Tekstur dan Bau)	
	Sealam Proses Pengomposan.....	53
	4.3 Analisis Parameter Unsur Hara Kompos.....	54
	4.3.1 C-Organik.....	55
	4.3.2 Nitrogen (N-total).....	56
	4.3.3 Fosfor (P_2O_5)	57
	4.3.4 Kalium (K_2O).....	58
	4.3.5 C/N-rasio	60
	4.4 Lama/Waktu Pengomposanq.....	61
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
	5.1. Kesimpulan.....	64
	5.2. Saran.....	65
	DAFTAR PUSTAKA	66
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Umum Pengomposan Limbah Padat Organik	14
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian.....	31
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3.3	Alur Penelitian Pembuatan Aktivator	34
Gambar 3.4	Alur Penelitian Tahapan Pengomposan.....	35
Gambar 4.1	Grafik Data Harian Suhu ($^{\circ}\text{C}$) Ke-4 Wadah Selama Proses Pengomposan	46
Gambar 4.2	Grafik Data Harian Kelembapan (%) Ke-4 Wadah Selama Proses Pengomposan	49
Gambar 4.3	Grafik Data Harian pH Ke-4 Wadah Pengomposan Selama Proses Pengomposan.....	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pebandingan Karbon dan Nitrogen Berbagai Bahan Organik	16
Tabel 2.2	Data Standarisasi Nasional Kompos	20
Tabel 2.3	Kandungan Gizi yang terdapat dalam Buah Mangga per 100 g ...	24
Tabel 2.4	Komposisi Gizi pada Air Kelapa	25
Tabel 2.5	Kandungan Mineral pada Air Kelapa.....	25
Tabel 2.6	Nilai Gizi dari Gula Aren Setiap 100 g.....	26
Tabel 2.7	Komposisi Kimia Gula Aren pada 100 g Bahan	27
Tabel 2.8	Komposisi Kandungan Nutrisi/Gizi pada Ragi	28
Tabel 4.1	Data Harian Suhu (°C), Kelembapan (%), pH serta Fisik Kompos pada Wadah A (kontrol) Selama Proses Pengomposan..	41
Tabel 4.2	Data Harian Suhu (°C), Kelembapan (%), pH serta Fisik Kompos pada Wadah B (1 L) Selama Proses Pengomposan	43
Tabel 4.3	Data Harian Suhu (°C), Kelembapan (%), pH serta Fisik Kompos pada Wadah C (2 L) Selama Proses Pengomposan	44
Tabel 4.4	Data Harian Suhu (°C), Kelembapan (%), pH serta Fisik Kompos pada Wadah D (3 L) Selama Proses Pengomposan	45
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Kualitas Kompos dengan SNI 19-7030-2004	54
Tabel 4.6	Data Lama/Waktu Proses Pengomposan dari Variasi Konsentrasi Aktivator Serta Kontrol	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Matriks Jadwal Penelitian.....	73
Lampiran 2	Foto-Foto Tahapan Pembuatan Aktivator	74
Lampiran 3	Foto-Foto Pembuatan Wadah Kompos	76
Lampiran 4	Foto-Foto Tahapan Penelitian	78
Lampiran 5	Foto-Foto Pengujian CNPK pada Kompos	84
Lampiran 6	Data Harian Pengukuran Parameter pH di 5 Tempat Selama Proses Pengomposan	90
Lampiran 7	Daftar Suhu (°C) harian pada ke-4 wadah percobaan selama proses pengomposan	93
Lampiran 8	Daftar Kelembapan (%) harian pada ke-4 wadah percobaan selama proses pengomposan	94
Lampiran 9	Daftar pH harian pada ke-4 wadah percobaan selama proses pengomposan	95
Lampiran 10	Daftar fisik kompos harian pada ke-4 wadah percobaan selama proses pengomposan	96
Lampiran 11	Laporan Hasil Uji Laboratorium Parameter Unsur Hara Makro	98
Lampiran 12	SNI 19-7030-2004 Tentang Standarisasi Nasional Kompos	99

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padatnya aktivitas dari kegiatan manusia akan menghasilkan benda sisa yang secara terus menerus akan menjadi tumpukan di alam, benda sisa yang tidak digunakan lagi atau tidak diinginkan lagi tersebut yang biasa kita sebut sebagai sampah. Masalah sampah dalam waktu jangka panjang akan menjadi permasalahan yang serius sehingga harus dikelola agar investasi pembangunan tetap terlindungi dan tidak akan membahayakan lingkungan. Umumnya sampah dalam bentuk sisa makanan (sampah dapur), sampah pasar, daun-daunan, ranting pohon, kertas/karton, plastik, kain bekas, kaleng-kalengan, debu sisa penyapuan, dan sebagai berikut (Budiyanto, 2013). Sampah erat kaitannya dengan kesehatan masyarakat, salah satunya adalah jenis sampah organik, jenis sampah ini memiliki kandungan air yang tinggi sehingga akan cepat mengalami pembusukan dan menjadi sumber penyakit, dari sampah tersebut akan hidup berbagai mikroorganisme penyebab penyakit (bakteri patogen), dan juga binatang serangga pemindah atau penyebar penyakit (vektor) (Notoadmodjo, 2007).

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan beragam buah-buahan tropis musiman, buah-buahan tropis musiman di Indonesia salah satunya adalah mangga. Buah musiman ketika sudah memasuki masa panen maka akan banyak jumlahnya, sehingga pada rentang waktu tersebut akan banyak sampah-sampah kulit buah dan buah busuk yang berserakan. Hal ini tentunya menjadi masalah bagi lingkungan di mana sampah buah-buahan tersebut menumpuk dan mencemari lingkungan (Oktaviana, 2020). Penelitian Soetjipto dkk. (2015) menyatakan bahwa, jika tiap rumah memiliki 1 pohon mangga saja, dan 1 pohon menghasilkan 20 kg buah mangga, maka terdapat sekitar 1.375 pohon mangga yang akan menghasilkan buah di kala panen sebanyak 27.500 kg buah mangga, dan umumnya buah mangga tidak dijual melainkan hanya untuk dikonsumsi sendiri sehingga dapat dibayangkan ketika musim mangga tiba limbah mangga berserakan di mana-mana. Permasalahan sampah kulit buah maupun buah busuk

musiman ini perlu diolah agar dapat terurai cepat sehingga tidak hanya menjadi sampah buah melainkan bisa dijadikan sesuatu yang berguna seperti dibuat pupuk kompos maupun aktivator. Penelitian Yanto (2016) menyatakan bahwa, hampir semua buah bisa dijadikan MOL, misalnya mangga semangka, nanas, pisang, jeruk, pepaya dan lain sebagainya. MOL buah selain berfungsi sebagai perangsang pembentukan buah juga berfungsi sebagai dekomposer atau zat pengurai pada proses pembuatan pupuk kompos. Penelitian Wiryanti (2014) menyatakan bahwa, sampah buah-buahan di dalamnya masih banyak terkandung nutrisi yang bisa dimanfaatkan oleh berbagai mikroorganisme yang menguntungkan, seperti berbagai bakteri dan jamur yang berperan dalam proses pengomposan. Limbah buah-buahan dapat dibuat menjadi bioaktivator dengan teknologi yang sederhana dan menggunakan peralatan yang telah ada di rumah tangga.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah daur ulang sampah organik agar lebih efektif adalah dengan metode komposting. Komposting merupakan sebuah program untuk mengolah sampah organik menjadi pupuk tanaman dengan cara mencampurkan sampah-sampah dapur seperti sayur-sayuran, buah-buahan dan sampah yang dapat membusuk lainnya. Kompos matang akan terlihat seperti tanah yang berwarna hitam dan tidak berbau. Hasil dapat langsung digunakan pada tanaman seperti bunga dan pohon (DLHK3 Banda Aceh, 2019). Kompos memiliki kandungan unsur hara makro maupun mikro yang terbilang lengkap. Namun jumlahnya relatif kecil dan bervariasi tergantung dari bahan baku, proses pembuatan, bahan tambahan, tingkat kematangan serta cara penyimpanannya. Namun kualitas kompos dapat ditingkatkan dengan penambahan mikroorganisme yang bersifat menguntungkan (Simamora dan Salundik, 2006).

Kegiatan komposting memberikan manfaat terhadap lingkungan maupun manusia. Manfaat yang diberikan berupa manfaat langsung dan manfaat tidak langsung. Sebagai contoh, DLHK3 Banda Aceh (2019) menyatakan bahwa, manfaat langsung komposting adalah dapat mengurangi sampah rumah tangga, rumah makan dan pasar. Hal ini tentu akan mengurangi sampah yang harus diangkut dan dibuang ke TPA. Kemudian, contoh manfaat tidak langsung adalah

dapat mengurangi biaya kesehatan dan biaya kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh pencemaran sampah.

Pemerintah Kota Banda Aceh telah menyediakan fasilitas untuk mengatasi masalah sampah tersebut seperti penyediaan mobil pengangkut dan kegiatan daur ulang sampah. Pemerintah Kota Banda Aceh telah menyediakan dua tempat daur ulang yaitu di Gampong Jawa Kecamatan Kuta Raja dan Gampong Ilie Kecamatan Ulee Kareng. Gampong Jawa merupakan tempat daur ulang skala besar dengan bahan baku sampah organik dan anorganik. Sedangkan di Gampong Ilie merupakan tempat yang hanya mendaur ulang sampah organik atau *Composting House* Skala Kawasan. Program komposting ini bertujuan untuk mengubah cara pandang masyarakat terutama ibu-ibu rumah tangga terhadap sampah organik. Sampah organik memiliki komposisi terbesar yaitu mencapai 70 persen, sedangkan sampah anorganik hanya sebesar 30 persen (DLHK3 Banda Aceh, 2019).

Pada penelitian ini digunakan buah mangga sebagai aktivator pada proses pengomposan yang dilakukan, secara alami proses pengomposan akan berlangsung dalam waktu yang cukup lama, yaitu 4-8 bulan. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat mengatasi permasalahan sampah organik. Maka perlu dilakukan penelitian untuk menggunakan buah mangga sebagai aktivator pada proses pengomposan sampah organik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan aktivator buah mangga pada proses pengomposan sampah organik?
2. Bagaimana kesesuaian kualitas kompos dengan SNI 19-7030-2004 terhadap penambahan aktivator buah mangga pada proses pengomposan sampah organik?
3. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi aktivator mangga terhadap lama waktu pengomposan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan aktivator buah mangga pada proses pengomposan sampah organik.
2. Untuk mengetahui kesesuaian kualitas kompos dengan SNI 19-7030-2004 terhadap penambahan aktivator buah mangga pada proses pengomposan sampah organik.
3. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi aktivator mangga terhadap lama waktu pengomposan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat mengetahui pengaruh penambahan aktivator buah mangga untuk mempercepat proses pengomposan sampah organik.
2. Dapat mengetahui kesesuaian kualitas kompos dengan SNI 19-7030-2004 terhadap penambahan aktivator buah mangga pada proses pengomposan sampah organik.
3. Dapat menjadi salah satu perlakuan yang bisa digunakan untuk mempercepat proses pengomposan, sehingga pengolahan sampah organik menjadi lebih cepat.
4. Dapat menambah literatur buah yang dapat digunakan sebagai aktivator kompos.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian yang dilakukan di *Composting House* hanya sebatas memanfaatkan fasilitas yang ada pada *Composting House* tersebut, yang mana penelitian dilakukan secara mandiri tanpa mengikuti metode pada *Composting House*.

- 2) Parameter yang diukur hanya unsur hara makro berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang Standar Kualitas Kompos yaitu yang meliputi: C-Organik, Nitrogen (N-total), Fosfor (P_2O_5), Kalium (K_2O) dan C/N-rasio. Parameter lain yang diukur adalah pH, Kelembapan dan Suhu, serta parameter fisik (warna, tekstur dan bau).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

Sumber daya alam yang dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kesejahteraannya menghasilkan benda dan jasa serta bahan buangan (sampah). Pengertian sampah menurut SK SNI T-13-1990-F adalah limbah yang memiliki sifat padat yang terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak bermanfaat lagi, tidak disenangi lagi sehingga harus dikelola agar investasi pembangunan tetap terlindungi dan tidak membahayakan lingkungan.

2.1.1. Jenis-Jenis Sampah

Menurut Fadhilah (2011), secara fisik sampah dikelompokkan menjadi:

1. Sampah Basah

Golongan sampah ini merupakan sisa-sisa dari pengolahan atau makanan, seperti sayur-sayuran, umumnya mempunyai sifat mudah membusuk karena banyak mengandung air sehingga mudah menimbulkan bau.

2. Sampah Kering

Golongan sampah ini dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis:

- Sampah tak lapuk: jenis sampah ini tidak bisa lapuk secara alami, sekalipun bisa lapuk membutuhkan waktu bertahun-tahun, contohnya Mika dan kaca.
- Sampah tak mudah lapuk: jenis sampah ini bisa lapuk perlahan-lahan secara alami. Jenis sampah ini harus dipisahkan lagi antara sampah mudah terbakar (kayu dan kertas) dan sampah tak mudah terbakar (kawat dan kaleng).

Menurut Fadhilah (2011), sifat jenis/pengolahan sampah terdiri dari :

1. Sampah Organik

Sampah organik merupakan sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan hayati yang dapat diuraikan oleh mikroba. Jenis sampah organik yaitu

sampah dapur baik yang sudah dimasak maupun belum, daun, ranting dan lain sebagainya.

2. Sampah Anorganik

Sampah anorganik merupakan sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan yang nonhayati. Jenis sampah ini dibedakan menjadi: sampah logam, kertas, plastik, kaca, keramik, sampah detergen dan lain sebagainya. Sebagian besar sampah anorganik tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, sebagian lainnya dapat diuraikan dalam waktu yang lama.

2.1.2. Sumber Sampah

Menurut Chandra (2006), sampah dapat bersumber dari:

1. Sampah yang berasal dari pemukiman (*domestic waste*)

Sampah yang bersumber dari hasil kegiatan rumah tangga yang sudah dipakai dan dibuang, seperti: sampah dapur, plastik, daun, bahan-bahan bacaan, pakaian bekas dan perabot rumah tangga.

2. Sampah yang berasal dari tempat umum

Sampah yang berasal dari tempat umum seperti: pasar, tempat hiburan, stasiun kereta api, terminal bus dan rumah sakit.

3. Sampah yang berasal dari jalan raya

Sampah ini berasal dari pembersihan jalan, pada umumnya terdiri dari daun-daunan, plastik, kertas, kardus, debu, batuan, pasir dan lain sebagainya.

4. Sampah yang berasal dari pertanian dan perkebunan

Sampah yang berasal dari pertanian dan perkebunan seperti: jerami, batang padi, sisa sayur-mayur, batang jagung, ranting kayu yang patah dan lain sebagainya.

5. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan

Sampah ini dapat berupa: kotoran ternak, sisa makanan ternak dan perikanan dan juga bangkai binatang.

2.1.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Sampah

Tchobanoglous & Kreith (2002) menjelaskan bahwa, ada beberapa faktor yang mempengaruhi komposisi keberadaan sampah padat perkotaan antara lain yaitu: wilayah, norma dan budaya, dan kebijakan pengelolaan sampah. Salah satu faktor utama yang paling mempengaruhi adalah penghasilan. Pendapatan masyarakat dapat mempengaruhi jumlah sampah karena dari kebiasaan konsumtif dan gaya hidup yang sangat bergantung dari pendapatan.

Hal yang hampir sama juga dijelaskan oleh Sumantri (2013), yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah sampah adalah sebagai berikut:

1. Jumlah penduduk

Jumlah sampah juga sangat bergantung dari aktivitas dan kepadatan penduduk. Semakin meningkat aktivitas penduduk maka sampah yang dihasilkan juga semakin banyak, dan semakin padat jumlah penduduk maka sampah semakin menumpuk karena kurangnya ruang untuk menampung sampah.

2. Sistem pengumpulan atau pembuangan sampah yang dipakai

Pengumpulan sampah dengan menggunakan truk jauh lebih cepat dibandingkan dengan gerobak, sehingga sampah tidak menumpuk terlalu banyak karena proses pengumpulan yang cepat.

3. Kebiasaan masyarakat

Kebiasaan seseorang yang suka mengonsumsi satu jenis makanan atau ayuran, maka sampah dari jenis makanan tersebut akan meningkat.

2.1.4. Dampak Negatif Sampah

Menurut Gelbert dkk. (1996), dampak sampah terhadap manusia dan lingkungan ada tiga, yaitu:

1. Dampak terhadap kesehatan

Lokasi dan pengelolaan sampah yang tidak tepat (pembuangan sampah yang tidak terkontrol) merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme jahat dan menarik bagi berbagai binatang seperti, lalat dan anjing

yang dapat membawa penyakit. Potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan adalah sebagai berikut:

- a) Penyakit diare, kolera dan tifus bisa menyebar dengan cepat karena virus yang berasal dari sampah dengan pengelolaan yang tidak tepat dapat bercampur dengan air minum. Penyakit demam berdarah (*haemorrhagic fever*) dapat juga meningkat dengan cepat di daerah yang pengelolaan sampahnya kurang memadai.
 - b) Penyakit yang dapat menyebar melalui rantai makanan salah satu contohnya yaitu: suatu penyakit yang dijangkitkan oleh cacing pita (*Taenia*). Cacing ini sebelumnya masuk ke dalam pencernaan binatang ternak yang makanannya berupa makanan sisa/sampah.
2. Dampak terhadap lingkungan
- Cairan rembesan sampah yang masuk ke dalam drainase atau sungai akan mencemari air, yang akan menyebabkan berbagai organisme termasuk ikan dapat mati, sehingga beberapa spesies akan lenyap, hal ini akan mengakibatkan berubahnya ekosistem perairan biologis. Sampah yang dibuang ke dalam air akan terurai dan akan menghasilkan asam organik dan juga gas cair organik, seperti metana, pada konsentrasi yang tinggi gas ini dapat meledak, selain itu gas ini juga berbau kurang sedap.
3. Dampak terhadap keadaan sosial dan ekonomi
- a) Pengelolaan sampah yang tidak tepat dapat menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat, sehingga akan meningkatkan pembiayaan untuk berobat ke rumah sakit.
 - b) Dampak infrastruktur lainnya dari pengelolaan sampah yang tidak tepat yaitu, jika sarana penampungan sampah yang kurang atau tidak efisien, maka orang akan lebih cenderung membuang sampah di jalan, hal ini akan menyebabkan jalan lebih sering dibersihkan dan juga diperbaiki karena akibat dari penguraian sampah yang dapat menyebabkan jalanan rusak.

2.1.5. Pengolahan Sampah

Menurut Harry (2000), pengolahan sampah dilakukan untuk memanfaatkan kembali bahan-bahan yang masih bisa dimanfaatkan, serta usaha untuk memperoleh manfaat dari sampah tersebut, misalnya mendapatkan energi dari hasil pengolahan sampah. Tujuan umum dari proses pengolahan sampah adalah:

- a) Untuk meningkatkan efisiensi sistem pengolahan sampah.
- b) Untuk memanfaatkan kembali bahan-bahan yang terdapat di dalam sampah yang masih dapat digunakan.
- c) Mengubah sampah menjadi bahan berguna, tentu untuk memperoleh hasil misalnya energi.

Proses pengolahan pada prinsipnya adalah dilaksanakan dengan:

- a) Penggunaan volume secara mekanik (pemadatan), yaitu dengan menggunakan alat pemadat (*compactor*).
- b) Penggunaan volume secara kimia (insinerasi) yaitu dengan menggunakan insinerator.
- c) Pengolahan secara biologi, yaitu pengolahan yang dilakukan melalui proses pembusukan oleh bakteri aerobik (Harry, 2000).

2.3 Kompos

Kompos merupakan hasil dari penguraian bahan organik melalui proses biologis dengan bantuan organisme pengurai di dalamnya (Yanqoritha, 2013). Fungsi utama kompos adalah dapat membantu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik, aplikasi kompos pada tanah dapat membantu meningkatkan jumlah rongga sehingga tanah menjadi gembur. Penyebab gemburnya tanah adalah adanya senyawa-senyawa polasakarida yang dihasilkan oleh mikroorganisme pengurai, serta miselium atau hifa yang berfungsi sebagai perekat partikel tanah. Tekstur inilah yang kemudian mampu mengikat air lebih efektif dan menjaga nutrisi yang ada di dalam tanah (Utomo dan Nurdiana, 2018). Secara kimiawi, kompos dapat meningkatkan unsur hara tanah makro maupun mikro dan meningkatkan efisiensi pengambilan unsur hara tanah. Sedangkan untuk perbaikan sifat biologi tanah, kompos dapat meningkatkan populasi

mikroorganisme dalam tanah, dan juga mikroorganisme yang terdapat dalam tanah akan terpacu untuk berkembang (Simamora dan Salundik, 2006).

Keunggulan kompos selain harganya murah dan mudah didapat/dibuat, kompos memiliki kandungan unsur hara makro maupun mikro yang lengkap untuk tanaman. Unsur hara makro yang terkandung dalam kompos yaitu: Nitrogen (N), Fosfor (P_2O_5), Kalium (K), Karbon (C), sedangkan kandungan unsur hara mikro yaitu: Tembaga (Cu), Besi (Fe), Mangan (Mn), Seng (Zn), Kalsium (Ca), Mo, Na dan B (Stoffella and Kahn, 2001).

