

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH DAUN BAWANG MERAH
Allium ascalonicum L. SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH TOMAT DAN EM4**

SITI ANNISA

H041181010



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PEMANFAATAN LIMBAH DAUN BAWANG MERAH
Allium ascalonicum L. SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH TOMAT DAN EM4**

*Skripsi Ini Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana
Program Studi S1 Biologi Departemen Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu
Pengetahuan Alam Univeritas Hasanuddin.*

**SITI ANNISA
H041181010**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH DAUN BAWANG MERAH
Allium ascalonicum L. SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH TOMAT DAN EM4**

Disusun dan diajukan oleh

SITI ANNISA

H041 1810 10

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Sidang Sarjana
Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin

Pada 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Andi Masniawati, M.Si.
NIP.19700213 1996032001

Pembimbing Pertama



Prof. Dr. Faruddin, M.Si.
NIP. 19650915 1991031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Dr. Nur Haedar, M.Si.
NIP: 196801291997022001

PERSYARATAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Siti Annisa
NIM : H041181010
Program Studi : Biologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul :

“Pemanfaatan Limbah Daun Bawang Merah *Allium Ascalonicum* L. Sebagai Pupuk Organik Cair (Poc) Dengan Penambahan Limbah Tomat Dan Em4” adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 08 Agustus 2022


Siti Annisa

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Alhamdulillahirobbil alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penuisan karya ilmiah ini. Karya yang penulis sajikan dengan judul **“PEMANFAATAN LIMBAH DAUN BAWANG MERAH *Allium ascalonicum* L. SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH TOMAT DAN EM4”**. Skripsi ini disusun untuk melengkapi dan juga sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata-1 jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Tulisan ini saya dedikasikan secara khusus dan istimewa kepada orang tua tercinta ibunda **Marliati** dan ayahanda **Laode Arwah** yang dengan penuh cinta tulus dan kasih sayang membesarkan penulis dari kecil hingga memasuki dunia pendidikan seperti saat ini. Juga keberhasilan penulis disetiap perjalanan kehidupan dunia ini tidak lepas dari doa yang senantiasa engkau panjatkan untuk penulis. Serta penulis ucapkan untuk adik-adikku tercinta **L.M Mishar, L. M Nasar**, dan **Laode Muhamad Nafsar**, in syaa Allah semoga kita semua menjadi anak yang istiqamah senantiasa berbakti kepada orang tua, dan bias membahagiakan kedua orang tua kita dunia dan akhirat kelak Aamin.

Selesainya skripsi ini juga tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan dan ketulusan hati, penulis

ingin mengucapkan rasa terimakasih semoga الله memberikan balasan pahala kepada:

1. Ibu **Dr.Hj. Andi Masniawati.,M.Si** dan bapak **Prof. Dr.Fahrudin.,M.Si**. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak ide, bimbingan, arahan, serta doa nya kepada penulis yang tidak ada tandingannya walau ditengan- tengah kesibukannya yang menyempatkan waktunya kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
2. Bapak **Dr. Ir. Slamet santosa., M.Si** sebagai penasehat akademik penulis, atas semua kebijakan terhadap persoalan akademik yang dilalui penulis selama bedara di bangku perkuliahan.
3. Staf dosen dan staff administrasi Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin yang telah membantu penulis menjalani masa perkuliahan di Jurusan Biologi Universitas Hasanuddin.
4. Akhwat **Pejuang Dakwah Kampus Merah** dan Keluarga bear **Mushallah Itiqamah** BEM Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Sukron jazakumullah khair atas doa dan dukungan akhwatifillah. Semoga apa yang dilalui selama ini bersama-sama dalam dakwah bernilai pahala dan dapat menjadi syafaat kelak diakhirat-Nya hingga dapat dikumpulkan di surga-Nya الله *subhanahuwatala. Amin.*
5. Teman-teman **Biologi 2018 (BIO AFFINITY18)** Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Terimakasih banyak atas dukungan teman-teman semoga semua yang telah dilalui selama ini bersama-sama.

6. Warga **HIMBIO (Himpunan Mahasiswa Biologi)** Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.”janji kami mahasiswa biologi, tak akan pernah kami lupakan “
7. Warga **Keluarga mahasiswa FMIPA**, khususnya ANGKATAN 2018.
8. Sahabat terbaik **Juniarsih, Nurasmiansih** sekaligus partner penelitian , **Andi Maipa diapati, Wa Ode Sitti Mardhiyah, Nur Fadhillah Laganirun, Nur Haliza Firdauziah, Musdalifah, Fatima Tusahra, Magfira, Nurhikma Dewi.** Semoga persaudaraan ini tidak pernah terlupakan hingga kita dikumpulkan kembali bertemu di surga-Nya ﷻ *subhanahuwataala.aamin.*

Atas bantuan dan dukungan tersebut penulis tidak dapat membalas-Nya, hanya memohon pada ﷻ *subhanahuwataala* agar mereka memperoleh rahmat dan hidayah serta balasan yang terbaik dari-Nya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis menerima segala saran dan kritiknya yang bersifat membangun demi kesempurnaan. Akhirnya, penulis berharap semoga dapat bermanfaat bagi agama,dan ummat aamin.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Makassar, 08 Agustus 2022

Penulis

ABSTRACT

Research has been carried out on the Utilization of *Allium Ascalonicum* L. Shallot Waste as Liquid Organic Fertilizer (Poc) with the Addition of Tomato Waste and Em4. This study aims to determine the effect of adding tomato waste *Solanum lycopersicum* L. and *effective microorganisms* (EM4) on the physical and chemical quality of organic fertilizer. The parameters observed included physical quality (color, odor, temperature and texture), and chemical quality (pH, N - total, C-Organic, P₂O₅, K₂O, and C/N Ratio). This study uses data collection in this study is descriptive quantitative. This study used a completely randomized method, with 5 treatments with 3 replications, so there were a total of 15 treatments, namely P0 (without the addition of bioactivator/control), PA (1 kg of red onion waste + 10 mL of tomato waste). + sugar 100 g), PB (waste scallion 1 kg + tomato waste 10 mL + EM4 10 mL + sugar 100 g), PC (waste scallion 1 kg + EM4 10 mL + sugar 100 g), PD (scallion red 1 kg + sugar 100 gr). The results showed that the addition of the bioactivator EM4 tomato waste *Solanum lycopersicum* L. was effective in the manufacture of Liquid Organic Fertilizer. From the results of chemical tests, it was found that the PD treatment had the highest content of Carbon (2.96%). (1,37%), Phosphorus (1,78), the highest Potassium content in PB and PC (3 ,90%), while for the highest C/N ratio at P0 (4%). From the results of the physical test, it was found that in PB, the best characteristics of liquid fertilizer were brown color, smelled of ammonia (soil), smooth texture. The conclusion in this study was that the addition of tomato waste *Solanum lycopersicum* L. and *effective microorganisms* (EM4) had an effect on color, odor, pH, and nutrient content (C/N N, P, and K). Liquid organic fertilizer made from red onion waste *Allium ascalonicum* L. .

Keywords: *tomato, EM4, liquid organic fertilizer, scallion waste*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang Pemanfaatan Limbah Daun Bawang Merah *Allium Ascalonicum* L. Sebagai Pupuk Organik Cair (Poc) Dengan Penambahan Limbah Tomat Dan Em4. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah tomat *Solanum lycopersikum* L. dan *effective microorganisme* (EM4) terhadap kualitas fisik dan kimia pupuk organik cair Parameter yang diamati meliputi kualitas fisik (warna, bau, suhu dan tekstur), dan kualitas kimia (pH, N-total, C-Organik, P₂O₅, K₂O, dan Rasio C/N). Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode acak lengkap, dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan, sehingga keseluruhan ada 15 perlakuan, yaitu P₀ (limbah daun bawang merah 1 kg (tanpa penambahan bioaktivator/kontrol), PA (limbah daun bawang merah 1 kg + limbah tomat 10 mL + gula 100 gr), PB (limbah daun bawang merah 1 kg + limbah tomat 10 mL + EM4 10 mL+ gula 100 gr), PC (limbah daun bawang merah 1 kg + EM4 10 mL + gula 100 gr), PD (daun bawang merah 1 kg + gula 100 gr). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bioaktivator EM4 limbah tomat *Solanum lycopersikum* L. efektif dalam pembuatan Pupuk Organik Cair . dari hasil uji kimia didapatkan bahwa pada perlakuan PD memiliki kandungan tertinggi Carbon (2,96%). Nitrogen (1,37%), Fosfor (1,78). Kandungan Kalium terbanyak pada PB dan PC (3,90%). Sedangkan untuk rasio C/N tertinggi pada P₀ (4%). Pada parameter pH, dihasilkan 4-8. Dari hasil uji fisik didapat bahwa pada PB, menunjukkan ciri pupuk cair yang terbaik yaitu warna coklat, berbau amonia (tanah), tekstur halus. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penambahan limbah tomat *Solanum lycopersikum* L. dan *effective microorganisme* (EM4) berpengaruh terhadap warna, bau, pH, serta kandungan hara (C/N N, P, dan K) Pupuk organik cair berbahan limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum* L.

Kata kunci: *tomat, EM4, Pupuk organik cair, limbah daun bawang merah*

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| I.1 Latar Belakang..... | 1 |
| I.2 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| I.3 Manfaat Penelitian | 3 |
| I.4 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| II.1 Bawang Merah <i>Allium ascalonicum</i> L..... | 15 |
| II.2 Pupuk organik..... | 19 |
| II.2 .1 Pupuk organik cair..... | 12 |
| II.2 .2 Kandungan Pupuk organik cair..... | 13 |
| II.2 .3 Bahan baku Pupuk organik cair..... | 13 |
| II.3 Bioaktivator | 15 |
| II.3.1 Mikroorganisme EM4..... | 16 |
| II.3.2 Limbah Tomat..... | 17 |

| | |
|---|-----------|
| II.4 Proses pengomposan..... | 19 |
| II.4 Standarisasi pembentukan pupuk organik cair..... | 20 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 21 |
| III.1 Alat..... | 21 |
| III.2 Bahan..... | 21 |
| III.3 Prosedur Kerja..... | 21 |
| II.3.1 Tahap pembuatan Kompos..... | 21 |
| III.3.2 Uji Hasil fermentasi bahan organik..... | 22 |
| III.3.2.1 Derajat keasaman pH | 22 |
| III.3.2.2 Temperatur..... | 22 |
| III.3.2.3 Warna, Bau, Tekstur..... | 23 |
| III.3.2.4 Analisis kandungan C/N, N P dan K | 23 |
| III.3.3 Analisis Data | 26 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 27 |
| IV.1 Hasil Pembahasan..... | 27 |
| IV.1.1 Derajat Keasaman (pH) | 27 |
| IV.1.2 Temperatur..... | 29 |
| IV.1.3 warna bau dan tekstur..... | 32 |
| IV.1.4 Kandungan Bahan Organik Rasio C/N..... | 36 |
| BAB V KESIMPULAN DAN | 42 |
| V.1 Kesimpulan | 42 |
| V.2 Saran | 42 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 43 |
| LAMPIRAN..... | 45 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul | Halaman |
|--------------|---|----------------|
| Tabel 2.1 | Hasil pengamatan warna dan tekstur cair pada proses dekomposisi pembuatan pupuk organik cair dan limbah sayur dengan berbagai perlakuan | 32 |
| Tabel 2.2 | Hasil uji bau selama proses dekomposisi limbah daun bawang merah menjadi pupuk organik cair. | 35 |
| Tabel 2.3 | Nilai Kandungan Bahan Organik Dalam Pupuk Organik Cair..... | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul | Halaman |
|---------------|---|----------------|
| Gambar 1 | Gambar Daun bawang merah..... | 6 |
| Gambar 2. | Gambar akar Bawang Merah..... | 7 |
| Gambar 3 | Bunga Bawang Merah..... | 8 |
| Gambar 4 | Grafik perubahan derajat keasaman (pH) pupuk organik..... cair hasil dekomposisi dari limbah daun bawang merah <i>Allium</i> <i>ascalonicum</i> . L. dengan berbagai perlakuan. | 27 |
| Gaambar 5 | Grafik Temperatur pupuk organik cair hasil dekomposisi..... dari limbah daun bawang merah <i>Allium ascalonicum</i> . L. dengan berbagai perlakuan. | 29 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Judul | Halaman |
|-----------------|--|----------------|
| Lampiran 1 | Penentuan kadar N-Total, C-organik, P dan K..... | 47 |
| Lampiran 2 | Standar Pupuk Organik Berdasarkan SNI 261-310-20019..... | 51 |
| Lampiran 3 | Standar Kualitas Kompos Berdasarkan SNI 19-7030-2004..... | 52 |
| Lampiran 4 | Kegiatan penelitian..... | 53 |
| Lampiran 5 | Hasil Pengukuran Derajat Keasaman (pH) dan pengukuran Temperatur..... | 54 |

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bawang merah sudah menjadi salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi jika dilihat pada sisi pemenuhan konsumsi nasional serta menjadi sumber penghasilan para petani, potensi tersebut bisa menjadi penghasil devisa negara (Theresia *et al.*, 2016). Seperti halnya Kabupaten Enrekang yang merupakan daerah dengan penghasil bawang merah terbesar di Sulawesi selatan dari 17 kabupaten yang ada di Sulawesi Selatan, seperti Jeneponto, Gowa, Takalar, Bantaeng dan lainnya. Kabupaten Enrekang menjadi daerah penghasil bawang merah dengan jumlah produksi 400 ton (BPS Kabupaten Enrekang., 2011).

