

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN MOL BONGGOL PISANG  
SEBAGAI AKTIVATOR DALAM PENGOMPOSAN  
LIMBAH AMPAS KOPI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Oleh:**

**ARI SAPUTRA**

**NIM. 160702062**

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



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2022 M / 1443 H**

**LEMBARAN PERSETUJUAN**

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN MOL BONGGOL PISANG  
SEBAGAI AKTIVATOR DALAM PENGOMPOSAN  
LIMBAH AMPAS KOPI**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
dalam Ilmu/Prodi Teknik Lingkungan

Oleh:

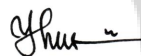
**ARI SAPUTRA**

**NIM. 160702062**

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

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

**Pembimbing I,**



**Husnawati Yahya, M.Sc**

**NIP: 198311092014032002**

**Pembimbing II,**



**Arief Rahman, M.T**

**NIP: 198903102019031012**

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan**



**Husnawati Yahya S.Si., M.Sc**

**NIP: 198311092014032002**

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN MOL BONGGOL PISANG  
SEBAGAI AKTIVATOR DALAM PENGOMPOSAN  
LIMBAH AMPAS KOPI**

**TUGAS AKHIR**

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus  
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/ Tanggal: Senin, 26 Desember 2022  
2 Jumadil Awal 1443 H  
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,



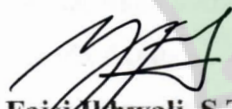
**Husnawati Yahya, M.Sc**  
NIP: 198311092014032002

Sekretaris,



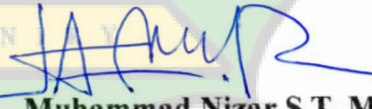
**Arief Rahman, M.T**  
NIP: 198903102019031012

Penguji I,



**M. Faisi Ikhwal, S.T., M. Eng**  
NIP: 199110082020121013

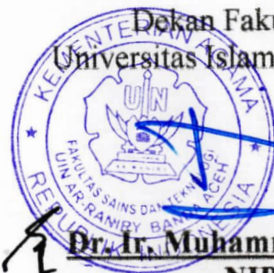
Penguji II,

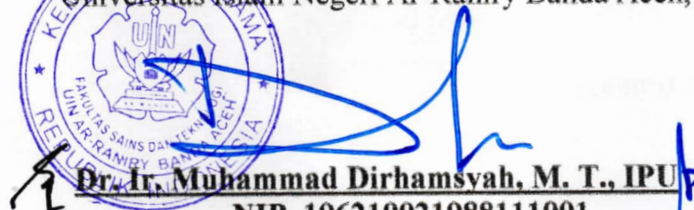


**Muhammad Nizar S.T., M.T**  
NIDN. 0122057502

Mengetahui:

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



  
**Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M. T., IPU**  
NIP. 196210021988111001

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ari Saputra

Nim : 160702062

Program Studi : Teknik Lingkungan

Judul : Efektivitas Penambahan MOL Bonggol Pisang Sebagai Aktivator Dalam Pengomposan Limbah Ampas Kopi

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

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

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar Raniry Banda Aceh.

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

Banda Aceh, 6 September 2022

Yang menyatakan,



(Ari Saputra)

## ABSTRAK

Nama : Ari Saputra  
NIM : 160702062  
Program Studi : Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi (FST)  
Judul : Efektivitas Penambahan MOL Bonggol Pisang Sebagai Aktivator Dalam Pengomposan Limbah Ampas Kopi.  
Tanggal Sidang : 26 Desember 2022  
Tebal Skripsi : 56 Halaman  
Pembimbing I : Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc  
Pembimbing II : Arief Rahman, S.T.,M.T  
Kata Kunci : Pengomposan, Ampas Kopi, Bonggol Pisang, Aktivator.

Ampas kopi merupakan salah satu limbah hasil industri mikro yang berasal dari bekas kopi. Ampas kopi dapat menambah asupan nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK) yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat menyuburkan tanah. Metode yang dapat digunakan dalam proses pengomposan yaitu menggunakan aktivator dari MOL bonggol pisang. Penggunaan bioaktivator adalah salah satu cara untuk membantu proses pengomposan yang dapat mempercepat proses pengomposan dan mendapatkan kualitas kompos yang lebih baik. Selain itu pembuatan Kompos dari ampas kopi menggunakan MOL bonggol pisang juga dianggap lebih ekonomis dibandingkan penggunaan bahan Mol EM4. Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan salah satu dekomposer yang dapat digunakan untuk mendekomposisi kopi dan cairan yang terbuat dari bahan organik alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH, suhu dan kadar air dalam proses pengomposan ampas kopi dengan menggunakan MOL bonggol pisang dan mengetahui karakteristik kompos dari limbah ampas kopi dengan menggunakan MOL bonggol pisang berdasarkan standar kualitas kompos. Pada penelitian ini menggunakan sampel ampas kopi dengan berat masing-masing 1kg dan 2kg, serbuk kayu 100 gram serta pupuk kandang ayam 250 gram yang dicampurkan dengan MOL bonggol pisang sebanyak 1L dengan tingkat kebasaaan 30%-40%. Untuk pengujian pH menggunakan pH meter dan suhu menggunakan thermometer sedangkan untuk parameter C-Organik, N, P dan K dilakukan pengujian dilaboratorium Pusat PIM. Dari hasil penelitian dengan nilai rata-rata parameter pH yaitu 7,0 , nilai suhu yaitu 28°C, sedangkan hasil C-Organik sebesar 22,13%, hasil N-Total sebesar 1,95%, P-Total sebesar 3,70%, sedangkan K-Total sebesar 1,48% dan kadar air sebesar 50%, dari hasil pengujian tersebut semua parameter telah memenuhi standar baku mutu kualitas kompos pada SNI 19-7030-2004.

## ABSTRACT

Name : Ari Saputra  
Student ID : 160702062  
Study Program : Enviromental Engineering, Faculty Science and  
Technology (FST)  
Title : The Effectiveness of Adding MOL Banana Hump As An  
Activator In Composting Coffee Ground Waste.  
Defense Date : 48 F gego dgt 4244  
Number of Pages : 78 Page  
Thesis Advisor I : Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc  
Thesis Advisor II : Arief Rahman, S.T.,M.T  
Key Words : Composting, Coffee Dregs, Banana Hump, Activator.

Coffee grounds are one of the micro-industrial wastes originating from used coffee. Coffee grounds can increase the intake of nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) needed by plants so that they can fertilize the soil. The method that can be used in the composting process is using an activator from the banana weevil MOL. The use of bioactivator is one way to help the composting process which can speed up the composting process and obtain better compost quality. In addition, making compost from coffee grounds using MOL of banana cobs is also considered more economical than using Mol EM4. Local microorganisms (MOL) are one of the decomposers that can be used to decompose coffee and liquids made from natural organic materials. This study aims to determine the effect of pH, temperature and water content in the composting process of coffee grounds using banana weevil MOL and to determine the characteristics of compost from coffee grounds using banana weevil MOL based on compost quality standards. In this study, samples of coffee grounds weighing 1 kg and 2 kg were used, 100 grams of sawdust and 250 grams of chicken manure mixed with 1 liter of banana weevil MOL with an alkaline level of 30% -40%. For pH testing using a pH meter and temperature using a thermometer while for C-Organic, N, P and K parameters, testing was carried out in the PIM Center laboratory. From the research results, the average value of the pH parameter was 7.0, the temperature value was 28°C, while the C-Organic yield was 22.13%, the N-Total yield was 1.95%, P-Total was 3.70%, while the K-Total was 1.48% and the moisture content was 50%, from the test results all parameters met the compost quality standards in SNI 19-7030-2004.

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT, Dia-lah yang telah menganugerahkan al-Qur'an sebagai *hudan lin nas* (petunjuk bagi seluruh manusia) dan rahmatan lil'alamain (rahmat bagi segenap alam). Dia-lah yang Maha Mengetahui makna dan maksud kandungan Al-Qur'an. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW utusan dan manusia pilihan, dialah penyampai, pengamal dan pentafsir pertama Al-Qur'an.

Dengan pertolongan dan hidayah Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh sarjana di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Selama persiapan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

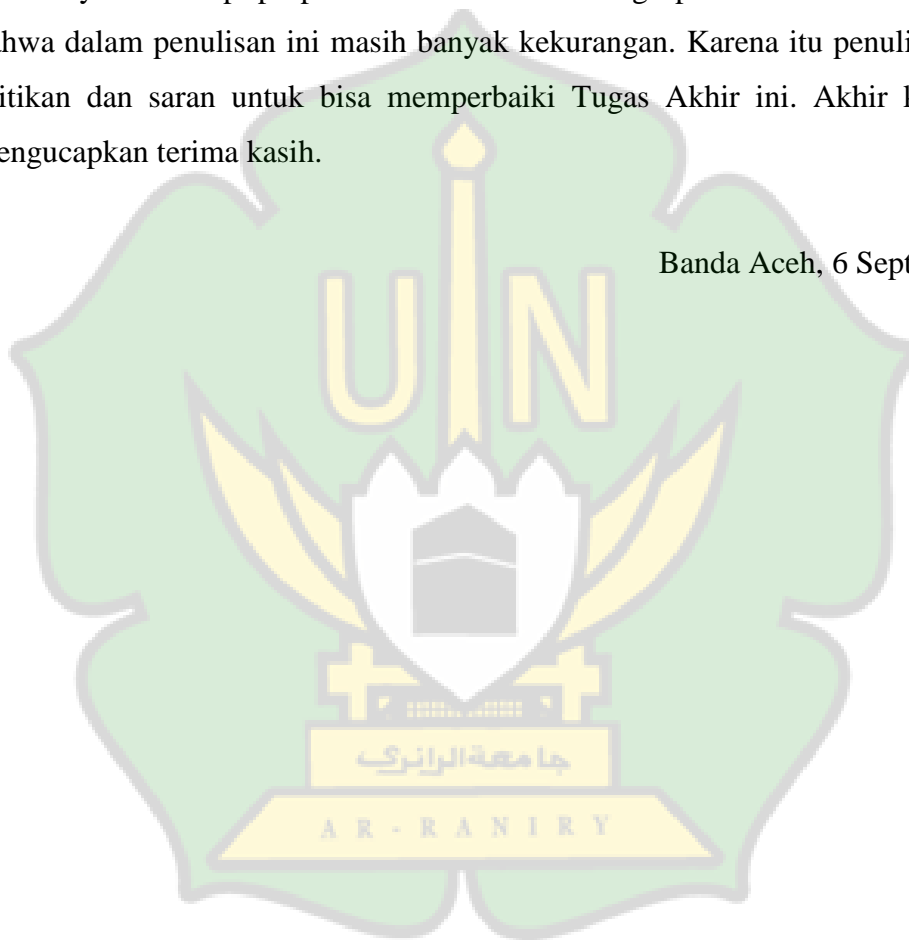
1. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.SI. M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Sekaligus Dosen Pembimbing I Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Aulia Rohendi, M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Yeggi Darnas, S.T., M.T., selaku Dosen Wali Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Bapak Arief Rahman, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Banda Aceh.
6. Ibu Farida yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.
7. Ibu Nurul, S.Pd., selaku Asisten Laboratorium Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

8. Orang Tua, Kakak, Adik, dan keluarga besar saya yang selalu mendoakan penulis serta memberikan dukungan penuh kepada penulis dalam mengerjakan penelitian ini.
9. Teman-teman leting 2016 teknik lingkungan yang telah memberikan masukan dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
10. Dan semua pihak yang telah terlibat dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Saya berharap proposal ini bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan. Karena itu penulis menerima kritikan dan saran untuk bisa memperbaiki Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Banda Aceh, 6 September 2022

Ari Saputra





## DAFTAR ISI

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengomposan Ampas Kopi .....	5
2.2 Ampas Kopi .....	11
2.3 Mikroorganisme Lokal (MOL) .....	13
2.4 State Of Art .....	15

### BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.2 Bahan dan Alat .....	16
3.3 Prosedur Percobaan dan Pengujian .....	16
3.4 Rancangan Percobaan .....	17
3.5 Rancangan data Pengamatan .....	17
3.6 Prosedur Percobaan dan Pegujian .....	17
3.7 Jadwal Penelitian .....	18

### BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan .....	22
4.2 Perubahan Suhu dan pH .....	22
4.3 Analisa Parameter Unsur hara Makro Kompos .....	26
4.4 Uji Karakteristik .....	31

