

SKRIPSI

**DEKOMPOSISI LIMBAH DAUN BAWANG MERAH
Allium ascalonicum L. DENGAN BIOAKTIVATOR EM4 DAN
MIKROORGANISME LOKAL (MOL) LIMBAH SAYUR**

Oleh:

NURRASMIANSIH

H041181029



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

**DEKOMPOSISI LIMBAH DAUN BAWANG MERAH
Allium ascalonicum L. DENGAN BIOAKTIVATOR EM4 DAN
MIKROORGANISME LOKAL (MOL) LIMBAH SAYUR**

*Skripsi Ini Dibuat sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana
Program Studi S1 Biologi Departemen Biologi Fakultas Matematikadan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin*

**NURRASMIANSIH
H041181029**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**DEKOMPOSISI LIMBAH DAUN BAWANG MERAH
Allium ascalonicum L. DENGAN BIOAKTIVATOR EM4 DAN
MIKROORGANISME LOKAL (MOL) LIMBAH SAYUR**

OLEH:

NURRASMIANSIH
H04118029

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Program Sarjana Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 05 Agustus 2022
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Tim Pembimbing

Pembimbing I



Dr.A. Masniawati, M.Si
NIP: 197002131996032001

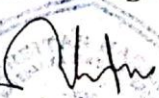
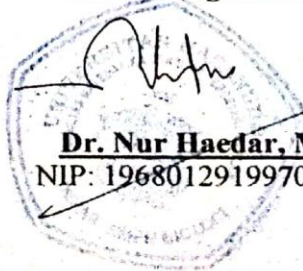
Pembimbing II



Prof. Dr. Fahrudin, M.Si
NIP: 19650915 1991031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. Nur Haedar, M.Si
NIP: 196801291997022001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurasmiansih

Nim : H041181029

Program Studi : Biologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

“Dekomposisi Limbah Daun Bawang Merah *Allium Ascalonicum* L. dengan Bioaktivator EM4 dan Mikroorganisme Lokal (MOL) Limbah Sayur.” adalah karya tulisan 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, 05 Agustus 2022

Yang menyatakan

The image shows a 10,000 Rupiah postage stamp from Indonesia. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', '10000', and 'METERAL TEMPEL'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. Below the stamp, the name 'Nurasmiansih' is printed.

Nurasmiansih

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan perlindungan-Nya sehingga kita mampu merasakan segala nikmat-Nya hingga saat ini. Shalawat serta salam selalu turunkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi wa Sallam, suri teladan terbaik bagi umat manusia, juga kepada keluarga dan sahabatnya, *tabi'in*, *atba'ut tabi'in* dan orang-orang yang senantiasa istiqomah diatas sunnahnya. Dengan Allah *Subhanahu wa Ta'ala* penulis dapat merampungkan penelitian dan menyusun skripsi ini "Alhamdulillah" dengan judul "Dekomposisi Limbah Daun Bawang Merah *Allium ascalonicum* L. dengan Bioaktivator EM4 dan Mikroorganisme Lokal (MOL) Limbah Sayur". Penyusunan skripsi dibuat untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si) pada Departement Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Pada penelitian dan penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa semua adalah bantuan dari Allah melalui orang-orang terpilih, sehingga berbagai pihak memberikan bimbingan, memotivasi, dan mendo'akan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. penulis sangat bersyukur dan berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, terutama kedua orang tua, Bapak tercinta Rasid S dan Ibunda tersayang Nurmi atas segala pengorbanannya, didikannya, motivasinya, kasih sayangnya, kesabaran dan do'anya. Terima kasih kepada Tante dan Om (Manira, Syamsinar,T, Irma, Mawarni, S.Sos, Erni, dan Sahun) dan semua pihak yang tak dapat dituliskan namanya, Insya Allah semoga keberkahan dilimpahkan

kepada orang-orang yang baik. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu Ibu Dr. Hj. A. Masniawati, M.Si selaku pembimbing utama, dan Prof. Dr. Fahrudin, M.Si selaku pembimbing pertama yang telah sabar memberi arahan terbaik dan senantiasa sabar membimbing, memberi ilmu, dan waktu luangnya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi, antara lain:

- Bapak Rektor Universitas Hasanuddin Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., beserta seluruh stafnya
- Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Dr. Eng. Amiruddin, M.Si selaku pelaksana tugas beserta stafnya
- Ibu Nurhaedar, S.Si. M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta stafnya
- Ibu Dr. Juhriah, M.Si selaku pembimbing akademik dan penguji yang senantiasa bimbingan dan mengarahkan penulis selama proses perkuliahan.
- Ibu Dr. Markarma, M.Si selaku tim dosen penguji yang telah membantu dalam menyempurnakan skripsi melalui sarannya.
- Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi, Terima kasih atas segala ilmu yang bermanfaat yang telah diberikan
- Kepala Laboratorium Botani Bapak Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si.
- Kepala Laboratorium Ilmu Tanah Bapak Dr. Ir. H. Muh. Jayadi, MP
- Kak Heriadi S.Si., Selaku Analis Laboratorium Botani Jurusan Biologi yang telah membantu dalam proses penelitian

- Kak Anti Selaku Analis Laboratorium Ilmu Tanah, Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin yang telah membantu dalam proses penelitian.
- Adinda Rasdayanti dan suami Abdul Malik, ananda Muh. Rafliansyah saudara yang selalu membantu dan menyemangati, serta keponakan Arsyila Faaiza Malik juga sebagai penyemangat penulis.
- Adinda Nur Islamiah, Nur Fitriani, dan Risna Lasari sepupuku yang selalu memberikan dukungan dan tempat berbagi cerita.
- Siti Annisa sebagai teman jurusan yang sedari awal hingga saat ini senantiasa kebersamai, menjadi sahabat, teman meneliti, teman berpetualang, saling menyemangati untuk segera selesai, dan banyak cerita bersamanya sehingga penulis bisa dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Member Fii Sabilillah (Andi Maipadiapati, Nur Fadila Laganirun, Fatimah Tussahra, Nurul Haliza Firdauziah, Magfirah, Andi Nurhiqmah Dewi, dan Musdalifah) yang selalu memberikan motivasi dan pengingat untuk urusan dunia dan akhirat.
- Pimpinan beasiswa Bidikmisi dan para donaturnya yang telah mengizinkan peneliti untuk menjadi penerima beasiswa sehingga memudahkan peneliti dalam memenuhi kebutuhan selama perkuliahan.
- Para Saudara seiman di LDF Al-Istiqamah BEM FMIPA Unhas dan ROHIS BEM, serta pengurus Forum Studi Ulul Albab (FSUA) yang senantiasa memberikan nasehat, motivasi dan pengalaman selama perkuliahan, semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* meridhoi dan memberikan keistiqomahan dalam meniti jalan dakwah di kampus Merah.