Semakin melonjaknya permintaan pasar maka pemenuhan bawang merah mengakibatkan besar pula jumlah produksi bawang merah dimana mempunyai nilai ekonomis yang tinggi untuk umbinya. Pada pemanenan bawang merah dilakukan dengan memotong antara trubus dan umbi. Umbi tersebutlah yang akan dibersihkan kemudian dijual. Sedangkan trubus atau daun bawang merah sampai saat ini belum dimanfaatkan oleh petani hanya menumpuk dan membakar limbah daun bawang tersebut (Syamsiyah *et al.*, 2019).

Permasalahan yang terjadi di Enrekang dengan adanya limbah daun bawang merah yang cukup melimpah maka ini adalah salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan kompos, dimana kegiatan pemberian pupuk organik pada tanaman sehingga memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah.

Pada dasarnya, pupuk organik tidak hanya bisa dibuat menjadi kompos atau pupuk padat, tetapi dapat pula dibuat sebagai pupuk cair. Pupuk organik cair merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara yang dapat dengan mudah diserap oleh tanaman dan cepat larut pada tanah (Wahida dan Suryaningsih., 2016). Dalam pembuatan kompos dapat dilakukan dengan penambahan bioaktivator yang berperan untuk menguraikan bahan organik menjadi unsur-unsur N, P, K, Ca, Mg yang dikembalikan ke tanah dan unsur hara CH_4 dan CO_2 yang dapat diserap oleh tanaman (Rahmawanti dan Dony., 2014). Salah satu bioaktivator yang digunakan dalam pembuatan kompos adalah Effective Microorganism-4 (EM-4). Penambahan bioaktivator EM-4 berfungsi untuk mempercepat proses pembusukan dan dapat menghilangkan bau yang muncul selama proses pengomposan (Dahlianah., 2015).

Selain produk komersial EM4, berbagai macam mikroorganisme pengurai di alam dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator pada proses pengomposan sampah. Mikroba jenis ini sering disebut sebagai mikroorganisme lokal (MOL), yang dapat dibiakkan menggunakan berbagai sumber bahan organik. Limbah sayur dapat menjadi media yang baik bagi perkembangbiakan mikroorganisme pengurai, dan dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator dalam proses pengomposan. Hampir semua sayuran akan mengalami fermentasi asam laktat, yang biasanya dilakukan oleh berbagai jenis bakteri *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, serta *Pediococcus*. Mikroorganisme ini akan mengubah gula pada sayuran terutama menjadi asam laktat yang akan membatasi pertumbuhan organisme lain (Utama *et al.*, 2013). Limbah sayuran pada umumnya terdiri dari bahan-bahan yang mempunyai kandungan air yang cukup banyak sehingga mudah

dan cepat membusuk, dimana contoh sayuran yang cepat membusuk yaitu salah satunya tomat menurut Amalidan priyanti (2016), buah tomat adalah buah yang banyak di konsumsi masyarakat, namun buah tomat akan mudah membusuk jika sudah matang ketika dibeli tidak segera di gunakann sehingga cepat mengalami yang namanya pembusukan (Rasmito *et al*, 2019).

Penggunaan pupuk cair memiliki keuntungan yaitu pengaplikasiannya lebih mudah jika di bandingkan dengan pengaplikasian pupuk organik padat, unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat, pencampuran pupuk cair organik dengan pupuk organik padat dapat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat (Yasmi,2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian ini dengan memanfaatkan limbah daun bawang merah sebagai pengomposan sebagai POC dengan menggunakan limbah tomat dan EM4 sebagai bioaktivator.

I.2 Tujuan penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan limbah tomat dan EM4 terhadap kualitas pupuk organik cair (POC) dari limbah daun bawang merah.
2. Mengetahui kualitas fisik pupuk organik cair (POC) dari limbah daun bawang merah dengan penambahan limbah tomat dan EM4.
3. Mengetahui kualitas rasio C/N, N P K pada pupuk organik cair (POC) dari limbah daun bawang merah.

I.3 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan tentang cara pengolahan dan pembuatan pupuk organik cair berkualitas dari limbah daun

bawang merah sebagai pengganti pupuk anorganik , yang memiliki nilai ekonomi dan ekologi dengan penambahan bioaktivator limbah tomat dan EM4.

I.4 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini di laksanakan pada bulan Februari-Mei 2022 di Dusun Dedekan, Desa Sumillan, Kecamatan Alla', Kabupaten Enrekang. Uji kandungan pupuk cair di Laboratorium Kimia dan Kesuburan tanah, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Hasanudin, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Bawang Merah *Allium ascalonicum* L.

Bawang merah *Allium ascalonicum* L. adalah tanaman yang merupakan salah satu kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Berdasarkan data dari the National Nutrient Database bawang merah memiliki kandungan karbohidrat, gula, asam lemak, protein dan mineral lainnya yang dibutuhkan manusia (Olvie *et al.*, 2015) menurut Cavita dan Rani (2018), tanaman bawang merah mempunyai dua siklus pertumbuhan yakni dua tahunan untuk melakukan produksi benih dan dan herba tahunan untuk produksi umbi. Perbanyakan bawang merah melalui biji, sehingga produksi benih merupakan persyaratan untuk perbanyakan bawang merah. Tanaman bawang merah *Allium ascalonicum* L. merupakan tanaman hortikultura yang menjadi salah satu komoditas sayuran unggulan juga sebagai sumber pendapatan dan kesempatan kerja bagi petani, serta memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi beberapa wilayah di Indonesia.

Tanaman bawang merah *Allium ascalonicum* L. adalah tanaman semusim, berumbi lapis, yang berakar serabut, dan mempunyai daun berbentuk silindris dengan pangkal daun yang berubah bentuk serta fungsinya, bawang merah juga mempunyai umbi lapis (Mulatib *et al.*, 2020).

Menurut Tjitrosoepomo (2010), klasifikasi tanaman bawang merah *Allium ascalonicum* L. sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Divisio : Spermathophyta
Sub-divisio : Angiospermae
Ordo : Liliaceae
Familia : Liliales
Genus : *Allium*
Species : *Allium ascalonicum* L.

Menurut Mutalib *et al* (2020). Tanaman bawang merah lebih banyak di budidayakan di wilayah dataran rendah yang beriklim kering dengan suhu cukup panas juga cuaca cerah. Tanaman bawang merah tidak menyukai tempat yang tergenang air, tetapi tanaman bawang merah banyak membutuhkan air, terutama pada saat dalam masa pembentukan umbi. Tanaman bawang merah merupakan tumbuhan yang juga masih kekerabatan dengan bawang daun, bawang bombai, bawang putih dan bawang prei. Akar



Gambar 1. Akar Bawang Merah

Sumber : Dokumentasi pribadi

Akar bawang merah merupakan jenis akar serabut, yang ukuran akar bawang relative pendek. Memiliki panjang sekitar 15-30 cm. selain dangkal, akar

bawang merah berjumlah terbatas dan terpecah. Pembentukan akar baru dari bawang merah mengalami setiap hari. Pembentukan tersebut untuk menggantikan akar yang telah mengalami penuaan. Akar bawang merah juga memiliki akar adventak yaitu akar yang tumbuh tidak pada tempatnya, yang tumbuh dibagian batang akar, akar bawang merah ini berjumlah banyak pada awal masa pertumbuhan namun, ketika tanaman bawang merah telah dewasa akar ini akan perlahan mulai mati satu persatu (Fajjriyah.,2017).

Bawang merah memiliki batang sejati atau “diskus” yang berbentuk pendek. Bagian batangnya biasa pula disebut cakram. Bagian adiskus merupakan batang semu yang tersusun dari pelepah pelepah daun. Diameter batang akan semakin lebar seiring dengan bertambahnya umur tanaman bawang merah tersebut. Batang ini juga tempat daun yang tumbuh keluar bagian batang yang berada di dalam tanah akan berubah menjadi umbi (Fajjriyah.,2017).



Gambar 2. Daun bawang merah (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Daun bawang merah berwarna hijau, baik dari yang berwarna hijau muda hingga hijau tua, daun tanaman ini berbentuk silinder kecil yang memanjang dan berongga atau berlubang. Pada bagian ujung daun berbentuk runcing (Fajjriyah.,2017).



Gambar 3. Bunga Bawang Merah (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tanaman bawang merah memiliki bunga pada bagian batangnya, bunga muncul berbentuk seperti payung. Bunga ini memiliki kurang lebih 5-6 kelopak. Benang sari bunga bawang merah berwarna hijau, dan ada pula yang berwarna hijau kekuning-kuningan. Penyerbukan bunga bawang merah dapat dilakukan sendiri maupun dengan bantuan serangga. Selain itu, penyerbukan dapat pula dilakukan oleh bantuan manusia (Fajjriyah.,2017).

Bawang merah memiliki buah dan biji. Buah bawang merah berbentuk bulat dan tumpul dibagian ujungnya. Sedangkan bijinya berbentuk pipih. Biji tersebut berwarna putih ketika muda dan berwarna hitam setelah tua. Biji bawang merah yang telah matang dan tua dapat dijadikan bibit untuk penanaman bawang merah berikutnya, saat ini telah banyak petani yang melakukan pembibitan yang melakukan budidaya bawang merah dari biji bawang merah.

Bawang merah merupakan umbi lapis dengan biji keeping satu atau monokotil, umbi bawang merah berbentuk bulat adapula yang berbentuk lonjong hingga pupuh. Warna umbi bawang merah beragam, dari warna merah muda, merah pucat, merah cerah, merah keunguan, hingga merah kuningan. Umbi

bawang merah terdiri dari calon-calon tunas. Jika umbi tersebut ditanam, maka calon tunas tersebut akan tumbuh. Pertumbuhan tunas ini ditandai dengan munculnya daun pada tunas. tunas daun tersebut semakin lama dapat tumbuh menjadi batang daun tersebut semakin lama, dapat tumbuh menjadi batang dan pada pangkalnya membentuk umbi baru yang tetap menempel dengan umbi utamanya. Bagian umbi bawang merah ini memiliki rasa yang enak dan aroma yang khas, oleh karena itu bagian inilah yang dimanfaatkan bumbu masakan (Fajjriyah.,2017).

II.2 Pupuk Organik

Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 2/Pert./HK.060/2/2006, yang dimaksud dengan pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Direktorat Sarana Produksi., 2006).