2.3.1. Manfaat Pengomposan

Pengomposan sampah organik memiliki banyak manfaat yang dapat menguntungkan masyarakat. Alex (2015) menjelaskan bahwa, keuntungan yang dapat diperoleh dari pengomposan dapat ditinjau dari beberapa aspek, antara lain yaitu:

- Aspek Ekonomi:
 1. Menghemat biaya transportasi sampah yang diangkut ke TPA dan penimbunan limbah
 2. Mengurangi volume sampah
 3. Memiliki nilai ekonomi lebih dari bahan asalnya, dan
 4. Menambah penghasilan.
- Aspek Lingkungan:
 1. Mengurangi polusi udara karena pembakaran sampah
 2. Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan, dan
 3. Terjauh dari sumber penyakit dari lalat dan bakteri yang merugikan.
- Aspek bagi Tanah/Tanaman:
 1. Meningkatkan kesuburan tanah
 2. Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah
 3. Meningkatkan kapasitas jerap air tanah
 4. Meningkatkan aktivitas mikroba tanah
 5. Meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, kandungan gizi, dan jumlah panen)

6. Menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman
 7. Menekan pertumbuhan/serangan penyakit tanaman, dan
 8. Meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah.
- Aspek bagi Masyarakat/Sosial:
 1. Membuka kesempatan kerja bagi masyarakat, menciptakan lingkungan yang sehat bagi masyarakat, dan
 2. Mengubah pandangan masyarakat bahwa sampah merupakan masalah menjadi sesuatu yang berkah.

2.3.2 Bahan-Bahan yang dapat Dikomposkan

Pada dasarnya semua bahan organik dapat dikomposkan, seperti: sampah organik pasar, limbah organik rumah tangga, kotoran/limbah peternakan, limbah pertanian, limbah agroindustri dll yang bersifat fibrous (berserat). Namun, bahan organik yang memiliki kadar air tinggi seperti: semangka, melon, mentimun, tomat dll perlu dihindari sebagai bahan baku kompos karena dapat mempertinggi kadar air pada kompos sehingga volume udara akan berkurang (Tendean, 2016).

Sampah organik yang tercemari logam berat dapat berasal dari lingkungan atau sampah lain di sekitarnya. Air yang sudah tercemari logam berat juga dapat menjadi media sebagai pencemar bahan kompos, logam-logam berat tersebut yaitu: Mg, Cu, Pb, Zn, Cr dan Nikel. Logam berat ini tidak terurai dan akan tetap ada sehingga dapat mempengaruhi kerja mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Bahan pencemar tersebut dapat berasal dari baterai, cat, aki dan lain sebagainya (Paulin and O'malley, 2008).

2.3.3 Proses Pengomposan

Pengomposan dapat terjadi secara alamiah maupun dengan bantuan manusia. Pengomposan secara alamiah yaitu dengan cara penumpukan sampah di alam tanpa ada penambahan apa pun yang dapat mempercepat proses pengomposan, sedangkan pengomposan dengan bantuan manusia yaitu dengan cara menggunakan teknologi modern maupun dengan menggunakan bahan bioaktivator dan menciptakan kondisi ideal sehingga proses pengomposan dapat

terjadi secara optimal dan menghasilkan kompos yang berkualitas tinggi. Membuat kompos dengan kualitas tinggi, diperlukan pemahaman proses pengomposan yang baik pula (Tendean, 2016).

Proses pengomposan secara sederhana dapat dibagi menjadi dua fase, yaitu fase aktif dan fase pematangan. Pada fase aktif, proses pengomposan berlangsung sangat aktif yang ditandai dengan peningkatan suhu sampai sekitar 70°C selama beberapa hari sampai 2 minggu. Selama fase ini, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terurai akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik, golongan mikroba ini adalah mikroba yang mempunyai temperatur optimum pertumbuhan antara 25°C-37°C, minimum 15°C dan maksimum sekitar 55°C. Kemudian suhu kompos meningkat dengan cepat hingga di atas 50°C-70 °C. Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi, dengan suhu optimum 55°C-60°C, minimum 40°C dan maksimum 75°C. Suhu akan tetap tinggi selama waktu tertentu dan kemudian akan diikuti dengan penurunan pH kompos akibat dari berubahnya bahan organik menjadi asam organik yang dilakukan oleh sejumlah mikroorganisme. Pada fase ini terjadi perombakan besar-besaran senyawa kimia kompleks menjadi senyawa sederhana oleh mikroorganisme aerobik (Tendean, 2016).

Pada saat terjadi penguraian bahan organik yang sangat aktif, mikroba yang ada di dalam kompos akan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas melalui sistem metabolisme dengan bantuan oksigen, setelah sebagian besar bahan organik telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan hingga kembali mencapai suhu normal seperti tanah serta pH pada bahan kompos akan mendekati normal, pada fase ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks humus. Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30%-40% dari bobot awal bahan/tergantung kadar air awal (Tendean, 2016).

Organisme pengurai mengambil sumber makanan dan nutrisi berupa nitrogen dan sumber energi berupa karbon dari bahan organik tersebut, yang kemudian diolah lalu mengeluarkan sisa metabolisme berupa karbon dioksida (CO_2) serta panas yang menghasilkan uap air (H_2O). Kinerja organisme pengurai dapat dipantau dengan pengamatan temperatur (suhu), tekstur, struktur dan perubahan warna serta bau pada kompos. Peningkatan suhu, tekstur dan struktur tidak lengket dan remah serta warna menjadi kehitaman pada kompos menandakan adanya kegiatan organisme pengurai yang berjalan dengan baik dan bau menyengat kompos yang semakin hari semakin hilang (Tendean, 2016).



Gambar 2.1 Proses Umum pengomposan Limbah Padat Organik
(Sumber: Dahono, 2012)

Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik maupun anaerobik. Proses aerob merupakan proses di mana mikroorganisme menggunakan oksigen untuk menguraikan bahan organik. Mikroorganisme mengubah sampah organik menjadi kompos dengan bantuan oksigen dan air. Mikroorganisme mengambil sumber makanan dan nutrisi berupa nitrogen (N) dan sumber energi berupa karbon (C) dari bahan organik tersebut yang kemudian diolah lalu mengeluarkan sisa metabolisme berupa karbon dioksida (CO_2), panas dan uap air (H_2O). Proses akhir dari aerobik akan menghasilkan CO_2 , H_2O , hara dan juga humus. Komposting aerobik dipilih karena berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan

proses anaerobik, tidak menimbulkan bau busuk, dan memungkinkan terjadinya suhu tinggi (Tendean, 2016).

Sedangkan proses penguraian bahan organik yang terjadi tanpa menggunakan oksigen disebut dengan proses anaerob. Pada proses anaerob bahan dimasukkan dalam wadah kemudian ditutup atau bisa juga dengan bahan ditumpuk dan disungkup dengan penutup (dapat menggunakan karpet atau karung goni) agar tidak ada kontaminasi udara saat proses berlangsung. Pengomposan anaerob menghasilkan gas metan (CH_4), karbondioksida (CO_2), asam organik asetat, asam propionat, asam butirat, asam laktat, dan asam suksinat (Tendean, 2016).

2.3.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

Organisme pengurai bahan organik membutuhkan kondisi lingkungan dan bahan yang berbeda-beda, apabila kondisinya sesuai, maka organisme pengurai tersebut akan bekerja lebih optimal untuk menguraikan bahan organik, namun apabila kondisinya kurang sesuai atau bahkan tidak sesuai, maka organisme tersebut akan lambat dalam menguraikan bahan organik dan bahkan akan pindah ke tempat lain ataupun mati. Oleh karena itu, kondisi yang optimal sangat menentukan keberhasilan proses pengomposan (Jeris and Regan, 1993).

Secara umum, faktor yang paling mempengaruhi proses pengomposan adalah karakteristik bahan yang dikomposkan, bioaktivator yang digunakan, serta metode pengomposan yang diaplikasikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan dapat dirinci sebagai berikut:

1. Rasio C/N

Karbon (C) dan nitrogen (N) ditemukan diseluruh bagian sampah organik. Dalam proses pengomposan, C merupakan sumber energi bagi mikroorganisme sedangkan N berfungsi sebagai sumber makanan dan nutrisi bagi mikroorganisme. Besarnya rasio C/N tergantung pada jenis sampah, namun rasio C/N yang efektif untuk proses pengomposan berkisar antara 30-40:1 (30 unit C untuk setiap unit N) atau mikroorganisme memakan habis unsur C 30 kali lebih cepat dari memakan setiap unsur N (Paulin and O'malley, 2008).

Mikroorganisme memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Pada rasio C/N di antara 30-40, mikroorganisme mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein sehingga proses penguraian sampah akan lebih cepat. Sebaliknya, jika rasio C/N terlalu tinggi, maka mikroorganisme akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga penguraian berjalan lambat. Untuk mendapatkan rasio C/N yang ideal yaitu bisa dengan mencampurkan sampah organik kering dengan sampah organik basah, sehingga mikroorganisme mendapatkan keseimbangan C dan N. Perbandingan kandungan C dan N dalam berbagai bahan organik dapat dilihat pada Tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Perbandingan Karbon dan Nitrogen Berbagai Bahan Organik

No	Jenis Bahan	Rasio C/N
1	Sampah sayuran	12-20 : 1
2	Sisa dapur campur	15 : 1
3	Jerami padi	70 : 1
4	Batang jagung	100 : 1
5	Serbuk gergaji	500 : 1
6	Kayu	400 : 1
7	Daun Kering (tergantung jenis)	50 : 1
8	Daun Segar (tergantung jenis)	10 : 20
8	Kotoran sapi	20 : 1
9	Kotoran ayam	10 : 1
10	Kotoran kuda	25 : 1
11	Sisa buah-buahan	35 : 1
12	Perdu/semak	15-60 : 1
13	Rumpu-rumputan	12-25 : 1
14	Kulit batang pohon	100-130 : 1
15	Kertas koran	50-200 : 1
16	Tangkai Jagung	60 : 1

Sumber: Tendean (2016)

2. Ukuran Partikel

Ukuran partikel sangat menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Tumpukan sampah yang mempunyai pori yang cukup maka memungkinkan udara dan air akan tersebar lebih merata. Partikel bahan yang berukuran kecil dapat meningkatkan luas permukaan, ukuran partikel yang optimal untuk pengomposan adalah 2-10 cm. Partikel yang berukuran besar akan menghambat aerasi dan kinerja mikroorganisme sehingga proses pematangan sampah akan membutuhkan waktu lebih lama. Selain itu, semakin meningkatnya kontak antara mikroorganisme dengan bahan kompos maka proses penguraian juga akan semakin cepat (Jeris and Regan, 1993).

3. Aerasi

Kondisi yang cukup oksigen dapat mempercepat proses pengomposan. Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadinya peningkatan suhu yang akan menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas (ruang antar bahan), ukuran partikel bahan dan kandungan air bahan (kelembapan). Apabila aerasi terhambat, maka dapat terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan gas amonia (NH_3) yang berbau menyengat. Aerasi dapat ditingkatkan dengan pemalihan bahan kompos supaya adanya pertukaran udara atau pengaliran udara ke tumpukan bahan kompos (Jeris and Regan, 1993).

4. Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos yang berisi air atau udara. Udara akan mensuplai oksigen untuk proses pengomposan. Apabila pori memiliki kandungan air yang cukup banyak, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan akan terganggu. Porositas dipengaruhi oleh kadar air dan udara dalam tumpukan sampah. Oleh karena itu, untuk menciptakan kondisi porositas yang ideal pada saat proses pengomposan, maka perlu diperhatikan kandungan air dan kelembapan kompos (Jeris and Regan, 1993).

5. Kelembapan

Kelembapan berperan sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen. Kelembapan 40-60% adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembapan di bawah 40%, maka aktivitas mikroba akan mengalami penurunan. Jika kelembapan lebih besar dari 60%, maka unsur hara akan tercuci dan volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerob yang nantinya akan menimbulkan bau. Oleh karena itu, pada proses pengomposan sangatlah penting menjaga kandungan air agar kelembapan tetap ideal (Jeris and Regan, 1993).

6. Suhu

Panas adalah hasil dari metabolisme mikroba. Peningkatan antara suhu dengan konsumsi oksigen memiliki hubungan perbandingan yang lurus. Semakin tinggi suhu yang dihasilkan, maka semakin banyak pula konsumsi oksigen sehingga proses penguraian akan semakin cepat. Tingginya oksigen yang dikonsumsi akan menghasilkan CO_2 dari hasil metabolisme mikroba sehingga bahan organik semakin cepat terurai. Suhu yang berkisar antara 30-60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba yang tidak tahan panas dan hanya mikroba termofilik saja yang tetap bertahan hidup. Ketika suhu telah mencapai 70°C, maka segera lakukan pembalikan tumpukan kompos atau penyaluran udara untuk mengurangi suhu supaya mikroba termofilik tidak mati (Jeris and Regan, 1993).

7. Kadar pH

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH 5,5-9. Proses pengomposan akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan asam secara temporer atau lokal akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia (NH_3) dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. Kadar pH kompos yang sudah matang

biasanya mendekati netral. Kondisi kompos yang terkontaminasi air hujan juga dapat menimbulkan masalah pH tinggi (Epstein, 1997).

2.3.5 Strategi untuk Mempercepat Proses Pengomposan

Lama waktu pengomposan tergantung dari karakteristik bahan yang akan dikomposkan. Secara alami, pengomposan dapat berlangsung dalam waktu beberapa bulan, bahkan ada yang sampai 2 tahun hingga kompos benar-benar matang. Secara umum, strategi untuk mempercepat proses pengomposan dapat dikelompokkan menjadi tiga (Tendean, 2016), yaitu:

1. Memanipulasi kondisi/faktor-faktor yang berpengaruh pada proses pengomposan. Strategi ini banyak dilakukan di awal-awal berkembangnya teknologi pengomposan. Kondisi atau faktor-faktor pengomposan dibuat seoptimum mungkin. Sebagai contoh, rasio C/N yang optimum adalah 30-40:1. Untuk membuat kondisi ini bahan-bahan yang mengandung rasio C/N tinggi dicampur dengan bahan yang mengandung rasio C/N rendah. Ukuran bahan yang besar dicacah hingga ukurannya cukup kecil dan ideal untuk proses pengomposan. Bahan yang terlalu kering diberi tambahan air atau bahan yang terlalu basah dikeringkan terlebih dahulu sebelum proses pengomposan. Demikian pula untuk faktor-faktor lainnya.
2. Menambahkan organisme pengurai yang dapat mempercepat proses pengomposan adalah strategi yang lebih maju. Organisme yang sudah banyak dimanfaatkan misalnya cacing tanah, proses pengomposannya disebut vermikompos, dan kompos yang dihasilkan dikenal dengan sebutan kascing. Organisme lain yang banyak dipergunakan adalah mikroba, baik bakteri, *actinomyces*, maupun kapang/cendawan. Saat ini di pasaran banyak sekali beredar aktivator-aktivator pengomposan, misalnya: Promi, OrgaDec, SuperDec, ActiComp, EM4, Stardec, Starbio dll.
3. Menggabungkan strategi pertama dan kedua. Strategi ini merupakan strategi yang banyak dikembangkan dalam proses pengomposan, karena selain mendapatkan kualitas kompos yang bagus juga dapat mempercepat proses pengomposan. Ada beberapa pertimbangan yang dapat digunakan untuk

menentukan strategi pengomposan, yaitu: karakteristik bahan yang akan dikomposkan, waktu yang tersedia untuk pembuatan kompos, biaya yang diperlukan, hasil yang dapat dicapai serta tingkat kesulitan pembuatan kompos.

2.3.6 Mutu dan Standarisasi Kompos

Kompos adalah bentuk akhir dari sampah organik yang telah mengalami proses penguraian. Menurut SNI 19-7030-2004, kematangan kompos ditunjukkan oleh beberapa hal, yaitu:

1. Rasio C/N mempunyai nilai (10-20) : 1
2. Suhu optimum yaitu 30°C atau sesuai dengan suhu air tanah
3. Berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah
4. Berbau tanah

Menurut SNI 19-7030-2004, untuk meningkatkan kualitas kompos dapat dilakukan dengan cara: pembuatan granul, pengeringan kompos, pengayakan kompos dan pengemasan. Standar kualitas kompos dikatakan ideal jika memenuhi standar kriteria seperti tercantum pada Tabel 2.2 Standarisasi Nasional Kompos:

Tabel 2.2 Data Standarisasi Nasional Kompos

No.	Parameter	Satuan	Minim.	Maks.
1.	Kadar air	%	-	50
2.	Temperatur	°C		Suhu air tanah
3.	Warna			Kehitaman
4.	Bau			Berbau tanah
5.	Ukuran partikel	Mm	0,55	25
6.	Kemampuan ikat air	%	58	-
7.	pH		6,80	7,49
8.	Bahan asing	%	*	1,5
Unsur Makro				
9.	Bahan Organik	%	27	58
10.	Nitrogen	%	0,40	-
11.	Karbon	%	9,80	32
12.	Phosfor (P ₂ O ₅)	%	0,10	-
13.	C/N-Rasio		10	20
14.	Kalium (K ₂ O)	%	0,20	*

Lanjutan Tabel 2.2

Unsur Mikro				
15.	Arsen	mg/kg	*	13
16.	Cadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17.	Cobalt (Co)	mg/kg	*	34
18.	Chromium (Cr)	mg/kg	*	210
19.	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20.	Merkuri (Hg)	mg/kg		0,8
21.	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22.	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23.	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24.	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
Unsur Lain				
25.	Kalsium (Ca)	%	*	25,50
26.	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
27.	Besi (Fe)	%	*	2,00
28.	Aluminium (Al)	%	*	2,20
29.	Mangan (Mn)	%	*	0,10
Bakteri				
30.	Fecal Coli	MPN/gr		1000
31.	Salmonella sp.	MPN/4 gr		3
Keterangan: *Nilainya lebih besar dari maksimum atau lebih kecil dari minimum				

Sumber: SNI 19-7030-2004

Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) kompos merupakan nilai mutu kompos yang dihasilkan. Dengan adanya SNI kompos kita dapat mengetahui bahwa kompos yang dibuat/dihasilkan bermutu tinggi jika memenuhi SNI kompos tersebut, dan juga mutu dan kualitas kompos yang dihasilkan sangat berpengaruh pada penjualan produk kompos di pasaran, karena kompos dengan kualitas yang tinggi dan harga jual yang terjangkau akan banyak dicari oleh para konsumen. Oleh karena itu, selain memilih bahan kompos yang digunakan, proses pembuatan kompos juga harus dilakukan sesuai dengan prosedurnya agar mendapatkan kompos yang berkualitas tinggi.

2.4 Penelitian Terdahulu

Menurut penelitian Ginting (2017) tentang “Pembuatan Kompos dari Sampah Organik Sisa-Sisa Sayuran Rumah Tangga dengan Aktivator Air Nanas” menunjukkan bahwa, pada percobaan ini menggunakan masing-masing sebanyak 5 kg sampah organik. Pada perlakuan 1 L, 2 L dan 3 L membutuhkan waktu selama 14 hari, 12 hari dan 11 hari, dengan fisik kompos ke-3 perlakuan yaitu, berwarna coklat, berbau tanah. Sedangkan tanpa perlakuan, membutuhkan waktu yang lama, dengan fisik kompos berwarna hitam, berbau busuk dan berat.

Penelitian Wiryanti (2014) tentang “Pemanfaatan Limbah Buah-Buahan dalam Pembuatan Bioaktivator Sederhana untuk Mempercepat Proses Pengomposan (Studi Pendahuluan)” menunjukkan bahwa, dari hasil pengomposan dengan menggunakan bioaktivator tersebut dapat mempersingkat waktu pengomposan menjadi 1 bulan, dengan sifat fisik kompos berwarna coklat kehitaman, bertekstur remah. Sedangkan sampah yang dikomposkan tanpa menggunakan bioaktivator teksturnya masih keras seperti daun sehingga membutuhkan waktu 3-6 bulan.

Penelitian Supianor dkk. (2018) tentang “Perbandingan Penambahan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisme*) dan MOL (*Microorganisme Lokal*) Kulit Nanas (*Anana comosus L. Merr*) Terhadap Waktu Terjadinya Kompos” menunjukkan bahwa, kompos dengan penambahan bioaktivator EM4 memerlukan waktu selama 16 hari, sedangkan kompos dengan penambahan MOL kulit nanas dengan waktu 14 hari. Perlakuan dengan menambahkan MOL kulit nanas dapat mempercepat proses pengomposan dikarenakan bahan dari pembuatan MOL tersebut. Berdasarkan kandungan nutriennya, kulit nanas mengandung enzim bromelin. Enzim bromelin dapat berfungsi sebagai katalis biologi (*biokatalisator*) yang pada dasarnya dapat berfungsi untuk mengkatalis setiap reaksi di dalam sel hidup, seperti bakteri sehingga kerja bakteri lebih optimal. Menurut Ferdiansyah (2005), enzim bromelin umumnya terdapat pada buah utuh masak, daging buah masak, kulit buah, tangkai, batang, buah utuh mentah dan daging buah mentah.