- Kawan-kawan mahasiswa Biologi angkatan 2018 (Bioaffinity) yang selalu kebersamai selama kuliah, mendapat banyak pengalaman bersama mereka.
- Kawan-kawan Aliyah Fams 18 dan Makassar students terima kasih kebersamaan yang selalu terjalin selama perjalanan perkuliahan sampai saat ini.
- Saudari-saudariku dikampung MUFIS (Nurul Jihad Hamka, Nur Ramadhani, Miftahul Jannah, Andi Nadea Lorina, dan Nirwana Samrin) serta semua ustazah yang lainnya di TK/TPQ Masjid Taqwa Dedekan yang senantiasa kebersamai indahny mengajar dikampung.
- Saudara-saudara seposko di Dusun Buntu Ampang, Kecamatan Masalle, Kab. Enrekang pada Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler angkatan 106, terima kasih atas pengalaman yang mengesankan bagi penulis.
- Kepada semua pihak yang membantu terima kasih untuk semua doa dan dukungannya dalam proses penyusunan skripsi ini, peneliti ucapkan *syukran wa jazaakumullahu khairan wa barakallahu fikum jamii'an*. Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* memberikan yang terbaik disisi-Nya.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca khususnya Mahasiswa yang membutuhkannya di masa depan sebagai tambahan Ilmu. Semoga Allah meridhoi jalan kita menuntut Ilmu dan bernilai ibadah disisi-Nya.

Makassar, 5 Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Bawang merah *Allium ascalonicum* L. adalah salah satu jenis sayuran yang berguna sebagai bumbu masakan dan obat-obatan. Bagian bawang merah yang mempunyai nilai ekonomis tinggi adalah umbinya. Sedangkan trubus/daunnya belum dimanfaatkan. Ketersediaan limbah daun bawang merah yang cukup melimpah di Kabupaten Enrekang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos. Pembuatan kompos dapat dipercepat dengan menggunakan bioaktivator. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian bioaktivator EM4 dan MOL limbah sayur pada pengomposan limbah daun bawang merah, mengetahui kualitas fisik pengomposan limbah daun bawang merah dengan penambahan bioaktivator EM4 dan MOL limbah sayur serta mengetahui rasio C/N, suhu, pH dan laju dekomposisi limbah daun bawang merah dengan penambahan EM4 dan MOL limbah sayur. Proses pengomposan dilakukan selama 40 hari, parameter yang diamati yaitu aspek fisik dan karakteristik fisika kimia kompos. penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos terbaik diperoleh pada perlakuan limbah daun bawang merah 3 kg ditambah EM4 10% dimana mempunyai warna, bau dan tekstur yang menyerupai tanah, dan suhu, pH, laju dekomposisi yang baik serta rasio C/N 21 yang hampir memenuhi standar SNI.

Kata kunci : Dekomposisi, Limbah daun bawang merah, Bioaktivator, EM4, MOL limbah sayur.

ABSTRACT

Shallots *Allium ascalonicum* L. is one type of vegetable that is useful as a spice in cooking and medicine. The part of the onion that has high economic value is the tuber . While the trunk / leaves have not been used. The availability of red onion waste is quite abundant in Enrekang Regency has the potential to be used as raw material for composting. Composting can be accelerated by using a bioactivator. This study aims to determine the effect of giving bioactivator EM4 and MOL of vegetable waste on the composting of scallion waste, to determine the physical quality of composting of scallion waste with the addition of bioactivator EM4 and MOL of vegetable waste and to determine the ratio of C/N, temperature, pH and the rate of decomposition of scallion waste with the addition of EM4 and MOL of vegetable waste. The composting process was carried out for 40 days, the parameters observed were the physical aspects and the physical and chemical characteristics of the compost. This study consisted of 4 treatments with 3 replications. The results showed that the best compost was obtained in the treatment of 3 kg shallot leaf waste plus 10% EM4 which had a color, odor and texture that resembled soil, and a good temperature, pH, decomposition rate and C/N ratio 21 which is almost meet SNI standards.

Key words : Decomposition, shallot waste , bioactivator, EM4, MOL vegetable waste.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAH	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Gambaran Umum Bawang Merah <i>Allium ascalonicum</i> L.....	5
II.2 Kompos	8
II.2.1 Pengertian Kompos	8
II.2.2 Manfaat Kompos	10
II.2.3 Pengomposan.....	13
II.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan	15
II.3 Bioaktivator	18
II.3.1 <i>Effective Microorganism</i> (EM4).....	18
II.3.2 Mikroorganismr Lokal	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
III.1 Alat	23

III.2 Bahan.....	23
III.3 Prosedur Kerja.....	23
III.3.1 Pengambilan Sampel.....	23
III.3.2 Pembuatan Larutan Bioaktivator	24
III.3.2.1 Pembuatan Larutan Bioaktivator EM4.....	24
III.3.2.2 Pembuatan MOL Limbah Sayuran	24
III.3.3 Tahap pengomposan	24
III.3.4 Uji Parameter Kompos	25
III.3.5 Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
IV.1 Warna,Bau dan Tekstur Kompos	30
IV.2 Suhu Kompos	37
IV.3 Derajat Keasaman (pH).....	41
IV.4 Laju Dekomposisi Kompos.....	44
IV.5 Rasio C/N	46
BAB V PENUTUP.....	49
V.1 Kesimpulan.....	49
V.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Morfologi Bawang Merah	6
Gambar 4.2	Perubahan ukuran suhu pada proses dekomposisi	37
Gambar 4.3.	Perubahan ukuran pH pada proses dekomposisi	41
Gambar 4.4.	Perubahan proses laju dekomposisi.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Perubahan Kandungan Rata-Rata Unsur Hara Dalam Kompos.....	9
Tabel 2.	Standar Kualitas Kompos	9
Tabel 3.	Perubahan warna kompos selama proses pengomposan.....	31
Tabel 4.	Perubahan aroma kompos selama proses pengomposan.....	33
Tabel 5.	Perubahan tekstur kompos selama proses pengomposan.....	35
Tabel 6.	Nilai rasio C/N hasil dekomposisi limbah daun bawang merah.	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Skema kerja Dekomposisi limbah daun bawang merah <i>Allium ascalonicum</i> L. dengan bioaktivator EM4 dan mikroorganisme lokal (MOL) limbah sayur.....	59
Lampiran 2.	Kegiatan selama pembuatan kompos	60
	Gambar 1. Pengumpulan bahan baku limbah daun bawang merah.....	60
	Gambar 2. Pengambilan MOL limbah sayur (tomat dan kol	60
	Gambar 3. Pencacahan bahan baku limbah daun bawang merah	61
	Gambar 4. Penimbangan bahan baku limbah daun bawang merah	61
	Gambar 5. Pencampuran bahan EM4 dan air	62
	Gambar 6. Pengomposan awal limbah daun bawang merah	62
Lampiran 3.	Hasil dekomposisi selama pengomposan	63
Lampiran 4.	Dinamika perubahan suhu pada proses pengomposan limbah daun bawang merah <i>Allium ascalonicum</i> L.....	65
Lampiran 5.	Dinamika perubahan pH pada proses pengomposan limbah daun bawang merah <i>Allium ascalonicum</i> L.	66
Lampiran 6.	Hasil Perhitungan laju dekomposisi	67
Lampiran 8.	Hasil Laboratorium rasio C/N	70