Pengomposan atau pembuatan pupuk organik merupakan suatu metode untuk mengkonversikan bahan-bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana dengan menggunakan aktivitas mikroba. Proses pembuatannya dapat di lakukan pada kondisi aerobik dan anaerobik. Pengomposan aerobik adalah dekomposisi bahan organik dengan kehadiran oksigen (udara), produk utama dari metabolisme biologi aerobik adalah karbondioksida, air dan panas. Pengomposan anaerobik adalah dekomposisi bahan organik tanpa menggunakan oksigen bebas, produk akhir metabolisme anaerobik adalah metana, karbondioksida dan senyawa tertentu seperti asam organik. Pada dasarnya pembuatan pupuk

organik padat maupun cair adalah dekomposisi dengan memanfaatkan aktivitas mikroba, oleh karena itu kecepatan dekomposisi dan kualitas kompos tergantung pada keadaan dan jenis mikroba yang aktif selama proses pengomposan. Kondisi optimum bagi aktivitas mikroba perlu diperhatikan selama proses pengomposan, misalnya aerasi, media tumbuh dan sumber makanan bagi mikroba (Yuwono.,2006).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pembuatan pupuk organik yaitu nilai C/N bahan, ukuran bahan, campuran bahan, mikroorganisme yang bekerja, kelembaban dan aerasi, temperatur dan keasaman (pH). Hal-hal yang perlu diperhatikan agar proses pembuatan pupuk organik dapat berlangsung lebih cepat antara lain sebagai berikut (Nur, 2016):

1. Nilai C/N Bahan

Bahan organik tidak dapat langsung digunakan atau dimanfaatkan oleh tanaman karena perbandingan C/N dalam bahan tersebut relatif tinggi atau tidak sama dengan C/N tanah. Nilai C/N merupakan hasil perbandingan antara karbon dan nitrogen. Nilai C/N tanah sekitar 10-12. Apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau dapat diserap tanaman. Namun, umumnya bahan organik yang segar mempunyai C/N yang tinggi, seperti jerami padi 50-70; daun-daunan > 50 (tergantung jenisnya); cabang tanaman 15-60 (tergantung jenisnya); kayu yang telah tua dapat mencapai 400. Semakin rendah nilai C/N bahan, waktu yang diperlukan untuk pembuatan pupuk organik semakin cepat. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein.

Ukuran Bahan Bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat proses

pengomposannya karena semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Untuk itu, bahan organik perlu dicacah sehingga berukuran kecil. Bahan yang keras sebaiknya dicacah hingga berukuran 0,5-1 cm, sedangkan bahan yang tidak keras dicacah dengan ukuran yang agak besar sekitar 5 cm. Pencacahan bahan yang tidak keras sebaiknya tidak terlalu kecil karena bahan yang terlalu hancur (banyak air) kurang baik (kelembabannya menjadi tinggi).

2. Ukuran Bahan

Bahan berukuran lebih kecil yang akan lebih cepat proses pengomposannya dikarenakan semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Untuk itu, bahan organik perlu dicacah sehingga berukuran kecil. Bahan yang keras sebaiknya dicacah hingga berukuran 0,5-1 cm, sedangkan bahan yang tidak keras dicacah dengan ukuran yang agak besar sekitar 5 cm. Pencacahan bahan yang tidak keras sebaiknya tidak terlalu kecil karena bahan yang terlalu hancur (banyak air) kurang baik (kelembabannya menjadi tinggi).

3. Komposisi Bahan

Komposisi bahan dari beberapa macam bahan organik akan lebih baik dan cepat. Ada juga yang menambahkan bahan makanan dan zat pertumbuhan yang dibutuhkan mikroorganisme sehingga selain dari bahan organik, mikroorganisme juga mendapatkan bahan tersebut dari luar.

4. Jumlah Mikroorganisme

Terkadang dalam proses ini bekerja bakteri, fungi, *Actinomycetes* dan *protozoa*. Sering ditambahkan pula mikroorganisme ke dalam bahan organik yang akan dijadikan pupuk. Dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme diharapkan proses pembuatan pupuk organik akan lebih cepat

II.2.1 Pupuk Organik Cair

Ekstrak dari pembusukan sampah organik merupakan kompos cair dengan mengekstraksi sampah organik untuk mengambil nutrients yang terkandung pada sampah organik yang akan dikompos tersebut. Selain nutrients juga dapat sekaligus menyerap mikroorganisme, bakteri, juga protozoa dan nematode. Kompos cair kaya akan nutrients organik dan anorganik yang dibutuhkan oleh tanaman. Sehingga dapat diaplikasikan dengan cara penyemprotan, hingga juga dapat dijadikan sebagai pengendali hama pada daun (Bio-Control), mudah diserap oleh akar tanaman sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman. Pada dasarnya limbah dari bahan organik biasa dimanfaatkan menjadi pupuk limbah cair yang banyak mengandung unsure hara (N.P.K). Penggunaan pupuk cair dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah (Anonim, 2011). Menurut Nur (2016) dalam pembuatan pupuk organik cair dibutuhkan Alat yaitu komposter. Komposter berfungsi dalam mengalirkan udara (aerasi), memelihara kelembaban, serta temperature, sehingga bakteri dan jasad renik dapat mengurai bahan organik secara optimal. Di samping itu, komposter memungkinkan aliran lindi terpisah dari material padat dan membentuknya menjadi pupuk cair.

Pupuk organik cair adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi dan bentuk produknya berupa cairan. Kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Penggunaan pupuk cair memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut (Siboro.,2013):

1. Pengaplikasiannya lebih mudah jika dibandingkan dengan pengaplikasian pupuk organik padat.
2. Unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair mudah diserap tanaman
3. Mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat.
4. Pencampuran pupuk cair organik dengan pupuk organik padat dapat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat tersebut.

Kelebihan dari pupuk organik ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman pupuk organik cair (POC) dalam proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat dari pupuk organik padat, dan penerapannya di pertanian yakni hanya perlu disemprotkan pada tanaman dalam pengaplikasiannya (Siboro.,2013). Menurut Sudirman (2019), penggunaan pupuk organik memberikan manfaat meningkatkan ketersediaan anion–anion utama untuk pertumbuhan tanaman seperti nitrat, fosfat, sulfat, borat, dan klorida, meningkatkan ketersediaan hara mikro untuk kebutuhan tanaman, dan memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah.

II.2.2 Kandungan Pupuk Organik Cair

Menurut hasil kajian secara laboratoris, pupuk organik cair yang berasal dari saripati limbah sayuran dan buah-buahan memenuhi syarat sebagai pupuk,

baik sebagai sumber unsure makro maupun mikro. Kandungan unsur makro yang meliputi N, P, K, Ca, Mg, dan S berkisar 101-3.771 mg 1-1, sedangkan untuk unsure hara mikro meliputi Fe, Mn, Cu, dan Zn berkisar antara 0,2-0,62 mg 1-1. Karakteristik dari bahan pakan kimiawi, meliputi dari protein kasar (11,79-14,47), lemak kasar (2,15-3,45), Beta-N (35,86-38,84), fosfor (0,31-0,39), kalium (1,32-1,47), dan serat kasar (9,41-14,35); bahan kering (66,57-76,38); dan energy bruto (2.805-3.753). (Macklin, 2010). Dari hasil pengujian dilapangan mengenai pupuk organik cair menunjukkan bahwa berbahan baku sari pati sayuran dan buahan (Teknologi BPTP) yang hampir sama dengan pupuk kandang 5 ton/ha + urea 10 kg/ha (Teknologi petani). Hasil bayam per petak 100 m² pada kedua cara pemupukan tersebut masing-masing mencapai 562 kg (Teknologi petani) dan 465 kg (Teknologi BPTP), sedangkan hasil kandang mencapai 433 kg (Teknologi petani) dan 420 kg (Teknologi BPTP).

II.2.3 Bahan Baku Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair, jenis pupuk ini kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung unsur hara makro dan mikro esensial. Pupuk cair mengandung bahan utama yang sangat bagus dari sampah organik yakni bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan atau sayur- sayuran. Bahan ini pula kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Semakin besar kandungan selulosa dari bahan organik maka proses penguraian bakteri akan semakin lama (Marjenah, 2017).

Pupuk organik cair memiliki bahan baku yang sangan baik yaitu yang mempunyai kandungan air tinggi (kol, wortel, kulit jeruk, kangkung, bayam)

Semakin besar kandungan suatu selulosa dari bahan organik (C/N rasio) maka proses penguraian yang dilakukan oleh bakteri akan semakin lama. Selain dapat dengan mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Macklin,2010).

Bahan pupuk organik cair dapat menjadi sebagai pengikat butiran primer menjadi butiran sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, dan suhu tanah. Bahan organik dengan C/N tinggi, seperti jerami atau sekam lebih besar pengaruhnya pada perbaikan sifat-sifat fisik tanah dibandingkan dengan bahan organik yang terdekomposisi seperti kompos. Pupuk organik yang memiliki fungsi kimia yang penting seperti penyediaan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan unsur mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe. Namun meski jumlah yang relatif sedikit. Penggunaan bahan organik yang dapat mencegah intensifikasi dengan pemupukan yang kurang seimbang, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, dan dapat membentuk senyawa yang kompleks dengan ion logam yang dapat meracuni tanah seperti Al, Fe, dan Mn.

II.3 Bioaktivator

Bioaktivator tanaman merupakan bahan yang mengandung senyawa hidup, umumnya mikroorganisme yang menguntungkan, yang apabila di aplikasikan dalam budidaya tanaman dapat mempengaruhi pada perbaikan dari tanaman tersebut. Pada dasarnya pengaruh dari inokulasi mikroorganisme pada tanaman tergantung dari sumber tersebut, metode aplikasinya dan tanaman tergantung dari sumber mikroorganisme tersebut, metode aplikasinya dan kondisi lingkungan tempat aplikasi (Sullivan., 2001). Mikroorganisme akan efektif

bila di aplikasikan pada kondisi lingkungan yang optimum untuk perkembangan. Proses pengomposan alamiah memakan waktu lama, kurang lebih enam hingga dua belas bulan, tergantung komposisi bahan. Untuk mempercepat proses degradasi, saat ini telah banyak dikembangkan bioaktivator yang dipasarkan dalam berbagai merek komersial. Kompos yang dihasilkan dengan menggunakan teknologi mikrobial efektif akan mempercepat proses pematangan kompos, sehingga pembuatan kompos dapat berlangsung lebih singkat dibanding cara konvensional. (Amalia., 2016). Pada dasarnya pengomposan adalah dekomposisi dengan menggunakan aktivitas mikroba; oleh karena itu kecepatan dekomposisi dan kualitas kompos tergantung pada keadaan dan jenis mikroba yang aktif selama proses pengomposan. Kondisi optimum bagi aktivitas mikroba perlu diperhatikan selama proses pengomposan, misalnya aerasi, kelembaban, media tumbuh dan sumber makanan bagi mikroba. Menurut Nuryani dan Sutanto (2002), bioaktivator selain meningkatkan kecepatan dekomposisi, meningkatkan penguraian materi organik, juga dapat meningkatkan kualitas produk akhir.

II. 3.1 Mikroorganisme Efektif (EM4)

EM4 adalah bahan yang dapat membantu mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya. Selain itu, EM4 juga bermanfaat memperbaiki struktur dan tekstur tanah menjadi lebih baik serta menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Dengan demikian penggunaan EM4 akan membuat tanaman menjadi lebih subur, sehat dan relatif tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Berikut ini beberapa manfaat EM4 bagi tanaman dan tanah (Nu.r, 2016):

1. Menghambat pertumbuhan hama dan penyakit tanaman dalam tanah

2. Membantu meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman
3. Meningkatkan kualitas bahan organik sebagai pupuk
4. Meningkatkan kualitas pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

Menurut Hadisuwito, (2007) mikroorganisme yang terdapat di dalamnya secara genetika bersifat asli bukan rekayasa. Umumnya EM4 dapat dibuat sendiri dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat. Dalam mempercepat proses pengomposan umumnya dilakukan dalam kondisi aerob karena tidak menimbulkan bau. Namun, proses mempercepat proses pengomposan dengan bantuan effective microorganisms (EM4) berlangsung secara anaerob (sebenarnya semi anaerob karena masih ada sedikit udara dan cahaya).