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran .....	35

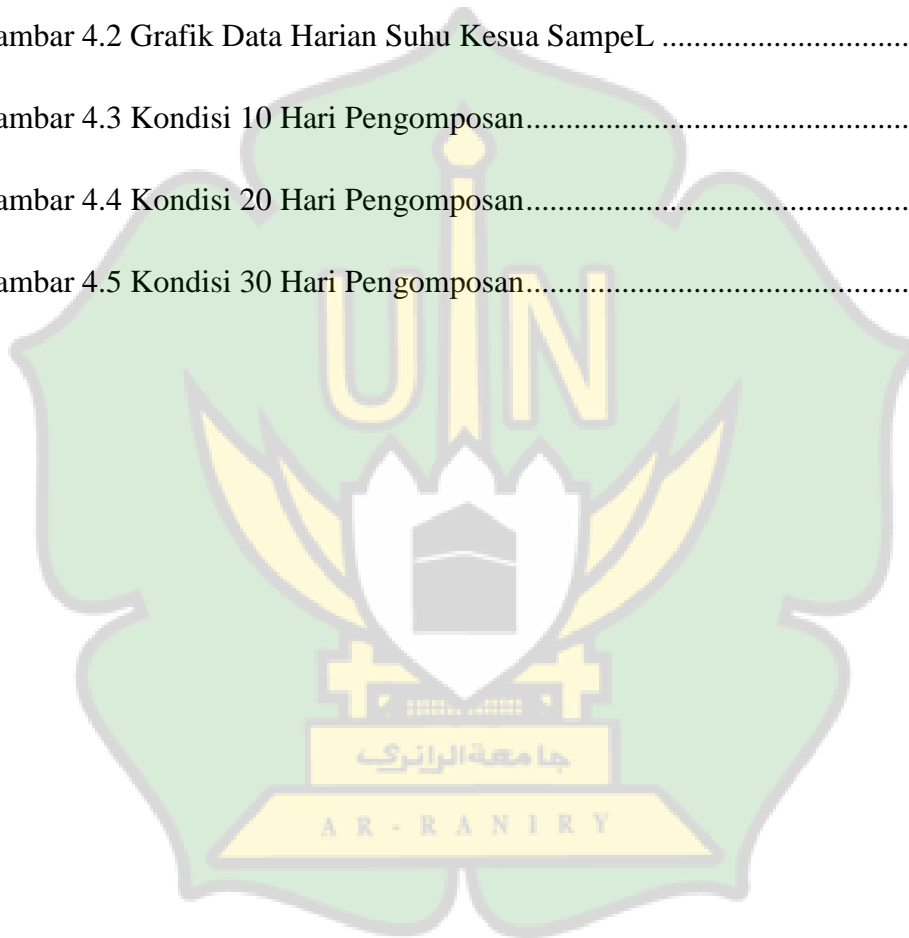
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kompos.....	7
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kualitas Kompos Dengan SNI 19-7030-2004.....	26



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Produksi Kopi Dunia Periode 2015-2018 .....	12
Gambar 2.2 Bonggol Pisang .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alat Komposter .....	16
Gambar 4.1 Grafik Data Harian pH Kedua Sampel.....	22
Gambar 4.2 Grafik Data Harian Suhu Kesua Sampel .....	24
Gambar 4.3 Kondisi 10 Hari Pengomposan.....	32
Gambar 4.4 Kondisi 20 Hari Pengomposan.....	33
Gambar 4.5 Kondisi 30 Hari Pengomposan.....	33



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu dari empat negara penghasil kopi terbanyak setelah Brazil, Vietnam dan Colombia. Kopi dapat mengurangi risiko kanker, diabetes, batu empedu, dan penyakit jantung lainnya selain rasa dan aromanya yang menarik (Wijaya, 2019). Aceh merupakan salah satu daerah penghasil kopi terbesar di Indonesia dengan produksi 73 ton pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2017). Aceh lebih dari sekedar daerah penghasil kopi; juga merupakan surganya penikmat kopi, terbukti dengan banyaknya kedai kopi hampir di mana-mana di wilayah Aceh (Ikhsan dkk, 2019). Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasballah (2008), dimana permintaan bubuk kopi di Banda Aceh mengalami peningkatan, tiap harinya produsen bisa menjual hingga 50 kg bubuk kopi kepada pelanggan.

Salah satu limbah industri yang dihasilkan dari kopi adalah ampas kopi. Limbah ampas kopi mengandung Nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK) yang dibutuhkan tanaman untuk menyuburkan tanah. Adapun unsur yang terkandung dalam ampas kopi ialah Nitrogen (2,28%), fosfor (0,06%), dan kalium (0,6%). Ph bubuk kopi berkisar dari 6,2 pada skala pH hingga sedikit asam. Magnesium, belerang, dan kalsium yang terdapat pada bubuk kopi juga bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Losito (2011). Ampas kopi dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendorong pertumbuhan akar, batang, dan daun karena mengandung mineral, karbohidrat, membantu pelepasan nitrogen sebagai nutrisi tanaman, dan bersifat asam, menurunkan pH tanah. Ampas kopi juga bisa dijadikan kompos. Menurut Yunus (2010), perekonomian Aceh lebih banyak bergantung pada kopi, akibatnya meningkatnya permintaan kopi yang tinggi mampu menimbulkan kekhawatiran serius tentang limbah kopi yang dihasilkan bagi lingkungan.

Tanah organik yang terbuat dari kotoran tumbuhan dan hewan yang telah terurai atau terurai oleh mikroba disebut kompos. Menurut Subekti (2015), kompos dapat diolah baik secara aerobik maupun anaerobik. Menurut Dewi dan Treesnowati (2012), aktivitas mikroorganisme yang mampu menguraikan bahan

organik dan menggunakannya sebagai energi dalam proses dekomposisi kompos disebut dengan proses pengomposan.

Salah satu cara untuk membantu pengomposan adalah dengan menggunakan bioaktivator yang dapat mempercepat proses dan meningkatkan kualitas kompos. Secara umum, bioaktivator adalah zat yang memiliki kemampuan untuk mengurai bahan organik. Mikroorganisme Lokal (MOL) merupakan salah satu contoh zat bioaktif langsung yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas kompos dan membuatnya lebih efisien sekaligus mempercepat proses pengomposan (Wijaya, 2019).

Salah satu dekomposer yang dapat digunakan untuk mengurai kopi adalah Mikroorganisme Lokal (MOL) yang juga merupakan salah satu dekomposer yang tumbuh paling cepat pada sistem pertanian organik saat ini. Buah dari tanaman pisang merupakan yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat, namun bagian tanaman lainnya seperti jantung, batang, kulit buah, dan bonggol jarang dimanfaatkan dan dibuang sebagai limbah pisang (Wijaya, 2019).

MOL adalah cairan yang terbuat dari bahan organik dan alami. MOL bisa dibuat tanpa mengeluarkan biaya sepeser pun karena bisa dibuat dari bahan organik yang sudah terpakai. Salah satu bahan baku yang dapat digunakan adalah bonggol pisang. Menurut Wijaya (2019), kandungan karbohidrat bonggol pisang memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai MOL, memfasilitasi pertumbuhan bakteri dan jamur selama proses fermentasi dan pengomposan.

Bonggol pisang benar-benar mengandung zat tambahan yang merata diantaranya pati (66%), protein, air dan mineral dasar (Munadjim, 1983). Kandungan pati bonggol pisang sebesar 45,4% dan kandungan protein sebesar 4,35% seperti yang dikemukakan oleh Sukasa dkk. (1996). Mikroba dalam bonggol pisang mampu memecah bahan organik serta bagian luar dan dalam bonggol pisang mengandung mikroorganisme yang bersifat pengurai (Suhastyo, 2011).b akteri yang terkandung dalam Mol bonggol pisang diantaranya ialah *Bacillus*, *Aspergillus niger* dan *Aeromonas*, diiketahui bahwa bakteri tersebut mampu memecah dan mengurai bahan organik.

Penelitian pengomposan ampas kopi dengan menambahkan bioaktivator MOL nasi basi pernah dilakukan oleh Wijaya, yang menghasilkan rata-rata

kandungan nitrogen 0,37 persen, kandungan fosfor rata-rata 1,22 persen, dan kandungan kalium rata-rata 4,55% (Wijaya, 2019).

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait pengolahan limbah ampas kopi sebagai kompos dengan menggunakan bioaktivator MOL lain yaitu bonggol pisang. Sehingga di masa yang akan datang ampas kopi dapat dijadikan kompos yang sesuai dengan SNI.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian-uraian tersebut, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pH, suhu dan kadar air dalam proses pengomposan ampas kopi dengan menggunakan MOL Bonggol Pisang?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan rasio ampas kopi dan MOL Bonggol Pisang terhadap ratio C, N, P dan K berdasarkan standar kualitas kompos *SNI 19-7030-2004* ?
3. Bagaimana karakteristik kompos dari limbah ampas kopi dengan menggunakan MOL Bonggol Pisang berdasarkan standar kualitas kompos *SNI 19-7030-2004*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh pH, suhu dan kadar air dalam proses pengomposan ampas kopi dengan menggunakan MOL Bonggol Pisang.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan rasio ampas kopi dan MOL Bonggol Pisang terhadap ratio C, N, P dan K berdasarkan standar kualitas kompos *SNI 19-7030-2004*.
3. Mengetahui karakteristik kompos dari limbah ampas kopi dengan menggunakan MOL Bonggol Pisang berdasarkan standar kualitas kompos

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengomposan ampas kopi dengan Mikroorganisme lokal (bonggol pisang).

2. Dapat menghasilkan suatu material baru yang ramah lingkungan, berkualitas dan bernilai ekonomis.
3. Dapat mengurangi sampah ampas kopi dan menambah manfaat dari limbah ampas kopi.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengomposan

Istilah umum "kompos" mengacu pada pupuk organik sintetis yang dihasilkan oleh penguraian bahan organik. Dalam kondisi lingkungan tertentu, proses pengomposan dapat bekerja sama secara aerobik dan anaerobik. Dekomposisi adalah istilah kolektif untuk proses ini (Ekawardani & Kusuma, 2018). Bahan organik mengalami dekomposisi untuk mengubah bentuk aslinya menjadi hitam dan tidak berbau sehingga menghasilkan kompos. Kompos menambah unsur hara dan mengaktifkan unsur hara, meningkatkan daya ikat tanah, membantu dekomposisi, dan menyediakan makanan bagi mikroba yang mendukung pertumbuhan tanaman (Ifa dkk, 2020). Ini juga melonggarkan struktur tanah dan memperkuat daya ikat agregat tanah berpasir.

Pupuk yang terbuat dari sisa-sisa penguraian makhluk hidup yang diolah oleh bakteri disebut kompos. Novizan (2007) menyatakan bahwa kompos mengandung komposisi unsur hara yang lengkap. Namun, meskipun demikian, jumlah masing-masing nutrisi rendah. Kompos menurut Simanungkalit (2006) dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan penyerapan air, meningkatkan kondisi kehidupan tanah, dan mengandung unsur hara bagi tanaman.

Walaupun relatif sedikit mengandung mineral makro dan mikro (N, P, K, Ca, Mg), kompos merupakan sumber mineral yang lengkap. Ph kompos meningkat dari waktu ke waktu serta mampu meningkatkan hasil pertanian. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat merusak dan menurunkan kualitas kesuburan tanah (Ifa dkk, 2020). Kompos memiliki keunggulan sebagai berikut dibandingkan pupuk anorganik:

Keunggulan kompos dibandingkan dengan pupuk anorganik yaitu :

a. Sifat Kompos

- Mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap walaupun dalam jumlah yang sedikit.
- Dapat memperbaiki struktur tanah dengan cara sebagai berikut:



- a) Menggemburkan tanah dan membuat lebih banyak bahan organik tersedia.
  - b) Meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap air dan unsur hara.
  - c) Menyediakan makanan untuk mikroorganisme tanah, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas hidup mereka.
  - d) Meningkatkan daya ikat tanah pasir agar tidak mudah tercecer.
  - e) Memperbaiki tata udara dan drainase tanah.
  - f) Berkontribusi pada pelapukan bahan mineral.
  - g) Mencegah kerusakan yang berhubungan dengan erosi pada tanah.
  - h) Meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KTK). Beberapa tanaman yang menggunakan kompos akan lebih terhadap serangan penyakit.
  - Menurunkan segala aktivitas mikroorganisme dalam tanah yang merugikan (bakteri patogen).
- b. Sifat Pupuk Anorganik
- Memiliki sedikit satu atau beberapa nutrisi di dalamnya.
  - Tidak mengubah struktur tanah, tetapi penggunaan yang lama dapat membuat tanah menjadi keras.
  - Tanaman yang rawan penyakit seringkali merupakan hasil pembusukan.