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Salah satu hasil pertanian Indonesia yang cukup memberikan keuntungan adalah bawang merah yang merupakan sayuran dan dapat digunakan sebagai bumbu masakan dimana lebih dikenal sebagai sayuran rempah, yang berarti hanya dibutuhkan dalam jumlah kecil, namun karena setiap orang menggemari dan hampir ada dalam setiap masakan. Maka tidak heran apabila bawang merah memegang peranan penting dalam perdagangan (Idrus, 2013). Menurut Rahayu dan Berlian (2008) dalam Susanti (2015) bawang merah *Allium ascalonicum* L. juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi sehingga menjadi salah satu kebutuhan pangan. Kandungan minyak atsiri pada umbinya dimanfaatkan sebagai penyedap rasa makanan, bakterisida, fungisida, dan juga berkhasiat sebagai obat-obatan tradisional misalnya dapat menurunkan panas tinggi pada anak.

Menurut data dari Kementrian Pertanian, Kabupaten Enrekang menjadi daerah penghasil bawang merah tertinggi di Indonesia pada bulan Maret dan April 2017, Enrekang menjadi yang tertinggi dengan jumlah produksi 400 ton. Enrekang yang dulunya berada pada posisi 3 atau 4 sekarang naik menjadi yang pertama disebabkan pusat bawang merah terbesar di Indonesia yakni Bima Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Brebes, Jawa Tengah produksinya sedang menurun (Mutalib *et al.*, 2020). Dari 12 kecamatan yang ada di Kabupaten Enrekang, salah satunya yaitu Kecamatan Anggeraja yang mempunyai lahan yang luas serta produksi yang tinggi untuk budidaya tanaman bawang merah dibandingkan dengan kecamatan yang lainnya (Idrus, 2013).

Semakin melonjaknya permintaan pasar akan pemenuhan bawang merah mengakibatkan besar pula jumlah produksi bawang merah. Bagian bawang merah yang mempunyai nilai ekonomis tinggi adalah umbinya. Pemanenan bawang merah dilakukan dengan memotong antara trubus dan umbi. Umbi tersebut selanjutnya akan dibersihkan lalu dijual. Sedangkan trubus/daun bawang merah dalam hal ini belum dimanfaatkan oleh petani, padahal jumlahnya yang cukup melimpah. Kebanyakan para petani hanya menumpuk atau membakar limbah daun bawang merah tersebut (Syamsiyah *et al.*, 2019).

Ketersediaan limbah daun bawang merah yang cukup melimpah membuatnya memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos. Pemberian pupuk organik berupa kompos daun bawang merah kedalam tanah untuk kegiatan budidaya tanaman bawang merah dapat meningkatkan kandungan bahan organik di dalam tanah. Kegiatan pemberian pupuk organik pada tanaman budidaya telah memberikan dampak positif pada kesuburan tanah, sifat fisika tanah dan hasil panen (Sakhidin *et al.*, 2019).

Pengomposan merupakan suatu proses dekomposisi yang dilakukan oleh agen dekomposer (bakteria, actinomycetes, fungi, dan organisme tanah) terhadap buangan organik yang biodegradable (Indriani, 2011 dalam Amalia dan Priyantini, 2016). 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 (Amalia dan Priyantini, 2016). Menurut Suwatanti dan Widiyaningrum (2017) bahwa salah satu bioaktivator yaitu *Effective Microorganism 4* (EM4) yang ditemukan pertama kali oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus, Jepang. Selain produk tersebut, berbagai macam mikroorganisme pengurai di alam dapat

dimanfaatkan sebagai bioaktivator pada proses pengomposan limbah. Mikroba jenis ini sering disebut sebagai Mikroorganisme Lokal (MOL). MOL merupakan larutan hasil fermentasi dengan bahan baku berbagai sumber daya limbah organik, yaitu bonggol pisang, keong mas, urine, limbah sayuran dan buah-buahan. Bahan-bahan tersebut merupakan media yang disukai mikroorganisme untuk berkembang biak (Amalia dan Priyantini, 2016).

Salah satu sumber kegiatan yang paling banyak menghasilkan sampah adalah pasar tradisional. Sampah pasar tradisional didominasi oleh sampah organik berasal dari sayur-sayuran dan buah-buahan. Contoh limbah sayuran terdiri dari limbah daun bawang, seledri, sawi hijau, sawi putih, kol, limbah kecambah kacang hijau, klobot jagung, daun kembang kol dan masih banyak lagi limbah-limbah sayuran lainnya (Nurdini *et al.*, 2016). Limbah sayuran pada umumnya terdiri dari bahan-bahan yang mempunyai kandungan air yang cukup banyak, sehingga mudah dan cepat membusuk (Amrullah, 2015 dalam Ariska *et al.*, 2019)

Salah satu sayuran yang mengandung banyak air adalah kol dan tomat. Menurut Amalia dan Priyanti (2016) bahwa tomat adalah salah satu jenis sayuran buah yang banyak dikonsumsi masyarakat luas, akan tetapi buah tomat mudah busuk jika sudah matang tidak segera digunakan. Tomat-tomat yang tidak layak konsumsi dapat ditemukan di setiap pasar tradisional dan akhirnya dibuang hingga menjadi timbunan sampah pasar. Apabila MOL dari limbah tomat dapat dimanfaatkan sebagai bioaktivator pada proses pengomposan, maka selain dapat mempercepat proses pengomposan, MOL limbah tomat dapat diproduksi sendiri sehingga dapat menghemat biaya. Sama halnya dengan kubis atau di sebagian daerah masyarakat lebih sering menyebutnya sebagai kol. Kubis mempunyai ciri khas membentuk krop. Kubis mengandung air > 90% sehingga cepat mengalami pembusukan (Rasmito *et al.*, 2019).

Berdasarkan kenyataan di atas maka dilakukan penelitian ini dengan memanfaatkan limbah daun bawang merah untuk pengomposan dengan menggunakan EM4 dan Mikroorganisme Lokal (MOL) limbah sayur tomat dan kol sebagai bioaktivator.