Menurut beberapa penelitian yang sudah dilakukan, parameter kompos yang sering diukur yaitu: kelembapan, suhu, pH, Nitrogen, Karbon (C-Organik), Fosfor

(P_2O_5), C/N-rasio, Kalium (K_2O), Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Berdasarkan penelitian Amalia dan Widiyaningrum (2016), tentang “Penggunaan Em4 Dan Mol Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos” menunjukkan bahwa, dalam waktu 3 minggu kualitas kompos yang dihasilkan (suhu, kadar air, pH, CNPK dan C/N-rasio) yang didapat menunjukkan sudah memenuhi Standar Kualitas Kompos menurut SNI 19-7030-2004.

2.5 Aktivator

Aktivator merupakan bahan tambahan yang mampu meningkatkan penguraian tumpukan bahan organik secara mikrobiologis. Aktivator dikenal dengan dua macam yaitu aktivator organik dan aktivator anorganik. Aktivator organik adalah bahan-bahan yang mengandung N tinggi dalam bentuk bervariasi seperti protein dan asam amino, beberapa contoh aktivator organik yaitu fungi, pupuk kandang, darah kering, sampah organik, dan tanah yang kaya akan humus. Aktivator anorganik antara lain dalam bentuk amonium sulfat, urea, amoniak, dan natrium nitrat. Aktivator organik dan anorganik dapat mempengaruhi proses pengomposan melalui dua cara yaitu: cara yang pertama dengan memasukkan biakan mikroorganisme untuk mempercepat proses pembusukan bahan organik, cara kedua dengan meningkatkan kadar N yang merupakan makanan tambahan dan protein bagi mikroorganisme tersebut (Yanqoritha, 2013).

Fermentasi sering diartikan sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik, yaitu tanpa menggunakan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi terutama adalah karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasikan oleh beberapa jenis bakteri tertentu.

2.5.1 Buah Mangga

Mangga merupakan salah satu buah musiman yang ada di Indonesia. Mangga dalam bahasa latinnya “*Mangifera indica*” yang berarti pohon yang berbuah mangga dan berasal dari india. Kini, tanaman mangga tersebar di berbagai penjuru dunia termasuk Indonesia. Penyebaran mangga ke Indonesia dimulai dari pedagang India yang melakukan pelayaran ke Indonesia. Tanaman

mangga dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah dan berhawa panas. Buah ini merupakan buah yang sangat populer di seluruh dunia dan banyak dijadikan buah favorit karena selain rasa dan tekstur mangga yang sangat lezat serta aman bagi pencernaan, buah mangga juga sangat banyak mengandung air dan memiliki berbagai gizi atau nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan (Uciahadiyanto, 2020).

Tabel 2.3 Kandungan Gizi yang terdapat dalam Buah Mangga per 100 g

No	Jenis Nutrisi / Gizi	Kandungan	AKG%
1	Kalori	60 kcal	—
2	Karbohidrat	15 g	—
3	Air	83,46 g	—
4	Protein	0,82 g	—
5	Gula	13,7 g	—
6	Serat	1,6 g	—
7	Lemak	0,38 g	—
8	Vitamin A	54 µg	7 %
9	Vitamin C	36,4 mg	44 %
10	Vitamin D	0 µg	—
11	Vitamin E	0,9 mg	6 %
12	Vitamin K	4,2 µg	4 %
13	Vitamin B1 (Thiamine)	0,028 mg	2 %
14	Vitamin B2 (Riboflavin)	0,038 mg	3 %
15	Vitamin B3 (Niacin)	0,669 mg	4 %
16	Vitamin B5 (Panthothenic acid)	0,197 mg	4 %
17	Vitamin B6 (Piridoksina)	0.119 mg	9 %
18	Vitamin B9 (Folat)	43 µg	11 %
19	Kalsium	11 mg	1 %
20	Besi	0,16 mg	1 %
21	Magnesium	10 mg	3 %
22	Mangan	0,063 mg	3 %
23	Fosfor	14 mg	2 %
24	Kalium (Potassium)	168 mg	4 %
25	Natrium (Sodium)	1 mg	0 %
26	Seng (Zink)	0,09 mg	1 %

Sumber: Data Nutrisi USDA (2019)

2.5.2 Air kelapa

Air kelapa merupakan salah satu produk dari tanaman kelapa yang belum banyak dimanfaatkan, bahkan di pasar sayur masih banyak pedagang yang membuang air kelapa begitu saja. Air kelapa selain dapat digunakan sebagai bahan pembuatan minuman, antioksidan dan pembuatan nata decoco, air kelapa juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair untuk tanaman. Air kelapa jumlahnya berkisar antara 25 persen dari komponen buah kelapa.

Air kelapa adalah salah satu sumber hormon alami auksin dan sitokinin yang merupakan hormon untuk memacu pertumbuhan tanaman. Selain itu, air kelapa juga kaya akan unsur-unsur mineral seperti K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu, P, dan S, karena kandungan inilah, pabrik pupuk banyak menggunakan air kelapa sebagai salah satu bahan untuk membuat pupuk organik cair (Suhardiman, 1999).

Tabel 2.4 Komposisi Gizi pada Air Kelapa

No	Komponen	Kelapa Muda (%)	Kelapa Tua (%)
1	Air	95,01	91,23
2	Lemak	0,120	0,150
3	Abu/Mineral	0,630	1,060
4	Protein	0,130	0,290
5	Karbohidrat	4,110	7,270

Sumber: Suhardiman (1999)

Tabel 2.5 Kandungan Mineral pada Air Kelapa

No	Mineral	Kandungan (ppm)
1	Kalium (K)	312
2	Natrium (Na)	105
3	Kalsium (Ca)	29
4	Magnesium (Mg)	30
5	Besi (Fe)	0,01
6	Tembaga (Cu)	0,14
7	Fosfor (P)	37
8	Sulfur (S)	24
9	Klorida (Cl)	184

Sumber: Suhardiman (1999)

2.5.3 Gula Aren/Gula Merah

Gula aren berasal dari nira pohon aren yang diperoleh dengan penyadapan tangkai bunga, dan dapat mulai disadap pada umur 5-12 tahun. Tiap tanaman dapat disadap selama 3 tahun, dan tiap tahun dapat disadap 3-4 tangkai bunga. Hasil niranya 300-400 liter per musim tangkai bunga (3-4 bulan) atau 900-1600 liter nira per tahun. Dalam setiap pohon aren dapat disadap 2 kali dengan menghasilkan 3-10 liter nira.

Gula merah berfungsi sebagai sumber energi dan perkembangbiakan serta jumlah mikroorganisme yang diaktifkan selama proses pembuatan kompos (proses fermentasi berlangsung 3-4 hari). Salah satu manfaat cairan gula aren/gula merah bagi tanaman adalah dapat menghilangkan hama ulat pada tanaman. fungsi gula dalam pembuatan pupuk organik adalah sebagai nutrisi mikroorganisme yang difungsikan sebagai bahan pangan mikroorganisme pembusuk (Muchtadi, 2010).

Tabel 2.6 Nilai Gizi dari Gula Aren Setiap 100 g

No	Komposisi	Kandungan (mg)
1	Kalori	386,0
2	Protein	0,0
3	Lemak	0,0
4	Hidrat Arang	95,5
5	Kalsium	75,0
6	Fosfor	35,0
7	Besi	3,0
8	Vitamin A	0,0
9	Vitamin B1	0,0
10	Vitamin B2	0,0
11	Vitamin C	0,0
12	Air	9,0

Sumber: Rahmah (2016)

Tabel 2.7 Komposisi Kimia Gula Aren pada 100 g Bahan

No	Sifat Kimia	Kandungan (%)
1	Kadar Air	9,16
2	Sukrosa	84,31
3	Gula Pereduksi	0,53
4	Lemak	0,11
5	Protein	2,28
6	Total Mineral	3,66
7	Kalsium	1,35
8	Fosfor (P_2O_5)	1,37

Sumber: Institut Pertanian Bogor (2011)

2.5.4 Ragi/Yeast

Ragi merupakan bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ragi merupakan zat yang menyebabkan fermentasi, dalam ragi biasanya mengandung mikroorganisme yang melakukan fermentasi dan media biakan bagi mikroorganisme tersebut. Media biakan ini dapat berbentuk butiran-butiran kecil atau cairan nutrisi. Ragi umumnya digunakan dalam industri makanan untuk membuat makanan dan minuman hasil fermentasi, seperti: acar, tempe, tape, roti, dan bir. Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Ragi ini juga berperan dalam perkembangbiakan atau pembelahan mikroorganisme menguntungkan lain seperti *actinomyces* dan bakteri asam laktat.

Tabel 2.8 Komposisi Kandungan Nutrisi/Gizi pada Ragi

No	Komposisi	Kandungan
1	Energi	136 kkal
2	Protein	43 g
3	Lemak	2,4 g
4	Karbohidrat	3 g
5	Kalsium	140 mg
6	Fosfor	1900 mg
7	Zat Besi	20 mg
8	Vitamin A	0 IU
9	Vitamin B1	0 mg
10	Vitamin C	0 mg

Sumber: Berbagai publikasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia serta sumber lainnya

2.6 Mikroorganisme Lokal (MOL)

Mikroorganisme Lokal atau MOL adalah cairan hasil fermentasi yang berbahan dari berbagai sumber daya alam yang tersedia di sekitar kita. Wuryandri dan Brigital (2015) mengatakan bahwa larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida.

2.6.1 Komponen Penting dalam Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL)

Menurut Mulyono (2016), MOL memiliki tiga jenis komponen utama yaitu:

1. Karbohidrat. Komponen ini dibutuhkan bakteri/mikroorganisme sebagai sumber energi. Karbohidrat dapat diperoleh dari air cucian beras, nasi bekas/nasi basi, singkong, kentang, gandum, mangga, nanas dll.
2. Glukosa. Komponen ini juga sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan mereka).

Glukosa dapat diperoleh dari gula merah yang diencerkan dengan air, cairan gula pasir, cairan gula batu, air gula, air kelapa dan air nira.

3. Sumber bakteri. Dapat diperoleh dari keong mas, nasi, rebung bambu, bonggol pisang, air kencing, pucut daun labu, tapai singkong dan kulit buah-buahan misalnya tomat, pepaya, nanas, atau apapun yang mengandung bakteri.

2.6.2 Kandungan Mikroorganisme Lokal (MOL)

Secara umum, terdapat beberapa golongan mikroorganisme dalam setiap jenis bioaktivator termasuk MOL, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp*, *Streptomyces sp*, Ragi (yeast) dan *actinomyces* (Setiawan, 2010).

1. Bakteri fotosintetik

Bakteri fotosintetik merupakan bakteri bebas yang dapat menghasilkan senyawa nitrogen, gula dan senyawa kimia lainnya. Senyawa organik yang dihasilkan dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan.

2. *Lactobacillus sp*.

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

3. *Streptomyces sp*.

Streptomyces sp. mampu memproduksi enzim streptomisin, yaitu enzim yang berfungsi untuk membunuh/mencegah bakteri jahat dan penyakit yang merugikan, selain itu bakteri ini juga berfungsi untuk menghilangkan bau busuk.

4. Ragi (yeast)

Ragi memproduksi senyawa kimia yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Senyawa kimia yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pembelahan sel dan pembelahan akar. Ragi ini juga berperan dalam perkembangbiakan atau pembelahan mikroorganisme menguntungkan lain, seperti *actinomyces* dan bakteri asam.

5. *Actinomycetes*

Actinomycetes merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur. Organisme tersebut mengambil asam amino dan zat yang diproduksi bakteri fotosintesis dan mengubahnya menjadi antibiotik. Tujuannya adalah untuk mengendalikan patogen serta menekan jamur dan bakteri berbahaya lainnya dengan cara menghancurkan khitin, yaitu zat esensial (karbohidrat dan protein) untuk pertumbuhan. *Actinomycetes* juga dapat menciptakan kondisi yang baik bagi perkembangan mikroorganisme lainnya, serta berperan dalam penguraian dan pembebasan unsur hara.

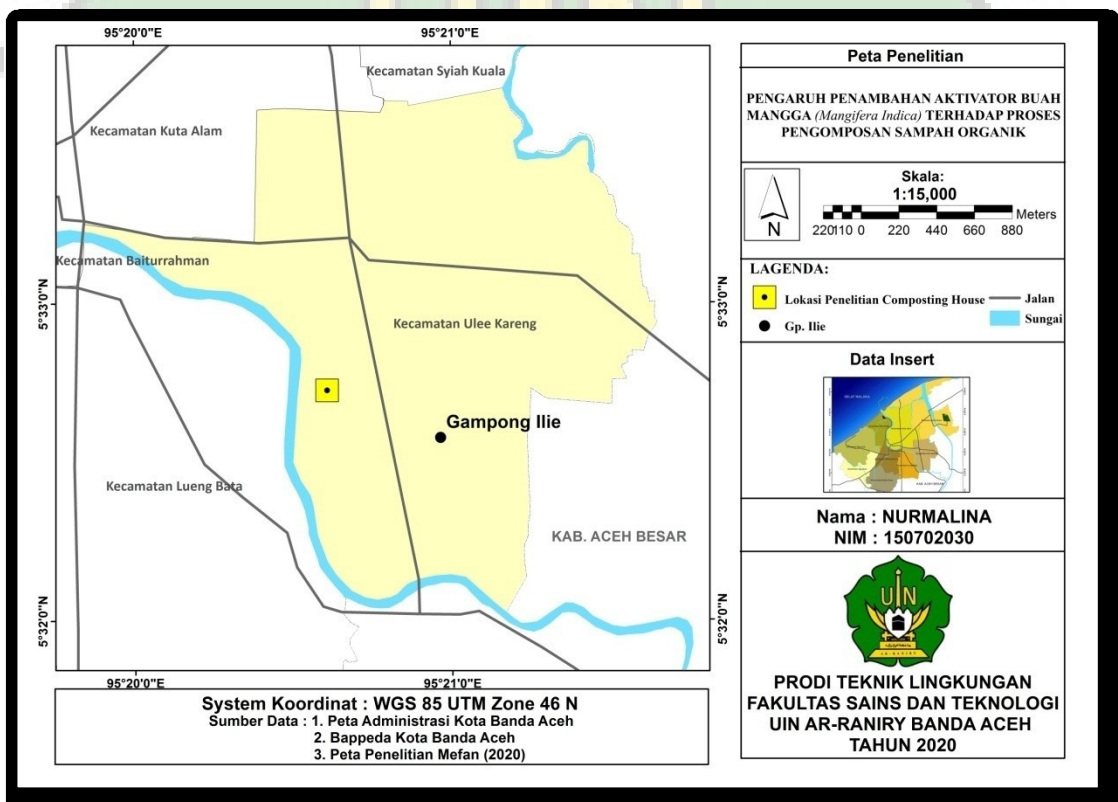


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

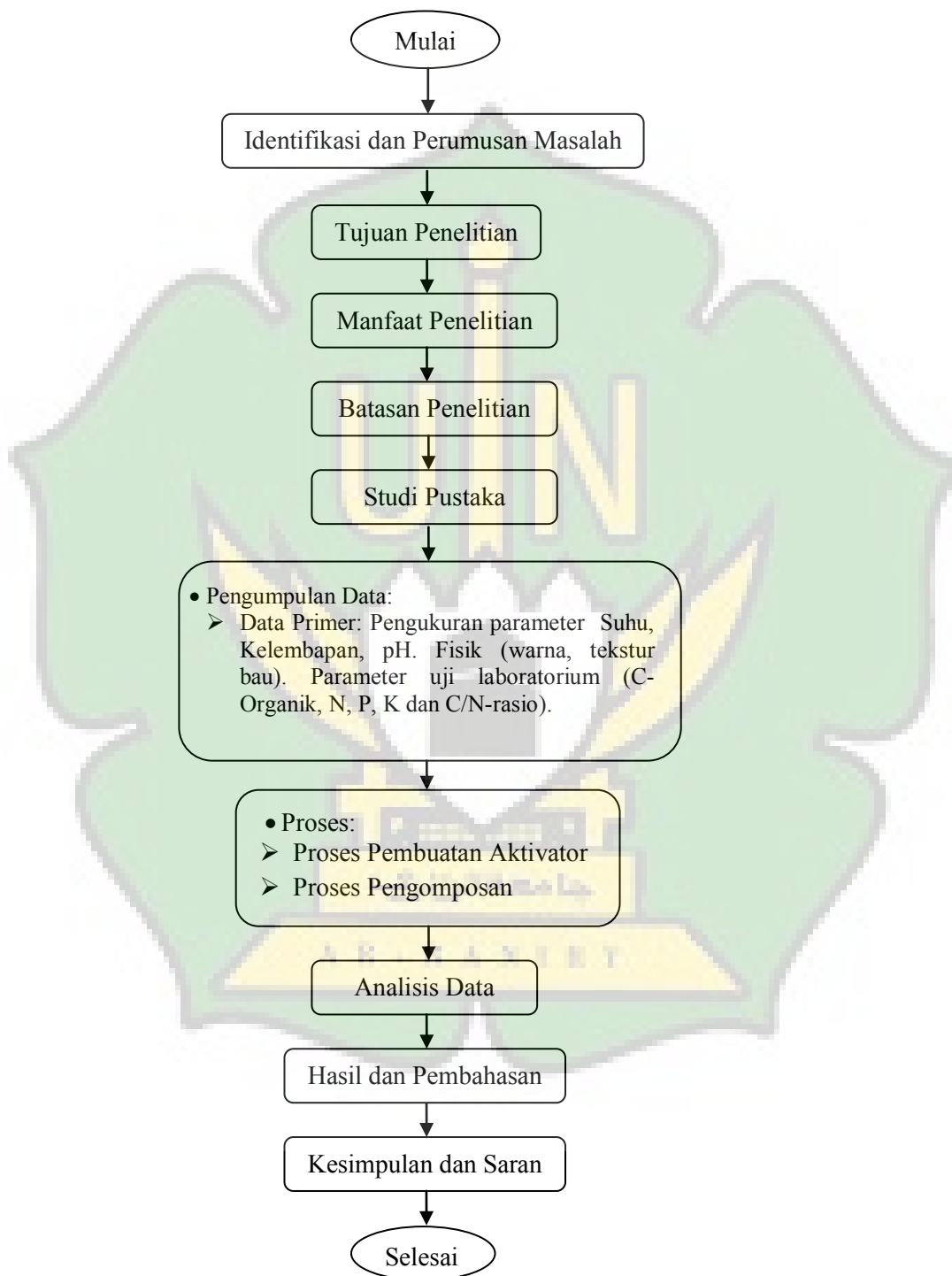
Penelitian dilakukan di *Composting House* Skala Kawasan yang terletak di Gampong Ilie Kecamatan Ulee Kareng (peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1). Pengujian parameter unsur hara makro dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman (*Soil And Plant Research Laboratory*) Fakultas Pertanian-Universitas Syiah Kuala. Waktu penelitian dimulai dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2020.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Diagram Alir Penelitian

Tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.2:



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.3 Cara Pengumpulan Data

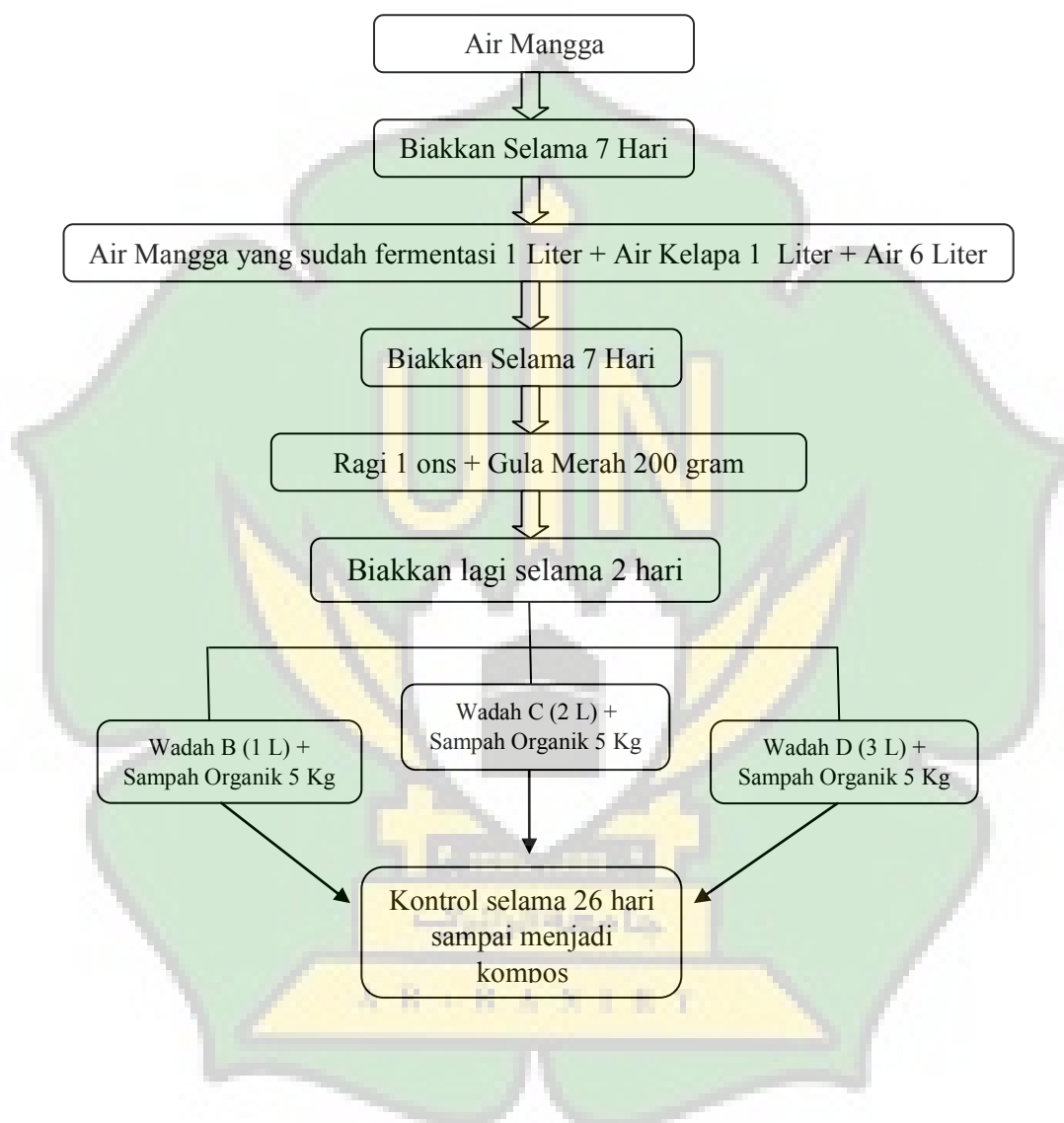
Jenis data penelitian adalah data primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan parameter fisik kompos (warna, tekstur dan bau), mengukur lama proses pengomposan sesudah ditambahkan aktivator yang dilakukan selama 26 hari sampai menjadi kompos, serta data hasil uji laboratorium dari unsur hara makro kompos menurut SNI 19-7030-2004 tentang Standar Kualitas Kompos.

