TA/TL/2022/1587

TUGAS AKHIR

ANALISIS KUALITAS KOMPOS DARI SAMPAH BUAH DAN SAMPAH SISA RUMAH MAKAN MENGGUNAKAN *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*) DAN EFEKTIVITAS MIKROORGANISME 4 (EM4)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi PersyaratanMemperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

Vicky Maulana Alam

18513067

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2022

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

TUGAS AKHIR

ANALISIS KUALITAS KOMPOS DARI SAMPAH BUAH DAN SAMPAH SISA RUMAH MAKAN MENGGUNAKAN *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*) DAN EFEKTIVITAS MIKROORGANISME 4 (EM4)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

VICKY MAULANA ALAM
18513067

Disetujui,
Dosen Pembimbing

Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D
NIP 155130507
Tanggal : 7 Oktober 2022

Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech, Ph. D
NIP 155130505
Tanggal : 7 Oktober 2022

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.,
NIP : 045130401
Tanggal 13 Februari 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KUALITAS KOMPOS DARI SAMPAH BUAH DAN SAMPAH SISA RUMAH MAKAN MENGGUNAKAN *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*) DAN EFEKTIVITAS MIKROORGANISME 4 (EM4)

Telah Diterima dan Disahkan Oleh Tim

Penguji Hari : Jumat

Tanggal : 27 Januari 2023

Disusun Oleh :

Vicky Maulana Alam
18513067

Tim Penguji :

Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T. Ph. D. ( )

Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech. Ph. D. ( )

Dewi Wulandari, S.Hut., M. Agr., Ph. D. ( )

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku perguruan tinggi.

Yogyakarta, 12 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan,



Vicky Maulana Alam
NIM : 18513067

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Kualitas Kompos Dari Sampah Buah Dan Sampah Sisa Rumah Makan Menggunakan *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dan Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4)". Penulisan laporan ini diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan Sarjana Strata-1 pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan, penulis tak terlepas dari dukungan banyak pihak yang turut mendukung dan membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak Andi Nur Alam dan Ibu Novia Scorpiana selaku orang tua dari penulis yang sangat penulis sayangi. Terimakasih atas dukungan dan doa yang tak pernah henti diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa berada di titik ini, serta Athalla Bintang selaku adik dari penulis yang telah memberikan dukungan dan menghibur penulis selama menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D. dan Ibu Annisa Nur Lathifah, S.Si., M.Biotech, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran kepada penulis
4. Ibu Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan kepada penulis
5. Para Dosen di Fakultas Teknik Lingkungan UII yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat

6. Teman – teman satu topik Tugas Akhir yaitu Raehal Andjani, Fadhilla Auni dan Salsabila Dyah Maharani yang telah membantu penulis selama penelitian dan penyusunan Tugas Akhir
7. Teman – teman Teknik Lingkungan 2018, yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
8. Pemilik Burjo perintis yaitu aa Gan yang selalu memberikan sisa sampah makanan burjo.
9. Pihak – pihak lain yang tidak dapat disebutkan, karena telah mendukung penulis selama menempuh perkuliahan di Teknik Lingkungan UII.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk menjadikan Tugas Akhir ini lebih baik serta Penulis juga meminta maaf kepada pihak-pihak secara langsung maupun tidak langsung yang terlibat apabila terdapat ucapan maupun tindakan yang kurang berkenan.

Yogyakarta, 20 Januari 2023

Vicky Maulana Alam

ABSTRAK

VICKY MAULANA ALAM. Analisis Kualitas Kompos Dari Sampah Buah Dan Sampah Sisa Rumah Makan Menggunakan *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dan Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4). Dibimbing Oleh Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D dan Ibu Annisa Nur Lathifah, S.Si., M.Biotech, Ph.D.