I.2 Tujuan Penelitian

- 1). Mengetahui pengaruh pemberian bioaktivator EM4 dan MOL limbah sayur terhadap pengomposan limbah daun bawang merah.
- 2). Mengetahui kualitas fisik pengomposan daun bawang merah dengan penambahan bioaktivator EM4 dan MOL limbah sayur.
- 3). Mengetahui rasio C/N, suhu, pH, dan laju dekomposisi limbah daun bawang merah dengan penambahan EM4 dan MOL limbah sayur.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu memberikan pengetahuan tentang pengolahan limbah daun bawang merah menjadi kompos yang memiliki nilai ekonomi dan ekologi dengan penambahan bioaktivator EM4 dan MOL limbah sayur.

1.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Februari- Mei 2022 di Dusun Dedekan, Desa Sumillan, Kecamatan Alla', Kabupaten Enrekang. Analisis kandungan unsur hara dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II. 1 Gambaran Umum Bawang Merah *Allium ascalonicum* L.

Tanaman bawang merah *Allium ascalonicum* L. adalah salah satu komoditas sayuran dataran rendah, berasal dari Syria dan telah dibudidayakan sejak 5.000 tahun yang lalu (Tjitrosoepomo, 2010). Selain digunakan sebagai bahan untuk bumbu masakan, bawang merah juga sering dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan untuk penyakit tertentu. Banyaknya manfaat bawang merah dalam kehidupan manusia menyebabkan permintaan pasar terhadap bawang merah semakin meningkat (Samadi, 2005 dalam Subrata dan Ni, 2018). Menurut Tjitrosoepomo (2010), tanaman bawang merah diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Class : Monocotyledone
Ordo : Liliaceae
Famili : Liliales
Genus : *Allium*
Spesies : *Allium ascalonicum* L.

Bawang merah terdiri dari beberapa jenis, contohnya bawang merah biasa atau *shallot Allium ascalonicum* L. dan bawang bombay *Allium cepa* L.. Perbedaan dua jenis bawang ini tidak jelas, namun terletak pada bentuk dan aroma minyak atsirinya, yaitu pada bawang bombay *Allium cepa* L. memiliki umbi yang lebih besar dan aroma minyak atsirinya kurang dibandingkan bawang merah biasa atau *shallot Allium ascalonicum* L. Warna umbi bawang bombay *Allium cepa* L.

ada yang merah, coklat, putih dan kuning. Sedangkan umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) berwarna kuning atau merah (Sunarjono dan Soedomo, 1983 dalam Karneli *et al.*, 2014)



(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 1. Morfologi bawang merah (a) akar bawang merah, (b) umbi bawang merah, (c) daun bawang merah, (d) bunga bawang merah

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tanaman bawang merah termasuk tanaman semusim berbentuk rumpun dan tumbuh tegak yang termasuk ke dalam famili Liliaceae (Mutalib *et al.*, 2020). Morfologi bawang merah terdiri dari beberapa bagian yaitu akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Daun berbentuk silindris berlubang, berwarna hijau muda dengan ukuran 50-70 cm, letak daun terdapat pada tangkai yang relatif pendek. Bunga berbentuk payung dan berwarna putih dan keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh). Bawang merah memiliki umbi dengan bentuk oval dan berwarna

ungu/putih dengan akar serabut yang dangkal, bercabang dan tersebar, batang berupa batang sejati atau *discus* seperti cakram, tipis, pendek dan ditempati melekatnya akar dan mata tunas, batang semu terletak diatas *discus* dan tersusun dari beberapa pelepah daun dan batang semu di dalam tanah yang kemudian berubah bentuk dan fungsi sebagai umbi lapis (Sianipar *et al.*, 2018 dalam Hikmahwati *et al.*, 2020)

Umbi pada bawang merah adalah bagian yang biasanya dikonsumsi oleh masyarakat, umbi pada bawang merah ini memiliki beberapa lapisan yang tebal. Kulit yaitu lapisan tipis yang fungsinya untuk menutupi bagian umbi dan terdiri dari dua lapisan yang tipis, kulit pada bawang merah umumnya dibuang dan tidak untuk dikonsumsi. Cakram merupakan umbi bawang merah yang terletak pada bagian dasar umbi dan biasanya juga tidak digunakan untuk konsumsi karena masih terdapat sedikit akar di tanaman bawang merah yang terbawa (Darmawan dan Justikan, 2010). Warna umbi bawang merah beragam, dari warna merah muda, merah pucat, merah cerah, merah keunguan, hingga merah kekuningan (Anonim, 2007 dalam Subrata dan Ni, 2018).

Tanaman bawang merah memiliki dua siklus pertumbuhan dua tahunan untuk produksi benih dan herba tahunan untuk produksi umbi. Perbanyakan bawang merah terjadi melalui biji, sehingga produksi benih merupakan prasyarat untuk perbanyakannya (Kavitha dan Rami, 2018). Bawang merah adalah salah satu dari produk hortikultura utama dan memiliki peluang yang baik untuk memenuhi konsumsi nasional, pendapatan petani dan devisa negara. Pentingnya produk ini bukan hanya karena cita rasa penyedap makanan, tetapi juga karena sifat obatnya memiliki kandungan enzim yang berperan dalam meningkatkan kesehatan, anti-inflamasi, antibakteri dan anti regenerasi (Istina, 2016). Bawang

merah mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral, dan senyawa yang berguna sebagai anti-mutagen dan anti-karsinogen. Kandungan air setiap 100 gram umbi bawang merah mencapai 80-85 g, protein 1,5 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 9,3 g. Beberapa komponen lain yaitu beta karoten 50 IU, tiamin 30 mg, riboflavin 0,04 mg, niasin 20 mg, asam askorbat (vitamin C) 9 mg. Mineralnya antara lain kalium 334 mg, zat besi 0,8 mg, fosfor 40 mg, dan menghasilkan energi 30 kalori (Tarmizi, 2010 dalam Fernando *et al.*, 2020)

Tanaman bawang merah lebih banyak dibudidayakan di wilayah dataran rendah yang beriklim kering dengan suhu yang lumayan panas dan cuaca cerah. Tanaman ini tidak menyukai tempat-tempat yang tergenang air apabila berlumpur. Meskipun bawang merah tidak menyukai tempat yang tergenang air, tetapi tanaman ini banyak membutuhkan air, terutama dalam masa pembentukan umbi (Mutalib *et al.*, 2020). Menurut Setiyowati *et al* (2010) bahwa bawang merah dapat tumbuh di dataran rendah sampai tinggi yaitu 0-900 m dpl. Suhu udara yang optimum untuk tanaman bawang merah yaitu 25⁰- 30⁰C, namun masih toleran pada suhu 22⁰C, kelembaban udara nisbi 80%-90% akan memacu perkembangan produksinya.