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kompos

No.	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1.	Kadar Air	%	-	50
2.	Temperatur	°C		Suhu air tanah
3.	Warna			Kehitaman
4.	Bau			Berbau tanah
5.	Ukuran Partikel	Mm	0,55	25
6.	Kemampuan Ikat Air	%	58	-
7.	pH		6,80	7,49

8.	Bahan Asing	%	*	1,5
<b>Unsur Makro</b>				
9.	Bahan Organik	%	27	58
10.	Nitrogen	%	0,40	-
11.	Karbon	%	9,80	32
12.	Phosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0,10	-
13.	C/N-rasio		10	20
14.	Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	0,20	*
<b>Unsur Mikro</b>				
15.	Arsen	mg/kg	*	13
16.	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17.	Kobalt (Co)	mg/kg	*	34
18.	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19.	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20.	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21.	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22.	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23.	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24.	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
<b>Unsur Lain</b>				
25.	Kalsium	%	*	25,50

26.	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
27.	Besi (Fe)	%	*	2,00
28.	Aluminium (Al)	%	*	2,20
29.	Mangan (Mn)	%	*	2,10
<b>Bakteri</b>				
30.	<i>Fecal coli</i>	MPN/g		1000
31.	<i>Salmonella sp</i>	MPN/4g		3
Keterangan : *Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum				

*Sumber : SNI 19-7030-2004*

Memanfaatkan aktivitas mikroba, pengomposan adalah metode untuk mengubah bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana. Kondisi aerobik dan anaerobik dapat digunakan dalam proses pengomposan. Pengomposan anaerobik terjadi tanpa menggunakan oksigen, sedangkan pengomposan aerobik adalah proses di mana bahan organik terurai menggunakan oksigen bebas. Sejumlah faktor, antara lain aerasi, media tanam, dan sumber makanan, mempengaruhi aktivitas mikroba (Febliza, 2019).

Dekomposisi biologis bahan organik oleh mikroorganisme untuk digunakan sebagai sumber energi dikenal sebagai pengomposan. Menggunakan aktivator kompos, Anda dapat mempercepat pembentukan kompos dengan mengatur dan mengendalikan proses alami ini. Sampah organik yang telah terurai oleh berbagai mikroorganisme, hewan penghuni tanah, enzim, dan jamur secara alami menghasilkan kompos. Kondisi tertentu diperlukan untuk proses dekomposisi ini: suhu, kelembaban, dan udara. Pengomposan memakan waktu rata-rata empat hingga enam minggu. Kisaran suhu 45-65 °C paling cocok untuk pengomposan. Selain mengurangi masalah pembuangan, pupuk kandang selanjutnya dapat digunakan sendiri, sehingga menghemat biaya pembelian kompos alami yang penting (Aziz, 2018).

### 2.1.1 Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

Bahan dan kondisi lingkungan yang berbeda sangat mempengaruhi proses penguraian bahan organik oleh mikroba pengurai. Ketika kondisinya tepat, dekomposer mampu mengurai sampah organik padat lebih cepat. Organisme dapat menjadi tidak aktif, bermigrasi ke lokasi lain, atau bahkan mati jika kondisinya tidak tepat. Keberhasilan proses pengomposan sendiri ditentukan dengan menciptakan kondisi yang optimal. Menurut Wellang (2015), faktor-faktor berikut mempengaruhi proses pengomposan:

#### 1. Rasio C/N

Bahan pengomposan memiliki rasio C/N efektif antara 30:1 dan 40:1. Mikroorganisme membuat energi dari pemecahan senyawa C, dan nitrogen digunakan untuk membuat protein. Mikroorganisme dapat memperoleh cukup C untuk energi dan cukup N untuk sintesis protein dengan rasio C/N 30-40. Jika rasio C/N terlalu tinggi, mikroorganisme perlahan akan terdegradasi karena membutuhkan nitrogen untuk sintesis protein. Mg, Cu, Zn, Nikel, dan Cr adalah contoh logam berat yang termasuk dalam kategori ini. Rasio C/N yang tinggi, terutama jika bahan utamanya adalah bahan dengan kandungan kayu yang tinggi (limbah gergajian, ranting, ampas tebu, dll). Logam berat ditahan selama pengomposan. Biasanya menjadi masalah utama pengomposan. Perlakuan khusus seperti penambahan mikroorganisme selulosa dan kotoran ternak diperlukan untuk menurunkan rasio C/N karena kotoran ternak banyak mengandung senyawa nitrogen.

#### 2. Ukuran Partikel

Antara permukaan dan udara, mikroba hidup. Semakin luas permukaan yang ada, semakin banyak kontak mikroba dengan bahan tersebut, dan semakin cepat proses dekomposisi. Jarak (porositas) antar material juga ditentukan oleh ukuran partikel. Luas permukaan material dapat ditingkatkan dengan mengurangi ukuran partikelnya.

#### 3. Aerasi

Dalam kondisi oksigen yang memadai (kondisi aerobik), pengomposan cepat dapat terjadi. Ventilasi alami terjadi saat suhu naik, memungkinkan udara hangat keluar dari tumpukan kompos dan udara dingin masuk. Porositas bahan

dan kadar air menentukan aerasi. Bau tidak sedap dihasilkan oleh proses anaerobik saat aerasi terganggu, Sehingga harus memasukkan atau mensirkulasi ulang udara di dalam tumpukan kompos agar dapat meningkatkan aerasi.

#### 4. Porositas

Porositas tumpukan kompos adalah ruang antar partikel. Dengan membagi volume rongga dengan volume total, porositas dapat ditentukan. Udara dan air akan dipompa ke ruang-ruang ini. Untuk proses pengomposan, oksigen akan disuplai melalui udara. Pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu jika rongga terisi air. Dengan membagi volume rongga dengan volume total, porositas dapat ditentukan. Udara dan air akan dipompa ke ruang-ruang ini. Untuk proses pengomposan, oksigen akan disuplai melalui udara. Pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu jika rongga terisi air.

#### 5. Kelembaban (*Moisture content*)

Kelembaban secara tidak langsung mempengaruhi pengiriman oksigen dan sangat penting untuk metabolisme mikroba. Ketika bahan organik dilarutkan dalam air, mikroorganisme dapat menggunakannya. Kisaran ideal untuk metabolisme mikroba adalah kelembaban 40–60%. Di bawah kelembapan 40%, aktivitas mikroba berkurang, dan pada kelembapan 15%, aktivitas mikroba jauh lebih rendah. Nutrisi dicuci, jumlah udara berkurang, yang menurunkan aktivitas mikroba, dan fermentasi anaerob terjadi, menghasilkan bau yang tidak sedap, ketika tingkat kelembaban naik di atas 60%.

#### 6. Temperatur/Suhu

Aktivitas mikroba menghasilkan panas. Konsumsi oksigen berhubungan langsung dengan kenaikan suhu. Tingkat dekomposisi dan konsumsi oksigen meningkat dengan meningkatnya suhu. Tumpukan kompos dapat cepat memanaskan. Suhu antara 30 dan 60°C menandakan pengomposan yang cepat. Beberapa mikroorganisme mati ketika suhu naik di atas 60°C, hanya menyisakan yang termofilik untuk bertahan hidup. Benih gulma dan mikroorganisme fitopatogenik juga dihancurkan oleh suhu tinggi.

## 7. pH

Ada banyak tingkat pH yang dapat digunakan dalam proses pengomposan. PH terbaik untuk pengomposan adalah antara 6,5 dan 7,5. Bahan dan pH bahan organik dipengaruhi oleh proses pengomposan itu sendiri. Selama tahap awal pengomposan, terjadi peningkatan nilai pH. Dalam kebanyakan kasus, kompos matang memiliki pH mendekati netral.

## 8. Kandungan Hara

Tingkat P dan K juga penting dalam pemupukan siklus tanah dan umumnya ditemukan dalam pupuk hewan peliharaan. Selama proses pengomposan, mikroorganisme menggunakan nutrisi ini.

## 9. Kandungan Bahan Berbahaya

Terdapat beberapa bahan alami yang buruk bagi kehidupan mikroba. Logam berat yang termasuk dalam kategori ini antara lain Mg, Cu, Zn, Nikel, dan Cr. Logam berat ditahan selama pengomposan.

## 10. Jumlah Mikroorganisme

Proses ini pada dasarnya dilakukan oleh bakteri, jamur, Actinomycetes, dan Protozoa. Bahan kompos sering mengandung mikroorganisme. Jumlah mikroorganisme yang lebih banyak diperkirakan akan mempercepat proses pengomposan.

## 11. Waktu yang Dibutuhkan untuk Membuat Kompos

Waktu yang diperlukan untuk menghasilkan kompos bervariasi berdasarkan jenis bahan yang dikomposkan, teknik yang digunakan, dan apakah aktivator pengomposan digunakan atau tidak. Pengomposan, tentu saja, membutuhkan waktu mulai dari beberapa minggu hingga dua tahun untuk tumbuh sepenuhnya.

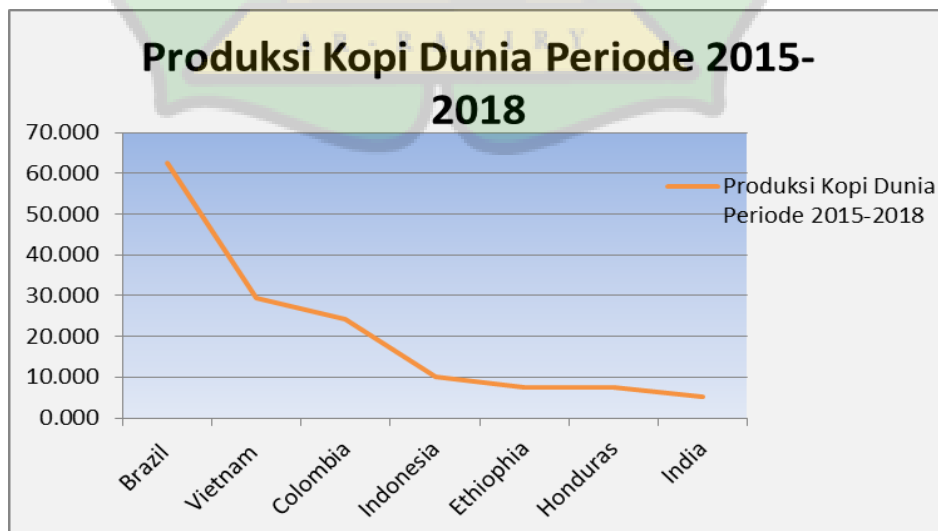
## 2.2 Ampas Kopi

Kopi adalah salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia dan salah satu produk pertanian yang paling melimpah. Enzim, asam organik, bahan bakar, pewarna etanol, kompos, dan senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan semuanya dapat menghasilkan kopi. Banyak senyawa organik yang terkandung dalam ampas kopi termasuk polifenol, lignin, selulosa, hemiselulosa, dan polisakarida, (Iqbal dkk, 2018).

Metode ekstraksi kopi kami yang unik menggunakan metode espresso (metode mesin) dan metode penyeduhan (metode manual) untuk menghasilkan bubuk kopi. Jumlah limbah kopi seperti ampas kopi juga meningkat seiring dengan pesatnya pertumbuhan industri kopi dan kemakmuran kedai kopi. Hal ini diyakini bahwa 90 persen ampas kopi dibuang daripada digunakan kembali. Ampas kopi menghasilkan gas metana dan merupakan sumber pembuangan limbah. Biobriket, biopelet, pupuk tanaman, penghilang bau, merawat warna kayu kusam, pengharum ruangan, dan produk kecantikan adalah beberapa kegunaan ampas kopi (Widyasanti & Ariva, 2020).

Pupuk organik yang terbuat dari limbah ampas kopi bersifat ekonomis dan ramah lingkungan. Ada 2,28 persen nitrogen, 0,06% fosfor, dan 0,6% kalium dalam bubuk kopi. Pada skala pH, bubuk kopi memiliki pH sekitar 6,2 yang sedikit asam. Selain itu, magnesium, belerang, dan kalsium yang terdapat dalam bubuk kopi bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (H, D. A., Winarti ,2018).

Minuman kopi awalnya hanya diminati orang dewasa, terutama pria. Minum kopi telah berkembang menjadi cara hidup modern seiring berjalannya waktu. Ampas kopi diekstrak menggunakan air panas pada proses pembuatan minuman kopi. Karena kandungan kafein, tanin, dan polifenol di dalamnya, ampas kopi yang dibuang bisa berbahaya bagi lingkungan. Menghancurkan bubuk kopi juga membutuhkan banyak oksigen. Akibatnya ampas ampas kopi diolah lebih lanjut dan digunakan untuk membuat bio-oil, biochar, senyawa bioaktif, pupuk, dan produk lainnya (Iqbal dkk, 2018).