Cara pengumpulan data yaitu dengan:

1. Dilakukan perlakuan pada pembuatan kompos yang ditambahkan aktivator buah mangga pada konsentrasi: kontrol, 1 L, 2 L dan 3 L, dan juga mengamati serta pengambilan gambar secara langsung selama proses pengomposan.
2. Diamati parameter fisik yaitu: warna, tekstur dan bau setiap tiga hari sekali, serta mengukur Suhu, Kelembapan dan pH setiap hari selama proses pengomposan sampah organik.
3. Setelah kompos matang dilakukan uji laboratorium, parameter yang diukur yaitu hanya unsur hara makro berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang Standar Kualitas Kompos yang meliputi: C-Organik, Nitrogen (N-total), Fosfor (P_2O_5), Kalium (K_2O) dan C/N-rasio.

3.4 Alur Penelitian Pembuatan Aktivator

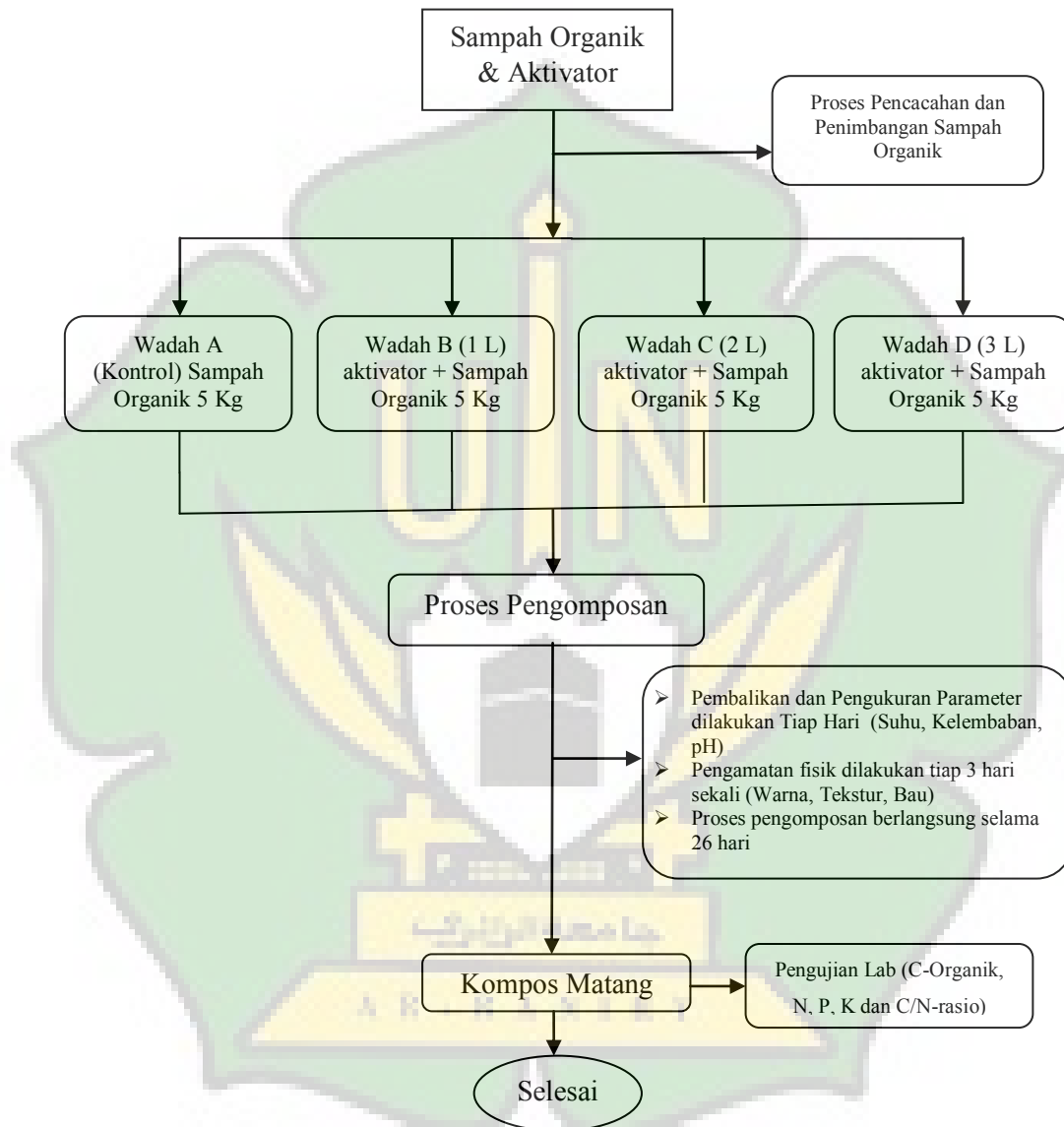
Alur penelitian pembuatan aktivator mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Ginting (2017), yaitu yang ditunjukkan pada Gambar 3.3:



Gambar 3.3 Alur Penelitian Pembuatan Aktivator

3.5 Alur Penelitian Tahapan Pengomposan

Tahapan pengomposan yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam alur seperti pada Gambar 3.4:



Gambar 3.4 Alur Penelitian Tahapan Pengomposan

3.6 Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan aktivator buah mangga dan untuk penelitian mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Ginting (2017), yaitu:

3.6.1. Alat dan Bahan Pembuatan Aktivator

- Alat-alat:
 - a. Jerigen 5 liter
 - b. Gelas Ukur 1000 ml/1 liter
 - c. Pisau
 - d. *Blender*
 - e. Saringan Santan
 - f. Kain Kasa
- Bahan
 - a. Air Mangga
 - b. Air Kelapa
 - c. Air
 - d. Ragi
 - e. Gula merah

3.6.2. Alat dan Bahan Penelitian

- Alat-alat:
 - a. Wadah Percobaan (Ember bekas cat 25 kg)= 4 buah
 - b. Kain Kasa
 - c. Sarung tangan
 - d. Masker (penutup wajah)
 - e. Timbangan
 - f. Gelas Ukur 1000 ml/1 liter
 - g. Solder Listrik
 - h. Bor Listrik
 - i. Plastik Mika Bening
 - j. Lakban Hitam

- k. Tali Karet Ban
- l. Pisau
- m. Pengaduk
- n. Pengayak Kompos Manual
- o. *Soil Tester*
- p. Termometer
- Bahan
 - a. Sampah Organik (sayuran, buah, daun, rumput dan batang pisang) = 20 kg
 - b. Aktivator = 6 liter

3.6.3. Tahapan Pembuatan Aktivator

Pembuatan aktivator mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Ginting (2017), yaitu:

- a. 3 kilo gram buah mangga dicincang dan diblender, dimasukkan dalam sebuah jerigen kemudian dibiakkan atau dibusukkan selama 7 hari/mangga sudah membusuk.
- b. Setelah membusuk lalu mangga diperas dan disaring dengan saringan santan, lalu diambil airnya sebanyak 1 liter.
- c. Setelah disaring kemudian dimasukkan air kelapa sebanyak 1 liter, dan dimasukkan air sebanyak 6 liter.
- d. Setelah itu diaduk dengan pengaduk hingga merata, kemudian ditutup dengan kain kasa agar tetap terjadi pembiakan aerobik (Kusmiadi dkk., 2015).
- e. Pengadukan dilakukan setiap hari selama ± 3 menit atau sampai campurannya merata, kemudian biakkan lagi selama 7 hari.
- f. Setelah 7 hari, sampai campuran ditandai dengan bau alkohol yang tajam/asam, maka campuran tersebut sudah dapat dibuka.
- g. Ragi yang sudah dihaluskan dimasukkan sebanyak 1 ons.
- h. Gula merah yang sudah dihaluskan dan dimasukkan sebanyak 200 gram.

- i. Kemudian diaduk hingga campurannya merata dan dibiakkan lagi selama 2 hari, dan
- j. Aktivator sudah dapat digunakan.

3.6.4. Tahapan Penelitian

Prosedur penelitian mengikuti yang dilakukan oleh Ginting (2017), yaitu:

- a. Siapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan.
- b. Pada komposter (ember bekas cat) dilubangi pada sekeliling bagian ember (bagian atas, bawah dan bagian alasnya). Masing-masing lubang berdiameter 4 cm (Sahwan dkk., 2004). Lubang ventilasi tersebut dibuat dengan solder listrik dan kemudian lubang diperbesar dengan bor listrik, karena kunci utama komposting secara aerobik adalah dengan adanya aerasi yang baik (Putro dkk., 2016). (Lihat Lampiran 3)
- c. Wadah yang sudah dilubangi, dilapisi dengan kain kasa kemudian dilakban agar kain kasa dapat merekat di ember, tujuannya untuk menghindari lalat masuk yang ditakutkan membawa bakteri jahat selama proses pengomposan.
- d. Kemudian wadah kompos ditutup dengan plastik mika bening, tujuannya supaya untuk mempermudah pengamatan pada proses pengomposan.
- e. Sampah organik (sayuran, buah, daun, rumput dan batang pisang) dicacah hingga berukuran 2-4 cm.
- f. Sampah yang sudah dicacah kemudian ditimbang, masing-masing wadah sebanyak 5 kg.
- g. Kemudian diberi aktivator dan sambil diaduk hingga merata, setelah itu sampah dimasukkan ke dalam setiap wadah percobaan.
- h. Tiap wadah percobaan diberi tanda sebagai berikut:
 - Tanpa Perlakuan : A (Kontrol)
 - Perlakuan I : B (1 L)
 - Perlakuan II : C (2 L)
 - Perlakuan III : D (3 L)

- i. Terhadap wadah perlakuan ditambahkan aktivator dengan volume sebagai berikut:
 - Wadah A : Untuk sampah tanpa aktivator
 - Wadah B : Untuk sampah yang berisi aktivator 1 liter
 - Wadah C : Untuk sampah yang berisi aktivator 2 liter
 - Wadah D : Untuk sampah yang berisi aktivator 3 liter
- j. Pengadukan dilakukan hingga homogen atau merata lalu simpan dalam kurun waktu selama 26 hari sampai menjadi kompos.
- k. Setiap hari dilakukan pembalikan untuk meratakan penguraian bahan kompos dan untuk mengurangi kadar air bahan kompos.
- l. Setiap hari dilakukan pengukuran suhu, kelembapan dan pH dengan menggunakan:
 - Termometer untuk mengukur suhu
 - *Soil Tester* untuk mengukur kelembapan dan pH
- m. Pengamatan fisik (warna, tekstur dan bau) dilakukan setiap 3 hari sekali sampai sampah organik menjadi kompos.
- n. Setelah kompos matang kemudian dilakukan pengeringan kompos selama 4 hari sampai kadar air kompos sesuai SNI.
- o. Kemudian dilakukan pengujian laboratorium untuk parameter unsur hara makro, yaitu C-Organik, Nitrogen (N-total), Fosfor (P_2O_5), Kalium (K_2O) dan C/N-rasio.

3.7 Analisis Kontrol Selama Proses Pengomposan

3.7.1. Suhu

Setiap hari dilakukan pengukuran suhu dengan menggunakan termometer, dengan cara dimasukkan termometer ke dalam perlakuan pengomposan, kemudian tunggu ± 1 menit, atau sampai tanda merah pada alat tersebut tidak bergerak lagi, lalu catat angka yang terukur oleh termometer. Pengukuran suhu dilakukan dengan 1 x pengulangan (Kurnia, 2014).

3.7.2. Kelembapan dan pH

Pengukuran kelembapan dan pH dilakukan setiap hari dengan menggunakan *Soil Tester*. Pengukuran kelembapan dilakukan dengan 1 x pengulangan. Cara kerjanya adalah dengan menancapkan ujung alat sampai pada batasnya ke bahan kompos yang ingin diukur, tekan tombol yang lama untuk mengukur kelembapan, tunggu sampai jarum pada alat tersebut tidak bergerak lagi kemudian catat angka yang didapat. Sedangkan untuk mengukur pH cukup dengan menancapkan tanpa menekan tombol, tunggu selama 2-3 menit atau sampai jarum pada alat tidak bergerak lagi, kemudian catat angka yang didapat. Pengukuran pH dilakukan di tempat yang berbeda sebanyak 5 titik (Kurnia, 2014). Data yang diperoleh dihitung nilai rata-ratanya dan kemudian dijadikan pH harian (Adi, 2009).

3.7.3. Warna, Tekstur dan Bau Kompos

Setiap 3 hari sekali dilakukan pengamatan fisik (warna, tekstur dan bau) selama perlakuan pengomposan. Kompos yang sudah matang akan tampak berwarna hitam kecoklatan, tekstur gembur/remah dan berbau tanah (SNI 19-7030- 2004).

3.8 Analisis Data

Analisis data dilakukan berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang Standar Kualitas Kompos, yaitu kualitas kompos secara fisik berdasarkan warna, tekstur dan bau serta parameter yang diukur (Suhu, Kelembapan, pH, C-Organik, Nitrogen (N-total), Fosfor (P_2O_5), Kalium (K_2O) dan C/N-rasio) yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, dan melihat ada tidaknya perbedaan kecepatan (waktu) tiap percobaan pada proses pengomposan tanpa dan dengan menggunakan aktivator.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian dimulai dengan pembuatan aktivator dari buah mangga yang difermentasikan selama 16 hari. Secara fisik, aktivator sudah dapat digunakan ditandai dengan bau alkohol yang tajam/asam. Menurut Kusmiadi dkk. (2015), saat fermentasi berlangsung, terjadinya proses berubahnya karbohidrat (pati/gula) menjadi alkohol, asam dan gas oleh mikroorganisme. Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan penambahan aktivator buah mangga terhadap proses pengomposan sampah organik yang difermentasikan selama 26 hari didapat data suhu, kelembapan, pH, warna, tekstur dan bau selama proses pengomposan, serta data dari hasil analisis parameter unsur hara makro kompos, dan data lama/waktu proses pengomposan. Pengamatan ini dibantu dengan menggunakan alat ukur seperti termometer untuk mengukur suhu dan *Soil Tester* untuk mengukur kelembapan dan pH.

4.2 Perubahan Suhu, Kelembapan, pH Serta Fisik Kompos Selama Proses Pengomposan

Proses pengomposan sampah organik yang difermentasikan selama 26 hari didapat data suhu, kelembapan, pH, warna, tekstur dan bau selama proses pengomposan yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 sampai dengan Tabel 4.4.

Tabel 4.1 Data Harian Suhu (°C), Kelembapan (%), pH serta Fisik Kompos pada Wadah A (kontrol) Selama Proses Pengomposan

No	Hari Ke - (1-26 Sep. 2020)	Data Tanpa Perlakuan (Wadah A)			Pengamatan Fisik Kompos (3 Hari Sekali)
		Suhu (°C)	Kelembapan (%)	pH	
1	1	40	100	5,6	seperti warna awal sampah, tekstur kasar, berbau sayuran
2	2	40	100	5,6	
3	3	45	100	5,6	

Lanjutan Tabel 4.1

4	4	40	100	6,2	Kuning kecoklatan, kasar, berbau busuk
5	5	36	100	6,3	
6	6	33	100	6,5	
7	7	30	100	5,9	Kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
8	8	30	100	5,7	
9	9	30	100	5,5	
10	10	30	100	5,4	Kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
11	11	29	100	5,8	
12	12	29	63	5,7	
13	13	29	55	6,4	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
14	14	29	70	6,2	
15	15	29	75	5,3	
16	16	29	85	5,7	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
17	17	29	76	5,3	
18	18	30	82	5,2	
19	19	29	68	5,3	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau tanah
20	20	28	70	5,2	
21	21	30	77	5,8	
22	22	29	75	5,8	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau tanah
23	23	30	38	6	
24	24	30	15	6,2	
25	25	30	10	6,7	Hitam kecoklatan, kasar, berbau tanah
26	26	28	11	6,72	

Tabel 4.2 Data Harian Suhu (°C), Kelembapan (%), pH serta Fisik Kompos pada Wadah B (1 L) Selama Proses Pengomposan

No	Hari Ke - (1-26 Sep. 2020)	Data Perlakuan 1 Liter Aktivator (Wadah B)			Pengamatan Fisik Kompos (3 Hari Sekali)
		Suhu (°C)	Kelembapan (%)	pH	
1	1	41	100	4,2	kuning layu, tekstur kasar, sedikit berbau busuk
2	2	40	100	5,6	
3	3	46	100	5,5	
4	4	38	100	6	Kuning kecoklatan, kasar, berbau busuk
5	5	33	100	6,6	
6	6	31	100	6,2	
7	7	30	100	6,5	Hitam kecoklatan, kasar, berbau busuk
8	8	30	100	6,3	
9	9	30	100	5,7	
10	10	30	100	5,9	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
11	11	29	100	5,5	
12	12	29	80	5,9	
13	13	29	80	6	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
14	14	29	75	6,3	
15	15	30	78	5,7	
16	16	30	66	6	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
17	17	30	80	5,9	
18	18	30	76	5,6	
19	19	29	68	5,6	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
20	20	28	80	5,6	
21	21	30	80	5,5	
22	22	29	74	6	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah
23	23	30	40	6,5	
24	24	29	30	6,7	
25	25	30	26	6,7	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah
26	26	27	20	6,78	

Tabel 4.3 Data Harian Suhu (°C), Kelembapan (%), pH serta Fisik Kompos pada Wadah C (2 L) Selama Proses Pengomposan

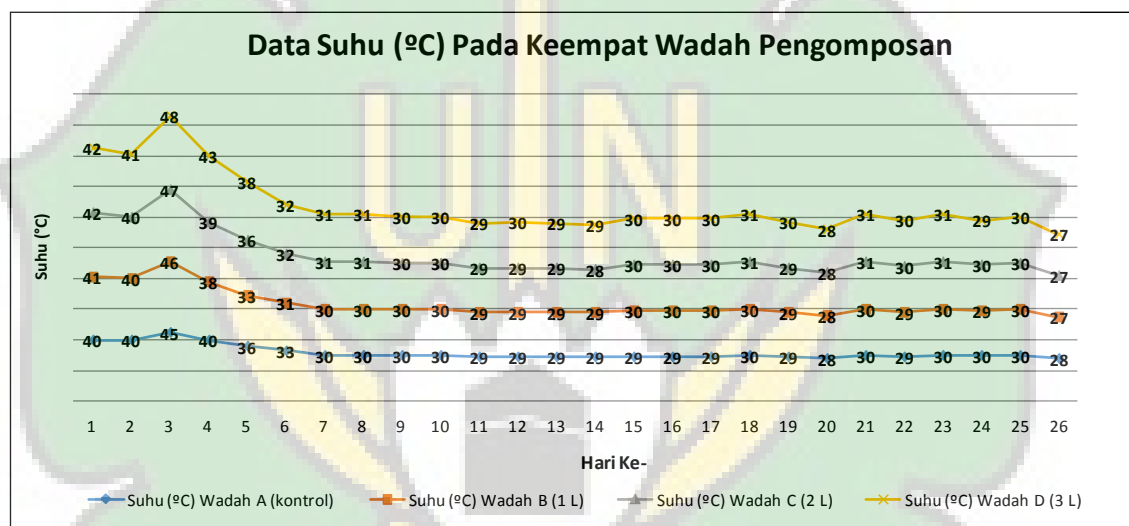
No	Hari Ke - (1-26 Sep. 2020)	Data Pelakuan 2 Liter Aktivator (Wadah C)			Pengamatan Fisik Kompos (3 Hari Sekali)
		Suhu (°C)	Kelembapan (%)	pH	
1	1	42	100	3,4	Kuning layu, tekstur kasar, sedikit berbau busuk
2	2	40	100	5,2	
3	3	47	100	5	
4	4	39	100	6,2	Kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
5	5	36	100	6,7	
6	6	32	100	6,2	
7	7	31	100	6,5	Hitam kecoklatan, kasar, berbau busuk
8	8	31	100	6,5	
9	9	30	100	6,1	
10	10	30	100	5,5	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau tanah
11	11	29	100	5,4	
12	12	29	80	5	
13	13	29	80	5,3	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
14	14	28	78	5,3	
15	15	30	80	5,6	
16	16	30	65	6,1	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
17	17	30	80	5,9	
18	18	31	70	5,8	
19	19	29	74	5,4	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
20	20	28	78	5,6	
21	21	31	80	5,8	
22	22	30	72	6	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah
23	23	31	45	6,6	
24	24	30	35	6,7	
25	25	30	30	6,9	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah
26	26	27	25	6,80	