II. 2 Kompos

II. 2.1 Pengertian Kompos

Kompos merupakan bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya hubungan antara mikroorganisme (bakteri pengurai) yang bekerja di dalamnya. Bahan-bahan organik tersebut seperti daun, rumput, jerami, sisa-sisa ranting dan dahan, kotoran hewan, rerontokan kembang, air kencing, dan lain-lain (Murbandono, 2000 dalam Suhastyo, 2017). Menurut Suryati (2014) dalam Ekawandani dan Alvianingsih

(2018) bahwa kompos adalah pupuk yang dibuat dari sampah organik yang sebagian besar berasal dari rumah tangga. Pada hakikatnya, kompos merupakan pupuk warisan alam yang sudah dikenal nenek moyang kita, tetapi kita lupa untuk memanfaatkannya. Kompos adalah bahan organik yang bisa lapuk, seperti daun-daunan, sampah dapur, jerami, rumput dan kotoran lain, yang semua itu berguna untuk kesuburan tanah. Menurut Sulistyorini (2005) dalam Suwatanti dan Widiyaningrum (2017) standar kualitas kompos dikatakan ideal jika memenuhi standar parameter seperti tercantum dalam SNI 19-7030-2004 (BSN 2004).

Tabel 1. Kandungan Rata-Rata Unsur Hara dalam Kompos

Komponen	Kandungan %
Air	41,00-43,00
C- organik	4,83-8,00
N	0,10-0,51
P ₂ O ₅	0,35-1,12
K ₂ O	0,32-0,80
Ca	1,00-2,09
Mg	1,00-2,09
Fe	0,05-0,64
Al	0,50-0,92

Sumber: Suryati (2014)

Tabel. 2 Standar Kualitas Kompos

No	Parameter	Satuan	Min	Maks
1	Kadar Air	%	-	50
2	Temperatur	⁰ 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				
10	Bahan organik	%	27	58
11	Nitrogen	%	0,40	-
12	Karbon	%	9,80	32
13	Fosfor (P ₂ O ₅)	%	0,10	-

14	C/N- rasio		10	20
15	Kalium (K ₂ O)	%*	0,20	*
Unsur Mikro				
17	Arsen	mg/kg	*	13
18	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
19	Cobalt (Co)	mg/kg	*	34
20	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
21	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
22	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
23	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
24	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
25	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
26	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
Unsur Lain				
28	Kalsium	%	*	25,50
29	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
30	Besi (Fe)	%	*	2,00
31	Aluminium (Al)	%	*	2,20
32	Mangan (Mn)	%	*	2,10
Bakteri				
34	<i>Fecal coli</i>	MPN/gr		1000
35	<i>Salmonella sp</i>	MPN/4 gr		3

Keterangan: *Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum
Sumber: SNI 19-7030-2004.

II.2.2 Manfaat Kompos

Kandungan bahan organik yang tinggi dalam kompos sangat penting untuk memperbaiki kondisi tanah. Berdasarkan hal tersebut dikenal dua manfaat kompos yaitu *soil conditioner* dan *soil ameliorator*. Manfaat kompos dalam memperbaiki struktur tanah, terutama tanah kering disebut *soil conditioner*. Sedangkan *soil ameliorator* berperan dalam memperbaiki kemampuan tukar kation dalam tanah (Prayugo, 2007). Manfaat kompos dapat dilihat dari aspek fisik, kimia, biologi, dan lain-lain (Wahyono (2010) :

1) Aspek Fisik

Kompos mengandung jenis materi organik sejenis humus yang dapat memperbaiki kondisi fisik tanah yang miskin hara. Humus yang terkandung

dalam kompos yaitu materi koloid dengan muatan listrik negatif dan dapat berkoagulasi dengan kation dan partikel tanah membentuk butiran-butiran sehingga bentuk dan tekstur tanah membaik. Penambahan kompos, tanah berpasir akan menjadi lebih kompak, dan tanah berlempung menjadi lebih remah. Akumulasi partikel-partikel tanah terutama disebabkan oleh produksi polisakarida yang dihasilkan oleh metabolisme mikroorganisme.

Menurut Gaur (1994) dalam Wahyono (2010) bahwa dengan bentuk dan tekstur tanah yang lebih baik, penetrasi akar dan aerasi juga semakin baik. Dengan meningkatnya sistem pertumbuhan akar maka semakin baik pula penyerapan nutrisi tanaman. Tanah dengan bentuk buliran yang lebih banyak akan tidak mudah lengket sehingga memiliki permeabilitas yang lebih baik dan daya menahan air yang lebih baik dibandingkan dengan tanah yang miskin hara. Tanah dengan bentuk buliran yang lebih banyak juga akan meningkatkan kapasitas buffer tanah sehingga dapat mencegah perubahan tanah menjadi asam atau basa. Kompos meningkatkan laju infiltrasi air di tanah sehingga dapat memodifikasi warna tanah dan meningkatkan kapasitas penyerapan panas. Dengan penyimpanan panas yang lebih baik, pertumbuhan tanaman akan semakin baik. Kompos juga berperan dalam mencegah erosi tanah pada tanah-tanah dengan kemiringan yang tinggi.

2) Aspek Kimia

Kompos mengkonservasi materi organik dengan mengembalikan nutrien-nutrien yang dikandungnya ke dalam tanah dan secara tidak langsung menghemat energi yang diperlukan oleh tahap industri produksi pupuk kimia. Sebagaimana bahan baku kompos yang berasal dari sisa-sisa biomassa, kompos juga mengandung bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Kompos

menyediakan baik itu makro maupun mikronutrien. Makronutrien utama antara lain nitrogen, fosfor, potasium, kalsium dan magnesium. Sementara itu, mikronutrien yang penting yaitu besi, sulfur, mangan, tembaga, seng, boron, dan molibdenum yang sangat esensial untuk pertumbuhan tanaman juga tersedia dalam kompos.

Kompos mempengaruhi ketersediaan nutrien yang diperlukan oleh tanaman melalui beberapa sebab. Asam humik yang terkandung dalam kompos mempengaruhi ketersediaan fosfor terutama karena pembentukan kompleks di-valen atau tri-valen kation yang membentuk fosfor tak terlarut. Humus menetralkan pengaruh toksik dari beberapa zat mineral tertentu pada tanaman dengan cara mengurangi penyerapannya. Sebagai contoh, bentuk kompleks humus dapat mengurangi penyerapan tembaga oleh tanaman. Keberadaan asam humik di tanah meningkatkan kemampuan ekstraksi besi, mangan, seng, dan tembaga dan kemampuan tersebut akan menurun seiring dengan lamanya inkubasi terutama untuk tembaga dan seng.