Jumlah mikroorganisme fermentasi di dalam EM4 sangat banyak sekitar 80 genus. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada 5 golongan yang pokok, yaitu Bakteri fotosentetik, *Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., ragi (yeast), dan *Actinomycetes*. Dalam proses fermentasi bahan organik, mikroorganisme akan bekerja dengan baik bila kondisinya sesuai. Proses fermentasi akan berlangsung dalam kondisi semi anaerob, pH rendah (3-4), kadar garam dan kadar gula tinggi, kandungan air sedang 30-40%, adanya mikroorganisme fermentasi, dan suhu sekitar 40-50oC (Indriani, 2002). Menurut Yuwono, (2006) Mikroorganisme yang terdapat dalam EM4 memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas pupuk organik, sedangkan ketersediaan unsur hara dalam pupuk organik sangat dipengaruhi oleh lamanya waktu yang diperlukan bakteri untuk mendegradasi sampah.

II.3.2 Limbah Tomat

Tomat adalah salah satu jenis sayuran buah yang banyak dikonsumsi,

masyarakat luas, akan tetapi buah tomat mudah busuk bila pada kondisi matang tidak segera dimanfaatkan. Di setiap pasar tradisional, mudah ditemukan tomat-tomat yang tidak layak konsumsi, dan akhirnya dibuang menjadi satu dengan timbunan sampah pasar. Tomat yang telah busuk menjadi media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme pengurai. Pada media tumbuh yang berbeda, maka mikroorganisme yang tumbuh dan kandungan unsur haranya juga bervariasi (Handayani *et al.*, 2015).

Berdasarkan bahan penyusunnya, limbah tomat merupakan salah satu limbah organik. Oleh karena itu, seperti yang diperankan oleh EM-, proses pengomposan dengan menggunakan limbah tomat juga mampu berubah bentuk senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Perubahan tersebut dilakukan oleh jasad renik atau mikrobial yang dikandung oleh limbah tomat. Perubahan-perubahan tersebut terjadi karena penguraian, pengikatan dan pembebasan berbagai zat atau unsur hara yang lebih cepat selama berlangsungnya proses pembentukan kompos (Musaddad.,2003).

Limbah tomat adalah salah satu jenis limbah organik yang dapat digunakan sebagai media biakan (inokulan) yang mengandung mikrobial-mikrobial yang mampu mendegradasi bahan-bahan organik. Dimungkinkan salah satu mikrobial yang terdapat dalam limbah tomat adalah mikrobial Mesofilia yang dalam proses pengomposan berperan untuk memecah atau menghancurkan bahan organik yang dikomposkan dan setelah proses pengomposan berjalan aktif suhu tumpukan mulai meningkat terutama dibagian dalamnya. Hal ini terjadi karena kegiatan mikrobial Mesofilia dapat menghasilkan panas (Anif.,*et al.*, 2007).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Anif dan Kun Harismah (2004), menunjukkan bahwa limbah tomat dapat menggantikan peran EM-4 dalam proses pengomposan sampah organik, dimana dalam limbah tomat mengandunga jazad renik atau mikroba tertentu yang mampu mendekomposisibahan-bahan organic yang menggunakan inokulan limbah tomat membutuhkan waktu yang relatife lebih cepat dibandingkan menggunakan EM-4 untuk menjadi pupuk kompos. Hasil penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Puji Rahayu (2004), yang dalam penelitiaan nya menggunakan limbah papaya sebagai pengganti EM-4 dalam proses pengomposan sampah.

II.4 Proses pengomposan

Proses pengomposan merupakan proses dekomposisi materi organik menjadi pupuk kompos melalui reaksi biologis mikrorrganisme secara aerobic dalam kondisi terkendali. Pengomposan itu sendiri adalah proses penguraian senyawa- senyawa yang terkandung dalam sisa-sisa bahan organik (seperti jerami, dedaunan, sampah rumah tangga, dan lain-lain) dengan suatu perlakuan tertentu.

Pengomposan merupakan suatu proses dekomposisi yang dilakukan oleh agen decomposer (actinomycetes, fungi, bakteri dan organism tanah) pada buangan organik yang bersifat *biodegradable*. (indriani,2003). Proses pengomposan secara alami yang dilakukan oleh agen decomposer memerlukan waktu yang lama dalam jangka waktu enam bulan sampai dengan setahun), itulah sebabnya telah banyak berkembang produk agen decomposer yang diproduksi secara komersial untuk meningkatkan jangka waktu dekomposisi, meningkatkan penguraian materi organik, dan dapat meningkatkan kualita produk akhir pada hasil kompos (Nuryani, *et al.* 2002).

Prinsip pengomposan adalah menurunkan C/N rasio bahan organik menjadi sama dengan C/N rasio tanah. C/N rasio adalah hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen yang terkandung di dalam suatu bahan.(Widianingrum *et al.* 2015).

II.5 Standarisasi Pembentukan Pupuk Organik Cair

Kualitas kompos sangat di pengaruhi oleh pengolahan, sedangkan proses pengolahan pada suatu kompos sangat di pengaruhi oleh kelembaban dan perbandingan C dan N bahan baku, maka untuk menentukan standarisasi kompos yaitu dengan membhat standarisasi proses pembuatan kompos serta standarisasi bahan baku kompos. Setelah standar campuran bahan baku kompos dapat di penuhi yaitu pada kelembaban ideal 50-60 persen dan mempunyai perbandingan C/N bahan baku 30 : 1, masih terdapat hal lain yang harus sangat di perhatikan selama proses pembuatan kompos itu berlangsung, yaitu harus di lakukan pengawasan terhadap sebagai beriku (Macklin, 2010):

- a. Temperatur
- b. Kelembaban
- c. Aroma
- d. pH

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Alat

Alat yang digunakan adalah, ember plastik yang digunakan sebagai komposter, mesin pencacah, timbangan, sarung tangan, kertas lakmus/pH meter, , termometer, pisau, gunting, label, botol plastik, sendok pengaduk, dan alat tulis menulis.

III.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah organik berupa limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum* L, limbah tomat, Efektife mikroorganisme (EM4), larutan gula, dan air bersih sebagai pelarut.

III.3 Prosedur Kerja

III.3.1 Tahap Pembuatan Kompos

Pembuatan kompos melalui beberapa tahap, yaitu:

Pengumpulan limbah daun bawang merah dimasukkan dalam karung goni atau wadah untuk diangkut ke lokasi pengomposan. Selanjutnya, dilakukan pemilihan atau penyortiran pada limbah daun bawang merah, lalu dilakukan pencacahan limbah daun bawang merah untuk memperluas permukaan limbah, sehingga dengan mudah dan cepat dalam proses dekomposisi.

Bahan organik dari limbah daun bawang merah yang telah dicacah kemudian ditimbang sebanyak 1 Kg. Selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah pengomposan ditutup rapat menggunakan tutup ember dan diberi isolasi pada setiap pinggiran ember, dibagi berdasarkan beberapa perlakuan, sebagai berikut:

PA : limbah daun bawang merah 1 kg + limbah tomat 10 mL + gula 100 gr

PB : limbah daun bawang merah 1 kg + limbah tomat 10 mL + EM4 10 mL + gula 100 gr

PC : limbah daun bawang merah 1 kg + EM4 10 mL + gula 100 gr

PD : limbah daun bawang merah 1 kg + gula 100 gr

P0 : limbah daun bawang merah 1 kg (tanpa penambahan bioaktifator/kontrol)

Pada setiap perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan pengamatan selama 20 hari untuk terdekomposisi.

Selama proses pengomposan dilakukan pengamatan hasil fermentasi setiap 5 hari, meliputi pengamatan warna, bau, tekstur pH. Kemudian dilakukan pengukuran rasio C/N di akhir pengomposan. Setelah hari ke 20, cairan dalam ember hasil fermentasi, dipisahkan dengan kompos padatnya kemudian disimpan di dalam botol plastik dan ditutup rapat.

III.3.2 Uji Hasil Fermentasi Bahan Organik

III.3.2.1 Derajat keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter/ kertas lakmus. Pegang ujung pH meter dan masukkan probe ke dalam kompos, geser kenop ke arah pH dan posisi jarum akan menunjukkan hasil pH kompos. Derajat keasaman atau pH diharapkan berkisar antara 6,5 – 8 (netral). Proses dekomposisi dapat berlangsung cepat apabila pH dalam kondisi netral (Yovita.,2009).

III.3.2.2 Temperatur

Pengukuran temperature dilakukan dengan thermometer, thermometer dimasukkan dalam sampel hasil pengomposan. Suhu optimum 40-60⁰C temperature yang terlalu tinggi akan mengakibatkan mikroorganismenya akan mati

begitu pula, apabila temperatur rendah maka mikroorganisme belum dapat bekerja atau dalam keadaan dorman (jalaluddin *et al.*, 2017).

III.3.2.3 Warna, Bau dan Tekstur

Pupuk cair yang telah matang akan dilakukan pengamatan warna, bau dan tekstur. Menurut Suryati (2009), Apabila kompos telah matang menunjukkan warna pupuk cair biasanya berwarna coklat kehitaman tetapi apabila warna kompos masih sama dengan warna mentahnya berarti kompos belum matang. Pada pengamatan bau pupuk cair dilakukan dengan mencium bau yang keluar dari kompos, menurut Drajat (2011) aroma atau bau yang baik tidak mengeluarkan aroma yang menyengat, tetapi mengeluarkan aroma lebih seperti bau tanah atau bau humus hutan. Pada pengamatan tekstur di ukur secara kualitatif dengan menggunakan ibu jari dan telunjuk tangan, menurut Drajat (2011) apabila pupuk cair di pegang dan dikepal, pupuk cair akan bertekstur halus.

III.3.2.4 Analisis Kandungan C/N N,P dan K

Rasio C/N untuk proses fermentasi bahan organik berkisar antara 30:1 hingga 40:1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energy dan menggunakan N untuk sintesis peotein. Pada rasio C/N diantara 30 s/d 40 mikroba mendapatkan cukup C energy dan N untuk sintesis protein. Nilai minimum untuk N, P, K. Paling tidak 1,0%, 3,0%, 1,5%, 1,3%, dan 1,0%, 1,5%.

Penentuan kadar N-total dan penetapan K_2O , P_2O_5 menggunakan metode *Kjeldar*. Sedangkan untuk penentuan kadar C-oraganik menggunakan metode *Wakey & Black*.