Tabel 4.4 Data Harian Suhu (°C), Kelembapan (%), pH serta Fisik Kompos pada Wadah D (3 L) Selama Proses Pengomposan

No	Hari Ke - (1-26 Sep. 2020)	Data Pelakuan 3 Liter Aktivator (Wadah D)			Pengamatan Fisik Kompos (3 Hari Sekali)
		Suhu (°C)	Kelembapan (%)	pH	
1	1	42	100	3,4	Kuning layu, tekstur kasar, sedikit berbau busuk
2	2	41	100	4,6	
3	3	48	100	6,4	
4	4	43	100	6,7	kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
5	5	38	100	6,4	
6	6	32	100	6,3	
7	7	31	100	5,8	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
8	8	31	100	6,7	
9	9	30	100	6,7	
10	10	30	100	5,9	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
11	11	29	100	6,1	
12	12	30	100	5,9	
13	13	29	80	5,8	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
14	14	29	78	6,1	
15	15	30	81	5,6	
16	16	30	90	6,1	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
17	17	30	80	5,7	
18	18	31	80	5,5	
19	19	30	90	5,4	Hitam kecoklatan, halus, berbau tanah
20	20	28	80	5,4	
21	21	31	80	6,1	
22	22	30	70	6,2	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah
23	23	31	46	6,7	
24	24	29	35	6,8	
25	25	30	30	7	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah
26	26	27	27	6,80	

4.2.1. Suhu (°C)

Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain: suhu, kadar air, pH, karbon, nitrogen, oksigen, kalium, nitrogen, fosfor, jenis mikroba dan fungi (Kurnia dkk., 2017). Hasil pengamatan selama proses pengomposan terhadap jenis-jenis perubahan suhu yaitu, pada suhu tinggi ditandainya dengan uap air yang terdapat pada tutup wadah pengomposan yang dihasilkan dari panas, sedangkan pada suhu rendah uap air yang dihasilkan sedikit bahkan hampir tidak ada. Pengukuran suhu pada keempat wadah pengomposan dilakukan setiap hari selama 26 hari dengan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 4.1:



Gambar 4.1 Grafik Data Harian Suhu (°C) Keempat Wadah Selama Proses Pengomposan

Menurut Widiyaningrum dan Lisdiana (2015), bahan kompos mengalami tiga tahap proses pengomposan, yaitu tahap mesofilik, tahap termofilik, dan tahap pematangan kompos. Proses pengomposan diawali dengan tahap mesofilik, yaitu mikroorganisme yang hidup pada temperatur 10-45°C. Pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa, pada proses pengomposan yang dilakukan, suhu mesofilik pada wadah A terjadi dari hari pertama sampai dengan hari ke-26 pengomposan, sedangkan pada wadah B, C dan D suhu mesofilik terjadi dari hari ke-1, ke-2, ke-4 dan seterusnya sampai hari ke-26 pengomposan. Pada tahap ini, mikroorganisme berperan dalam memperkecil ukuran partikel bahan organik sehingga luas permukaan bahan bertambah dan mempercepat proses

pengomposan. Ukuran partikel sangat menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Tumpukan sampah yang mempunyai pori yang cukup maka memungkinkan udara dan air akan tersebar lebih merata. Partikel bahan yang berukuran kecil dapat meningkatkan luas permukaan, ukuran partikel yang optimal untuk pengomposan adalah 2-10 cm. Selain itu, ukuran partikel yang kecil akan semakin meningkatnya kontak antara mikroorganisme dengan bahan kompos, maka proses penguraian juga akan semakin cepat.

Tahap selanjutnya yaitu tahap termofilik, mikroorganisme yang terlibat pada tahap ini dapat hidup pada suhu 45-60°C, dan berperan dalam mendegradasi bahan organik secara cepat, dengan cara mengonsumsi karbohidrat dan protein. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa, suhu puncak pada wadah (A, B, C dan D) selama proses pengomposan terjadi pada hari ke-3, yaitu mencapai 45°C, 46°C, 47°C dan 48°C. Sedangkan Suhu tertinggi pada keempat wadah tersebut terjadi pada wadah D (3 L), hal ini diduga karena penambahan aktivator dengan konsentrasi 3 liter. Hasil ini didukung oleh pendapat Widiyaningrum dan Lisdiana (2015) yang menyatakan bahwa, penambahan aktivator dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme pada tumpukan bahan kompos sehingga proses dekomposisi berjalan lebih cepat dan panas yang dihasilkan juga semakin tinggi. Namun, suhu puncak pada keempat wadah tersebut hanya bertahan selama 1 hari, hal ini diduga karena bahan kompos yang digunakan terlalu sedikit (5 kg) sehingga membuat bahan kompos lebih cepat kehilangan panas. Hasil ini sesuai dengan penelitian Suwatanti dan Widiyaningrum (2017) yang menyatakan bahwa, peningkatan suhu terjadi karena aktivitas bakteri dalam menguraikan bahan organik. Suhu termofilik yang singkat dapat diakibatkan karena kemungkinan bahan kompos yang digunakan sedikit sehingga kurangnya bahan organik yang akan diurai oleh mikroorganisme yang nantinya akan menghasilkan panas melalui sistem metabolisme dengan bantuan oksigen, hal inilah yang mengakibatkan panas yang terbentuk tidak dapat bertahan lama di dalam bahan kompos.

Panas yang dihasilkan dari aktivitas mikroba, ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses

dekomposisi (Widiyaningrum dan Lisdiana, 2015). Mikroorganisme yang hidup pada tahap ini diduga berupa *Actinomycetes* dan jamur termofilik, sebagian dari *Actinomycetes* mampu merombak selulosa dan hemiselulosa. Suhu yang lebih tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan tetap bertahan hidup (Royaeni dkk., 2014). Pada saat terjadi penguraian bahan organik yang sangat aktif, mikroba-mikroba yang ada di dalam bahan kompos akan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas melalui sistem metabolisme dengan bantuan oksigen (Kurnia dkk., 2017). Uap panas yang dihasilkan inilah yang menyebabkan suhu menjadi naik turun selama proses pengomposan. Widarti dkk. (2015) juga menyatakan, pembalikan yang dilakukan dalam proses pengomposan juga mengakibatkan suhu turun dan kemudian naik lagi. Hal ini terjadi karena pada saat pembalikan bahan kompos, suhu dingin masuk dan suhu panas keluar.

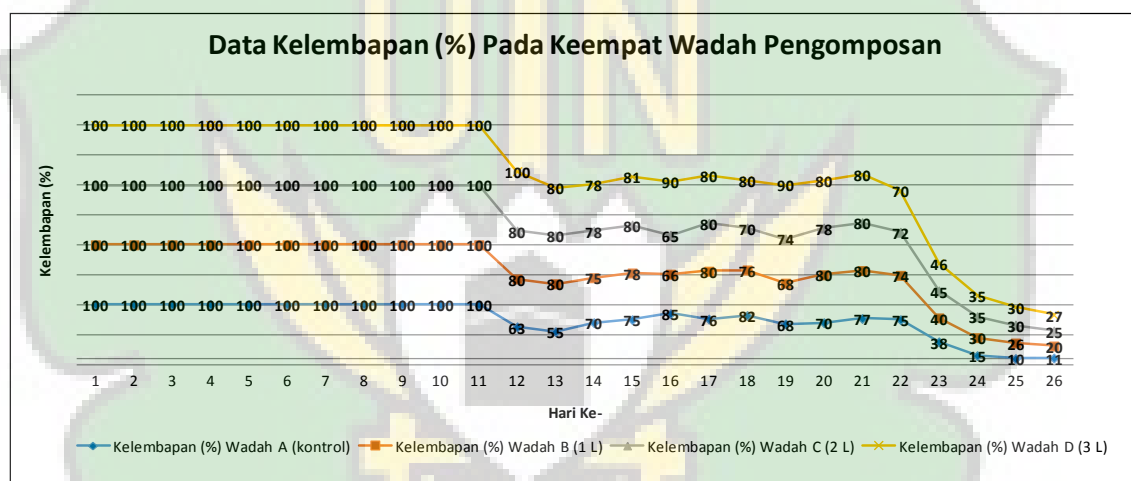
Selanjutnya, tahap terakhir yaitu tahap pematangan. Gambar 4.1 menunjukkan tahap pematangan kompos terjadi pada hari ke-7 sampai hari ke-21, dan pada tahap ini suhu mencapai kestabilan. Suhu berangsur-angsur menurun diduga karena berkurangnya bahan organik yang dapat diurai oleh mikroorganisme, dan menandakan bahwa kompos mulai matang. Hasil ini sesuai dengan penelitian Suwatanti dan Widiyaningrum (2017) yang menyatakan bahwa, pada saat kondisi suhu menurun, mikroorganisme mesofilik berkembang menggantikan mikroorganisme termofilik, hal ini mengakibatkan organisme mesofilik yang sebelumnya bersembunyi dibagian tumpukan yang lebih dingin mulai beraktivitas kembali. Organisme mesofilik tersebut akan merombak selulosa dan hemiselulosa yang tersisa dari proses sebelumnya menjadi gula yang lebih sederhana. Bahan yang telah didekomposisi menurun jumlahnya dan panas yang dilepaskan relatif kecil.

Pada hari ke-26 pengomposan, Gambar 4.1 menunjukkan suhu pada wadah A (kontrol) yaitu: 28°C, wadah B (1 L) 27 °C, wadah C (2 L) 27 °C dan wadah D (3 L) 27 °C. Suhu yang didapat tersebut menunjukkan bahwa suhu yang sama dengan suhu air tanah berdasarkan SNI 19-7030-2004, yaitu suhu yang ada di

dalam air tanah yang dapat diserap oleh akar tumbuhan dalam suasana aerob dan tidak lebih dari 30°C.

4.2.2. Kelembapan (%)

Kelembapan adalah persentase kandungan air dari suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kelembapan memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba, dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen (Widarti dkk., 2015). Pengukuran kelembapan pada keempat wadah pengomposan dilakukan setiap hari selama 26 hari dengan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 4.2:



Gambar 4.2 Grafik Data Harian Kelembapan (%) Keempat Wadah Selama Proses Pengomposan

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa, kelembapan tertinggi pada keempat wadah pengomposan terjadi dari hari ke-1 sampai hari ke-11 yaitu 100%. Hal ini diduga dari bahan kompos yang digunakan mengandung kadar air tinggi, yaitu sampah sayuran (kol 92,18 g, mentimun 95,23 g, wortel 89,9 g, labu siam 92,3 g) buah (jeruk 87,2 g, pepaya 88,06 g) dan gedebong pisang (Andra, 2021). Hasil ini sesuai dengan penelitian Kusmiadi dkk. (2015) yang menyatakan bahwa, batang pisang mengandung air kira-kira 80-90%, sehingga semakin besar jumlah gedebong pisang yang digunakan akan meningkatkan kadar air. Pada wadah D (3 L) aktivator, pada hari ke-12 masih mengalami peningkatan kelembapan yaitu

100%. Hal ini diduga selain dari penambahan 3 liter aktivator dan bahan kompos, juga karena mikroba di dalam bahan kompos dengan sistem aerobik akan menguraikan bahan organik secara cepat yang akan menghasilkan uap air dan panas melalui sistem metabolisme dengan bantuan oksigen. Hasil ini sesuai dengan penelitian Hastuti dkk. (2017) yang menyatakan bahwa, uap air inilah yang menyebabkan terjadinya peningkatan kelembapan. Hal ini juga yang menyebabkan kelembapan menjadi naik turun selama proses pengomposan.

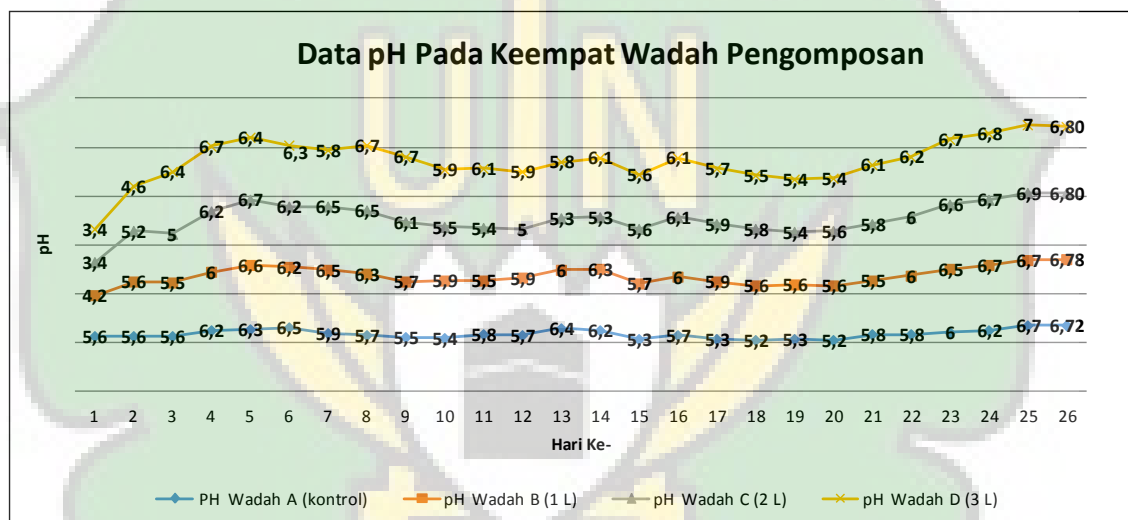
Menurut Royaeni dkk. (2014), pengomposan bahan organik sangat dipengaruhi oleh kelembapan dan oksigen yang diperoleh dari rongga udara yang terdapat di antara partikel bahan yang dikomposkan. Pengomposan secara aerobik dapat terjadi pada kelembapan 30-100% dengan pengadukan yang cukup. Sedangkan menurut Amalia dan Widiyaningrum (2016) menyatakan bahwa, Kelembapan optimum dalam pengomposan aerob adalah 50 – 60%, apabila kurang dari 50% maka pengomposan berlangsung lambat, namun apabila lebih dari 60% menyebabkan unsur hara tercuci dan volume udara dalam bahan kompos berkurang. Pada proses pengomposan yang dilakukan, untuk mengurangi kelembapan tinggi sehingga dilakukan pengadukan bahan kompos secara rutin yaitu setiap hari. Selama proses pengomposan, wadah kompos tidak langsung mengenai lantai, akan tetapi dialasi dengan batu bata agar air yang keluar dari hasil fermentasi pengomposan berupa lindi tidak mengendap di bawah, dan juga supaya udara bisa masuk dari bawah, sehingga akan mengurangi kelembapan yang bisa mempengaruhi proses pengomposan. Kelembapan bahan kompos keempat wadah pengomposan pada hari-hari berikutnya dapat dikendalikan dengan pembalikan agar udara masuk ke dalam tumpukan dan mengeringkan bahan.

Pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa, hari ke-26 pengomposan pada keempat wadah percobaan memiliki kadar air di bawah 50%. Pada wadah A (kontrol) memiliki kadar air yaitu 11%, wadah B (1 L) 20%, wadah C (2 L) 25%, dan wadah D (3 L) 27%. Hal tersebut sesuai dengan SNI 19-7030-2004, yaitu kompos matang memiliki kadar air kurang dari 50%. Terjadinya penurunan kadar air ini diduga karena pelepasan air dari bahan kompos yang terbangun dan karena

proses perlindian pada masing-masing wadah. Hasil ini sesuai dengan penelitian Azizah dkk. (2017) yang menyatakan bahwa, penurunan kandungan air dalam pengomposan secara aerobik terjadi karena kandungan air dalam bahan kompos menguap akibat panas dan pengadukan.

4.2.3. pH

Gambar 4.3 menunjukkan pengaruh dari variasi konsentrasi aktivator serta kontrol terhadap pH pada proses pengomposan. Pengukuran pH pada keempat wadah pengomposan dilakukan setiap hari selama 26 hari dengan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 4.3:



Gambar 4.3 Grafik Data Harian pH Keempat Wadah Selama Proses Pengomposan

Selama proses pengomposan, pengukuran pH pada keempat wadah percobaan dilakukan di tempat yang berbeda sebanyak 5 titik (lihat Lampiran 6). Hal ini dilakukan karena setelah dilakukannya pengukuran pH di tiap tempat nilainya berbeda, hal tersebut diduga karena bahan kompos belum terurai sempurna sehingga pada saat dilakukan pengukuran pH menggunakan alat *Soil Tester* mengenai bahan yang kadar pH nya tinggi/rendah (Kurnia, 2014). Data yang diperoleh dari kelima titik tersebut dihitung nilai rata-rata dan kemudian dijadikan nilai pH harian. Pada lampiran 6 menunjukkan bahwa, pada wadah D (3 L) hari ke-21 pengomposan, nilai pH kelima titik tersebut mulai sama,

sedangkan pada wadah C (2 L), wadah B (1 L) dan wadah A (kontrol), nilai pH kelima titik mulai sama pada hari ke-23, 24 dan 26. Hal ini diduga karena bahan kompos sudah terurai dan partikel bahan bercampur rata. Dari hasil pengukuran pH yang dilakukan setiap hari diketahui bahwa, nilai pH pada bahan kompos dengan variasi konsentrasi aktivator serta kontrol selama proses pengomposan selalu mengalami perubahan. Dapat dilihat pada Gambar 4.3, pH keempat wadah percobaan dari hari ke-3 sampai dengan hari ke-21 mengalami peningkatan dan penurunan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Suwatanti dan Widiyaningrum (2017) yang menyatakan bahwa, peningkatan dan penurunan pH merupakan penanda terjadinya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik.

Menurut Suwatanti dan Widiyaningrum (2017), pada awal pengomposan pH kompos menjadi asam disebabkan karena terbentuknya asam-asam organik sederhana. Sejumlah mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan merombak bahan organik menjadi asam organik. Dapat dilihat pada Gambar 4.3, pH terendah terjadi pada konsentrasi aktivator 2 L dan 3 L yaitu 3,4 dan konsentrasi aktivator 1 L yaitu 4,2. Fenomena ini didukung oleh pendapat Ekawandani dan Kusuma (2018) yang menyatakan bahwa, hal ini terjadi karena selain dari perombakan asam-asam organik tersebut, juga akibat dari penambahan aktivator. Aktivator hasil dari fermentasi memiliki pH yang asam. Kondisi asam tersebut mendorong pertumbuhan jamur dan mendekomposisi lignin serta selulosa (penguraian protein) pada bahan kompos.

Selanjutnya, pada hari ke-21 pengomposan, nilai pH kompos pada keempat wadah percobaan terus mengalami peningkatan. Menurut Widarti dkk. (2015) menyatakan bahwa, hal ini disebabkan karena terjadinya penguraian protein menjadi amonia (NH_3) oleh mikroorganisme sehingga terjadinya pelepasan amonia. Perubahan pH juga menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Menurut Suwatanti dan Widiyaningrum (2017), nilai pH yang berada di kisaran netral akan mudah diserap dan digunakan tanaman, serta berguna untuk mengurangi keasaman tanah, karena sifat asli tanah adalah asam.

Pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa, hasil akhir pengomposan yaitu hari ke-26, pengukuran pH kompos pada wadah C (2 L) dan wadah D (3 L) didapat pH yaitu 6,80. Nilai pH yang didapat tersebut telah memenuhi syarat pH untuk kompos matang yang ditentukan SNI 19-7030-2004, yaitu dengan nilai minimum 6,80 dan maksimum 7,49. Namun pH untuk wadah A (kontrol) dan wadah B (1 L) sedikit berkurang dari syarat yang ditentukan SNI 19-7030-2004, yaitu 6,72 dan 6,78. Sedangkan menurut Putra dkk. (2018) menyatakan bahwa, selama proses pembuatan kompos berlangsung, asam-asam organik tersebut menjadi netral dan kompos menjadi matang biasanya mencapai pH antara 6–8.

4.2.4. Kualitas Fisik Kompos (Warna, Tekstur dan Bau) Selama Proses Pengomposan

Pengaruh dari variasi konsentrasi aktivator serta kontrol terhadap fisik kompos dapat dilihat pada Lampiran 10. Selama proses pengomposan, pengamatan fisik kompos dilakukan setiap tiga hari sekali. Pada Lampiran 10 terlihat bahwa, pada wadah D (3 L), wadah C (2 L), wadah B (1 L) dan wadah A (kontrol), bahan kompos mulai terdegradasi pada hari ke-12, ke-15, ke-18 dan hari ke-21, dengan fisik bahan kompos menunjukkan hitam kecoklatan, mulai halus dan sedikit berbau tanah. Hasil ini didukung oleh pendapat Amalia dan Widiyaningrum (2016) yang menyatakan bahwa, bahan-bahan organik yang mulai terdegradasi oleh mikroorganisme, akan menunjukkan warna bahan kompos akan menjadi coklat kehitaman, bau campuran bahan organik yaitu seperti bau busuk akan hilang dan mulai berbau seperti tanah, begitu pula tekstur bahan kompos sudah mulai menunjukkan butiran halus seperti tanah.