Gambar 2.1 Produksi Kopi Dunia Periode 2015-2018 (satuan ribuan karung 60 kg)

(Purwanto & Diasmara, 2020)

Ampas kopi dapat mendongkrak asupan nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK) yang dibutuhkan tanaman sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Karena mengandung mineral, karbohidrat, dan membantu melepaskan nitrogen sebagai nutrisi tanaman. Keasaman gilingan kopi juga menurunkan pH tanah (Yunus, 2010 dalam Iqbal, 2018). Karena memiliki rasio C/N yang tinggi dan mengandung fenol dan asam yang dibutuhkan tanaman, ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Tidak diragukan lagi, ada banyak kesulitan sejak saya pertama kali bekerja di industri ini. Bantuan signifikan dari semua pemangku kepentingan diperlukan untuk pengembangan gilingan kopi sebagai pupuk organik (Aliasuddin, 2020). Indonesia merupakan salah satu penghasil kopi terbesar di dunia. Ini juga akan menghasilkan sejumlah besar limbah padat berupa ampas kopi dari produksi kopi. Saat ini, sebagian besar limbah dibuang begitu saja. Akibatnya ampas ampas kopi ini memerlukan pengolahan tambahan (Wijaya, 2019).

### 2.3 Mikroorganisme Lokal (MOL)

Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanah, mikroorganisme lokal (MOL) merupakan alternatif pengganti pupuk cair. Larutan MOL cocok untuk dekomposisi karena mengandung unsur hara mayor, minor, dan mikro yang dapat mendegradasi bahan organik, mendorong pertumbuhan, serta mengendalikan hama dan penyakit tanaman. pestisida organik dan pupuk hayati. Morfologi dan spesies mikroorganisme aktif dalam proses fermentasi, pH, suhu, waktu fermentasi, dan rasio C/N larutan MOL merupakan faktor-faktor yang menentukan kualitas larutan (Sutari, 2010).

MOL adalah mikroorganisme pendegradasi seperti bakteri yang dapat membantu penguraian sampah organik. Sekitar 80% dari mikroorganisme fermentatif, termasuk ragi, *Lactobacillus sp*, *Streptomyces sp*, dan organisme mikroskopis fotosintetik, ditemukan di MOL. MOL biasanya digunakan dalam pengomposan modern. MOL dapat meningkatkan kesehatan tanaman, pertumbuhan, hasil, dan kualitas dengan meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme dalam tanah dan tanaman sebagai inokulum. Kompos yang dibuat dengan cara ini lebih baik untuk lingkungan daripada kompos anorganik



yang dibuat dengan bahan kimia. Sutari (2010) mengatakan bahwa kompos ini memiliki zat yang baik untuk tanaman tetapi tidak berasal dari pupuk anorganik.



**Gambar 2.2 Bonggol Pisang**

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Mikroorganisme lokal dapat diperoleh dari berbagai bahan lokal, seperti urin sapi, batang pisang, daun gamal, buah-buahan, nasi basi, limbah rumah tangga, rebung, dan rumput gajah. Mikroorganisme tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengelola limbah ternak, antara lain limbah organik yang dapat dijadikan kompos dan limbah cair yang dapat dijadikan bio urin (Sutari, 2010). Bonggol pisang merupakan sumber mikroorganisme pengurai bahan atau bahan organik dan merupakan sumber karbohidrat untuk pembuatan MOL. Mengandung karbohidrat (66 persen), memiliki kandungan protein sebesar 4,35%, dan merupakan komposisi gizi yang cukup lengkap (Munadjim, 1983 dalam Ole 2013).

*Bacillus*, *Aeromonas*, *Aspergillus niger*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, dan mikroorganisme selulolitik merupakan jenis mikroba yang terdapat pada MOL bonggol pisang. Sebagian besar waktu, mikroorganisme ini digunakan untuk memecah bahan organik. MOL bonggol pisang memiliki mikroorganisme yang terdapat pada kotoran hewan. Akibatnya, mikroorganisme tersebut bekerja untuk menguraikan bahan organik yang dikomposkan dengan menambahkan urin sapi yang merupakan sumber mikroorganisme ke dalam MOL. Menurut Wanapat (2001) kotoran sapi lebih berkhasiat dibandingkan dengan kotoran hewan pada umumnya. Pada penelitian MOL bonggol pisang, air kelapa digunakan sebagai media tumbuhnya mikroorganisme selain urin sapi. Budiyanto (2002) mengklaim

bahwa karena air kelapa mengandung 7,27 persen karbohidrat, maka merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme selama proses fermentasi. 2% protein; Mineral seperti 312 mg L<sup>-1</sup> potasium ada di antaranya; 30 mg magnesium L<sup>-1</sup>; 0,1 mg besi L<sup>-1</sup>; 37 mg fosfor L<sup>-1</sup>; 24 mg belerang L<sup>-1</sup>; dan 183 mg klorin per L<sup>-1</sup>.

Dalam penelitiannya, Muriani (2011) menemukan bahwa konsentrasi MOL tertinggi sebagai pupuk cair adalah 300 gram daun gamal dan waktu fermentasi tiga minggu. Menurut temuan penelitian (Harizena, 2012), MOL nasi basi dapat digunakan sebagai aktivator pembuatan kompos pada konsentrasi 300 gram nasi basi dan dosis perlakuan 200 ml MOL nasi basi.

Berikut ini adalah perjalanan penelitian sebelumnya yang menjadi panduan dalam pembuatan penelitian ini, yaitu :

1. Kajian berjudul “Pembuatan pupuk kompos dari limbah produksi biohidrogen yang berbahan baku ampas kelapa” dilakukan oleh La Ifa, Takdir Syarif, Safruddin Hasan, dan Sangkala pada tahun 2020. Pada kajian ini ditemukan proses pengomposan memiliki pH optimal antara 6 sampai 8 menggunakan SNI 197030-2004 kisaran pH 6,8 sampai 7,49, dan analisis proses pengomposan masih berada pada fase mesofilik dengan suhu berkisar 27-30°C  
C/N rasio yang digunakan dalam kajian SNI 19-70302004 adalah 80:20; 60:40; 40:60; dan 20 : 80 memiliki rasio C/N masing-masing sebesar 9.816%, 11.902%, 10.938%, dan 13.516 persen.
2. Menurut penelitian R. Siburian tahun 2017, “Pengaruh konsentrasi dan waktu inkubasi EM4 terhadap kualitas kimia kompos,” pemberian EM4 25 % dalam proses pengomposan berpengaruh terhadap kadar N dan K, sedangkan pemberian EM4 10 % berpengaruh
3. P. Wijaya 2019 melakukan penelitian dengan judul “Perbedaan Kualitas Kompos Ampas kopi Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 Dan Mikroorganisme Lokal (MOL) Nasi Basi.” Hasil penelitian menunjukkan rasio nitrogen terhadap fosfor sebesar 1,22 persen, dan rasio kalium terhadap kalsium sebesar 4,55%.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di pusat Laboratorium Bioteknologi dan Pangan, PT. Pupuk Iskandar Muda, selama 1 bulan, dimulai pada bulan September sampai dengan bulan Oktober tahun 2021 .

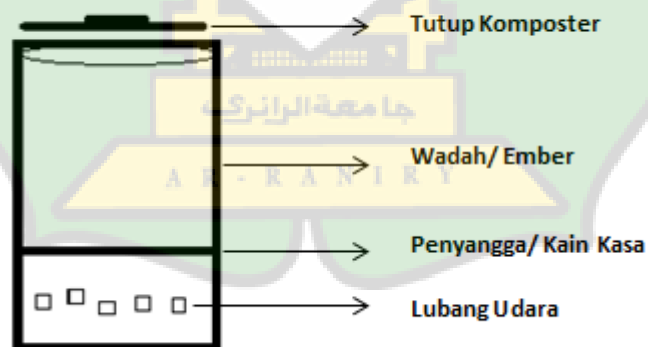
### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini. Penggaris/gunting meteran, pisau solder, kardus bekas, ember, penutup komposter, sekop, trowel, sarung tangan, masker, dan alat.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember dan wadah plastik, kasa bonggol pisang, air 1 liter, gula pasir 10 sendok makan, bubuk kopi, kotoran ayam, serbuk kayu, air, dan tetes tebu atau gula pasir.

#### 3.2.1 Alat Komposter

Wadah atau alat yang disebut komposter digunakan untuk mengubah bahan organik menjadi pupuk. Pada penelitian ini, desain komposter pengomposan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alat Komposter

### 3.3 Prosedur Percobaan dan Pengujian

#### 3.3.1 Pembuatan Larutan MOL (Bonggol Pisang)

Larutan mol dibuat dengan mencampurkan potongan bonggol pisang ambon yang telah dihaluskan sebanyak 300 gram kemudian ditambahkan dengan gula

merah 100 gram, dan air kelapa 1 liter. Larutan MOL yang telah tercampur difermentasikan sesuai perlakuan yaitu dua minggu (Budiyani,2016).

### **3.4 Proses Pembuatan Kompos Ampas Kopi**

Awalnya menyiapkan limbah ampas kopi yang didapati dari warung kopi sekitar. Selanjutnya larutan MOL yang sudah jadi ditambahkan air dengan volume 10 liter,aduk hingga kedua bahan tersebut tercampur. Bahan-bahan yang berupa limbah ampas kopi,pupuk kandang, dan serbuk kayu dicampurkan semua dengan perbandingan 500g : 250g : 50g. Semua bahan dimasukkan ke dalam komposter. Kemudian dimasukkan larutan MOL ke dalam komposter dan diaduk hingga semua tercampur hingga tingkat kebasahan mencapai 30%-40% ditandai dengan tidak ada air yang menetes jika bahan digemnggam dan akan mekar bila dilepaskan. Suhu tumpukan dijaga dengan kisaran 40%-50% serta pengecekan 1 kali 24 jam dan pembalikkan kompos setiap harinya utuk mencegah bau dari bahan tersebut. Proses pengomposan berlangsung selama 14-30 hari. Kompos yang sudah matang ditandai dengan warna kehitaman tidak berbau dan penurunan suhu sampai suhu awal suhu pengomposan.

### **3.5 Rancangan Percobaan**

#### **3.5.1 Variabel Tetap**

1. Jenis Bioaktivator : MOL (bonggol pisang) = 10 L/g

#### **3.5.2 Variabel Bebas**

1. Rasio Ampas Kopi = 1 kg ; 2 kg
2. Rasio waktu pengomposan = 30 hari

#### **3.5.3 Analisa Data**

1. Pengukuran pH, Suhu, dan kadar air
2. Uji kandungan C-Organik
3. Uji kadar Nitrogen
4. Uji Kadar P ( $P_2O_5$ )
5. Uji Kadar K ( $K_2O$ )

### 3.6 Rancangan Data Pengamatan

Variabel		Analisa					
Ampas Kopi (kg)	Waktu (Hari)	pH	Suhu	C-Organik	N-Total	P-Total	K-Total
1 kg	30						
2 kg	30						

### 3.7 Prosedur Percobaan dan Pengujian

#### 3.7.2 Pengukuran pH, Suhu Dan Kadar Air Pada Pupuk Kompos (Ifa et al., 2020)

##### a. pH

Pengukuran kadar air dan pH dilaksanakan menggunakan alat soil tester dan pH meter (SNI 19-7030-2004). Tahapan dalam melakukan pengukuran kadar air dan pH adalah sebagai berikut:

1. Ditancapkan alat soil tester dan pH meter kedalam kompos
2. Untuk soil tester ditekan tombol pada alat tersebut hingga pointer menunjukkan nilai kadar air
3. Untuk pH meter ditunggu selama 10 menit sehingga pointer menunjukkan nilai pH
4. Pengukuran kadar air dilakukan setiap seminggu sekali
5. Pengukuran pH dilakukan selama setiap hari

##### b. Suhu

Pengukuran suhu dilaksanakan menggunakan alat termometer (SNI 19-7030-2004). Tahapan dalam melakukan pengukuran suhu adalah sebagai berikut

1. Ditancapkan termometer kedalam kompos hingga menunjukkan nilai yang stabil
2. Dicatat nilai suhu pada pengukuran suhu
3. Pengukuran suhu dilakukan selama setiap hari.

b. Kadar air

- Pipet 50 mL metanol masukkan kedalam labu titrasi dan titar dengan pereaksi Karl Fisher
- sampai terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah jingga;
- Timbang dengan teliti 0,1 gram air suling, masukkan labu titrasi, teruskan penitaran
- sampai akhir tercapai (warna berubah dari kuning menjadi merah jingga);
- Hitung angka ekuivalen air dari pereaksi Karl Fisher (F) dalam mg air/mL pereaksi

Rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{V_c - F}{W} \times 100\%$$

Dimana:

V<sub>c</sub> = Volume pereaksi Karl Fisher yang diperlukan untuk titrasi contoh, mL

F = ekuivalen air, mg air/mL pereaksi

W = berat contoh, mg

**3.7.3 Analisa Kandungan C-Organik (SNI-2830-2010)**

- Ditimbang kompos <0,5 mm contoh 500 g
- Dimasukkan kompos 100 ml kedalam labu ukur
- Ditambahkan 5 ml K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 1 N
- Diaduk hingga homogeny
- Ditambahkan 7,5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat
- Didiamkan selama 30 menit lalu diaduk
- Diencerkan dengan air bebas ion
- Diimpitkan dan dibiarkan dingin
- Diukur larutan jernih absorbansi pada keesokan harinya dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 561 mm
- Dibuat 0 dan 5 ml larutan standard 5.000 ppm sebagai pembanding
- Dibuat standard 0 dan 250 ppm kedalam labu ukur 100 ml menggunakan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh (Lepongbulan dkk., (2017).