1. Penentuan kadar C-organik

Ditimbang 1 gram sampel, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL. kemudian ditambahkan 10 mL $K_2Cr_2O_7$ 1 N kemudian homogenkan dan ditambahkan 20 mL H_2SO_4 pekat kemudian dihomogenkan kembali, dibiarkan 15 menit lalu diaduk kembali dan dibiarkan 15 menit. Selanjutnya sampel ditambahkan aquades 100 mL, H_3PO_4 5 mL, lalu di indikator difenilamin sebanyak 1 mL. sampel di titrasi dengan larutan $FeSO_4$ 1 M hingga warna dari coklat menjadi ungu hingga berubah jadi hijau pada titik terakhir. Volume titran dicatat. Kadar C-organik dihitung dengan rumus (BPT, 2005).

$$\text{C-organik} = \frac{(\text{N } K_2Cr_2O_7 \times V K_2Cr_2O_7) - (\text{N } FeSO_4 \times V FeSO_4)}{\text{Berat sampel} \times 0,77} \times 0,3$$

2. Penentuan kadar nitrogen

Ditimbang sebanyak 1 gram sampel, dimasukkan ke dalam labu *kjedahl*. Kemudian ditambahkan 25 mL H_2SO_4 pekat dan 7,5 gram garam *Kjedahl*, Selanjutnya didestruksi pada suhu 300-350°C selama \pm 2 jam sampai larutan menjadi jernih. Larutan hasil destruksi didinginkan dan diencerkan menggunakan aquadest dan ditambahkan larutan NaOH 40%. Destilat ditampung ke dalam larutan H_3BO_3 1% yang telah ditambahkan dengan 4 tetes *mixed* indikator. Selanjutnya dilakukan tahap destilasi sampai didapat destilat kurang lebih 100 mL. Destilat kemudian dititrasi menggunakan HCl 0,1 N yang telah distandarisasi sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. (Widyabudiningsih, 2021) menurut Sudarmadji *et al* (2017), rumus kadar N-total dihitung dengan

$$\%N = \frac{(\text{A-B}) \text{ n N HCL} \times 14,0008}{\text{Berat sampel} \times 0,77} \times 100\%$$

3. Penentuan kadar fosfor

Diitimbang sebanyak 1 gram sampel, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 50 mL. Kemudian ditambahkan 2,5 mL H₂SO₄ pekat, diaduk dan dibiarkan semalam. Selanjutnya ditambahkan 2 mL H₂O₂ 30%, dipanaskan di alat destruksi dengan suhu 300°C dan diaduk setiap 15 menit sekali sampai uapnya hilang kemudian didinginkan. Setelah itu ditambahkan lagi 1 mL H₂O₂ 30%, dipanaskan kembali sampai uap hilang dan larutan menjadi jernih. Selanjutnya ditambahkan ± 20 mL aquadest, lalu dipanaskan sampai mendidih, setelah dingin di encerkan ke dalam labu ukur 50 mL. Selanjutnya dibiarkan semalam supaya mengendap. Dipipet 0,1 mL ekstrak sampel dari labu takar 50 ml ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 mL pereaksi campuran fosfor, dikocok hingga homogen. Larutan didiamkan selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer VIS pada λ max = 700 nm (Widyabudiningsih, 2021).

4. Penentuan kadar kalium

Ditimbang sampel sebanyak 5 gram, dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL dan ditambahkan 10 mL HCl p.a 37%. Kemudian sampel dipanaskan sampai larutan timbul asap putih pada gelas kimia, didinginkan. Sampel ditambah dengan 100 mL aquades dan dipanaskan 10 menit, lalu didinginkan kembali. Larutan sampel diencerkan ke dalam labu ukur 500 mL, dikocok hingga homogen serta disaring ke dalam erlenmeyer yang kering. Ekstrak sampel dipipet sebanyak 5 mL ke dalam labu takar 50 mL dan diencerkan sampai tanda batas menggunakan aquades. absorbansi kalium diukur menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA) (Widyabudiningsih, 2021).

III.3.3 Analisis data

Data dianalisis yang diperoleh dari pengukuran pada proses dekomposisi limbah daun bawang merah *Allium Ascalonicum* L.dengan bioaktivator EM4 dan limbah tomat menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Menggunakan metode acak lengkap dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan.

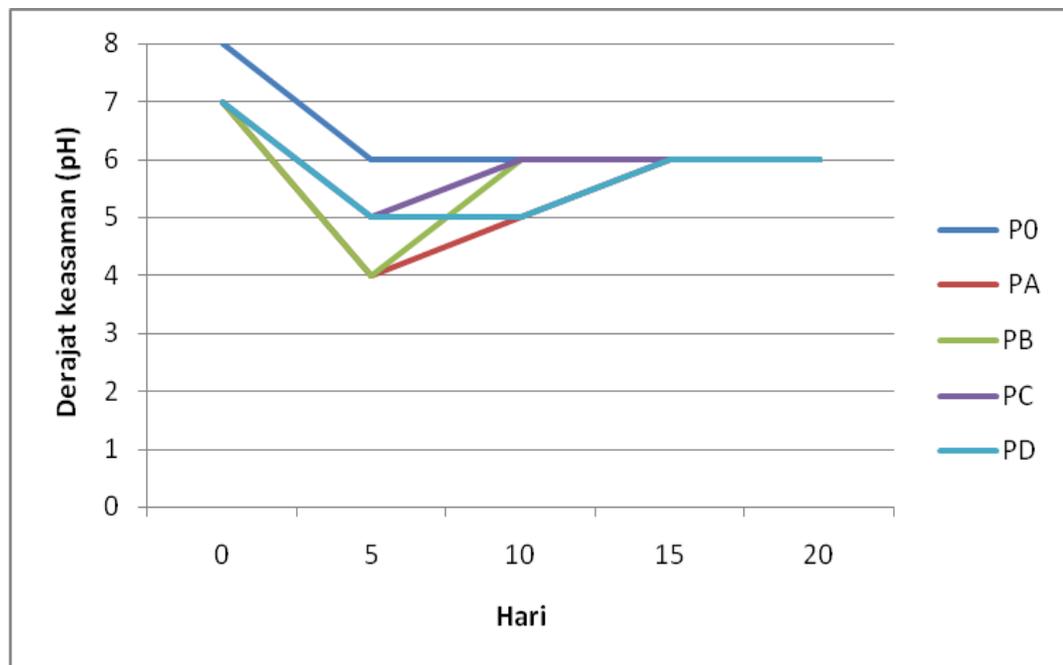
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil pembahasan

IV.1.1 Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 20 hari maka diperoleh hasil derajat keasaman (pH) seperti gambar berikut:



Gambar 1. Grafik perubahan derajat keasaman (pH) pupuk organik cair hasil dekomposisi dari limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum. L.* dengan berbagai perlakuan.

Keterangan:

P0: limbah daun bawang merah

P1: limbah daun bawang merah + limbah tomat+gula

P2: limbahdaun bawang merah + limbah tomat + EM4 + Gula

P3: limbah daun bawang merah + EM4 + gula

P4: limbah daun bawang merah + gula

Derajat keasaman (pH) merupakan bagian serius yang membahas semua proses berbasis mikroba. Proses penguraian berlangsung dengan baik pH idealnya pada kondisi netral 6- 8,5 dalam hal ini sesuai dengan pH yang dibutuhkan tanaman, pada kondisi awal, sejumlah mikroorganisme yang akan mengubah sampah organik menjadi asam-asam organik, sehingga mengalami derajat keasaman yang menurun . kemudian derajat keasaman yang meningkat pada masa pematangan secara bertahap dimana beberapa mikroorganisme yang menggunakan hasil asam –asam organik yang terbentuk tersebut (Macklin,2010).

Derajat keasaman dapat menjadi faktor penghambat dalam proses pembuatan pupuk cair jika terjadi apabila pH terlalu tinggi diatas 8, unsur N akan menguap menjadi NH_3 , unsur yang terbentuk akan mengganggu proses dikarenakan bau yang menyengat, senyawa ini dalam kadar yang berlebih dapat memunahkan mikroorganisme. Faktor selanjutnya yang menjadi penghambat pembuatan pupuk cair yaitu pH yang terlalu rendah dibawah 6 kondisi menjadi asam dan dapat menyebabkan kematian jasad renik.

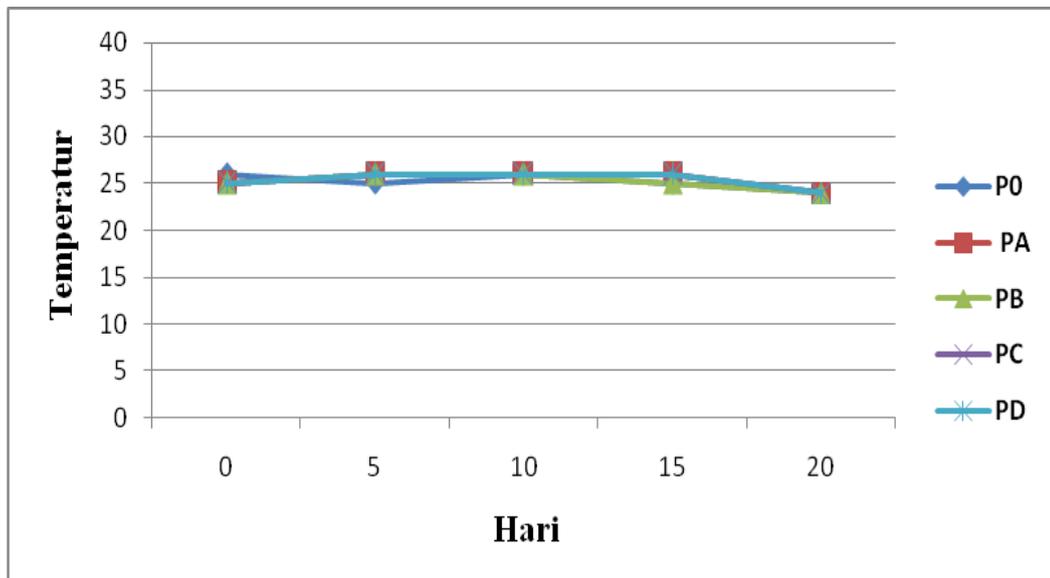
Berdasarkan hasil penelitian pada gambar 1, derajat keasaman pupuk organik cair yang dihasilkan menunjukkan adanya perbedaan kemampuan mikroorganime untuk mengubah bahan organik menjadi asam-asam organik. Hal ini terlihat pada perlakuan PA dan PB dengan penambahan limbah tomat, yang mengandung mikroorganime untuk penguraian dan EM4 menunjukkan perubahan derajat keasaman (pH) yang signifikan. Mikroorganime mengubah bahan organik menjadi asam pada hari ke-5 proses dekomposisi. Hal ini terjadi disebabkan karena pada awal dekomposisi mikroorganime mengalami penyesuaian diri dan melakukan metabolisme. Hal yang sama terjadi pada perlakuan P0,PC, dan PD

adanya perbedaan penambahan bioaktivator yang diberikan menunjukkan adanya perubahan derajat keasaman (pH) yang juga sama berbeda.

Kesetimbangan pencapaian mikroorganismenya yaitu ketika jumlah mikroorganismenya yang dihasilkan sama dengan jumlah mikroorganismenya yang mati, maka saat ini aktifitas mikroba menurun, yang disebabkan kurangnya nutrisi dalam hal ini substansi yang mengandung unsur hara, sehingga menyebabkan adanya perubahan kandungan derajat keasaman (pH) pada setiap perlakuan pada rentang waktu tertentu sampai mencapai pH yang baik yang sesuai standar pada kompos yaitu 6-8,5.

IV.1.2 Temperatur

Temperatur atau suhu pupuk organik cair berbahan baku limbah daun bawang merah yang diperoleh selama proses dekomposisi dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Grafik perubahan temperatur selama proses dekomposisi limbah sayur tomat menjadi pupuk organik cair Limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum*. L. dengan berbagai perlakuan .

Keterangan :

P0: limbah daun bawang merah

P1: limbah daun bawang merah + limbah tomat+gula

P2: limbah daun bawang merah + limbah tomat + EM4 + Gula

P3: limbah daun bawang merah + EM4 + gula

P4: limbah daun bawang merah + gula

Pada proses biokimia dalam proses dekomposisi menghasilkan panas yang penting untuk mengoptimalkan laju penguraian serta menghasilkan produk yang secara mikrobiologis aman dalam digunakan. Pola perubahan temperatur dalam limbah bervariasi sesuai dengan jenis mikroorganisme pada awal dekomposisi, pada temperature yang termasuk kategori meofilik, yaitu antara 25°- 45° C. hingga waktu pengamatan 20 hari tidak terjadi perubahan temperature yang berarti, yakni dimana tidak menyatakan kategori termofilik.

Panas yang ditimbulkan sebagai hasil sampingan pada proses yang dilakukan oleh mikroba untuk mengurai bahan organik. Temperature digunakan untuk mengukur seberapa baik proses pengomposan tersebut bekerja, selain itu untuk mengukur seberapa baik proses dekomposisi telah berjalan. Jika temperature pupuk organik cair yang dihasilkan naik sampai 40° hingga 50°C, maka dapat di artikan bahwa campuran bahan baku pupuk organik cair cukup mengandung bahan Nitrogen dan Carbon yang dapat menunjang pertumbuhan mikroorganisme.