3) Aspek Biologi

Kompos mengandung sejumlah besar mikroorganisme seperti populasi aktinomicetes, fungi dan bakteri. Keberadaannya di dalam tanah tidak hanya meningkatkan beberapa mikroba tanah tetapi juga menstimulasi pertumbuhan mikroba yang sudah ada di tanah. Penggunaan kompos membantu mikroorganisme untuk memproduksi substansi yang lengket yang membantu pembentukan struktur tanah yang baik. Amonifikasi, nitrifikasi, dan fiksasi nitrogen juga meningkat karena perbaikan aktivitas biologis. Kompos juga merangsang mikoriza yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman dan memainkan peranan penting dalam memindahkan beberapa nutrien dari tanah ke

tanaman. Kompos juga membawa sejumlah kecil senyawa menyerupai hormon yang membantu pertumbuhan tanaman. Inokulasi kompos dengan *Azotobacter* tidak hanya meningkatkan kapasitas kompos tetapi juga mensuplai mikroorganisme yang bermanfaat dan efisien dalam meningkatkan kesuburan tanah (Gaur, 1994 dalam Wahyono, 2010).

4) Aspek lain-lain

Banyak penelitian yang memberi tahu bahwa penggunaan pupuk kimia nitrogen meningkatkan populasi nematoda. Semenjak penggunaan metode fumigasi terhadap nematode parasit mahal, kompos banyak dimanfaatkan untuk mereduksi penyakit tersebut. Penambahan kompos dapat menekan sejumlah nematode parasit. Diketahui pula bahwa penggunaan pestisida pada satu periode tanam akan mengganggu pertumbuhan tanaman pada musim tanam berikutnya karena ampas pestisida mengganggu pertumbuhan mikroorganisme tanah. Kompos terbukti dapat mendetoksikasi insektisida tanah seperti *Lindane* atau *Benzene hexachloride* (Gaur, 1994 dalam Wahyono, 2010).

II.2.3 Pengomposan

Selama ini sisa tumbuhan dan kotoran hewan belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk buatan. Kompos bisa terjadi dengan sendirinya, melalui proses alamiah. Namun, proses tersebut berlangsung lambat sekali, dapat mencapai puluhan tahun. Bahan-bahan organik tidak dapat langsung digunakan tanpa dikomposkan terlebih dahulu karena bahan organik yang masih mentah tidak dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Bahan organik itu harus diuraikan terlebih dahulu agar tumbuhan dapat menyerap unsur hara yang dikandungnya (Suhastyo, 2017)

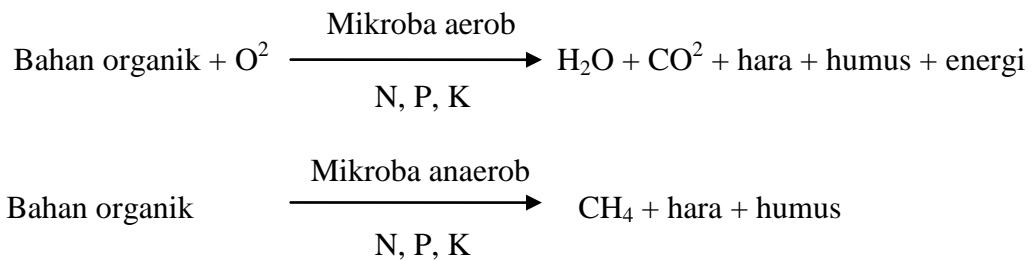
Pengkomposan merupakan suatu metode pengolahan limbah padat yang mengandung bahan organik biodegradable (dapat diuraikan mikroorganisme). Pengkomposan alami akan membutuhkan waktu yang relatif lama, yaitu kurang lebih 2-3 bulan bahkan 6-12 bulan. Pengkomposan dapat berlangsung dengan fermentasi yang lebih cepat dengan bantuan mikroorganisme (Saptoadi, 2003 dalam Subandriyo, 2012). Menurut Prihandini dan Purwanto (2007) dalam Suhastyo (2017) proses pengomposan adalah proses menurunkan C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (< 20).

Menurut Faatih (2012) dalam Suwatanti dan Widiyaningrum (2017) pengomposan merupakan salah satu proses pengolahan limbah organik menjadi material baru seperti halnya pupuk. Kompos umumnya terbuat dari sampah organik yang berasal dari dedaunan dan kotoran hewan, yang sengaja ditambahkan agar terjadi keseimbangan unsur nitrogen dan karbon sehingga mempercepat proses penguraian dan menghasilkan rasio C/N yang ideal. Kotoran ternak kambing, ayam, sapi ataupun pupuk buatan pabrik seperti urea bisa ditambahkan dalam proses pengomposan.

Teknologi pengomposan sampah sangat beragam baik secara aerob ataupun anaerob, dengan atau tanpa aktivator pengomposan. Pengomposan akan berlangsung optimal jika terdapat oksigen disebut proses dekomposisi secara aerob. Sementara, proses anaerob berlangsung optimal jika tidak terdapat oksigen. Proses anaerob adalah suatu proses biokimia dimana reaksinya berlangsung tanpa kehadiran oksigen (Ekawandani dan Alvianingsih, 2018). Pupuk kompos mengandung unsur hara mikro dan makro esensial (N, P, K, S, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Selain unsur hara, pupuk kompos juga mengandung

mikroorganisme yang terdapat dalam tanah misalnya *Azotobacter* sp, *Azospinillum* sp, *Lactobacillus* sp, mikroba pelarut phosphor dan mikroba selutolik (Ersa, 2018 dalam Mabel dan Sumiyati, 2020).

Proses perombakan bahan organik terjadi secara biofisiko-kimia, melibatkan kehidupan biologi mikroba dan mesofauna. Proses penguraian aerob dan anaerob secara garis besar sebagai berikut (Setyorini *et al.*, 2006)



II. 2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

Menurut Setyorini *et al* (2006) dalam Suhastyo (2017) syarat yang dibutuhkan agar pembuatan kompos berhasil yaitu:

1. Ukuran Bahan Mentah

Sampai batas tertentu, semakin kecil ukuran potongan bahan mentahnya, semakin cepat pula waktu pembusukannya. Ukuran bahan sekitar 5-10 cm sesuai untuk pengomposan dilihat dari aspek sirkulasi udara yang mungkin terjadi. Menurut Yuwono (2006) dalam Jalaluddin *et al* (2016) semakin kecil ukuran bahan, proses pengomposan akan lebih cepat dan lebih baik karena mikroorganisme lebih mudah beraktivitas pada bahan yang halus daripada bahan dengan ukuran yang lebih besar. Ukuran bahan yang dianjurkan pada pengomposan aerobik antara 1-7,5 cm. Sedangkan pada pengomposan anaerobik, sangat dianjurkan untuk menghancurkan bahan selumat-lumatnya sehingga menyerupai bubur atau lumpur. Hal ini mempercepat proses penguraian oleh bakteri dan mempermudah pencampuran bahan.