#### 3.7.4 Analisa Kadar Nitrogen (SNI-2830-2010)

- Timbang teliti 0,5 g contoh yang telah dihaluskan masukkan ke dalam labu kjeldhal;
- Tambahkan 25 mL larutan asam sulfat-salisilatl goyang hingga merata dan biarkan semalaman;
- Esoknya tambahkan 4 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  kemudian panaskan pada suhu rendah hingga gelembung habis. Naikan suhu secara bertahap maksimum  $300^\circ\text{C}$  (sekitar 2 jam) dan biarkan dingin;
- Encerkan dengan air suling, pindahkan ke dalam labu takar 500 mL kocok dan tepatkan sampai tanda garis;
- Pipet 25 mL, masukkan ke dalam labu suling tambahkan 150 mL air suling dan batu didih;
- Suling setelah penambahan 10 mL larutan NaOH 40% dengan penampung hasil
- Sulingan 20 mL larutan asam borat 1 % yang ditambah 3 tetes indikator conway;
- Hentikan penyulingan bila hasil sulingan mencapai 100 mL;
- Titrasi dengan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,05 N sampai titik akhir titrasi tercapai (warna hijau berubah menjadi merah jambu);
- Lakukan pengerjaan larutan blanko

Perhitungannya:

$$\% \text{ N} = \frac{(V1-V2) \times N \times 14,008 \times p \times 100}{W} \times \frac{100}{100-KA}$$

#### 3.7.5 Analisa Kadar P (SNI-2803-2010)

- Pipet 5 mL larutan contoh dan masing-masing larutan standar fosfat ke dalam labu ukur
- 100 mL;
- Tambahkan 45 mL air suling, diamkan selama 5 menit;
- Tambahkan 20 mL pereaksi molibdovanadat dan encerkan dengan air suling hingga tanda tera dan kocok;
- Biarkan pengembangan warna selama 10 menit;
- Lakukan pengerjaan larutan blanko;

- Optimasi spektrofotometer pada panjang gelombang 400 nm;
- Baca absorbansi larutan contoh dan standar pada spektrofotometer;
- Buat kurva standar;
- Hitung kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dalam contoh

$$\text{contoh perhitungan : P}_2\text{O}_5 = \frac{C \times P}{W} \times 100 \times \frac{100}{100 - KA}$$

### 3.7.6 Analisa Kadar K (SNI-2803-2010)

- Timbang teliti 2,5 g contoh yang siap uji dalam 250 mL gelas piala;
  - Tambahkan 50 mL (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 4 %, 125 mL air suling dan didihkan selama 30 menit,
  - dinginkan;
  - Pindahkan ke dalam labu ukur 250 mL, tepatkan sampai tanda tera dengan air suling;
  - Saring atau diamkan hingga jernih;
  - Ambil 15 mL larutan tersebut, masukkan dalam labu ukur 100 mL;
  - Tambahkan 2 mL NaOH 20 % , 5 mL HCHO;
  - Tambahkan 1 mL STPB untuk tiap 1% K<sub>2</sub>O, tambahkan 8 mL untuk berlebihan;
  - Tepatkan sampai tanda tera dengan air suling, aduk dan biarkan 5 – 10 menit, saring dengan kertas saring Whatman No. 12;
  - Ambil 50 mL filtrat masukkan ke dalam erlenmeyer 125 mL, tambahkan 6 sampai 8 tetes
  - indikator Titan yellow dan titar dengan larutan standar BAC
- Contoh Perhitungan :

$$K = (\text{mL penambahan STPB} - \text{mL BAC}) \times \frac{100}{100 - KA}$$



## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil dan Pembahasan

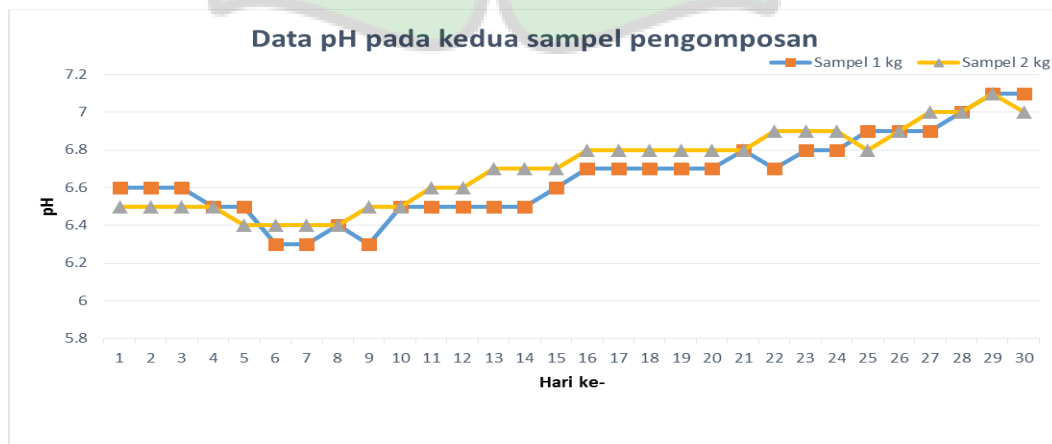
Penelitian dimulai dengan membuat aktivator dari bonggol pisang yang difermentasi selama dua minggu. Secara fisik aktivator telah digunakan, dan memiliki bau alkohol yang tajam atau asam. Kusmiadi dkk. (2015), fermentasi adalah tahap dimana alkohol, asam, dan mikroorganisme gas dihasilkan dari karbohidrat (pati dan gula). Hasil kajian selama 30 hari pada proses pengomposan limbah kopi 1kg dan 2kg memberikan informasi suhu, pH dan komposisi serta hasil analisis. parameter makronutrien kompos dan data waktu proses pengomposan. Penggunaan alat ukur seperti thermometer untuk mengukur suhu dan soil meter untuk mengukur pH mendukung pengamatan ini.

#### 4.2 Perubahan Suhu dan pH

Proses pengomposan ampas kopi yang berlangsung selama 30 di ruang terbuka dan terhindar dari paparan sinar matahari dengan perlakuan kompos di bolak balik pada pagi hari serta dilakukan pengecekan data suhu, dan pH pada sore hari selama proses pengomposan. Adapun data pH dan Suhu adalah sebagai berikut:

##### 4.2.1 pH

konsentrasi aktivator kontrol sangat berpengaruh terhadap pH selama proses pengomposan berlangsung. Setiap harinya selama 30 hari pengomposan dilakukan pengukuran nilai pH pada kedua sampel pengomposan. Hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Data Harian pH Kedua Sampel

Diketahui dari hasil pengukuran pH harian dimana angka pH pada kompos selalu berubah seiring dengan perubahan konsentrasi aktivator dan perlakuan saat proses pengomposan. pH kedua sampel percobaan dari hari pertama sampai hari kesepuluh digambarkan pada Gambar 4.1. Menurut penelitian Suwatanti dan Widarti dkk (2015), perubahan pH menunjukkan aktivitas mikroorganisme pada bahan organik yang sedang membusuk. Temuan ini konsisten hasil penelitian yang dilakukan.

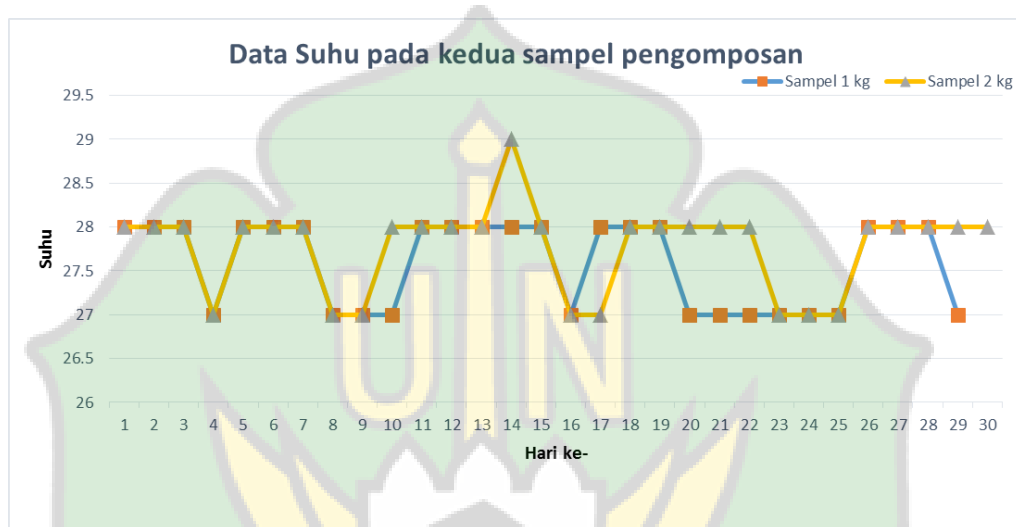
Suwatanti dan Widiyaningnim (2017) menyatakan bahwa terbentuknya asam-asam organik sederhana menyebabkan pH kompos menjadi asam pada awal proses. Pengomposan melibatkan pemecahan bahan organik menjadi asam organik oleh sejumlah mikroorganisme. Dari Gambar 4.1 cenderung terlihat bahwa pH paling rendah dicapai pada hari keenam dengan pemusatan pH 6,3 pada sampel 1kg dan 6,4 pada sampel 2kg. Menurut Ekawandan dan Kusuma (2018), hal ini terjadi karena selain untuk memperbaiki basa asam organik, ditambahkan juga aktivator yang mendukung fenomena tersebut: Fermentasi menghasilkan pH aktivator yang bersifat asam, sehingga memudahkan jamur untuk tumbuh dan berkembang biak. memecah lignin dan selulosa bahan kompos, yang memecah protein.

Selain itu, pH kompos kedua sampel uji terus meningkat pada hari kesebelas pengomposan. Menurut Widarti dkk (2015), mengklaim bahwa ini disebabkan oleh mikroorganisme yang memecah protein menjadi amonia (NH) dan melepaskannya. Selain itu, perubahan pH menindikasikan terdapat aktivitas mikroorganisme selama penguraian bahan organik. Menurut Suwatanti dan Widiyaningrum (2017), tanaman dapat dengan mudah menyerap dan memanfaatkan nilai pH netral. juga bermanfaat untuk menurunkan keasaman tanah karena sifat asli tanah adalah masam.

Berdasarkan Gambar 4.1 pH kompos dengan berat sampel 1 kg dan 2 kg berturut-turut adalah 7,1 dan 7,0 pada hari ke-30 pengomposan. Nilai pH yang diperoleh memenuhi syarat pH SNI 19.7030-2004 untuk kompos matang yaitu minimal 6,80 dan maksimal 7,49.

#### 4.2.2 Suhu

Proses pengomposan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain suhu, kelembaban, pH, karbon, nitrogen, oksigen, kalium, fosfor, serta jenis mikroba dan jamur (Kurnia dkk, 2017). Perubahan suhu selama proses pengomposan mengungkapkan bahwa kelembaban di penutup kompos memanaskan pada suhu tinggi sementara tidak ada uap air yang dihasilkan pada suhu rendah. Dalam dua wadah kompos, pembacaan suhu harian dilakukan selama 30 hari, seperti yang digambarkan pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Grafik Data Harian Suhu Kesua Sampel**

Bahan kompos melalui tiga tahap saat proses pengomposan, menurut Widiyaningrum dan Lisdiana (2015): tahap mesofilik, tahap termofilik, dan tahap pematangan kompos. Fase mesofilik, yaitu awal proses pengomposan, mikroorganisme yang tumbuh subur antara 10°C dan 45°C. Seperti digambarkan pada Gambar 4.2, proses pengomposan menghasilkan suhu mesofilik pada sampel seberat 1kg dan 2kg dari hari pertama hingga hari ke-30. Pengurangan ukuran partikel dibantu oleh mikroorganisme pada tahap ini. Bahan organik, mempercepat proses dan meningkatkan luas permukaan bahan. Ukuran partikel yang ideal untuk pengomposan adalah 2-10 cm, karena partikel bahan yang kecil dapat meningkatkan luas permukaan. Selain itu, ukuran partikel yang lebih kecil dapat mempercepat proses dekomposisi dengan memungkinkan mikroorganisme lebih dekat dengan kompos.