Pada penelitian ini, perubahan suhu atau temperatur pupuk organik cair pada perlakuan PO, PA, PB, PC, dan PD pada awal dekomposisi, temperature keempat perlakuan bergerak naik dengan cepat . Temperatur yang dicapai untuk

masing-masing variasi berturut-turut yaitu 26°C temperatur puncak pada semua perlakuan terjadi pada hari ke -10 , namun pada perlakuan PB terjadi penurunan temperatur pada hari ke-15 yakni 25°C. Pada grafik 2 menunjukkan temperatur pada semua perlakuan mengalami penurunan temperatur sampai 24 °C pada hari ke-20. Hal ini terjadi karena adanya aktifitas mikroorganisme pada setiap perlakuan campuran pupuk organik cair. Nitrogen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan untuk pembentukan sel-sel tumbuhnya dan karbon sebagai sumber tenaga bagi mikroorganisme untuk berkembang biak dengan baik sehingga mampu menghasilkan panas yang lebih tinggi.

Pada temperature puncak seluruh variasi pupuk cair tidak pernah mencapai temperatur dimana mikroorganisme termofilik tumbuh dan berkembang, karena kondisi pupuk cair yang berada pada skala laboratorium sehingga pupuk organik cair tidak dapat mengisolasi panas dengan cukup. Semakin tinggi volume pupuk cair, semakin besar isolasi panas, sehingga akan dicapai suhu dimana bakteri termofilik dapat tumbuh. Dengan tumbuhnya bakteri termofilik dapat tumbuh. Dengan tumbuhnya bakteri termofilik pupuk cair yang menggunakan bahan organik akan lebih cepat waktu pematangannya. Seain itu dengan penambahan EM4 dan limbah tomat, aktifitas mikroorganisme akan semakin cepat dalam mendekomposisi bahan pupuk organik cair. Sehingga pupuk organik cair mengalami fase pendinginan dan pematangan yang ditandai dengan penurunan temperatur dari temperature puncak menuju kondisi ketabilan.

Kematangan pupuk organik cair pada penelitian ini terjadi pada temperatur 26 °C pada hari ke-15, kondisi suhu atau temperature yang sesuai dengan persyaratan pupuk organik cair yang matang pada perlakuan.

IV.1.3 Warna, bau dan tekstur

A. Pengamatan warna dan tekstur

Hasil pengamatan warna dan tektur pupuk organik cair dengan berbagai perlakuan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengamatan warna dan tekstur pupuk organik cair pada proses dekomposisi pembuatan pupuk organik cair dan limbah sayur dengan berbagai perlakuan.

| Perlakuan | | Parameter | |
|-----------|-------|----------------------------------|-------------|
| | | Warna | Tekstur |
| P0 | Awal | Kuning bening kecoklatan | Kasar |
| | Akhir | Kuning kecoklatan ,sedikit keruh | Cukup Halus |
| PA | Awal | Kuning kecoklatan | Kasar |
| | Akhir | coklat, keruh | Cukup Halus |
| PB | Awal | Kuning kecoklatan | Kasar |
| | Akhir | Coklat, keruh | Halus |
| PC | Awal | Kuning kecoklatan | Kasar |
| | Akhir | Coklat , keruh | Cukup Halus |
| PD | Awal | Kuning bening kecoklatan | Kasar |
| | Akhir | Kuning kecoklatan ,sedikit keruh | Cukup Halus |

Pengamatan warna kompos hanya dilakukan pada awal dan akhir dekomposisi. Hal ini disebabkan karena dekomposisi yang dilakukan secara anaerobik dalam wadah yang tertutup sehingga pengamatam hanya dilakukan pada awal dan akhir. Warna pupuk cair pada hari pertama dekomposisi

menunjukkan warna agak kuning kecoklatan. Warna ini berasal dari campuran limbah organik, dalam hal ini limbah daun bawang merah yang telah dicampurkan dengan larutan EM4 yang berwarna coklat tua. Warna awal kompos pada semua perlakuan tidak berbeda jauh kecuali pada PA, PB dan PC berwarna kuning kecoklatan karena adanya penambahan limbah tomat dan EM4.

Pada akhir pengamatan warna pupuk organik cair berubah berdasarkan perlakuan yang diberikan. Pada perlakuan kontrol (P0) dan PD, warna kompos yang dihasilkan adalah Kuning kecoklatan ,sedikit keruh. Warna kuning kecoklatan sedikit keruh berasal dari penguraian bahan organik tanpa adanya perlakuan sama sekali dan PD penambahan gula. Berbeda dengan warna akhir pada perlakuan PA, PB dan PD warna pupuk cair yang dihasilkan adalah coklat keruh, Kematangan pupuk organik cair yang didapatkan terdapat pada PA (Limbah daun bawang merah + Limbah tomat +Gula) dan PB (Limbah daun bawang merah + Limbah tomat + Em4 + Gula) serta PC (Limbah daun bawang merah + Em4 + Gula) yaitu menghasilkan warna coklat keruh. Hal ini menunjukkan bahwa warna pupuk organik cair yang di dapatkan PA, PB dan PC sesuai standar SNI 19-7030-2004.

Kompos yang telah matang berwarna coklat kehitam-hitaman, yang terbentuk akibat pengaruh bahan organik yang telah stabil. Namun demikian, semua perlakuan telah menunjukkan kualitas fisik pupuk cair yang baik sebelum hari ke-20, yaitu rata-rata berwarna kecoklatan, kecuali kontrol yang menunjukkan kualitas baik setelah hari ke-20. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk proses pembentukan warna pupuk organik cair yang menunjukkan warna seperti warna tanah(coklat kekuningan - coklat kehitaman), waktu yang tercepat adalah pada

perlakuan campuran limbah tomat dan EM4. Hal ini sesuai pendapat Purwendro (2007) bahwa salah satu indikator keberhasilan pupuk organik cair adalah pupuk berwarna coklat atau coklat kekuningan. Menurut Situmorang (2018) bahwa penambahan EM-4 dalam pembuatan pupuk organik cair dapat menyebabkan perubahan warna dari warna coklat kehitaman menjadi warna coklat yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme selama proses dekomposisi.

Tinggi dan rendahnya suatu kualitas fisik dari pupuk organik cair diakibatkan karena jumlah atau banyaknya bahan organik yang dikandung oleh bahan pembuatan juga peran oleh mikroba dalam mendegradasi bahan organik tersebut. Karena setiap mikroba yang terkandung dalam perlakuan campuran limbah tomat maupun EM4 lebih banyak juga lebih cepat. Sehingga proses pembentukan warna kompos yang menunjukkan warna matang (hitam kecoklatan) juga lebih cepat jika dibandingkan dengan perlakuan yang hanya menggunakan inokulan limbah tomat atau EM4 dan gula saja. Hal tersebut sesuai pada teori yang dikemukakan oleh Budi Santosa (1998), yang menjelaskan bahwa keberadaan bahan organik dapat menyebabkan warna suatu tanah atau kompos menjadi coklat sampai hitam kecoklatan, yang berpengaruh pada sifat fisik tanah, kemampuan kation yang tinggi dan ketersediaan unsur hara yang cukup tinggi.

Sedangkan untuk hasil data tentang parameter tekstur pupuk organik cair secara keseluruhan menunjukkan bahwa pada perlakuan PB (limbah daun bawang merah + limbah tomat+ EM4+ gula) menunjukkan hasil tekstur yang halus, sedangkan untuk perlakuan P0,PA,PC,dan PD memiliki tekstur yang cukup halus, dengan itu dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah tomat dan EM4 dapat mempercepat proses pengomposan limbah organik daun bawang merah

dibandingkan perlakuan yang tidak menggunakan penambahan limbah tomat dan EM4 bahkan dapat mempercepat proses dekomposisi limbah organik.

B. Uji Bau

Hasil uji aroma atau bau pupuk organik cair setelah proses dekomposisi selama 20 hari dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji bau selama proses dekomposisi limbah daun bawang merah menjadi pupuk organik cair.

| Perlakuan | Hasil POC | | | |
|-----------|--------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Hari ke-0 | Hari ke-5 | Hari ke-15 | Hari ke-20 |
| P0 | Tidak berbau | Berbau busuk limbah hijau | Sedikit berbau amonia | Sedikit berbau amonia |
| PA | Tidak berbau | Berbau busuk limbah hijau | Sedikit berbau amonia | Berbau amonia |
| PB | Tidak berbau | Berbau busuk limbah hijau | Sedikit berbau amonia | Berbau amonia |
| PC | Tidak berbau | Berbau busuk limbah hijau | Sedikit berbau amonia | Berbau amonia |
| PD | Tidak berbau | Berbau busuk limbah hijau | Sedikit berbau amonia | Sedikit berbau amonia |

Berdasarkan Tabel 2 pada penelitian ini menunjukkan secara umum bahwa parameter bau atau aroma pada perlakuan P0 dan PD pupuk organik cair telah cukup mendekati bau amonia sedangkan untuk perlakuan PA, PB, dan PC berbau amonia yang menyengat atau dapat dikatakan menyerupai bau tanah. Karakter dari kualitas fisik pupuk organik cair yang ditunjukkan oleh bau tersebut secara

signifikan dengan terbentuknya warna pupuk cair . artinya dapat di beri kesimpulan bahwa makin cepat warna pupuk menunjukkan perubahan warna coklat sampai dengan coklat kehitaman maka makin cepat pula pupuk organik tersebut tidak berbau, hal ini terjadi ketika bahan organik dalam limbah telah terdegradasi menjadi unsure –unsur hara yang ditunjukkan oleh adanya perubahan warna pupuk oraganik cair, maka saat itu pula tidak berbau. Dengan kata lain bahwa sumber bau yang ada dalam limbah dari bahan organik yang belum terdegradasi menjadi bahan-bahan anorganik. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair yang didapatkan keseluruhan menunjukkan hasil yang sesuai (SNI, 2004). Menurut (Kusuma, 2012) aroma yang muncul selama pengomposan berasal dari penguraian nitrogen dan protein sehingga gas dapat mempengaruhi aroma pada bahan. Hilangnya bau pada kompos disebabkan karena sulfur di konsumsi oleh bakteri dan di pada bakteri dioksidasi menjadi garam sulfat.

IV.1.4 Kandungan Bahan organik (Rasio C/N)

Kematangan pupuk organik cair yang diamati dari aspek penampakan secara fisik juga perubahan suhu, pH, dan temperature yang terlihat pada hari 15-30. Hal ini mengindikasi bahwa pupuk organik cair mengalami kematangan. Setelah matang dihari ke 20, selanjutnya dilakukan uji laboratorium akhir untuk mengetahui karakteristik dari pupuk organik cair yang telah matang. Hasil pupuk organik cair dari limbah daun bawang merah dengan beberapa perlakuan bioaktivator Kandungan bahan organik dalam pupuk organik cair yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Nilai Kandungan Bahan Organik Dalam Pupuk Organik Cair

| Perlakuan | Kandungan Bahan Organik | | | | Rasio C/N |
|-----------|-------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|
| | C-organik (%) | N-Total (%) | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O (%) | |
| P0 | 2,01 | 0,40 | 0,48 | 2,67 | 4 |
| PA | 2,09 | 1,09 | 0,14 | 1,14 | 2 |
| PB | 2,48 | 0,93 | 0,84 | 3,90 | 3 |
| PC | 2,71 | 1,09 | 1,33 | 3,94 | 3 |
| PD | 2,96 | 1,37 | 1,78 | 1,40 | 2 |

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Kimia Dan Kesuburan tanah 2022.

Pada tabel 3 dapat dilihat dari hasil analisis kandungan N-organik dari pupuk organik cair adalah rata-rata 0,40% sampai 1,37%. Dalam hal ini kadar N-organik belum memenuhi baku mutu yang disyaratkan untuk POC sesuai dengan syarat SNI No 261 tahun 2019 (0,5%). Peningkatan tinggi kadar C-organik dalam pembuatan POC ini dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat yang terdapat pada bahan pembuatan POC dimana hal ini yang diperoleh dari limbah daun bawang merah serta larutan gula yang mengandung karbohidrat yang tinggi. Tingginya kadar C-organik pada perlakuan PD dari tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa hasil C-organik pupuk cair yaitu rata-rata 2,96% sampai dengan nilai 2,01%. Dalam hal ini kandungan C-organik pupuk organik cair pada semua perlakuan belum memenuhi baku mutu yang di syaratkan SNI No 261 tahun 2019 tentang baku mutu pupuk organik cair dengan standar C-organik yaitu 10%. Hal ini disebabkan karena adanya faktor yang mempengaruhi seperti komposisi bahan perlakuan saat proses pembuatan pupuk organik cair.