2. Suhu dan Ketinggian Timbunan Kompos.

Makin tinggi volume timbunan makin mudah timbunan menjadi panas, sebaliknya apabila terlalu dangkal akan kehilangan panas dengan cepat. Dalam keadaan suhu kurang optimum, bakteri-bakteri yang bekerja pada timbunan tersebut tidak akan berkembang secara wajar, akibatnya pembuatan kompos akan berlangsung lebih lama, Sebaliknya timbunan terlalu tinggi akan mengakibatkan suhu menjadi naik. Faktor suhu sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat. Suhu optimum bagi pengomposan adalah 40-60⁰C. Apabila suhu terlalu tinggi mikroorganisme akan mati. Bila suhu relatif rendah maka mikroorganisme belum dapat bekerja atau dalam keadaan dorman.

3. Nisbah C/N

Mikroba perombak bahan organik memerlukan karbon sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan nitrogen untuk pembentukan protein. Rasio C/N 30 merupakan nilai yang diperlukan untuk proses pengomposan yang efisien. Apabila C/N rasio terlalu besar (>40) atau terlalu kecil (<20) akan mengganggu aktivitas biologis proses dekomposisi. Menurut Setyorini *et al* (2006) rasio C/N yaitu perbandingan antara karbohidrat (C) dan nitrogen (N). Rasio C/N tanah berkisar antara 10-12. Apabila bahan organik mempunyai rasio C/N mendekati atau sama dengan rasio C/N tanah, maka bahan tersebut dapat dimanfaatkan tanaman. Namun pada umumnya bahan organik segar mempunyai rasio C/N tinggi (jerami 50-70, dedaunan tanaman 50-60 kayu-kayuan > 400, dan lain-lain).

4. Kelembaban

Timbunan kompos harus selalu lembab, dengan kandungan air 50-60%, agar mikroba tetap beraktivitas. Kelebihan air akan mengakibatkan volume udara

menjadi berkurang, sebaliknya bila terlalu kering proses dekomposisi akan berhenti. Semakin basah timbunan tersebut, harus makin sering diaduk atau dibalik untuk menjaga dan mencegah pembiakan bakteri anaerobik. Pada kondisi anaerob, penguraian bahan akan menimbulkan bau busuk. Sampah-sampah yang berasal dari hijauan, biasanya tidak membutuhkan air sama sekali pada waktu awal, tetapi untuk bahan dari cabang atau ranting kering dan rumput-rumputan memerlukan penambahan air yang cukup.

5. Sirkulasi udara (Aerasi).

Aktivitas mikroba aerob memerlukan oksigen selama proses perombakan berlangsung (terutama bakteri dan fungi). Ukuran partikel dan struktur bahan dasar kompos mempengaruhi sistem aerasi. Makin kasar struktur maka makin besar volume pori udara dalam campuran bahan yang didekomposisi. Pembalikan timbunan bahan kompos selama proses dekomposisi berlangsung sangat dibutuhkan dan berguna mengatur kebutuhan oksigen bagi aktivitas mikroba.

6. Nilai pH

Optimumnya pH berkisar antara 5,5-8,0. Bakteri lebih menyukai pH netral, sedangkan fungi aktif pada pH agak masam. Pada pH yang tinggi, terjadi kehilangan nitrogen akibat volatilisasi, oleh karena itu dibutuhkan ke hati-hatian saat menambahkan kapur pada saat pengomposan. Pada awal proses pengomposan, pada umumnya pH agak asam karena aktivitas bakteri menghasilkan asam. Namun selanjutnya pH akan bergerak menuju netral.

Jika bahan yang dikomposkan terlalu asam, pH dapat dinaikkan dengan cara menambahkan kapur. Sebaliknya, jika nilai pH tinggi (basa) bisa diturunkan dengan menambahkan bahan yang bereaksi asam (mengandung nitrogen) seperti

urea atau kotoran hewan. Keasaman atau pH dalam tumpukan kompos juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik sekitar 6,5-7,5 (netral) (Jalaluddin *et al.*, 2016).

II. 3 Bioaktivator

Proses pengomposan alamiah memakan waktu lama, kurang lebih enam hingga dua belas bulan, tergantung komposisi bahan. Proses untuk mempercepat degradasi, saat ini telah banyak dikembangkan bioaktivator yang dipasarkan dalam berbagai merk komersial. Kompos yang dihasilkan dengan menggunakan teknologi mikrobial efektif akan mempercepat proses pematangan kompos, sehingga pembuatan kompos dapat berlangsung lebih singkat dibanding cara konvensional. Mikroba efektif atau yang dikenal sebagai bioaktivator adalah agen pengaktivasi berupa jasad renik yang bekerja dalam proses perubahan fisiko-kimia bahan organik tersebut menjadi molekul-molekul yang berukuran lebih kecil (Sukanto, 2013 dalam Amalia dan Priyantini, 2016). Bioaktivator merupakan larutan yang mengandung berbagai macam mikroorganisme.

II.3.1 *Effective Microorganism* (EM4)

Sudah banyak ditemukan produk isolat mikroba tertentu untuk mempercepat perkembangbiakan mikroba yang dipasarkan sebagai bioaktivator dalam pembuatan kompos, salah satunya yaitu *Effective Microorganism* 4 (EM4) yang ditemukan pertama kali oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus, Jepang. Larutan EM4 mengandung mikroorganisme fermentor yang terdiri dari sekitar 80 genus dan mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada tiga

golongan utama, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp., dan jamur fermentasi (Indriani., 2007 dalam Suwatanti dan Widiyaningrum, 2017).

Menurut Kartika (2013) dalam Ekawandani dan Alvianingsih (2018) EM4 adalah pupuk berbentuk cairan yang terdiri atas suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme bermanfaat dan menyuburkan tanah. Kandungan mikroorganisme yang terdapat dalam EM4 diantaranya yaitu bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp), bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp), ragi (*Saccharomyces* sp), dan jamur fermentasi (*Aspergillus* dan *Penicilium*) (Nurdini *et al.*, 2016). Adapun Kandungan di dalam EM4 menurut Indriani (2011) dalam Ekawandani dan Alvianingsih (2018) terdiri dari:

1. Bakteri fotosintetik adalah bakteri bebas yang dapat mensintesis senyawa nitrogen, gula, dan substansi bioaktif lainnya. Hasil metabolit yang diproduksi dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan.
2. *Lactobacillus* sp. (bakteri asam laktat) yaitu bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain. Bakteri ini berkerja sama dengan bakteri fotosintesis dan ragi dalam melakukan penguraian. Asam laktat adalah bahan sterilisasi yang kuat dan dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat
3. *Streptomyces* sp, mengeluarkan enzim streptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan *Streptomyces* sp. Terbagi menjadi dua golongan, yaitu:
 - a. Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi bermanfaat untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi ini berperan dalam

perkembangbiakan atau pembelahan atau mikroorganisme menguntungkan lain seperti Actinomycetes dan bakteri asam laktat.