Parameter fisik kompos dari ketiga konsentrasi aktivator menunjukkan bahwa, wadah D (3 L), wadah C (2 L), dan wadah B (1 L) dengan fisik kompos berwarna hitam kecoklatan, bertekstur halus serta berbau tanah, terlihat pada hari ke-21, ke-22 dan ke-24 (lihat Lampiran 10). Kualitas fisik kompos pada ketiga konsentrasi aktivator tersebut sudah memenuhi kriteria kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004. Namun untuk wadah A (kontrol) hari ke-26 pengomposan, bertekstur masih kasar (daun dan rumput) belum hancur/masih utuh, sehingga

masih memerlukan waktu yang lebih lama, dan untuk fisik warna serta bau sudah memenuhi kriteria kompos menurut SNI, yaitu warna hitam kecoklatan dan berbau tanah. Menurut Suwatanti dan Widiyaningrum (2017), kualitas fisik kompos yang dihasilkan memberikan gambaran dari kemampuan masing-masing mikroorganisme pengurai dalam menguraikan senyawa organik pada bahan kompos. Kompos yang sudah matang akan memiliki bau seperti tanah, hal ini terjadi karena senyawa yang dikandungnya sudah memiliki unsur hara tanah, dan warna kehitaman yang terbentuk akibat pengaruh bahan organik yang sudah stabil. Sementara, tekstur kompos yang halus terjadi akibat penguraian bahan kompos oleh mikroorganisme yang hidup dalam proses pengomposan. Tekstur kompos yang baik apabila bentuk akhirnya sudah tidak menyerupai bentuk bahan, karena sudah hancur akibat penguraian alami oleh mikroorganisme yang hidup didalam kompos. Dari tiga parameter fisik tersebut dapat menunjukkan ciri khas kualitas fisik kompos yang baik dan memenuhi syarat kriteria SNI 19-7030-2004.

4.3 Analisis Parameter Unsur Hara Makro Kompos

Hasil akhir pengomposan merupakan hasil dari analisis kadar C-Organik, N-Total, kadar P- Total, kadar K-Total dan C/N rasio (Kurnia dkk., 2017).

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kualitas Kompos dengan SNI 19-7030-2004

No	Parameter	Standar SNI 19-7030-2004			Hasil Penelitian Uji Kompos			
		Satuan	Min	Maks	Wadah A (Kontrol)	Wadah B (1 L)	Wadah C (2 L)	Wadah D (3 L)
1	Kadar Air	%	–	50	11	20	25	27
2	Suhu	°C		Suhu Air Tanah	28	27	27	27
3	Warna			Kehitaman	Hitam Kecoklatan	Hitam Kecoklatan	Hitam Kecoklatan	Hitam Kecoklatan
4	Bau			Berbau Tanah	Berbau Tanah	Berbau Tanah	Berbau Tanah	Berbau Tanah
5	pH		6,80	7,49	6,72	6,78	6,80	6,80
6	C-Organik	%	9,80	32	14,67	13,11	15,56	14,00
7	Nitrogen (N-total)	%	0,40	–	1,14	1,16	1,07	1,09
8	Phosfos (P ₂ O ₅)	%	0,10	–	0,72	0,77	0,68	0,75

Lanjutan Tabel 4.5

9	C/N - Rasio		10	20	12,87	11,30	14,54	12,84
10	Kalium (K ₂ O)	%	0,20	*	2,05	2,00	1,81	1,95
Keterangan: * Nilainya lebih besar dari maksimum atau lebih kecil dari minimum								

4.3.1. C-Organik

Karbon merupakan sumber energi yang penting untuk pertumbuhan sel. Dalam pengomposan aerob, bahan organik terurai menjadi CO₂ melalui sistem metabolisme dari mikroorganisme. Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa, analisis kadar C-organik pada wadah kontrol serta pada variasi konsentrasi aktivator tidak memberi pengaruh terhadap penambahan aktivator. Kadar C-Organik yang didapat pada wadah A (kontrol) yaitu 14,67 %, wadah B (1 L) 13,11 %, wadah C (2 L) 15,56 % dan wadah D (3 L) 14,00 %. Kadar C-Organik yang didapat tersebut sudah memenuhi syarat kompos matang menurut SNI 19-7030-2004, yaitu antara 9,8% - 32%. Penurunan C-Organik diduga karena banyaknya bahan organik yang digunakan, yang akan membuat aktivitas mikroorganisme meningkat sehingga banyak CO₂ yang dihasilkan dan kemudian dilepaskan. Hasil ini diperkuat oleh Bachtiar dan Ahmad (2019) yang menyatakan bahwa, pada saat proses fermentasi berlangsung, terjadinya perubahan senyawa-senyawa organik yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme, dan digunakan sebagai sumber energi dalam penyusunan sel mikroorganisme, sehingga banyak terjadi pelepasan CO₂ karena aktivitas mikroorganisme yang akan mempengaruhi kadar C-Organik kompos yang dihasilkan. Unsur C diserap tanaman dalam bentuk gas CO₂, yang selanjutnya digunakan dalam proses fotosintesis.

Menurut Merkel (1981), mikroorganisme akan mendegradasi bahan organik yang terdapat dalam bahan kompos seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi bentuk yang lebih sederhana, seperti glukosa, asam amino, dan asam lemak. Menurut Dewi dkk. (2016) menyatakan bahwa, dalam proses pencernaan oleh mikroorganisme terjadi reaksi pembakaran antara unsur karbon dan oksigen menjadi kalori dan karbon dioksida (CO₂). Karbon dioksida ini dilepas menjadi gas, kemudian unsur nitrogen yang terurai ditangkap mikroorganisme untuk

membangun tubuhnya. Ragi berperan dalam perombakan bahan organik menjadi senyawa-senyawa organik, sedangkan *Lactobacillus* dan mikroorganisme selulolitik lainnya berperan dalam proses penyediaan senyawa organik yang selanjutnya terurai ke dalam bentuk yang siap diserap oleh akar tanaman.

4.3.2. Nitrogen (N-total)

Nitrogen dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan dan nutrisi untuk pembentukan sel-sel tubuh, dan karbon sebagai sumber tenaga untuk berkembang biak dengan baik dan menghasilkan energi (Irawan, 2014). Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa, analisis kadar N-total pada wadah kontrol serta pada variasi konsentrasi aktivator tidak memberi pengaruh terhadap penambahan aktivator. Kadar N-total yang didapat pada wadah A (kontrol) yaitu 1,14 %, wadah B (1 L) 1,16 %, wadah C (2 L) 1,07 % dan wadah D (3 L) 1,09 %. Kadar N-total pada keempat wadah percobaan tersebut telah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004, kadar yang dipersyaratkan minimal 0,40% dan tidak ada batasan maksimum.

Peningkatan kadar N-total diduga karena, mikroorganisme menyumbang sejumlah protein sel tunggal yang diperoleh pada saat proses pengomposan, setelah proses pembusukan selesai, nitrogen akan dilepaskan kembali sebagai salah satu komponen yang terkandung dalam pupuk. Hasil ini diperkuat oleh pendapat Sundari dkk. (2014) yang menyatakan bahwa, berbagai jenis unsur hara terutama N sebagai hasil uraian akan terikat dalam tubuh jasad renik dan kelak akan kembali setelah jasad-jasad renik mati. Sundari dkk. (2014) juga menyatakan bahwa, peningkatan nilai N-total diakibatkan karena perombakan bahan organik oleh bakteri nitrifikasi yang merubah amonia menjadi nitrat pada akhir proses pengomposan.

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa, di antara keempat wadah percobaan, penurunan N-total terjadi pada wadah C dan D. Hal ini diduga karena, kompos yang telah matang terus menerus mengalami penguraian, sehingga adanya konsumsi nitrogen yang berlebih oleh mikroorganisme selama proses pengomposan, dan juga diduga karena banyaknya amonia (NH_3) yang terlepas di

udara. Hasil ini diperkuat oleh pendapat Fernandez dkk. (2010) yang menyatakan bahwa, penurunan N-total terjadi karena dimungkinkan adanya konsumsi nitrogen yang berlebih oleh mikroorganisme selama proses pengomposan yang kemudian diubah menjadi bentuk protein.

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman secara keseluruhan, khususnya pertumbuhan akar, batang dan daun, berperan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) yang sangat penting untuk melakukan fotosintesis, serta berperan dalam pembentukan protein, lemak dan berbagai senyawa organik lainnya (Dewi dkk., 2016).

4.3.3. Fosfor (P_2O_5)

Dalam proses pengomposan, unsur P sangat diperlukan oleh mikroorganisme untuk membangun selnya (Hidayati dkk., 2010). Pada bahan organik segar, nutrisi P biasanya terdapat dalam bentuk organik kompleks yang sulit dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan. Tetapi setelah proses pengomposan berlangsung, aktivitas mikroorganisme akan mengubah nutrisi ini menjadi bentuk PO_4^{2-} (P tersedia) yang mudah diserap oleh tanaman (Syafudin dan Zaman, 2007). Perombakan bahan organik dan proses asimilasi fosfor terjadi karena adanya enzim fosfatase yang dihasilkan oleh sebagian mikroorganisme. Apabila jumlah mikroorganisme dalam komposan kurang maka proses perombakan bahan organik dan proses asimilasi fosfor oleh mikroorganisme juga kurang sehingga fosfor kurang dimanfaatkan, begitupun sebaliknya jika jumlah mikroorganisme dalam komposan cukup maka proses perombakan bahan organik berjalan sempurna (Tantri dkk., 2016). Fosfor diambil tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$, dan HPO_4^- .

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa, analisis kadar P-total pada wadah kontrol serta pada variasi konsentrasi aktivator tidak memberi pengaruh terhadap penambahan aktivator. Kadar P-total yang didapat pada wadah A (kontrol) yaitu 0,72 %, wadah B (1 L) 0,77 %, wadah C (2 L) 0,68 % dan wadah D (3 L) 0,75 %. Kadar P-total pada keempat wadah percobaan tersebut telah

memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004, kadar yang dipersyaratkan minimal 0,10 % dan tidak ada batasan maksimum. Tinggi rendahnya kandungan P-total dalam kompos diduga karena, banyaknya fosfor yang terkandung dalam bahan baku yang digunakan, dan banyaknya mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan. Hasil ini diperkuat oleh pendapat Kurnia dkk. (2017) yang menyatakan bahwa, kandungan unsur P semakin tinggi dengan terjadinya pelapukan bahan organik yang dikomposkan. Pada tahap pematangan kompos, mikroorganisme akan mati dan kadar P di dalam mikroorganisme akan bercampur dalam bahan kompos yang secara langsung akan meningkatkan kandungan P dalam kompos. Sedangkan menurut Kaswinarni dan Nugraha (2020), kadar P yang tinggi juga bisa dikaitkan dengan kadar nitrogen yang terkandung dalam kompos, semakin tinggi kadar N-total maka jumlah mikroba juga akan semakin banyak, sehingga dengan banyaknya mikroba, fosfor yang dirombak juga meningkat, dan hal ini menjadi salah satu penyebab kadar P dalam kompos menjadi tinggi.

Fosfor berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, benih dan tanaman muda. Selain itu, fosfor juga berfungsi sebagai bahan pembentukan sejumlah protein, membantu proses asimilasi, pernapasan tanaman, serta mempercepat pembungaan dan pemasakan biji dan buah. Selain itu, fosfor juga berperan dalam meningkatkan unsur hara tanah dan kesuburan tanah. Kekurangan fosfor pada tanaman sendiri dapat mengakibatkan rusaknya tanaman tersebut dengan gejala kekurangan yaitu seluruh warna daun menjadi tua dan sering nampak mengilap kemerahan. Kemudian tepi daun, cabang dan batang terdapat warna ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning, dan gejala terakhir yaitu biasanya buah yang dihasilkan lebih kecil dan tidak menarik (Purnomo dkk., 2017).

4.3.4. Kalium (K_2O)

Selama pengomposan kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur, jika penguraian selesai maka kalium

akan menjadi tersedia kembali (Hidayati dkk., 2010). Pada dasarnya, dalam bahan organik sudah terdapat kandungan kalium, namun kalium tersebut masih dalam bentuk organik kompleks sehingga tidak dapat diserap langsung oleh tanaman. Dengan terjadinya proses dekomposisi, bahan organik kompleks tersebut akan terurai menjadi bahan organik yang lebih sederhana sehingga menghasilkan unsur kalium yang dapat diserap oleh tanaman. Kalium juga mempunyai peran penting dalam fotosintesis pembentukan protein dan selulosa, dan juga untuk memperkuat batang tanaman serta untuk mempertinggi ketahanan tanaman (Ekawandani dan Kusumaa, 2018).

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa, analisis kadar K-total pada wadah kontrol serta pada variasi konsentrasi aktivator tidak memberi pengaruh terhadap penambahan aktivator. Kadar K-total yang didapat pada wadah A (kontrol) yaitu 2,05 %, wadah B (1 L) 2,00 %, wadah C (2 L) 1,81 % dan wadah D (3 L) 1,95 %. Kadar K-total pada keempat wadah percobaan tersebut telah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004, kadar yang dipersyaratkan minimal 0,20 %. Tingginya kandungan K dalam kompos diduga karena, adanya perbedaan jumlah dari jenis bahan kompos yang digunakan pada tiap-tiap wadah. Jika bahan kompos awal yang digunakan cukup kandungan N, maka biasanya unsur hara lainnya seperti P dan K akan tersedia dalam jumlah yang cukup dalam kompos, dan kandungan unsur K yang tinggi pada bahan kompos diduga juga memberikan efek tingginya kandungan K pada akhir pengomposan. Hasil ini diperkuat oleh pendapat Hidayati dkk. (2010) yang menyatakan bahwa, kandungan K berasal dari bahan kompos yang banyak mengandung hijauan yang di dalamnya banyak terdapat unsur K, dan dalam proses pengomposan akan dimanfaatkan oleh bakteri untuk aktivitasnya. Menurut Ekawandani dan Kusuma (2018), semakin tinggi kadar K dalam kompos maka semakin baik bagi pertumbuhan batang tanaman.

Kalium merupakan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Kalium dalam tanah sebagian besar tidak dapat terserap langsung oleh tanaman. Oleh karena itu, ke dalam tanah masih perlu ditambahkan pupuk buatan. Hal ini karena pupuk kompos memiliki kemampuan penyerapan hara, sehingga K yang

tersedia tidak mudah larut atau tercuci. Kalium diserap tanaman dalam bentuk K^+ . Kalium memiliki peranan penting dalam proses fotosintesis dalam pembentukan protein dan karbohidrat, yang berfungsi untuk memperkuat batang tanaman sehingga daun, bunga dan buah tidak mudah rontok/gugur, meningkatkan daya tahan terhadap kekeringan, penyakit tanaman dan serangan hama, membantu membuka dan menutup stomata, mengefisienkan penggunaan air, membentuk batang yang lebih kuat, memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generatif. Tanaman yang kekurangan unsur hara K akan tampak daun mengkerut dan keriting, timbul bercak merah kecoklatan, ujung dan tepi daun akan tampak menguning, buah tumbuh tidak sempurna, kecil, mutunya jelek, hasilnya sedikit dan tidak tahan simpan (Purnomo dkk., 2017).

4.3.5. C/N-rasio

Rasio C/N kompos diperoleh dari pembagian nilai C-organik dengan nilai N-total kompos. C/N-rasio bahan Organik (bahan baku kompos) merupakan salah satu faktor yang penting dalam laju pengomposan, dan juga salah satu aspek yang paling penting dari keseimbangan hara total adalah C/N-rasio. Hal tersebut disebabkan pengomposan bergantung pada kegiatan mikroorganisme memerlukan N dalam proses penghancuran bahan yang mengandung C tinggi. Nitrogen digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan dan nutrisi atau N berperan dalam pembentukan mikroorganisme. Sedangkan C merupakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme (Gaur, 1983).

Mikroorganisme memanfaatkan sekitar 30 bagian dari karbon untuk masing-masing bagian dari nitrogen. Sekitar 20 bagian karbon dilepaskan menjadi CO_2 , dan 10 bagian digunakan untuk mensintesis protoplasma. C/N-rasio akhir kompos akan semakin kecil dibandingkan dengan C/N-rasio pada awal pengomposan. C/N-rasio selain penentu kualitas kompos, juga merupakan indikator kematangan dari kompos. Semakin rendah C/N-rasio akhir kompos dibandingkan rasio C/N awal, maka semakin baik kompos yang dihasilkan. C/N-rasio yang terlalu rendah (kadar N tinggi dan C rendah) pada kondisi ini, walaupun pada awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat, tetapi

akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Sebaliknya, jika C/N-rasio yang terlalu tinggi (kadar C tinggi dan N rendah), maka akan memperlambat proses pembusukan, keadaan ini disebabkan karena mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan kekurangan N sebagai sumber makanan dan nutrisi yang dia butuhkan untuk menghancurkan sumber C, yang nantinya akan digunakan sebagai sumber energi, sehingga kompos yang dihasilkan belum terurai dengan sempurna, atau dengan kata lain belum matang dan belum siap dijual atau dipakai sebagai pupuk (Widarti dkk., 2015).

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa, analisis kadar C/N-rasio pada keempat wadah percobaan tidak memberi pengaruh terhadap penambahan aktivator. Kadar C/N-rasio yang didapat pada wadah A (kontrol) yaitu 12,87, wadah B (1 L) 11,30, wadah C (2 L) 14,54 dan wadah D (3 L) 12,84. Kadar C/N-rasio pada keempat wadah percobaan tersebut telah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004, kadar yang dipersyaratkan minimal 10 dan maksimal 20. Menurut Tantri dkk. (2016) menyatakan bahwa, kompos yang baik adalah kompos yang memiliki C/N-rasio 10–12, sedangkan Novizan (2005) menyatakan bahwa, kompos yang baik adalah yang mengandung C/N-rasio 12-15.

4.4 Lama / Waktu Pengomposan

Waktu pengomposan adalah lamanya proses pembusukan sampah organik berubah teksturnya menjadi tanah (Nurullita dan Budiyo, 2012). Lamanya proses pengomposan dari tiap perlakuan dapat dilihat dalam bentuk Tabel 4.6:

Tabel 4.6 Data Lama/Waktu Proses Pengomposan dari Variasi Konsentrasi Aktivator Serta Kontrol

Perlakuan	Lama/Waktu
Wadah A (Kontrol)	... Hari
Wadah B (1 L)	24 Hari
Wadah C (2 L)	22 Hari
Wadah D (3 L)	21 Hari

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa, penambahan aktivator pada konsentrasi 1 L, 2 L dan 3 L memberi pengaruh terhadap lama/waktu pengomposan. Lama/waktu pengomposan pada masing-masing konsentrasi tersebut yaitu 24 hari, 22 hari dan 21 hari, dengan fisik kompos bertekstur halus. Sedangkan pada wadah kontrol sampai hari ke-26, teksturnya masih kasar atau daun dan rumput masih utuh, dan proses pengomposan dihentikan. Hasil ini sesuai dengan penelitian dari Wiryanti (2014) yang menyatakan bahwa, sampah organik yang difermentasikan tanpa aktivator sampai hari ke 30 teksturnya masih keras seperti daun.

Berdasarkan proses pengomposan yang dilakukan di *Composting House*, sampah organik sebanyak 5 kg dan tanpa menggunakan aktivator dengan bahan baku kompos dari daun dan rumput membutuhkan waktu sekitar 2-3 bulan lamanya untuk menjadi kompos. Hal ini terjadi karena daun dan rumput berbahan kering, sehingga akan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan bahan baku kompos yang mengandung kadar air tinggi. Hasil ini sesuai dengan yang dikatakan oleh petugas yang bekerja di *Composting House*. Selain itu, daun yang digunakan mengandung serat tinggi, hal ini sesuai dengan penelitian Firansyah (2017) yang menyatakan bahwa, setiap 100 gram daun trembesi salah satunya adalah mengandung serat, yaitu sebanyak 15,7 g, yang berfungsi untuk melindungi dan menguatkan bagian dalam sel. Daun trembesi juga mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu salah satunya adalah steroid, yang berfungsi untuk menghambat penuaan daun sehingga daun tidak cepat gugur/kuning.

Pada penelitian ini, proses pengomposan paling cepat terjadi pada konsentrasi aktivator 3 L, dengan sampah organik (sayuran, buah, daun, rumput dan batang pisang) sebanyak 5 kg, dapat mengubah sampah organik menjadi kompos dalam waktu 21 hari. Hal ini diduga karena, pada aktivator 3 L lebih banyak mengandung mikroorganisme yang berkemampuan mendegradasi bahan organik. Hasil ini sesuai dengan hasil yang ditemukan oleh Sriharti dan Salim (2006) yang menyatakan bahwa, aktivator mengandung mikroorganisme yang dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik, mikroorganisme tersebut yaitu: bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp), ragi, *Actinomycetes* dan jenis mikroorganisme lainnya.