Tahap termofilik, di mana mikroorganisme berpartisipasi dalam penguraian cepat bahan organik dengan mengonsumsi karbohidrat dan protein,

terjadi selanjutnya. Tahap ini berlangsung antara 45 s/d 60 °C. Berdasarkan Gambar 4.2, sampel 2kg mencapai suhu maksimum pada hari ke-14 pada suhu 29°C, sedangkan sampel 1kg mencapai suhu maksimum pada suhu 28°C. Temuan ini menunjukkan bahwa tidak ada fase termofilik selama pengomposan pada sampel 1kg dan 2kg ampas kopi. Hal ini kemungkinan karena aktivator dengan volume 1 liter masih dianggap kurang. Widiyaningrum dan Lisdiana (2015) mengemukakan dalam penelitian Nurmalina bahwa penambahan aktivator dapat meningkatkan produksi panas, mempercepat proses dekomposisi, dan meningkatkan jumlah mikroorganisme pada tumpukan kompos.

Aktivitas mikroba menghasilkan panas, dan ada korelasi langsung antara kenaikan suhu dan konsumsi oksigen: Menurut Widiyaningrum dan Lisdiana (2015), dengan naiknya suhu, lebih banyak oksigen yang digunakan dan proses perakitan berlangsung lebih cepat. Kemungkinan besar, mikroorganisme yang ada saat ini adalah jamur dan aktinomisetes termofilik. Selulosa dan hemiselulosa dapat dipecah oleh beberapa actinomycetes. Hanya mikroba termofilik yang dapat bertahan hidup pada suhu di atas 60 derajat Celcius (Royaeni dkk, 2014). CO<sub>2</sub>, panas, dan uap air melewati sistem metabolisme dengan bantuan oksigen (Kurnia dkk, 2017). Selama proses pengomposan terjadi perubahan suhu akibat adanya uap panas. Menurut Widarti dkk. (2015), pembalikan kompos selama proses pengomposan juga menyebabkan suhu turun dan kemudian naik lagi. karena ketika bahan kompos dibalik, suhu hangat dan dingin masuk dan keluar.

Tahap pematangan juga merupakan yang terakhir. Gambar 4.2 menggambarkan fase pematangan hari ke-15 dari 1kg dan 2kg sampel kompos. Selama fase ini, suhu stabil, menurun, dan tetap antara 27 dan 28 °C. Kompos mulai matang, terbukti dengan penurunan suhu secara bertahap, yang disebabkan oleh berkurangnya bahan organik yang diurai oleh mikroorganisme. Menurut Suwatanti dan Widiyaningrum (2017), mikroorganisme mesofilik berevolusi untuk menggantikan mikroorganisme termofilik ketika suhu turun, menyembunyikan organisme yang sebelumnya mesofilik di daerah klaster yang lebih dingin. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya. Selulosa dan hemiselulosa sisa dari proses sebelumnya dipecah menjadi gula yang lebih sederhana oleh organisme mesofilik. Jumlah bahan yang terurai berkurang, dan

relatif sedikit panas yang dilepaskan. Dewilda (2017) menyatakan bahwa ketika kompos di mencapai suhu air tanah kurang dari 30 derajat Celcius, dianggap matang. Sriharti dan Salim (2010) menyatakan bahwa kompos dianggap matang bila suhunya sama dengan suhu air tanah (28°C -29°C).

#### 4.3 Analisa Parameter Unsur Hara Makro Kompos

Pemeriksaan kandungan C-Organik, N-Total, P-Total, dan K-Total kompos menghasilkan produk akhir (Kurnia), (2017).

**Tabel 4.2** Hasil Pengujian Kualitas Kompos Dengan SNI 19-7030-2004

No.	Parameter	Standar SNI 19-7030-2004			Hasil Uji	
		Satuan	Min	Maks	Sampel 1 kg	Sampel 2 kg
1.	Kadar Air	%	-	50	55	50
2.	C-Organik	%	9.80	32	20.12	22.13
3.	N-Total	%	0.40		1.96	1.52
4.	P-Total	%	0.10		3.70	3.61
5.	K-Total	%	0.20		1.46	1.48
6.	pH			6,80	7,0	7,1
7.	Suhu	°C		Air suhu tanah	27°C	28°C
8.	Warna			Hitam	Hitam	Hitam
9.	Bau			Bau tanah	Bau tanah	Bau tanah

##### 4.3.1 C-Organik

Untuk pertumbuhan, sel, karbon merupakan sumber energi yang penting. Proses metabolisme mikroorganisme memecah bahan organik dalam pengomposan aerobik menjadi karbon dioksida. Berdasarkan Tabel 4.3, baik variasi konsentrasi aktivator maupun analisis kandungan C-organik pada wadah kontrol tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap penambahan aktivator. Kandungan C-Organik sampel 1kg adalah 20,12 persen, sedangkan

sampel 2kg adalah 22,13%. Menurut SNI 19 7030-2004, kandungan C-Organik yang diperoleh memenuhi persyaratan kompos matang, yaitu berkisar antara 9,8% sampai 32%. Temuan ini didukung oleh Bachtiar dan Ahmad (2019) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi terjadi perubahan, dan senyawa organik digunakan sebagai sumber energi dalam penyusunan sel mikroorganisme akibat aktivitas mikroorganisme, sehingga dihasilkan pelepasan CO<sub>2</sub> yang signifikan. yang akan berdampak pada kandungan C-Organik kompos. Proses fotosintesis memanfaatkan unsur C yang diserap tumbuhan berupa gas CO<sub>2</sub>.

Kehadiran zat C-Organik dalam mengolah tanah bergantung pada seberapa banyak bahan organik yang digunakan, yang mana dapat meningkatkan aksi mikroorganisme, sehingga banyak CO<sub>2</sub> yang dilepaskan. Temuan ini didukung oleh Bachtiar dan Ahmad (2019) yang menemukan bahwa selama proses fermentasi, aktivitas mikroorganisme mengubah senyawa organik yang digunakan sebagai sumber energi untuk produksi sel mikroorganisme. Akibatnya, sejumlah besar CO<sub>2</sub> dilepaskan akibat dari aktivitas mikroorganisme yang berdampak pada kandungan C organik kompos. sebagai hasil dari Perombakan bahan kompos. Fotosintesis adalah proses dimana tumbuhan menggunakan unsur C yang telah diserapnya dalam bentuk gas CO<sub>2</sub>.

Menurut Merkel (1981), mikroorganisme memecah karbohidrat, protein, dan lemak dalam kompos menjadi bentuk yang lebih sederhana seperti glukosa, asam amino, dan asam lemak. Menurut Dewi dkk. (2016), reaksi pengapian antara karbon dan oksigen dalam siklus peluruhan mikroorganisme menghasilkan produksi kalori dan karbon dioksida (CO). Mikroorganisme bekerja dengan menangkap unsur nitrogen yang membusuk setelah karbon dioksida ini dilepaskan sebagai gas. Senyawa organik yang mudah terurai menjadi bentuk yang mudah diserap oleh akar tanaman.

#### **4.3.2 Nitrogen (N-Total)**

Mikroorganisme membutuhkan nitrogen sebagai sumber makanan untuk pembentukan sel tubuh serta karbon sebagai sumber energi untuk perkembangan cabang dan produksi energi menurut Sundari dkk. (2014). Variasi berat sampel tidak mempengaruhi penambahan aktivator. Kandungan N total yang diperoleh

pada sampel 1kg adalah 1,96 dan 1,52 pada sampel 2kg. Kandungan nitrogen total kedua sampel uji memenuhi baku mutu kompos menurut SNI 19-7030-2004, nilai yang dipersyaratkan minimal 0,40 dan tidak ada batas atas.

Dengan meningkatkan kandungan N total sampel, mikroorganisme membawa beberapa protein sel tunggal yang diperoleh pada proses pengomposan, dan setelah proses dekomposisi selesai, nitrogen dilepaskan kembali sebagai salah satu bahan pupuk. Hasil ini didukung oleh Sundari dkk. (2014), dimana disebutkan bahwa berbagai jenis nutrien, terutama nitrogen, berikatan dengan tubuh mikroorganisme melalui dekomposisi dan kemudian kembali lagi setelah kematian mikroorganisme. Bahan organik yang mengandung bakteri nitrifikasi yang mengubah amonia menjadi nitrat pada akhir proses pengomposan amonium.

#### **4.3.3. Fosfor**

Hidayati dkk. mengatakan bahwa (2010), pembentukan sel dalam pengomposan membutuhkan unsur P oleh mikroorganisme. Sebagian besar hara P berada dalam bentuk organik kompleks yang tidak dapat digunakan tanaman secara langsung untuk menumbuhkan bahan organik baru. Namun setelah proses pengomposan, aktivitas mikroorganisme akan mengubah unsur hara tersebut menjadi PO (P tersedia) yang mudah diserap oleh tanaman (Syafrudin dan Zaman, 2007). Proses dekomposisi bahan organik dan asimilasi fosfor oleh mikroorganisme akan terganggu jika jumlah mikroorganisme dalam kompos berkurang sehingga pemanfaatan fosfor tidak dapat dilakukan. Di sisi lain, penguraian bahan organik akan berjalan lancar jika kompos tersebut mengandung mikroorganisme dalam jumlah yang banyak. Fosfor dikonsumsi oleh tanaman sebagai H-PO dan HPO (Tantri dkk, 2016).

Menurut Tabel 4.3, baik variasi berat sampel maupun analisis kandungan P-total dalam wadah kontrol tidak berpengaruh pada penambahan aktivator. Kadar P total dalam sampel 1kg adalah 3,70 persen, dan kadar P dalam sampel 2kg adalah 3,61 persen. Menurut SNI 19-7030-2004, baku mutu kompos mensyaratkan kandungan P-total minimal 0,10 persen, tanpa batas atas pada kedua sampel percobaan.

Tinggi atau rendahnya kadar P-Total dalam pupuk diyakini karena banyaknya fosfor yang terkandung dalam bahan mentah yang digunakan, dan

banyaknya mikroorganisme yang terlibat dalam mengolah tanah. Pendapat Kurnia dkk. (2017), yang menyatakan bahwa pelapukan bahan organik yang dikomposkan meningkatkan kandungan unsur P. Menurut Suswardany dkk. (2006), mikroorganisme akan mengkonsumsi sebagian fosfor selama proses pengomposan dan menggunakannya untuk menghasilkan putih telur. Agar mikroorganisme dapat menyerap fosfor dari kompos yang matang, semakin banyak mikroorganisme yang matang dengan cepat. Selain berperan penting sebagai pelarut fosfat, bakteri *Aspergillus niger* bonggol pisang mampu menghasilkan enzim yang disebut selulase yang memecah selulosa. Menurut penelitian Maningsih dan Anas (1996), *Aspergillus niger* dapat meningkatkan P terlarut pada tanah Ultisol sebesar 30,4% dibandingkan kontrol dan meningkatkan kelarutan P dari  $AlPO_4$  sebesar 13,5%. Dibandingkan dengan bakteri, beberapa spesies *Aspergillus* lebih baik dalam melarutkan fosfat yang terikat. Menurut Bharata (2004), inkubasi *Chromolaena odorata* dan *Aspergillus niger* selama enam minggu menghasilkan kadar P tersedia tertinggi dalam media pupuk fosfat alami, yaitu 41,78 ppm.

Pertumbuhan tanaman muda, biji, dan akar dibantu oleh fosfor. Fosfor juga berperan dalam pembentukan sejumlah protein, membantu proses asimilasi, mempercepat respirasi tanaman, mempercepat pembungaan, dan meningkatkan rasa biji dan buah. Fosfor juga berkontribusi pada perluasan nutrisi dan kesuburan tanah. Tanaman sentinel dapat mengalami kerusakan akibat kekurangan fosfor, yang bermanifestasi sebagai seluruh warna daun menjadi tua dan sering muncul kemerahan mengkilap, menggambarkannya sebagai kecil dan tidak menarik Purnomo dkk. (2017)

Menurut Tabel 4.3, penambahan aktivator tidak terpengaruh oleh variasi berat sampel atau analisis kandungan P total tangki kontrol. Pada sampel 2kg, kandungan P total yang setara dengan 3,61 persen adalah 3,70. Menurut SNI 19-7030-2004, kandungan P total kedua sampel uji memenuhi baku mutu kompos; tingkat yang diperlukan setidaknya 0,10, dan tidak ada batas atas. Banyaknya mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan dan tingginya kandungan fosfor bahan baku diduga menjadi penyebab tingginya atau rendahnya kandungan P-total kompos. Kurnia dkk. (2017), yang menemukan bahwa dekomposisi bahan



organik yang dikomposkan menghasilkan kadar unsur P yang lebih tinggi. Menurut Suswardany dkk. (2006), mikroorganisme menyerap sebagian fosfor selama pengomposan, mengubah tubuhnya menjadi protein. Agar mikroorganisme memiliki kesempatan untuk menyerap fosfor dari kompos yang matang, jumlah mikroorganisme yang lebih banyak memastikan bahwa kompos cepat matang. Bakteri *Aspergillus niger*, yang dapat ditemukan di batang pisang dan merupakan pelarut fosfat penting, juga dapat menghasilkan enzim yang disebut selulase yang memecah selulosa. Menurut temuan penelitian yang dilakukan oleh Maningsih dan Anas (1996), *Aspergillus niger* mampu meningkatkan kelarutan  $PAIPO_4$  sebesar 13,5 n, yang selanjutnya meningkatkan kelarutan P dalam Ultisol sebesar 30,4% dibandingkan dengan kelarutan kontrol. Beberapa anggota genus *Aspergillus* lebih baik daripada bakteri dalam melarutkan fosfat yang terikat. Menurut Bharata (2004), setelah inkubasi enam minggu, kombinasi *Chromolaena odorata* dan *Aspergillus niger* menghasilkan nilai P tersedia tertinggi 41,78 ppm dalam media pupuk fosfat alam.