- b. Actinomycetes adalah organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang di produksi bakteri fotosintesis dan mengubahnya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen. Selain itu, organisme ini menekan jamur dan bakteri berbahaya dengan cara menghancurkan khitin, yaitu zat esensial untuk pertumbuhan yang dimiliki oleh jamur dan bakteri berbahaya tersebut. Actinomycetes juga dapat menciptakan kondisi yang baik bagi perkembangan mikroorganisme lain.

Efek *Efective mikroorganisme 4* (EM4) akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman. Selain bermanfaat bagi peningkatan kesuburan tanah dan tanaman, EM4 juga sangat efektif digunakan sebagai. Pestisida hayati yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan tanaman, EM4 juga bermanfaat untuk sektor perikanan dan peternakan. Selain berguna dalam proses fermentasi dan dekomposisi bahan organik, EM4 juga mempunyai manfaat lain seperti (Jalaluddin *et al.*, 2016) :

1. Memberantas dan mencegah jamur secara biologis
2. Memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah
3. Meningkatkan ketersediaan nutrisi tanah
4. Mencegah aktivitas hama dan penyakit pada tanaman.

II.3.2 Mikroorganisme Lokal

Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk cair. Bahan utama MOL terdiri atas beberapa komponen yaitu karbohidrat, glukosa, dan

sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi larutan MOL dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga. Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari limbah organik seperti air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, dan daun gamal. Sumber glukosa berasal dari cairan gula merah, gula pasir, dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme berasal dari kulit buah yang sudah busuk, terasi, keong, nasi basi, dan urin sapi. Keuntungan MOL yang lain yaitu tidak membutuhkan biaya besar dan sangat murah meriah karena menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh di sekitar kita serta pembuatannya sangat mudah (Hadinata 2008 dalam Palupi 2015). Menurut Hadiyanto *et al* (2012) bahwa Mikroorganisme Lokal (MOL) merupakan salah satu aktivator yang dapat membantu mempercepat proses pengkomposan dan berguna untuk meningkatkan unsur hara kompos.

Mikroorganisme Lokal (MOL) bahannya dapat berasal dari berbagai sumber daya alam yang tersedia di sekitar kita seperti MOL sayur yang mengandung unsur hara makro dan mikro juga mengandung mikroba yang berpotensi sebagai agen hayati untuk perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman. Pemanfaatan MOL oleh beberapa orang dikarenakan MOL lebih ramah lingkungan, lebih murah serta dapat dibuat sendiri. Pemberian pupuk MOL pada tanaman diharapkan menjadi solusi untuk menekan penggunaan pupuk kimia sehingga sayuran yang dihasilkan sehat dikonsumsi dan bergizi. Menyediakan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan bagi tanaman (Wenda *et al.*, 2018). MOL juga menyimpan zat perangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (fitohormon) seperti giberlin, sitokinin, auxin dan

inhibitor dapat meningkatkan aktivasi tanaman dan tambahan nutrisi bagi tanaman (Purwasasmita, 2009 dalam Panjaitan *et al.*, 2020).

Rata-rata pada sayuran akan mengalami fermentasi bertipe asam laktat, yang biasanya dilakukan oleh berbagai jenis bakteri *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, serta *Pediococcus*. Mikroorganisme ini akan mengubah gula yang terdapat pada sayuran terutama menjadi asam laktat yang akan membatasi pertumbuhan organisme lain (Volk dan Wheeler, 1992).

Bahan baku limbah tomat dan sayuran busuk yang diperoleh dari pasar dapat digunakan dalam pembuatan MOL karena banyak tersedia dan terbuang di pasar. Sebagian peneliti telah mengemukakan pengaruh pemberian MOL mampu menambah produktivitas dan produksi tanaman (Panjaitan *et al.*, 2020). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anif dan Harismah (2004) menunjukkan bahwa limbah tomat mampu menggantikan peran EM4 dalam proses dekomposisi sampah organik, sebab dalam limbah tomat mengandung jasad renik atau mikroba tertentu yang mampu mengomposkan bahan organik dalam sampah. Sehingga perlakuan yang menggunakan limbah tomat mampu lebih cepat mendegradasi bahan kompos.

Seperti halnya tomat, limbah kol dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengomposan sesuai dengan penelitian dari Nurdini *et al* (2016) menyatakan bahwa limbah sayur kol dapat dijadikan pupuk kompos dengan menggunakan metode Takakura. Limbah kubis yang membusuk adalah tempat hidupnya suatu bakteri yang dinamakan *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrukil*, *Laktobacillus fermentum* dan *Lactobacillus brevis*. *Lactobacillus* merupakan suatu mikroorganisme yang berguna dalam pembentukan asam laktat dari laktosa. Kubis mengandung asam laktat yang menyebabkan pH substrat turun hingga dibawah 5 sehingga dapat menghambat sejumlah bakteri perusak (Siregar *et al.*, 2015).

BAB III

METODE PENELITIAN

III. 1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah komposter dari polybag, pH meter tanah, termometer tanah, ember, karung, sarung tangan, label, gunting, masker, gelas ukur, mesin pencacah, pisau, sendok pengaduk, dan alat tulis menulis.

III.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada dalam penelitian ini adalah limbah daun bawang merah *Allium ascalonicum* L., bioaktivator yaitu EM4 (*Effective Microorganism 4*), MOL dari limbah sayuran tomat dan kol, air, air cucian beras dan molase.

III.3 Prosedur Kerja

III.3.1 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel limbah daun dan MOL limbah sayuran dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Pengambilan sampel daun bawang merah *Allium ascalonicum* L., diambil di Desa Mataran, Kecamatan Anggeraja, Kabupaten Enrekang. Limbah dimasukkan dalam karung kemudian dilakukan pemilahan dilokasi pengomposan. Selanjutnya limbah daun dicacah untuk memperluas permukaan limbah sehingga mudah dan cepat terdekomposisi. Limbah daun yang sudah dicacah, lalu ditimbang sebanyak 3 kg. MOL limbah sayuran yang digunakan adalah tomat dan kol, limbah tersebut diambil dari Pasar Tradisional Agro, Desa Sumillan, Kecamatan Alla', Kabupaten Enrekang dan dimasukkan ke dalam wadah plastik. Limbah yang digunakan