Pada saat proses pengomposan keempat wadah percobaan, bahan kompos yang berasal dari sayuran, buah dan batang pisang pada hari ke-5 sudah mulai hancur, hal ini diduga terjadi karena bahan kompos tersebut mengandung kadar air yang tinggi, sehingga akan lebih cepat membusuk (Syafudin dan Zaman, 2007). Sedangkan bahan kompos yang berasal dari daun dan rumput membutuhkan waktu yang lebih lama. Pada penelitian sebelumnya, Ginting (2017) menyatakan bahwa, pengomposan sampah organik (sisa sayuran rumah tangga) dengan penambahan aktivator nanas 1 L, 2 L dan 3 L dapat mempersingkat waktu pengomposan menjadi 14 hari, 12 hari dan 11 hari. Sedangkan pada wadah kontrol hingga hari ke-14 tidak terjadi proses penguraian. Sesuai dengan penelitian Dewi dkk. (2016) yang menyatakan bahwa, penambahan aktivator terbukti mampu mendekomposisi bahan organik secara efektif, sehingga proses pematangan berlangsung cepat. Menurut penelitian Wiryanti (2014) juga menyatakan bahwa, pengomposan dengan menggunakan aktivator dari limbah buah-buahan bisa mempersingkat waktu pengomposan menjadi 1 bulan, dibandingkan tanpa menggunakan aktivator yang memakan waktu 3-6 bulan. Pengomposan akan berlangsung lama jika jumlah mikroorganisme pada awalnya sedikit. Populasi mikroorganisme selama berlangsungnya perombakan bahan organik akan terus berubah. Mikroorganisme ini dapat diperbanyak dengan menambahkan aktivator.

Berdasarkan SNI 19-7030-2004, untuk meningkatkan kualitas kompos dapat dilakukan dengan cara: pembuatan granul, pengeringan, pengayakan dan pengemasan. Pada penelitian yang dilakukan, pengeringan bahan kompos dilakukan pada hari ke-21 sampai hari ke-25, dan pengayakan dilakukan pada hari ke-26. Sedangkan proses pengomposan yang dilakukan oleh Ginting (2017), yaitu hanya melihat lama/waktu pengomposan, tanpa melakukan pengeringan, pengayakan dan tanpa pengujian parameter unsur hara makro kompos. Secara fisik, kompos yang dihasilkan tidak disebutkan gembur/remah, serta suhu, kelembapan dan pH yang didapat pada akhir pengomposan tidak sesuai dengan SNI.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengamatan menunjukkan, tanpa dan dengan variasi konsentrasi aktivator memberikan pengaruh terhadap lama (waktu) pengomposan. Lama (waktu) pengomposan pada wadah B (1 L), wadah C (2 L) dan wadah D (3 L) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mengubah sampah organik (sayuran, buah, rumput, daun dan batang pisang) menjadi kompos dalam waktu 24 hari, 22 hari dan 21 hari. Sedangkan untuk wadah A (kontrol), sampai hari ke-26 bahan baku kompos dari rumput dan daun belum hancur secara sempurna sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama.
2. Hasil pengamatan suhu dan kelembapan yang didapat pada akhir pengomposan keempat wadah percobaan tersebut yaitu, dengan suhu wadah (A= 28°C , B= 27°C, C= 27°C dan D= 27°C). Kelembapan wadah (A= 11 %, B= 20%, C= 25% dan D= 27%). Suhu dan kelembapan yang didapat tersebut sudah sesuai dengan SNI 19-7030-2004.
3. Hasil pengamatan pH yang didapat pada akhir pengomposan keempat wadah percobaan tersebut yaitu, pH wadah (A= 6,72, B= 6,78, C= 6,80, dan D= 6,80), pH wadah C dan D yang didapat tersebut sudah sesuai dengan SNI 19-7030-2004, namun pH untuk wadah A dan B sedikit berkurang dari syarat yang ditentukan.
4. Fisik kompos (warna, tekstur dan bau) keempat wadah percobaan tersebut yaitu, pada wadah (A, B, C dan D) dengan fisik kompos berwarna hitam kecoklatan, bertekstur halus dan gembur, serta berbau tanah terjadi pada hari ke-26, 24, 22 dan hari ke-21. Fisik kompos yang didapat tersebut telah memenuhi syarat kompos matang yang telah ditetapkan. Namun untuk wadah A, bahan kompos (daun dan rumput) masih utuh.

5. Hasil kandungan unsur hara makro kompos pada keempat wadah percobaan menunjukkan tidak memberi pengaruh terhadap penambahan aktivator. Hasil analisis unsur hara makro kompos (C/NPK dan C/N-rasio) pada keempat wadah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, agar menggunakan pengulangan dengan skala bahan kompos yang lebih besar pada proses pengomposan.
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan menggunakan variasi bahan aktivator pada proses pengomposan.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi jenis-jenis mikroorganisme yang terdapat dalam aktivator yang dihasilkan.
4. Perlu adanya penelitian lanjutan agar tidak hanya melakukan pengujian unsur hara makro saja, melainkan juga melakukan pengujian pada unsur hara mikro dan juga melakukan pengujian terhadap kandungan bakteri Fecal Coli dan Salmonella sp. seperti yang tercantum dalam SNI 19-7030-2004.
5. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan agar melakukan pengujian CNPK awal pada bahan kompos yang bervariasi, agar bisa melakukan perbandingan terhadap penimbangan bahan kompos yang akan digunakan pada proses pengomposan.
6. Penggunaan bahan kompos perlu diperhatikan, untuk menghindari kadar air yang berlebih selama proses pengomposan.
7. Perlu adanya penelitian lanjutan terhadap uji efektivitas pemupukan pada tanaman untuk mengetahui respon tanaman tersebut terhadap pupuk kompos yang telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. (2009). Alat-Alat Untuk Praktikum Ekologi Tumbuhan. <https://adiatmoko.wordpress.com>.(online). (Diakses 12 Desember 2014).
- Alex, S. (2015). Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Andra, M. F. (2021). Manfaat, Khasiat dan Kandungan Gizi. http://m.andrafarm.com/_andra.php?_i=daftar-tkpi&kmakan=ER039#Gizi. (Diakses 2019).
- Amalia, W. D., dan Widiyaningrum, P. (2016). Penggunaan EM4 dan MOL Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos. *Journal Life Science*. **5**(1): 20-23.
- Azizah A., Zaman, B., dan Purwono. (2017). Pengaruh Penambahan Campuran Pupuk Kotoran Sapi Dan Kambing Terhadap Kualitas Kompos Tpst Undip. *Jurnal Teknik Lingkungan*. **6**(3): 3-9.
- Bachtiar, B., dan Ahmad, A. H. (2019). Analisis Kandungan Hara Kompos Johar Cassia Siamea Denga Penambahan Aktivator Promi. *Jurnal Biologi Makassar*. **4**(1): 71-74.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2004). Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 19-7030-2004. Tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik.
- Budiyanto, M. A. K. (2013). Peran Mikroorganisme Dalam Pembusukan Sampah Organik. <https://aguskrisnoblog.wordpress.com/2012/01/06/peranmikroorganisme-dalam-pembusukan-sampah-organik/> (Diakses tanggal 06 Januari 2012).
- Chandra, B. (2006). Pengantar Kesehatan Lingkungan. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Dewi, S. P., Oktiawan, W., dan Zaman, B. (2016). Pengaruh Penambahan Lindi Dan Mol Bonggol Pisang Terhadap Waktu Pengomposan Sampah Organik. *Jurnal Teknik Lingkungan*. **5**(4): 3-7

- Dahono. (2012). Pembuatan Kompos Dan Pupuk Cair Organik Dari Kotoran Dan Urin Sapi. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian (LPTP). Riau. Hal. 3
- Dinas Lingkungan Hidup, Kebersihan dan Keindahan Kota Banda Aceh. Rencana Strategis Kota Banda Aceh 2019.
- Ekawandani, N., dan Kusuma, A. A. (2018). Pengomposan Sampah Organik (Kubis dan Kulit Pisang) Dengan Menggunakan EM4. *TEDC* 12(1): 40-42.
- Epstein, E. (1997). *The Science of Composting*. Technomic Publishing Inc. Pensylvanis. 83p.
- Fadhilah, A., Sugianto, H., Hadi, K., Firmandhani, S. W., Murtini, T. W., & Pandelaki, E. E. (2011). Kajian Pengelolaan Sampah Kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. *Modul*, 11(2): 63-64
- Ferdiansyah, V. (2005). Pemanfaatan Kitosan Dari Cangkang Udang Sebagai Matriks Penyangga pada Imobilisasi Enzim Protease. Skripsi. Jurusan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 25 hal.
- Fernandez, G. M. J., Nogales, R., Insam, H., Romero, E., and Goberna, M. (2010). Continuous-feeding vermicomposting as a recycling management method to revalue tomato-fruit wastes from greenhouse crops. *Journal of Waste Management*. 30(12) : 2461–2468.
- Firansyah, A. A. (2017). Pengaruh Penambahan Daun Trembesi (*Samanea Saman*) Dengan Level Berbeda Pada Wafer Pakan Komplit Terhadap Kandungan Lemak Kasar Dan Betn. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Gaur, A. C. (1983). *A Manual of Rural Composting*. FAO. United Nation. Rome.
- Gelbert, M., Prihanto, D., dan Suprihatin, A. (1996). Konsep Pendidikan Lingkungan Hidup dan “Wall Chart”. Buku Panduan Pendidikan Lingkungan Hidup, PPPGT/VEDC, Malang. 20-33.
- Ginting, A. E. (2017). Pembuatan Kompos dari Sampah Organik Sisa-Sisa Sayuran Rumah Tangga dengan Aktivator Air Nenas. Skripsi. Medan. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.

- Harry, A. W. (2000). Pengolahan Sampah. Jakarta
- Hastuti, S. M., Samudro, G., dan Sumiyati, S. (2017). Pengaruh Kadar Air Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode *Composter TUB*. *Jurnal Teknik Mesin*. **6**. 115-117.
- Hidayati, Y. A., Marlina, E. T., Benito A.K. TB., dan Harlia, E. (2010). Pengaruh Campuran Feses Sapi Potong dan Feses Kuda Pada Proses Pengomposan Terhadap Kualitas Kompos. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. **13**(6): 301-303.
- Institut Pertanian Bogor. (2011). Tinjauan Pustaka. <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/60460/4/BAB%20II%20Tinjauan%20Pustaka.pdf> (Diakses 2011).
- Irawan, B. TA. (2014). Pengaruh Susunan Bahan terhadap Waktu Pengomposan Sampah Pasar pada Komposter Beraerasi. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*. Akademi Kimia Industri St. Paulus Semarang. 10. 22.
- Jeris, J. S., And Regan, R. W. (1993). Controlling Environmental Parameter for Optimum Composting. *Compost Science*. **14**(1):10-15.
- Kaswinarni, F., dan Nugraha, A. A. S. (2020). Kadar Fosfor, Kalium dan Sifat Fisik Pupuk Kompos Sampah Organik Pasar dengan Penambahan Starter EM4, Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*. **12**(1): 4-5.
- Kurnia, F. (2014). <https://docplayer.info/37741006-Iii-bahan-dan-metode.html>. (Diakses tahun 2014).
- Kurnia V. C., Sumiyati, S., dan Samudro, G. (2017). Pengaruh Kadar Air Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Open Windrow. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol.**06**. Hal.120-122.
- Kusmiadi, R., Khodijah, N. S., dan Royalaitani, R. (2015). Penambahan Gedebong Pisang Pada Kompos Bulu Ayam Dengan Berbagai Jenis Aktivator. *Enviagro: Jurnal Pertanian dan Lingkungan*. **8**(1): 21.
- Merkel, J. A. (1981). Managing Livestock Wastes. Avi Publishing Company, Inc. Connecticut. USA.

- Muchtadi, (2010). Metode Kimia Biokimia dan Biologi Dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. IPB. Bogor
- Mulyono, (2016). Membuat Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Notoadmodjo, S. (2007). Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Novizan. (2005). Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Nurullita, U. (2012). Lama Waktu Pengomposan Sampah Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Mikro Organisme Lokal (Mol) dan Teknik Pengomposan. *In Prosiding Seminar Nasional & Internasional*. (Vol. 1, No. 1).
- Oktaviana, KK. (2020). Musim Buah Bikin Lingkungan Tercemar. <https://www.kompasiana.com/oktaa/5e3aa35dd541df2b476de224/musi-m-buah-bikin-lingkungan-tercemar> (5 Februari 2020).
- Paulin, B., and O'malley, P. (2008). Compost Production and Use in Horticulture. Department of Agriculture and Food. Government of Western Australia. 28p.
- Purnomo, E. A., Sutrisno, E., dan Sumiyati, S. (2017). Pengaruh Variasi C/N Rasio Terhadap Produksi Kompos Dan Kandungan Kalium (K), Pospat (P) Dari Batang Pisang Dengan Kombinasi Kotoran Sapi Dalam Sistem Vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(2): 3-12
- Putro, B. P., Samudro, G., dan Nugraha, W. D., (2016). Pengaruh Penambahan Pupuk NPK Dalam Pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang dan Stabil Diperkaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 5(2): 3.
- Putra, I. M. P. A., Sumiati, dan Setiyo, Y. (2018). Pengaruh Kadar Air Terhadap Proses Pengomposan Jerami Dicampur Kotoran Sapi. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Lingkungan)*. 6(1): 50-52.
- Rahmah, F. A. (2016). Pengaruh Penggunaan Jenis Gula Merah dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik *Water Kefir*. Tugas Akhir. Pasundan Bandung.

- Royaeni, Pujiono, dan Pudjowati, D. T. (2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator Mol Nasi Dan Mol Tapai Terhadap Lama Waktu Pengomposan Sampah Organik Pada Tingkat Rumah Tangga. *Jurnal Visikes*. **13**(1). Hal. 7.
- Sahwan, F. L., Irawati, R., dan Suryanto, F. (2004). Efektivitas pengomposan Sampah Kota Dengan Menggunakan “Komposter” Skala Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Lingkungan*. P3TL-BPPT **5**(2): 136.
- Simamora, S., dan Salundik. (2006). Meningkatkan Kualitas Kompos. Cetakan Pertama. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- SK SNI T-13-1990- F. Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan. Yayasan LPMB, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Soetjipto, H., Linawati, L., dan Wibowo, N. A. (2015). Upaya Pemanfaatan Limbah Biji Mangga Menjadi Produk Bernilai Ekonomi di Desa Kendel Kabupaten Boyolali. *Abdimas*. **19**(1). 2.
- Setiawan, B. S. (2010). Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Sriharti dan Salim, T. (2006). Pembuatan Kompos Limbah Nenas Dengan Menggunakan Berbagai Bahan Aktivator. *Jurnal Purifikasi*. **7**(2):165-167.
- Stoffella, P. J., and Kahn, B. A. (2001). Compost Utilization in Horticultural Cropping System. Lewis Publishers. Washington D. C. 414p.
- Suhardiman, P. (1999). Bertanam Kelapa Hibrida. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sundari, I., Maruf, W. F., Dan Dewi, E. N. (2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator EM4 Dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumput Laut *Gracilaria* sp. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **3**(3): 90-93.
- Sumantri, A. (2013). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Supianor, Juanda, dan Hardiono. (2018). Perbandingan Penambahan Bioaktivator EM4 (Effektive Microorganisme) dan MOL (Microorganisme Lokal) Kulit Nanas (*Anana Comosus* L. Merr) Terhadap Waktu Terjadinya Kompos. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. **15**(1): 571-572.

- Suwatanti, EPS., dan Widiyaningrum, P. (2017). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*. **40**(1): 3-5
- Syafrudin dan Zaman, B. (2007). Pengomposan Limbah Teh Hitam Dengan Penambahan Kotoran Kambing Pada Variasi yang Berbeda Dengan Menggunakan Starter EM4 (*Efective Microorganism-4*). *Jurnal Teknik Lingkungan*. **28**(2): 127-130
- Tantri. P. T. N. T., Supadma, A. A. N., dan Arthagama, I. D. M. (2016). Uji Kualitas Beberapa Pupuk Kompos yang Beredar di Kota Denpasar. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. **5**(1): 59-61
- Tchobanoglous, G., and Kreith, F. (2002). Handbook of Solid Waste Management. New York. USA: McGraw-Hill.
- Tendean, M. F. (2016). Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Starter Pada Proses Pengomposan Eceng Gondok *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solm.s. *Tugas Akhir*. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ucihadiyanto. (2020). <https://infobuah.com/buah-mangga/> (Diakses 17 Agustus 2020)
- USDA (online) USDA Food Composition Databases. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?home=true> (Diakses 2019).
- Utomo, P. B., & Nurdiana, J. (2018). Evaluasi Pembuatan Kompos Organik Dengan Menggunakan Metode Hot Composting. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, **2**(1): 29
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., dan Sarwono, E. (2015). Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*. **5**(2): 77-80.
- Widiyaningrum, P., dan Lisdiana. (2015). Efektivitas Proses Pengomposan Sampah Daun Dengan Tiga Sumber Aktivator Berbeda. *Jurnal Rakayasa*. **13**(2). Hal. 111.
- Wiryanti, I. SPd, MPd. (2014). Pemanfaatan Limbah Buah-Buahan dalam Pembuatan Bioaktivator Sederhana untuk Mempercepat Proses

Pengomposan (Studi Pendahuluan). *Seminar Nasional Riset Inovatif II*. 1229-1231.

Wuryandri, dan Brigital, B. (2015). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi dan Frekuensi Mikroorganisme Lokal dari Bonggol Pisang (*Musa Balbisiana*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Tomat. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Yanqoritha, N. (2013). Optimasi Aktivator dalam Pembuatan Kompos Organik dari Limbah Kakao. *Jurnal Teknik Kimia*. 2. 103.

Yanto, N. (2016). Pengaruh Pemberian Mol Buah-Buahan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor L*). 2.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks Jadwal Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Tahun 2019								Tahun 2020																			
		Juli				Desember				Agustus				September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Pengajuan Judul																												
2	Pengambilan Sampel/ Penelitian																												
3	Pengujian Hasil Penelitian																												
4	Analisis Data																												
5	Pelaporan																												

Lampiran 2. Foto – Foto Tahapan Pembuatan Aktivator

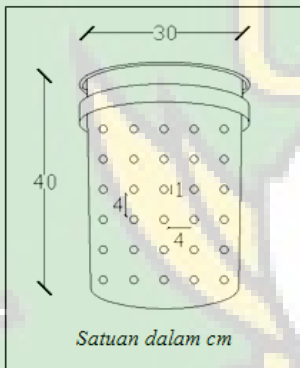
		
Gambar 1. Alat dan Bahan	Gambar 2. Mangga dicincang	Gambar 3. Mangga diblender
		
Gambar 4. Mangga difermentasi dalam jeregen	Gambar 5. Fermentasi mangga setelah 7 hari	Gambar 6. Fermentasi Mangga disaring

		
Gambar 7. Dimasukkan air kelapa dan air biasa	Gambar 8. Diaduk hingga campurannya merata	Gambar 9. Tutup dengan kain kasa dan fermentasikan lagi

		
Gambar 10. Tiap hari dilakukan pengadukan	Gambar 11. Fermentasi setelah 14 hari	Gambar 12. Dimasukkan ragi yang sudah dihaluskan

		
Gambar 13. Dimasukkan gula yang sudah diencerkan	Gambar 14. Aktivator setelah 16 hari	Gambar 15. Aktivator Siap digunakan

Lampiran 3. Foto – Foto Pembuatan Wadah Kompos

	
Gambar 1. Ember bekas cat ukuran 25 kg untuk pembuatan kompos (Putro, 2016) dan (Sahwan dkk., 2004).	Gambar 2. Pengukuran lubang ventilasi

		
Gambar 3. Lubang dibuat dengan solder listrik	Gambar 4. Lubang diperbesar dengan bor listrik	Gambar 5. Wadah yang sudah dilubangi dengan solder listrik dan bor listrik
		
Gambar 6. Proses pemasangan kain kasa dan lakban	Gambar 7. Penutup wadah dengan plastik mika bening dan diikat dengan karet ban	Gambar 8. Wadah siap digunakan

Lampiran 4. Foto – Foto Tahapan Penelitian

		
Gambar 1. Bahan Kompos (sayuran, buah, daun, rumpun dan batang pisang)	Gambar 2. Proses pemilahan sampah organik dan anorganik	Gambar 3. Sampah dicincang
		
Gambar 4. Sampah dimasukkan dalam wadah	Gambar 5. Proses penimbangan	Gambar 6. Proses pemberian aktivator

		
Gambar 7. Proses pengomposan	Gambar 8. Termometer	Gambar 9. <i>Soil Tester</i> Model DM-15

	
Gambar 10. Fisik kompos hari ke-1 pengomposan pada wadah A	Gambar 11. Fisik kompos hari ke-15 pengomposan pada wadah A



Gambar 12. Fisik kompos hari ke-1 pengomposan pada wadah B



Gambar 13. Fisik kompos hari ke-15 pengomposan pada wadah B



Gambar 14. Fisik kompos hari ke-1 pengomposan pada wadah C



Gambar 15. Fisik kompos hari ke-15 pengomposan pada wadah C



Gambar 16. Fisik kompos hari ke-1 pengomposan pada wadah D



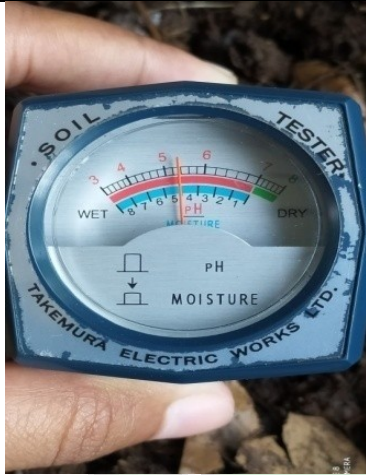
Gambar 17. Fisik kompos hari ke-15 pengomposan pada wadah D