Fosfor berkontribusi pada pembentukan beberapa protein, membantu asimilasi, memfasilitasi respirasi tanaman, dan mempercepat pembungaan, rasa, dan aroma biji. Ini juga merangsang pertumbuhan akar, biji, dan tanaman muda. Fosfor juga berkontribusi pada perluasan nutrisi dan kesuburan tanah. Tumbuhan sentinel dapat mengalami gejala kekurangan fosfor, misalnya. warna umum daun tua, yang khas kecil, tidak menarik, dan sering tampak merah cerah (Purnomo dkk. 2017).

#### **4.3.4 Kalium**

Mikroorganisme pada bahan substrat menggunakan kalium sebagai katalis selama pengomposan; keberadaan bakteri dan aktivitasnya secara signifikan meningkatkan jumlah kalium dalam kompos. Bakteri dan jamur mengikat dan menyimpan kalium dalam sel. Kalium sekali lagi tersedia setelah selesainya degradasi (Hidayati dkk. 2010). Kalium sudah ada dalam bahan organik, namun karena masih dalam bentuk organik kompleks, tanaman tidak dapat langsung menyerapnya. Menurut Ekawandani dan Kusuma (2018), kalium berperan penting dalam proses fotosintesis yang menghasilkan pembentukan protein dan selulosa serta memperkuat batang tanaman.

Analisis total K-kandungan P dan variasi berat sampel wadah kontrol tidak berpengaruh pada penambahan aktivator, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3. Pada sampel 1kg kadar K total 1,46 persen, sedangkan sampel 2kg 1,48 persen. Menurut SNI 19-7030-2004, baku mutu kompos mensyaratkan kandungan K total minimal 0,20 persen pada kedua sampel percobaan. Aktivitas mikroorganisme yang menguraikan bahan organik menghasilkan kadar kalium yang tinggi. Variasi nilai kadar kalium sebagian besar disebabkan oleh perbedaan kecepatan mikroorganisme dalam mengurai bahan alami selama pematangan.

Hidayati dkk. (2010), yang menemukan bahwa kandungan K berasal dari bahan kompos yang digunakan bakteri untuk aktivitasnya selama proses pengomposan dan mengandung banyak pakan dengan banyak unsur K. Menurut Ekawandan dan Kusuma (2018), kemampuan kompos untuk mendukung pertumbuhan batang tanaman meningkat dengan meningkatnya kandungan K.

Nutrisi yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh adalah kalium. Kalium tidak dapat diserap oleh tanaman langsung dari tanah. Konsekuensinya, pupuk sintetis tetap harus dimasukkan ke dalam tanah. Hal ini disebabkan karena kompos dapat menyerap unsur hara sehingga sulit untuk melarutkan atau menghanyutkan kalium yang ada. Kalium diserap tanaman dalam bentuk kalium. Kalium membantu membuka dan menutup stomata, memperkuat batang tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah rontok, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, penyakit tanah, dan hama, serta berperan penting dalam proses fotosintesis yang menghasilkan protein dan karbohidrat. Tanaman yang kekurangan K menunjukkan daun keriput dan bengkak, bintik-bintik coklat-merah, ujung kuning, tidak lengkap, pertumbuhan semak kecil, dan kualitas buah yang buruk dari waktu ke waktu. Mereka juga memanfaatkan air dengan lebih baik, mengembangkan batang yang lebih kuat, dan meningkatkan ukuran dan kualitas buah dari waktu ke waktu. hasil rendah, kualitas rendah, dan umur simpan pendek (Purnomo dkk. 2017).

#### **4.4 Uji Karakteristik**

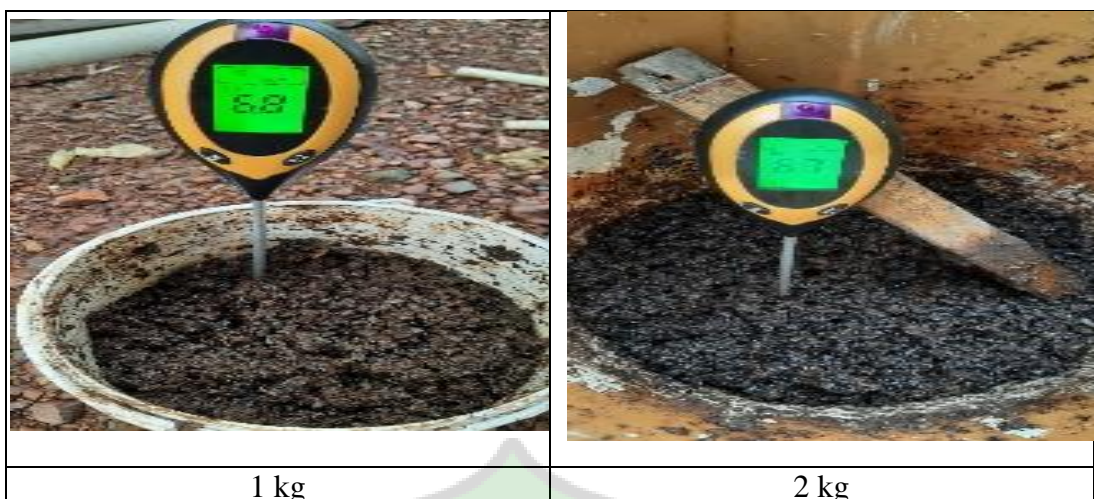
Laju pengomposan ini bertujuan untuk mengetahui lamanya proses pengomposan ampas kopi pada tiap-tiap variasi kompos dengan berat 1kg dan 2 kg. Selama 30 hari karakteristik yang diamati meliputi kondisi fisik kompos

seperti warna, bau, dan kelembapan kompos dari ampas kopi tersebut. Pengomposan dilakukan selama 30 hari. Adapun gambar dibawah ini hasil pengamatanya :



**Gambar 4.3 Kondisi 10 Hari Pengomposan**

Berdasarkan gambar hasil Pengamatan, karakteristik pada proses pengomposan dapat dilihat pada gambar 4.3. Pada 10 hari pertama proses pengomposan terlihat jika kompos dengan berat 1kg dan 2kg yang dibuat mulai mengalami pembusukan. Akan tetapi belum banyak ampas kopi yang membusuk. Hal ini dikarenakan mikroba pengurai baru mulai tumbuh pada media kompos. Kondisi biji ampas kopi mulai terlihat hancur menjadi ukuran yang lebih kecil dengan adanya proses pembalikan setiap hari serta pengaruh suhu yang begitu tinggi. Selain itu mulai terlihat perubahan warna, juga terjadi perubahan bau. Warna kompos terlihat mulai menghitam serta mengeluarkan bau yang tidak menyengat yang berasal dari bahan pembuatan kompos dan penggunaan mol bahan pembuatan kompos. Menurut Gaur (1986), proses pengomposan melibatkan penguraian bahan organik oleh mikroba yang mengekstrak air, oksigen dan nutrisi dari bahan organik, yang kemudian terurai dan melepaskan CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>. Hal ini disebabkan adanya aksi bahan bioaktivasi yaitu kotoran sapi, kotoran ayam dan EM4 yang mempercepat proses pematangan kompos.



**Gambar 4.4 Kondisi 20 Hari Pengomposan**

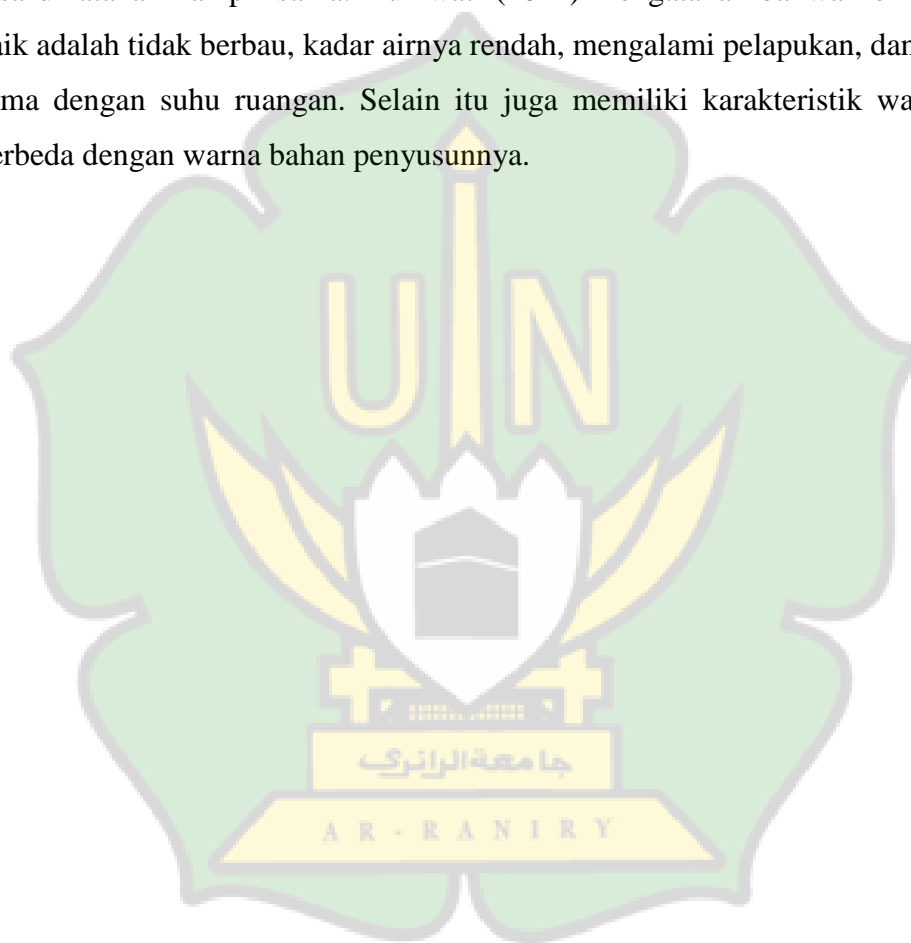
Pada Hari ke 20 proses pengomposan terlihat jika ulat-ulat yang berkembang didalam wadah pengomposan, ulat tersebut diduga muncul karena keadaan kompos yang lembab. Keberadaan ulat yang seperti belatung ini diperkirakan dapat membantu mengurai bahan organic yang mana biji kopi yang pada awalnya masih terlihat kasar-kasar mulai menjadi hancur. Adapun bau yang ditimbulkan semakin menyengat yang berasal dari bahan baku kompos seperti pupuk kandang, dan MOL lokal. Warna kompos mulai terlihat menghitam akibat pengadukan dilakukan sehingga bahan dalam pembuatan kompos sudah tercampur rata.