Menurut (Subba Rao, 1994 dalam Suyasa *et al.* 2008) proses pengomposan menggunakan limbah tomat akan terjadi perubahan-perubahan bentuk senyawa. Perubahan tersebut dilakukan oleh jasad renik atau mikroba dalam limbah tomat itu sendiri. Adanya perubahan tersebut karena penguraian peningkatan dan pembebasan berbagai zat atau unsure hara yang lebih cepat selama berlangsungnya proses pembentukan kompos.

Salah satu indikator yang menandakan adanya proses dekomposisi pada kompos adalah penguraian C/N suatu substrat oleh mikroorganisme maupun agen dekomposer lainnya. Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa rasio C/N tidak mencapai 10-20 pada hari ke-20, namun dilihat pada standarisasi rasio C/N ini dilihat berdasarkan rasio kompos padat. Berdasarkan penelitian sebelumnya, menjelaskan bahan hijau, bahan yang berwarna hijau umumnya banyak mengandung Nitrogen (N) tinggi seperti limbah pertanian segar, daun kacang-kacangan, daun jagung, potongan rumput segar dan lain-lain.

Menurut (Graves *et.al.*, 2007) rasio C/N merupakan salah satu indikasi kematangan kompos atau pupuk organik cair. Perubahan rasio C/N yang terjadi selama dekomposisi diakibatkan karena adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi kemudian hilang dalam bentuk CO₂ sehingga kandungan karbon semakin lama akan semakin berkurang. Rasio C/N pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum*. L pada setiap perlakuan dengan penambahan bioaktivator menunjukkan hasil akhir yang bervariasi. Tabel 3 menunjukkan bahwa rasio C/N yang didapatkan pada penelitian ini berkisar 2 – 4. Pada perlakuan PO, PB dan PC memiliki rasio C/N yang hampir mendekati nilai minimum standar

kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004. Namun dari nilai keseluruhan, nilai rasio C/N nya masih berada dibawah nilai rasio C/N kompos komersial yang berada dipasaran atau berdasarkan SNI 2004. Hal ini disebabkan karena adanya faktor yang mempengaruhi seperti komposisi bahan dan prosedur pada saat pembuatan kompos cair juga ketersediaan karbon yang terbatas dalam kompos, sehingga dalam proses pengomposan tidak cukup energi untuk mengikat nitrogen bebas.

Hal ini sesuai dengan pendapat menurut (pandebesi, 2012. Dalam widarti *et al* 2015) bahwa rasio C/N yang terlalu rendah walaupun awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat namun pada akhirnya melambat, dikarenakan kekurangan C sebagai sumber energy bagi mikroorganime. Menurut (Sutanto, 2002) nitrogen akan dibebaskan dalam bentuk amonia dan hasil kompos berkualitas rendah. Nilai C/N yang baik akan mendekati nilai C/N tanah, yaitu 12. Pada nilai tersebut merupakan kondisi paling baik yang akan mempengaruhi efesiensi pemanfaatan unsur hara yang terdapat pada pupuk oleh tanaman.

a. Kadar Nitrogen

Nitrogen adalah salah satu unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan untuk pertumbuhan vegetative dan pembentukan protein, namun kandungan nitrogen dalam tanah sering kali mengalami defisiensi sehingga pemberian pupuk diharapkan dapat memperbaiki unsur hara dalam tanah. Adapun hasil penelitian ini dalam pengukuran kandungan N pada pupuk organik cair limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum*. L dengan beberapa perlakuan dapat dilihat pada tabel 3 menunjukkan kandungan nilai N yang bervariasi berkisar dari 0,40% sampai dengan 1,37% maka seluruh variasi pupuk organik cair yang

dihasilkan memenuhi standar persyaratan SNI No.01 Tahun 2019 (2-6 %). Dalam hal ini proses fermentasi sudah menghasilkan peningkatan kadar N dalam pembuatan POC meskipun hasilnya masih rendah. Hal ini disebabkan proses dekomposisi oleh mikroorganisme yang menghasilkan amonia dan nitrogen terperangkap didalam bahan organik.

b. Kadar Fospor

Dalam pertumbuhan tanaman fospor (P) digunakan sebagai pertumbuhan tanaman serta diubah menjadi humus oleh tanaman dan menjadikan tanaman menjadi subur. Pada hasil analisis kandungan P pada pembuatan pupuk organik cair dapat dilihat pada tabel 3, menunjukkan nilai P pada semua perlakuan memenuhi persyaratan SNI (minimum 0,1 %) dengan hail nilai yang bervariasi berkisar dari 0,14% sampai dengan 1,78 % dengan nilai terbesar pada perlakuan PD.

c. Kadar Kalium

Kalium mempunyai fungsi bagi tanaman sebagai pengatur mekanisme fotosintesis translokasi, sintesa protein dan lain sebagainya. Akibat dari kekurangan Kalium pada suatu tumbuhan ini menyebabkan Gejala pada tanaman sehingga menyebabkan pingggiran pada daun yang berwarna coklat, adanya ruas yang memendek serta tanaman tidak dapat tinggi. Pada hasil analisis kandungan kalium pembuatan pupuk organik cair pada penelitian dengan beberapa perlakuan dengan nilai terbesar pada PC 3,94% dan nilai terendah pada perlakuan PA 1,14%. Maka hasil analisis pada penelitian ini sudah mendekati standar SNI 2004 (minimum 0,2%).

Namun standar untuk nilai N, P, K tersebut tidak dapat ditetapkan dengan rentang angka tertentu, karena kandungan organik yang terdapat pada pupuk organik cair yang berupa mikroorganisme akan senantiasa bekerja dalam campuran bahan organik tersebut sehingga sewaktu-waktu presentase kandungan unsur hara dapat berubah bahkan dapat menunjukkan nilai yang mengalami rentan jauh. Dikarenakan bakteri fermentor bekerja selama waktu dekomposisi, setelah itu hanya akan mengalami dormansi, namun pada dasarnya bakteri tersebut masih memproduksi aktif. Kesimpulan hasil analisa unsur hara pada penelitian ini, tetap dapat dijadikan sebagai dasar kandungan unsure hara yang dibutuhkan tanah. Begitu juga pada kandungan unsure hara yang telah di ujikan memberikan hasil yang menunjukkan perbedaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan:

1. Penggunaan limbah tomat *Solanum lycopersikum* (L.) dan EM4 dapat meningkatkan proses dekomposisi limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum* L. menjadi pupuk organik cair yang berkualitas.
2. POC yang dihasilkan dari penambahan limbah tomat dan EM4 Memiliki Kualitas fisik yang sesuai dengan SNI 19-7030-2004. memiliki parameter pH, suhu , warna coklat, bau menyerupai amonia, dan teksture halus.
3. POC yang dihasilkan memiliki kualitas uji kimia yang mendekati Standar Pupuk Organik SNI 261-310-20019 pada perlakuan PD memiliki kandungan tertinggi Carbon (2,96%), Nitrogen (1,37%), Fosfor (1,78). Kandungan Kalium terbanyak pada PB dan PC (3,90%). Sedangkan untuk rasio C/N tertinggi pada P0 (4%).

V.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji pembuatan pupuk organik cair limbah daun bawang merah dengan penambahan durasi waktu pengomposan serta mencari bioaktivator lain selain limbah tomat untuk menghasilkan pupuk organik cair yang lebih berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, 2016 Widiyaningrum, P. (2016). Penggunaan EM4 dan MOL limbah tomat sebagai bioaktivator pada pembuatan kompos. *Life Science*, Vol 5(1), Hal:18-24.
- Anif, S., & Astuti, D. (2004). Efektivitas Em-4 (Effective Microorganisms-4) Dalam Menurunkan Bod (Biological Oxygen Demand) Limbah Alkohol. *Jurnal sains dan teknologi*. Vol 4(2) Hal: 101-165.
- Anif, S., F. Triastuti., & F. Mukhlissul. (2007). Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti EM4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol 8(2) Hal: 119-143
- Anonim.2011. Cara Praktis Membuat Kompos. Jakarta: PT. Agromedia Pusaka.
- Budi santosa, Hierominus (1998). *Pupuk Kompos*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Dahlianah, I. (2015). Pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku pupuk kompos dan pengaruhnya terhadap tanaman dan tanah. *Klorofil*, Vol 5(1), Hal: 10–13.
- Fajriyah, N. (2017). *Kiat sukses budidaya bawang merah*. Bio Genesis.
- Gunawan, R., Kusmiadi, R., & Prasetyono, E. (2015). Studi Pemanfaatan Sampah Organik Sayuran Sawi (*Brassica juncea* L.) Dan Limbah Rajungan (*Portunus pelagicus*) Untuk Pembuatan Kompos Organik Cair. *Enviagro: Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, Vol 8(1), 37-47.
- Graves, R.E., Hattemer, G.M., Stettler, D., Krider, J.N. dan Dana, C. 2007. *National Engineering Handbook*. United States Department of Agriculture
- Hadinata 2008 dalm Palipi 2015 Palupi, N. P. (2015). Karakter kimia kompos dengan dekomposer mikroorganisme lokal asal limbah sayuran. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, Vol 40(1), Hal: 54-60.
- Handayani, S. H., A. Yunus., & A. Susilowati. (2015). Uji kualitas pupuk organik cair dari berbagai macam mikroorganisme lokal (MOL). *Jurnal El-Vivo*. Vol 3(1) Hal: 54-60.
- Indriani , Y. H. 2003. *Membuat Kompo Secara Kilat*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jalaluddin, Nasrul, Z., & Syafrina, R. (2016). Pengolahan sampah organik buah-buahan menjadi pupuk dengan menggunakan effektive mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol 5(1), Hal: 17–29.

- Kusuma, M.K. 2012. Pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap kualitas bokashi. *Jurnal Ilmu Ternak Tropika*. Vol.1(2) Hal: 1-8.
- Marjenah, M. (2017). Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. *Jurnal HutTrop*. Vol 1(2).
- Mulatib *et al.*, (2020). Mutalib, A., & Sriwahyuningsih, A. E. (2020). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Bawang Merah di Desa Tampo Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, Vol 20(1),Hal: 21-25.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan penambahan bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, Vol 5(2), Hal: 5–12
- Nuryani & Sutanto (2002) Nuryani, S. H. U., & Sutanto, R. (2002). Pengaruh Sampah Kota terhadap Hasil dan Tahana Hara Lombok. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, Vol 3(1) Hal:24-28
- Purwendro, S dan Nurhidayat. 2016. Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pestisida Organik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmawanti & Dony, 2014 Rahmawanti, N., & Dony, N. (2014). Pembuatan pupuk organik berbahan sampah organik rumah tangga dengan penambahan aktivator EM4 di daerah Kayu Tangi. *ZIARAA'AH*, Vol 39(1), Hal: 1–7.
- Rasmito, A., Hutomo, A., & Hartono, A. P. (2019). Pembuatan pupuk organik cair dengan cara fermentasi limbah cair tahu, starter filtrat kulit pisang dan kubis, dan bioaktivator EM4. *Jurnal IPTEK*, Vol 23(1), Hal: 55-62.
- Setyaningsih, E., Astuti, D. S., & Astuti, R. (2017). Kompos daun solusi kreatif pengendali limbah. *Bioeksperimen*, Vol 3(2), Hal: 45–51
- Situmorang, M.S. 2018. Pengaruh Penambahan Effective Microorganism 4 (EM4) Terhadap Kandungan Hara Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Kotoran Kambing dan Bonggol Pisang. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi.
- Slamet, S., & Bambang, H. (2002). Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian. *Yogyakarta: Liberty*.
- SNI 261-310-20019.pdf
- SNI 19-7030-2004.pdf
- Sudirman, A. (2019). *Uji Efektifitas Pemberian Bioaktivator Cairan Rumen Sapi Dan Em 4 (Effective Mikroorganism 4) Terhadap Kecepatan Proses*

Penguraian Pupuk Organik Cair (Poc) Urine Sapi (disertasi doktoral, Universitas Muhammadiyah Malang).