Gambar 18. Proses pengukuran suhu selama pengomposan



Gambar 19. Proses pengukuran pH di 5 titik



Gambar 20. Proses pengukuran kelembapan selama pengomposan



Gambar 21. Proses pengadukan



Gambar 22. Fisik kompos hari ke 21



Gambar 23. Proses pengeringan kompos selama 4 hari



Gambar 24. Proses Pengayakan



Gambar 25. Kompos wadah A setelah diayak



Gambar 26. Kompos wadah B setelah diayak



Gambar 27. Kompos wadah C setelah diayak



Gambar 28. Kompos wadah D setelah diayak

Lampiran 5. Foto – Foto Pengujian CNPK pada Kompos

a. Pengujian C-Organik



Gambar 1. labu erlenmeyer volume 250 ml diisi 0,0500 g sampel



Gambar 2.
Ditambahkan 10 ml $K_2Cr_2O_7$ 2 N



Gambar 3.
Ditambahkan 20 ml H_2SO_4 pa. 98%



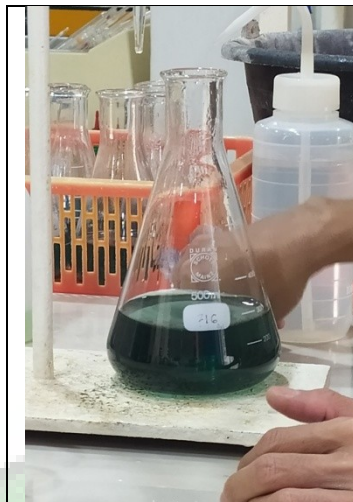
Gambar 4. Diencerkan dengan Aquadest 200 ml



Gambar 5.
Penambahan Difenilamin 3 ml



Gambar 6. Dititrasi dengan $FeSO_4$

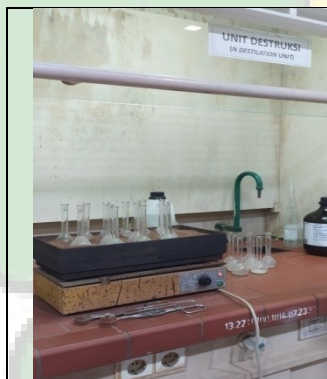


Gambar 7. Hasil Titirasi



Gambar 8. Alat Titirasi

b. Pengujian N-Total



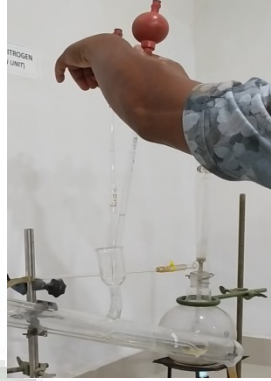
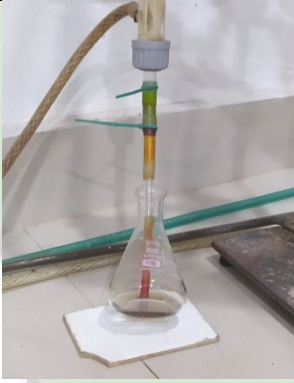
Gambar 1. Tahap Destruksi:
0,500 g sampel + 0,50 g selenium mixture + 5 ml H_2SO_4 pa 98% didestruksi selama 4 jam

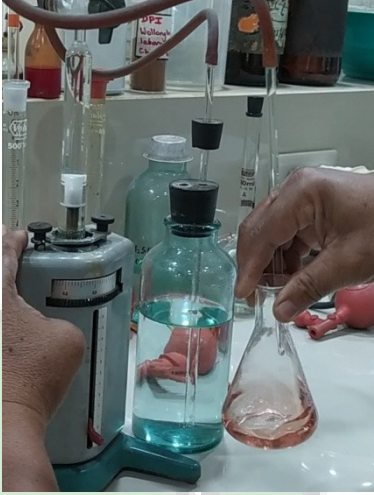


Gambar 2. Hasil destruksi



Gambar 3. Penambahan aquadest hingga mencapai volume labu ukur 50 ml

		
Gambar 4. Setelah penambahan aquadest (tunggu sampai larutan jernih)	Gambar 5. Unit Destilasi:	Gambar 6. 10 ml NaOH + 10 ml sampel hasil destruksi dimasukkan dalam labu didih destilasi
		
Gambar 7. Dalam erlenmeyer diisi 10 ml H_3BO_3 + 3 tetes indikator Conway	Gambar 8. Sampel setelah destilasi berubah menjadi warna hijau	Gambar 9. Alat titrasi

	
Gambar 10. Sampel hasil destilasi dititrasi dengan H_2SO_4 0,05 N	Gambar 11. Sampel setelah dititrasi berubah menjadi warna merah muda

c. Pengujian Fosfor (P_2O_5)

		
Gambar 1. Penimbangan sampel 2,50 g	Gambar 2. Sampel dimasukkan ke dalam botol kocok dan + kan 10 ml HCL 25%	Gambar 3. Proses pengocokan sampel ± selama 2 jam

		
Gambar 4. Proses penyaringan sampel dengan kertas saringan W no 1	Gambar 5. Ekstrak yang didapat setelah penyaringan	Gambar 6. Pengenceran 1x (0,5 ml ekstrak + 25 ml aquadest)

		
Gambar 7. Siapkan Campuran III dan di <i>vortex mixer</i>	Gambar 8. Hasil pengenceran ekstrak jernih dan deret standar P dipipet masing-masing 2 ml ke dalam tabung reaksi	Gambar 9. Campuran III dipipet masing-masing 2 ml ke dalam setiap tabung reaksi tsb dan di <i>vortex</i>

		
Gambar 10. Siapkan Alat Spektrophotometer	Gambar 11. Sampel dimasukkan ke dalam kuvet	Gambar 12. Kuvet yang berisi sampel dan deret standar P dimasukkan ke dalam alat Spektrophotometer

d. Pengujian Kalium (K_2O)

		
Gambar 1. Pengenceran 1x (0,5 ml ekstrak + 25 ml aquadest)	Gambar 2. Siapkan alat AAS	Gambar 3. Ekstrak jernih dan deret standar K dimasukkan ke dalam tabung alat AAS

Lampiran 6. Data Harian Pengukuran Parameter pH di 5 Titik Selama Proses Pengomposan

NO	Hari Ke- (1-26 Sep. 2020)	pH																			
		Wadah A (Kontrol)					Wadah B (1 Liter)					Wadah C (2 Liter)					Wadah D (3 Liter)				
		Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1	1	5	5,5	6,2	5,3	5,8	4,2	4,3	4,2	4	4,4	3,3	3,4	3,5	3,2	3,4	3,5	3,1	3,7	3	3,6
	Rata-Rata	5,6					4,2					3,4					3,4				
2	2	5,1	5,3	6,2	5,5	5,7	5,4	5,6	5,7	5,5	5,6	5,2	5	5,2	5,5	5,1	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
	Rata-Rata	5,6					5,6					5,2					4,6				
3	3	5,1	5,5	6,2	5,2	5,8	5,2	6,0	5,4	5,3	5,8	5,2	4,6	5	4,6	5	5,8	6,7	6,7	7	6
	Rata - Rata	5,6					5,5					5					6,4				
4	4	6,79	5,8	6,4	6	5,8	6,6	5,8	5,8	6,2	5,6	6,7	6,4	5,8	6,3	5,8	6,8	6,7	6,8	6,7	6,5
	Rata-Rata	6,2					6					6,2					6,7				
5	5	6,7	7	6,2	6	5,8	6,6	6,4	6,6	7	6,4	6,6	6,5	6,8	6,8	6,7	6	6,6	6,6	6	7
	Rata-Rata	6,3					6,6					6,7					6,4				
6	6	6,6	5,6	6,7	6,7	6,7	6	6,7	6,7	5,8	6	6,1	6,4	6,4	6	6,1	6,9	6,1	6,2	6,2	5,9
	Rata-Rata	6,5					6,2					6,2					6,3				
7	7	6,2	5,2	5,1	7	5,8	6,5	6,3	6,8	6,7	6,4	6,2	6,7	7	5,8	6,9	6,8	6,9	6,8	6,7	6,6
	Rata-Rata	5,9					6,5					6,5					6,8				
8	8	6,2	4,8	6	6,6	5,1	6,4	6,2	6,2	6,1	6,4	6,1	6,4	6,3	7	6,8	6,6	6,8	7	6,2	6,7

	Rata-Rata	5,7					6,3					6,5					6,7				
9	9	5	5,8	6,8	4,8	5,2	5,1	6,5	6	5,6	5,3	5,9	5,1	6,1	6,6	6,6	6	7	6,9	6,8	6,8
	Rata-Rata	5,5					5,7					6,1					6,7				
10	10	4,9	5,2	6	5,6	5,2	6,1	6,2	5,4	5,4	6,4	4,4	5,8	5,8	5,6	6	6,7	6,2	5,9	5,5	5,4
	Rata-Rata	5,4					5,9					5,5					5,9				
11	11	5,6	6,2	6	6	5	5	6,2	6,2	4,8	5,4	5,5	6	5,6	4,8	5	5,7	6	6,2	6,8	5,8
	Rata-Rata	5,8					5,5					5,4					6,1				
12	12	5,1	5,4	6,6	6,4	4,8	5,8	6	5,5	6,4	6	5,5	5	5,8	4,4	4,2	4,6	6,3	5,8	6,4	6,4
	Rata-Rata	5,7					5,9					5					5,9				
13	13	6,6	6,3	6,7	6,4	6	6	6	5,4	5,8	6,6	5	5,6	5,3	5	5,8	6,5	5,3	5	5,4	6,8
	Rata-Rata	6,4					6					5,3					5,8				
14	14	6,2	6,4	5,9	6,3	6,4	6,6	6,8	6	6,6	5,5	5,2	6	5,3	5,2	4,8	6,6	6,7	5,3	6,8	5,1
	Rata-Rata	6,2					6,3					5,3					6,1				
15	15	5,3	5,8	5,4	5,2	5	5,6	5,7	5,8	5,8	5,7	5,7	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	5,5	5,4	5,4	6
	Rata-Rata	5,3					5,7					5,6					5,6				
16	16	6	5,6	5,6	6,1	5,4	5,7	5,8	6	6,1	6,4	6,1	6,1	6,3	6,2	6	6,1	6,3	6,1	5,9	6,2
	Rata-Rata	5,7					6					6,1					6,1				
17	17	6,1	5,2	4,8	6	4,6	5,9	5,7	6	5,7	6	6	5,8	5,8	6	5,7	5,6	5,9	5,5	5,9	5,8
	Rata-Rata	5,3					5,9					5,9					5,7				
18	18	5,3	5	4,8	5	6	5,5	5,4	5,7	5,6	5,6	6,1	5,8	5,8	5,6	5,7	5,6	5,7	5,6	5,4	5

Lanjutan Lampiran 6

	Rata-Rata	5,2					5,6					5,8					5,5				
19	19	5,4	5,4	5,6	4,8	5,4	5,8	5,6	5,8	5,5	5,4	5,8	5,5	5	5,3	5,4	5,6	5,4	5,3	5,3	5,2
	Rata-Rata	5,3					5,6					5,4					5,4				
20	20	5,2	5,5	5	4,7	5,4	5,5	5,6	5,6	5,8	5,6	5,8	5,5	5,4	5,8	5,6	5,6	5,2	5,6	5,2	5,6
	Rata-Rata	5,2					5,6					5,6					5,4				
21	21	6,1	6,2	5,8	5,5	5,2	5,4	5,8	5,5	5,4	5,4	5,6	6,1	5,9	5,7	5,7	6,2	6,2	6,1	6,2	6,2
	Rata-Rata	5,8					5,5					5,8					6,2				
22	22	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	6,3	5,8	6,2	5,8	6	5,8	6,1	6,2	6	6	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
	Rata-Rata	5,8					6					6					6,2				
23	23	6	6,5	5,5	5,5	6,4	6,8	6,5	6,5	6,6	6,3	6,7	6,6	6,7	6,6	6,6	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7
	Rata-Rata	6					6,5					6,6					6,7				
24	24	6,2	6	6,2	6,3	6,5	6,7	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,9	6,7	6,8	6,7	6,7
	Rata-Rata	6,2					6,7					6,7					6,8				
25	25	6,6	6,5	6,7	6,7	7	6,7	6,7	6,9	6,7	6,7	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	7	7	7	7	7
	Rata-Rata	6,7					6,7					6,9					7				
26	26	6,8	6,7	6,8	6,7	6,6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,7	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
	Rata-Rata	6,72					6,78					6,80					6,80				

Lampiran 7. Daftar Suhu (°C) harian pada ke 4 wadah percobaan selama proses pengomposan

No	Hari Ke- (1-26 Sep. 2020)	Suhu (°C)			
		Wadah A (Kontrol)	Wadah B (1 Liter)	Wadah C (2 Liter)	Wadah D (3 Liter)
1	1	40	41	42	42
2	2	40	40	40	41
3	3	45	46	47	48
4	4	40	38	39	43
5	5	36	33	36	38
6	6	33	31	32	32
7	7	30	30	31	31
8	8	30	30	31	31
9	9	30	30	30	30
10	10	30	30	30	30
11	11	29	29	29	29
12	12	29	29	29	30
13	13	29	29	29	29
14	14	29	29	28	29
15	15	29	30	30	30
16	16	29	30	30	30
17	17	29	30	30	30
18	18	30	30	31	31
19	19	29	29	29	30
20	20	28	28	28	28
21	21	30	30	31	31
22	22	29	29	30	30
23	23	30	30	31	31
24	24	30	29	30	29
25	25	30	30	30	30
26	26	28	27	27	27

Lampiran 8. Daftar Kelembapan (%) harian pada ke 4 wadah percobaan selama proses pengomposan

No	Hari Ke- (1-26 Sep. 2020)	Kelembapan (%)			
		Wadah A (Kontrol)	Wadah B (1 Liter)	Wadah C (2 Liter)	Wadah D (3 Liter)
1	1	100	100	100	100
2	2	100	100	100	100
3	3	100	100	100	100
4	4	100	100	100	100
5	5	100	100	100	100
6	6	100	100	100	100
7	7	100	100	100	100
8	8	100	100	100	100
9	9	100	100	100	100
10	10	100	100	100	100
11	11	100	100	100	100
12	12	63	80	80	100
13	13	55	80	80	80
14	14	70	75	78	78
15	15	75	78	80	81
16	16	85	66	65	90
17	17	76	80	80	80
18	18	82	76	70	80
19	19	68	68	74	90
20	20	70	80	78	80
21	21	77	80	80	80
22	22	75	74	72	70
23	23	38	40	45	46
24	24	15	30	35	35
25	25	10	26	30	30
26	26	11	20	25	27

Lampiran 9. Daftar pH harian pada ke 4 wadah percobaan selama proses pengomposan

No	Hari Ke- (1-26 Sep. 2020)	pH			
		Wadah A (Kontrol)	Wadah B (1 Liter)	Wadah C (2 Liter)	Wadah D (3 Liter)
1	1	5,6	4,2	3,4	3,4
2	2	5,6	5,6	5,2	4,6
3	3	5,6	5,5	5	6,4
4	4	6,2	6	6,2	6,7
5	5	6,3	6,6	6,7	6,4
6	6	6,5	6,2	6,2	6,3
7	7	5,9	6,5	6,5	6,8
8	8	5,7	6,3	6,5	6,7
9	9	5,5	5,7	6,1	6,7
10	10	5,4	5,9	5,5	5,9
11	11	5,8	5,5	5,4	6,1
12	12	5,7	5,9	5	5,9
13	13	6,4	6	5,3	5,8
14	14	6,2	6,3	5,3	6,1
15	15	5,3	5,7	5,6	5,6
16	16	5,7	6	6,1	6,1
17	17	5,3	5,9	5,9	5,7
18	18	5,2	5,6	5,8	5,5
19	19	5,3	5,6	5,4	5,4
20	20	5,2	5,6	5,6	5,4
21	21	5,8	5,5	5,8	6,1
22	22	5,8	6	6	6,2
23	23	6	6,5	6,6	6,7
24	24	6,2	6,7	6,7	6,8
25	25	6,7	6,7	6,9	7
26	26	6,72	6,78	6,80	6,80

Lampiran 10. Daftar fisik kompos harian pada ke 4 wadah percobaan selama proses pengomposan

No	Hari Ke- (1-26 Sep. 2020)	Pengamatan Fisik Kompos (3 Hari Sekali)			
		Wadah A (Kontrol)	Wadah B (1 Liter)	Wadah C (2 Liter)	Wadah D (3 Liter)
1	1	seperti warna awal sampah, tekstur kasar, berbau sayuran	kuning layu, tekstur kasar, sedikit berbau busuk	Kuning layu, tekstur kasar, sedikit berbau busuk	Kuning layu, tekstur kasar, sedikit berbau busuk
2	2				
3	3 (Kontrol)				
4	4	Kuning kecoklatan, kasar, berbau busuk	Kuning kecoklatan, kasar, berbau busuk	Kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk	kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
5	5				
6	6 (Kontrol)				
7	7	Kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk
8	8				
9	9 (Kontrol)				
10	10	Kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau tanah	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
11	11				
12	12 (Kontrol)				
13	13	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau busuk	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah
14	14				
15	15 (Kontrol)				
16	16	Hitam kecoklatan, kasar,	Hitam kecoklatan, mulai	Hitam kecoklatan, mulai	Hitam kecoklatan, mulai

Lanjutan Lampiran 10

17	17	sedikit berbau busuk	halus, sedikit berbau tanah	halus, sedikit berbau tanah	halus, sedikit berbau tanah
18	18 (Kontrol)				
19	19	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau tanah	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah	Hitam kecoklatan, mulai halus, sedikit berbau tanah	Hitam kecoklatan, halus, berbau tanah
20	20				
21	21 (Kontrol)				
22	22	Hitam kecoklatan, kasar, sedikit berbau tanah	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah
23	23				
24	24 (Kontrol)				
25	25	Hitam kecoklatan, kasar, berbau tanah	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah	Hitam kecoklatan, halus dan gembur, berbau tanah
26	26				

Lampiran 11. Laporan Hasil Uji Laboratorium Parameter Unsur Hara Makro



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
FAKULTAS PERTANIAN
LABORATORIUM PENELITIAN TANAH DAN TANAMAN
(SOIL AND PLANT RESEARCH LABORATORY)

Jln. Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 3 Kopelma Darussalam, Banda Aceh, Kode Pos 23111
 Telepon : 085260149488, 081269594111 Email: lptt.usk@gmail.com

HASIL ANALISIS PUPUK
(FERTILIZER ANALYSIS REPORT)

FORM - D2

No. (Report Number) : 13/LPTT/D₂/2020
 Pemilik (Owner) : Nurmawati
 Alamat Pemilik : UIN – Banda Aceh
 Halaman : 1

Tgl masuk (submitted) : 28/09/2020
 Tgl diterima (received) : 16/10/2020
 Telepon (phone)/HP : 082361164304
 Jumlah Sampel : 4

B. PUPUK ORGANIK :

Komponen Analisis (Elements of Analysis)	Kadar Unsur (Content of Elements)			
	No. Urut Sampel	1	2	3
No. Lab. (Laboratory Number)	897	898	899	900
Kode Sampel (Sample ID)	A (Kontrol)	B (1 Liter Aktivator)	C (2 Liter Aktivator)	D (3 Liter Aktivator)
1. Kadar Air /Water Content (%)	-	-	-	-
2. pH pupuk (1:5)	-	-	-	-
3. N-Total /total N (Kjeldahl) (%)	1,14	1,16	1,07	1,09
4. Kadar Abu /ash (%)	-	-	-	-
5. C organik/organic C (%)	14,67	13,11	15,56	14,00
6. C/N (%)	12,87	11,30	14,54	12,84
7. P ₂ O ₅ total/Total Phosphate (%)	0,72	0,77	0,68	0,75
8. K ₂ O total/Total Potassium (%)	2,05	2,00	1,81	1,95
9. Na ₂ O total/Total Sodium (%)	-	-	-	-
10. CaO total/Total Calcium (%)	-	-	-	-
11. MgO total/Total Magnesium (%)	-	-	-	-
12. S total/Total S (%)	-	-	-	-
13. Fe ₂ O ₃ Total/Total Fe (%)	-	-	-	-
14. Al ₂ O ₃ Total/Total Al (%)	-	-	-	-
15. MnO Total/Total Manganese (%)	-	-	-	-
16. CuO Total/Total Copper (%)	-	-	-	-
17. ZnO Total/Total Zinc (%)	-	-	-	-
18. B Total/Total Boron (%)	-	-	-	-
19. Klorida/Chlorine (Cl) (%)	-	-	-	-
20. Total Hg/Hg Total (ppm)	-	-	-	-
21. KTK Pupuk (CEC) (cmol kg ⁻¹)	-	-	-	-

Banda Aceh, 16 Oktober 2020

Kepala

Prof. Dr. Ir. Sufardi, M.S.
 NIP. 19621117 198702 1 001

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 19-7030-2004



Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik

SNI 19-7030-2004

Tabel 1 Standar kualitas kompos

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

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