**Gambar 4.5 Kondisi 30 Hari Pengomposan**

Selanjutnya pada hari ke-30 kompos dengan sampel berat 1kg dan 2kg terlihat sudah matang hal ini diperkirakan dengan warna kompos yang sudah

menghitam serta tidak adanya lagi belatung. Selain itu kompos tidak mengeluarkan lagi bau dan kadar airnya pun sudah terlihat menurun. Kompos terasa tidak basah lagi dan muda hancur saat dipegang. Bau yang dihasilkan sudah menyerupai bau tanah. Pada dasarnya proses pengomposan kedua kompos tersebut itu tidak terlihat perbedaan, hal ini dibuktikan sendiri oleh pembuat kompos yang melihat secara langsung proses pengomposan tersebut selama 30 hari. Sehingga karakteristik yang dihasilkan pada proses pengomposan tersebut bisa dikatakan hampir sama. Yuniwati (2012) mengatakan bahwa kompos yang baik adalah tidak berbau, kadar airnya rendah, mengalami pelapukan, dan suhunya sama dengan suhu ruangan. Selain itu juga memiliki karakteristik warna yang berbeda dengan warna bahan penyusunnya.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengomposan menggunakan limbah ampas kopi dengan penambahan MOL Bonggol pisang sebagai aktivator terjadi perubahan terhadap keadaan pH dengan rata-rata nilai pH 7 (netral), rata-rata nilai suhu 28°C sedangkan rata-rata kadar air meningkat yaitu 50%-55% selama pengomposan dilakukan yaitu 30 hari.
2. Hasil pengomposan limbah ampas kopi dengan penambahan MOL Bonggol pisang sebagai aktivator berpengaruh terhadap kadar C, N, P dan K. Nilai kadar C-Organik pada sampel 1kg dengan nilai 20,12% lebih rendah dibandingkan nilai kadar C-Organik pada sampel kedua dengan nilai yaitu 22,6%, nilai kadar N-Total pada sampel 1kg yaitu sebesar 1,96%. Sedangkan kadar N-Total pada sampel 2kg yaitu sebesar 1,52%, kadar P-Total pada kompos dengan berat 1kg lebih besar yaitu 3,70% dibandingkan kadar P-Total pada sampel 2kg yaitu sebesar 3,61% dan Kadar K-Total pada sampel 1 kg yaitu 1,46% lebih kecil dibandingkan kadar K-Total pada sampel 2 kg yaitu sebesar 1,48%. Hasil analisa tersebut telah sesuai dengan SNI 19-7030-2004.
3. Fisk kompos (Warna ,tekstur dan bau) kedua sampel percobaa tersebut yaitu bentuk fisik kompos berwarna hitam kecokatan, tekstur halus,serta bau tanah.Fisik kompos tersebut telah memenuhi syarat kompos matang yang telah ditetapkan.
4. Pengomposan ampas kopi dengan menggunakan activator bonggol pisang pada sampel 2kg dianggap lebih efektif dan efisien baik dari segi waktu maupun kandungan unsure hara yang didapati.

## 5.2 Saran

1. Sebaiknya saat proses pengomposan wadahnya diletakkan ditempat yang terkena langsung dengan matahari, sehingga proses kenaikan suhu dapat mencapai tahap yang maksimal.
2. Diharapkan ada penambahan bahan-bahan organic lainnya diduga dapat mempercepat proses penguraian kompos seperti tetes tebu yang dianggap berasapan tinggi untuk mikroorganismenya.
3. Pemakaian bahan/ alat material saat pembuatan kompos bisa digunakan yang lebih ekonomis supaya lebih hemat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aliasuddin, Tabrani, M., & Rahmi, N. (2020). Pengembangan Pupuk Ampas dari Ampas Kopi di Banda Aceh. 1(1), 1–11.
- Aziz, A. (2018). Analisis Kandungan Unsur Fosfor ( P ) Dalam Kompos Organik Limbah Jamur Dengan Aktivator Ampas Tahu. Jurnal Ilmiah Biologi “Bioscientist,” 1(1), 26–32.
- Bachtiar & Ahmad.( 2019). Analisis Kandungan Hara Kompos Johar Cassia siamea Dengan Penambahan Aktivator Prom.Jurnal Biologi Makassar,4(1):68-76.
- Badan Standarisasi Nasional.2001.SNI 19-7030-2004.Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. (2017). Luas dan Produksi Kopi 2015-2017. <https://aceh.bps.go.id/indicator/54/352/1/luas-dan-produksi.html>[Diakses 2023-03-31).
- Bharata, D. 2004. Hubungan Antara Inokulasi Fungi Pelarut Fosfat, Pemberian Sumber C dan Waktu Inkubasi terhadap Ketersediaan P Pupuk Fosfat Alam [skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Budiyani, N., Soniari, N., & Sutari, N. (2016). Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal Of Tropical Agroecotechnology) .
- Budiyanto. 2002. Mikrobiologi Terapan. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.
- Dewi, S. P., Oktiawan, W., dan Zaman, B. (2016). Pengaruh Penambahan Lindi Dan Mol Bonggol Pisang Terhadap Waktu Pengomposan Sampah Organik. Jurnal Teknik Lingkungan. 5(4): 3-7
- Dewi, Y.S., Treesnowati. 2012. Pengolahan sampah skala rumah tangga menggunakan metode composting. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT’S. 8(2): 35-48
- Diana, Mukti, N. I. F., Fachreza, F., & Irfansyah. (2020). Preparasi Karbon Berpori Dari Limbah Ampas Kopi Sebagai Matriks Pada Pembuatan Slow Release Fertilizer. Eksergi, 17(1), 11.



- Ekawandani, N., & Kusuma, A. A. (2018). Pengomposan Sampah Organik (Kubis Dan Kulit Pisang) Dengan Menggunakan Em4. 12(1), 38–43.
- Faridah, A., Sumiyati, S., & Handayani, D. S. (2014). Studi Perbandingan Pengaruh Penambahan Aktivator Agri Simba Dengan Mol Bonggol Pisang Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (Cnpk) Kompos Dari Blotong (Sugarcane Filter Cake) Dengan Variasi Penambahan Kulit Kopi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 1–9.
- Febliza, A., Afdal, Z., & Oktariani. (2019). Pelatihan Pembuatan Kompos Menggunakan Effective Microorganisms (Em4) Bagi Guru-Guru Sd Negeri 18 Pekanbaru. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 3(2), 186–190.
- Gaur, AC. 1986. *A Manual Of Rualcomposting*. FAO/UNDP Regional Project Divition Of Microbiology. New Delhi: Indian Agricultural Research Institut.
- H, D. A., Winarti, C., & Warsiyah. (2018). Kualitas Pupuk Organik Limbah Ampas Kelapa dan Kopi Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(2).
- Harizena, I.N.D. 2012. Pengaruh Jenis dan Dosis MOL terhadap Kualitas Kompos Sampah Rumah Tangga. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Hasballah. (2008.) <http://kopiuleekareng.blogspot.com/2008/12/kopi-uleekareng.html>
- Hidayati, Y.A., Kurnani, A., Marlina, E.T., Harlia, E. 2011. Kualitas pupuk cair hasil pengolahan fases sapi potong menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. *Jurnal Ilmu Ternak* 11(2): 104-107.
- Ifa, L., Syarif, T., Hasan, S., & Sangkala. (2020). Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Produksi Biohidrogen yang Berbahan Baku Ampas Kelapa. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 15, 59–66.
- Ikhsan, N., Webby indrisni., & DiniSaiftri (2019). Fenomena Coffee shop di Kalangan Konsumen Remaja. Vol 9 No.2.
- Iqbal, M., Parwati, W. D. U., & Ginting, C. (2018). Pengaruh Ampas Kopi Sebagai Pupuk Organik dan Dosis Dolomit Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery. *Jurnal Agromast*, 3(2), 52–57.

- Kurnia. (2017). Pengaruh Kadar Air Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Open Windrow. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*: Vol. 06, Edisi Spesial 2017.
- Kusmiadi, R., Khodijah, N. S., & Royalaitani. (2015). Penambahan Gedebong Pisang Pada Kompos Bulu Ayam dengan Berbagai Jenis Aktivator. *Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, 8(1), 19–30.
- Kusuma, Warta. (2014). Kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P) Dan Kalium (K) Limbah Baglog Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Dan Jamur Kuping (*Auricularia Auricula*) Guna Pemanfaatannya Sebagai Pupuk. Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang
- Losito, Riseann. 2011. Coffee Grounds as Garden Fertilizers (online). (<http://www.ehow.com/about6472165-coffee-grounds-garden-fertilizer.html>), diakses tanggal 30 Januari 2012).
- Majid, 2010. Sifat dan ciri tanah. Bogor : Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Maningsih, G. dan I. Anas. 1996. Peranan *Aspergillus niger* dan Bahan Organik dalam Transformasi P Anorganik *Jurnal Agroekoteknologi* . E-ISSN No. 2337- 6597 Vol.4. No.1, Desember 2015. (587) :1925- 19361936 Tanah Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk. Badan Litbang Pertanian. Puslittanah. 14(1): 31-36.
- Marlina, Eulis Tanti et al. 2013. Analisis Kualitas Kompos Dari Sludge Biogas Feses Kerbau ( The Quality Analysis of the Compost of Sludge Biogas Buffalo Feces ). Vol 34.
- Merkel, J.A. 1981. *Managing Livestock Wastes*. AVI Publishing Company. Inc. Westport. Connecticut. By Say Book Press. Printed in The United States of America
- Munadjim. 1983. *Teknologi Pengolahan Pisang*. Jakarta : PT. Gramedia
- Negara, C. W. K., WK, D., & Prasetyo, E. (2020). Pengaruh Jumlah Variasi Fiver Glass Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Ampas Kopi. *Jurnal Syntax Admiration*, 1, 662–671.
- Novizan. 2007. *Petunjuk Pempukan yang Efektif*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

- Purnomo, E. A., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam system vermicomposting. Doctoral dissertation. Universitas Diponegoro.
- Purwanto, & Diasmara, G. (2020). Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi Menjadi Bahan Komposit Sebagai Bahan Dasar Alternatif Pembuatan Produk Dompot. *Jurnal Strategi Desain dan Inovasi Sosial*, 1(2), 175.
- Rikson Siburian (2017). Pengaruh konsentrasi dan waktu inkubasi EM4 terhadap kualitas kimia kompos. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknik. Universitas Nusa Cendana.
- Royaeni, Pujiono, & Pudjowati, D. T. (2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator Mol Nasi dan Mol Tapai Terhadap Lama Waktu Pengomposan Sampah Organik Pada Tingkat Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 1–9.
- Sriharti., Salim, T. 2010. Pemanfaatan sampah tanam (rumput-rumputan) untuk pembuatan kompos. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, Yogyakarta, 26 Januari 2010. p. 1-8.
- Standar Nasional Indonesia. 2010. Pupuk NPK Padat. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Subekti, K. (2015). Pembuatan kompos dari kotoran sapi (komposting). Fakultas Teknologi ,Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suhastyo. 2011. Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (System of Rice Intenssification). [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sukasa, I.M, Antara N.S, Suter, I.K.(1996). Pengaruh lama fermentasi media bonggol pisang terhadap aktivitas glukoamilase dari *Aspergillus niger* NRRL A-11. *Majalah Ilmiah Teknologi Pertanian*.2(1):18-20.
- Sundari, I., Maruf, W. F., dan Dewi, E. N, (2014), Pengaruh Penggunaan Bioaktivator EM4 dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumput Laut *Gracilaria sp.*, *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3 (3) : 88-94.
- Suswandany, D.L., Ambarwati, dan Y. Kusumawati, (2006) Peran Effective

- Microorganism-4 (EM-4) dalam Meningkatkan Kualitas Kimia Kompos Ampas Tahu. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sutari, N. W. S. 2010. Uji Berbagai Jenis Pupuk Cair Biourine terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal On Agricultural Sciences)* edisi desember 2010. Vol.29
- Suwahyono, Untung. 2014. Cara Cepat Buat Kompos dari Limbah. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Suwatanti, EPS. Widiyaningrum, P. 2017. Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA. Jurusan Biologi. FMIPA. Universitas Negeri Semarang. Semarang.*
- Syafruddin, Faesal dan M. Aqil. 2007. Pengelolaan Hara Pada Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman sereal. Maros.
- Tantri, T. P. T. N, Supadma, N. A. A, dan Arthagama, I. D. M. 2016. Uji Kualitas Beberapa Pupuk Kompos yang Beredar di Kota Denpasar. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 5(1)
- Wanapat, M. 2001,.Isolasi dan Karakterisasi Bakteri dan Jamur Ligno Selulolitik Saluran Pencernaan Kerbau, Kuda dan Feses Gajah. Tesis. Program Studi Bioteknologi. Fakultas Antar Bidang. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. pp: 13-20.
- Wellang, R. M., Rahim, I. R., & Hatta, M. P. (2015). Studi Kelayakan Kompos Menggunakan Variasi Bioaktivator ( EM4 dan Ragi ). 1–19.
- Widarti, Dkk. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Widyasanti, A., & Ariva, A. N. (2020). Karakteristik Fisika, Kimia, dan Organoleptik Sabun Cair Pencuci Tangan Handmade Berbahan Ampas Sisa Kopi Espresso. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2).
- Wijaya, Khumara Adhi Putu Pande. (2019). Perbedaan Kualitas Kompos Limbah Ampas Kopi Dengan Penambahan Bioaktivator Em4 Dan Mikroorganisme Lokal (Mol) Nasi Basi. Skripsi. Denpasar.
- Yuniwati, M., Iskarima, F., & Padulemba, A. (2012). Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi

Menggunakan EM4. Jurnal Teknologi, 5(2).

Yunus A. (2010). Manfaat Kopi dan Ampas Kopi. Retrieved from <https://amyunus.com/2010/03/24/manfaat-kopi-dan-ampas-kopi>



## LAMPIRAN I

### DOKUMENTASI PENELITIAN

Gambar



Gambar