Suryati. T., 2009 Bijak dan Cerdas mengelola sampah membuat kompos dari sampah rumah tangga. Agro media pustaka. Jakarta.

Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Yogyakarta: Kanisius.

Suyasa, I. W. Budiarsa, And I. GA Kunti Sri Panca Dewi. "Pemanfaatan Kotoran Babi Melalui Komposting Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Lombok Rawit (*Capsicum Frutescens*)." *Bumi Lestari Journal Of Environment* 8.1 (2008).

Syamsiyah *et al*, 2019 Syamsiyah, J., Herawati, A., & Mujiyo, M. Pemberdayaan Wanita Tani dengan Pelatihan Pembuatan Pot Organik dari Jerami Padi dan Limbah Daun Bawang Merah. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, Vol 3(1), Hal: 22-27.

Theresia, V., Fariayanti, A., & Tinaprilla, N. 2016. Analisis persepsi petani terhadap penggunaan benih bawang merah lokal dan impor di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Jakarta

Wahida & Suryaningsih, 2016 Wahida, & Suryaningsih, N. L. S. (2016). Aplikasi pupuk cair dari sampah organik rumah tangga terhadap produksi tanaman sirih (*Piper betle* Linn.). *Agricola*, Vol 6(2), Hal: 128–134

Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa, S., Riniati, R., Djenar, N. S., ... & Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, Vol 4(1), Hal: 30-39.

Widyaningrum P., dan Lidiani. 2015. Efektivitas Proses Pengomposan Sampah Daun Dengan Tiga Sumber Aktivator Berbeda. *Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*. Vol 13(2).

Widarti, B. N., Wardhini, W. K., Sarwono, E., Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang, *Jurnal Integrasi Proses*, Vol 5(2), Hal: 75 – 8.

Yasmi, M., & Sawir, H. (2020). Pemanfaatan Limbah Daun Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L) Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Aerasi*, Vol 2(2), Hal: 39-47.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penentuan kadar N-Total, C-organik, P dan K

a. Penentuan kadar N total

Cara kerja:

Penetapan kadar N-organik, dan N-H₄

Timbang teliti 0,250 g contoh pupuk organik yang telah dihaluskan ke dalam labu Kjeldahl/ tabung digestor. Tambahkan 0,25 – 0,50 g selenium mixture dan 3 ml H₂SO₄ pa, kocok hingga campuran merata dan biarkan 2 – 3 jam supaya diperarang. Didestruksi sampai sempurna dengan suhu bertahap dari 150 oC hingga akhirnya suhu maks 350 oC dan diperoleh cairan jernih (3 –3,5 jam). Setelah dingin diencerkan dengan sedikit akuades agar tidak mengkristal. Pindahkan larutan secara kuantitatif ke dalam labu didih destilator volume 250 ml, tambahkan air bebas ion hingga setengah volume labu didih dan sedikit batu didih. Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer volume 100 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway.

Destilasikan dengan menambahkan 20 ml NaOH 40%. Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan H₂SO₄ 0,05 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = A ml, penetapan blanko dikerjakan = A1 ml.

Penetapan N- NH₄

Timbang teliti 1 g contoh halus masukan ke dalam labu didih destilator, tambahkan sedikit batu didih, 0,5 ml parafin cair dan 100 ml air bebas ion. Blanko adalah 100 ml air bebas ion ditambah batu didih dan parafin cair. Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer 100 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway

Destilasikan dengan menambahkan 10 ml NaOH 40%. Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan larutan baku H₂SO₄ 0,05 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = B ml, blanko = B1 ml.

Penetapan N-NO₃

Bekas penetapan di atas (N-NH₄) dibiarkan dingin, lalu tambahkan air bebas ion (termasuk blanko) hingga volume semula. Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer 100 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway.

Destilasikan dengan menambahkan 2 g Devarda Alloy, destilasi dimulai tanpa pemanasan agar buih tidak meluap. Setelah buih hampir habis, pemanasan dimulai dari suhu rendah, setelah mendidih suhu dinaikkan menjadi normal. Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan larutan baku H₂SO₄ 0,05 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = C ml, blanko = C1 ml.

Perhitungan

N-organik dan N-NH₄

Kadar N (%) = (A ml – A1 ml) x 0,05 x 14 x 100 / mg contoh x fk

N-NH₄

Kadar N-NH₄ (%) = (B ml – B1 ml) x 0,05 x 14 x 100 / mg contoh x fk N-NO₃

Kadar N-NO₃ (%) = (C ml – C1 ml) x 0,05 x 14 x 100 / mg contoh x fk

N-NO₃

Kadar N-NO₃ (%) = (C ml – C1 ml) x 0,05 x 14 x 100 / mg contoh x f

Kadar N- organik (%) = (Kadar N-organik dan N-NH₄) – Kadar N-NH₄

Kadar N-total (%) = Kadar N-organik + N-NH₄ + N-NO

b. Kadar Karbon Organik (Walkley & Black

Cara kerja:

Timbang teliti 0,05 – 0,10 g contoh pupuk yang telah dihaluskan masukan ke dalam labu takar volume 100 ml. Tambahkan berturut-turut 5 ml larutan K₂Cr₂O₇ 1 N, kocok, dan 7 ml H₂SO₄ pa. 98%, kocok lagi, biarkan 30 menit jika perlu sekali-kali dikocok. Untuk standar yang mengandung 250 ppm C, pipet 5 ml larutan standar 5000 ppm C ke dalam labu takar volume 100 ml, tambahkan 5 ml H₂SO₄ dan 7 ml larutan K₂Cr₂O₇ 1 N dengan pengerjaan seperti di atas. Kerjakan pula blanko yang digunakan sebagai standar 0 ppm C. Masing-masing diencerkan dengan air bebas ion dan setelah dingin volume ditepatkan hingga tanda tera 100 ml, kocok bolak balik hingga homogen dan biarkan semalam. Esoknya diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm.

Perhitungan:

Kadar C-organik (%) = ppm kurva x100/ mg contoh x 100 ml/1.000 ml x f

c. Penetapan K₂O , P₂O₅

Cara kerja:

Timbang teliti 0,250 g contoh pupuk yang telah dihaluskan ke dalam labu takar volume 100 ml. Tambahkan 10 ml HCl 25% dengan dispenser atau pipet volume 10 ml. Panaskan pada hot plate sampai larut sempurna, mendidih selama 15 menit. Encerkan dengan air bebas ion dan setelah dingin volume ditepatkan sampai tanda tera 100 ml, tutup kemudian kocok bolak balik dengan tangan

sampai homogen. Biarkan semalam atau jika perlu disaring untuk mendapatkan ekstrak jernih dengan cepat.

Pengukuran P

Pipet 1 ml ekstrak jernih atau filtrat dan deret standar P masing-masing ke dalam tabung kimia. Tambahkan masing-masing 9 ml pereaksi campuran, kocok hingga homogen dengan vortex. Diukur dengan spektrophotometer pada panjang gelombang 466 nm dengan deret standar P sebagai pembanding.

Pengukuran K

Pipet 1 ml ekstrak jernih atau filtrat di atas ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 9 ml air bebas ion, kocok dengan vortex hingga homogen (pengenceran 10 x). Kalium diukur dengan fotometer nyala dari ekstrak yang telah diencerkan dengan deret standar K sebagai pembanding.

Perhitungan

Kadar P₂O₅ (%) = ppm kurva x (ml ekstrak/1.000 ml) x (100/mg contoh) x fp x

Kadar K₂O-total (%) = ppm kurva x 0,4 x 94/78 x f

Lampiran 2. Standar Pupuk Organik Berdasarkan SNI 261-310-20019

II. PUPUK ORGANIK CAIR*

| No. | PARAMETER | SATUAN | STANDAR MUTU |
|-----|---|--|--|
| 1. | C – organik | % (w/v) | minimum 10 |
| 2. | Hara makro: N + P ₂ O ₅ + K ₂ O | % (w/v) | 2 - 6 |
| 3. | N-organik | % (w/v) | minimum 0,5 |
| 4. | Hara mikro** Fe total Mn total Cu total Zn total B total Mo total | ppm ppm ppm ppm ppm ppm | 90 – 900 25 – 500 25 – 500 25 – 500 12 – 250 2 – 10 |
| 5. | pH | - | 4 – 9 |
| 6. | <i>E.coli</i> <i>Salmonella sp</i> | cfu/ml atau MPN/ml cfu/ml atau MPN/ml | < 1 x 10 ² < 1 x 10 ² |
| 7. | Logam berat As Hg Pb Cd Cr Ni | ppm ppm ppm ppm ppm ppm | maksimum 5,0 maksimum 0,2 maksimum 5,0 maksimum 1,0 maksimum 40 maksimum 10 |
| 8. | Unsur/senyawa lain*** Na Cl | ppm ppm | maksimum 2.000 maksimum 2.000 |

*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis.

Lampiran . 3 Standar Kualitas Kompos Berdasarkan SNI 19-7030-2004

| No | parameter | satuan | minimum | maksimum |
|----|--|----------------|---------|----------------|
| 1 | Kadar air | % | * | 50 |
| 2 | Temperatur | ^o C | * | suhu air tanah |
| 3 | warna | | * | kecoklatan |
| 4 | Bau | | * | bau |
| 5 | Bahan organik | % | 27 | 58 |
| 6 | Nitrogen | % | 0.4 | * |
| 7 | Karbon | % | 9.8 | 32 |
| 8 | fospor(P ₂ O ₅) | % | 0.1 | * |
| 9 | C/N rasio | | 10 | 20 |
| 10 | Kalium (K ₂ O) | % | 0.2 | * |
| 11 | PH | | 6.8 | 7.49 |
| 12 | Ukuran partikel | mm | 0.55 | 25 |
| 13 | Bahan asing | % | * | 1.5 |

Lampiran . 4 Kegiatan penelitian



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Keterangan:

(a) Pengumpulan bahan limbah organik (limbah daun bawang merah dan limbah tomat)

(b) pengukuran larutan EM4 dan larutan gula

(c) penimbangan bahan limbah daun bawang merah

(d) bahan organik yang telah ditimbang

(e) pengambilan pupuk organik cair sebagai hasil dekomposisi

(f) hasil dekomposisi pupuk organik cair limbah daun bawang merah

Lampiran . 5 Hasil Pengukuran Derajat Keasaman (pH) dan pengukuran Temperatur

a. Derajat Keasaman (pH)

Haisil derajat keaaman (pH) pupuk organic cair hail dekomposisi dari limbah sayur tomat dengan berbagai perlakuan dengan interval pengamatan 5 hari

| Perlakuan | Hari | | | | |
|-----------|------|---|----|----|----|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| P0 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| P1 | 7 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| P2 | 7 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| P3 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| P4 | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 |

Keterangan:

P0: limbah daun bawang merah

P1: limbah daun bawang merah + limbah tomat+gula

P2: limbahdaun bawang merah + limbah tomat + EM4 + Gula

P3: limbah daun bawang merah + EM4 + gula

P4: limbah daun bawang merah + gula

b. Temperatur

Haisil pengukuran temperatur selama proses dekomposisi dari limbah sayur tomat dengan berbagai perlakuan menjadi pupuk organik cair dengan berbagai perlakuan.

| Perlakuan | Hari | | | | |
|-----------|------|----|----|----|----|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| P0 | 26 | 26 | 25 | 25 | 24 |
| P1 | 25 | 26 | 26 | 26 | 24 |
| P2 | 25 | 26 | 26 | 25 | 24 |
| P3 | 26 | 26 | 26 | 26 | 24 |
| P4 | 25 | 26 | 26 | 25 | 23 |