Pengolahan sampah organik yang sudah dilakukan dengan dikonversi menjadi pupuk kompos. Selain diolah menjadi kompos, daur ulang sampah organik dapat dilakukan dengan metode biokonversi yang menggunakan larva *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) sebagai media untuk melakukan biokonversi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kualitas kompos pupuk organik dari sampah buah dan sampah sisa rumah makan menggunakan larva *black soldier fly* dan Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4). Pada proses composting, untuk mengetahui kualitas fisik dan kimia pada hasil kompositngnya yang kemudian akan dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004. Parameter fisik meliputi suhu, kadar air, Warna dan Bau. Sedangkan pada parameter kimia meliputi pH, Phospor, Kalium dan C/N. Pada penelitian ini konsumsi umpan dan indeks pengurangan limbah (waste reduction index/WRI) juga dilakukan guna mengetahui berapa banyak sampah organik yang dijadikan pakan dan berapa banyak yang terurai dengan larva *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*). Dari hasil penelitian yang dilakukan selama 21 hari, didapat kan hasil dari ketiga reaktor pada parameter fisik dengan rata-rata pH ; 6,9 sehingga masih sesuai dengan standar kualitas kompos dengan standar 6,8 – 7,5, Temperatur ; 26,6 dengan rata-rata tersebut maka masih sesuai dengan standar kualitas kompos , kadar air ; 35,4% sehingga masih sesuai dengan standar kualitas kualitas kompos dibawah maksimum yaitu 50%, konsumsi umpan ; 96,2% ; WRI ; 0,55, berbau tanah dan berwarna coklat kehitaman. Sedangkan pada parameter kimia dengan rata-rata P ; 0,0006% masih belum memenuhi standar kualitas kompos dengan batas minimum 0,10% , K ; 18% sudah memenuhi standar kualitas kompos dengan minimum 0,20% , C-organik ; 5,2% belum memenuhi standar kualitas kompos dengan minimum 9,80 % , N ; 3% sudah memenuhi standar kualitas kompos dengan minimum 0,40%, Rasio C/N : 1,81% belum memenuhi minimum standar kualitas kompos yaitu 10%.

Kata kunci : Sampah organik, Biokonversi, Black Soldier Fly.

ABSTRACT

VICKY MAULANA ALAM. Analysis Of Compost Quality Fruit Waste and Restaurant Waste Using *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*) and Effectiveness of Microorganisms 4 (EM4). Supervised by Fajri Mulya Iresha, ST, MT, Ph.D and Mrs. Annisa Nur Lathifah, S.Si., M.Biotech, Ph.D.

Processing of organic waste that has been done by stopping it into compost. Apart from processing it into compost, recycling of organic waste can be done using the bioconversion method which uses black soldier fly larvae (Hermetia illucens) as a medium for bioconversion. This research was conducted with the aim of analyzing the quality of organic fertilizer compost from fruit waste and restaurant waste using Black soldier fly larvae and Effectiveness of Microorganisms 4 (EM4) in the composting process to determine the physical and chemical qualities of the composite results which will then be compared to SNI 19-7030-2004. Physical parameters include temperature, moisture content, pH, color and odor. While the chemical parameters include Phosphorus, Potassium and C/N. In this study, feed consumption and waste reduction index (WRI) were also carried out to find out how much organic waste was used as feed and how much was decomposed by the Black soldier fly (Hermetia illucens) larvae. From the results of research conducted for 21 days, the results obtained from the three reactors on physical parameters with an average pH ; 6.9 so that it is still in accordance with compost quality standards with standards 6.8 – 7.5, Temperature; 26.6 with this average, it is still in accordance with compost quality standards, water content; 35.4% so that it is still in accordance with the quality standards for compost quality below the maximum, namely 50%, feed consumption; 96.2% ; WRI ; 0.55, smells of earth and blackish brown. While the chemical parameters with an average P ; 0.0006% still does not meet compost quality standards with a minimum limit of 0.10% , K ; 18% has met the quality standards of compost with a minimum of 0.20%, C-organic; 5.2% did not meet compost quality standards with a minimum of 9.80% , N ; 3% has met the compost quality standard with a minimum of 0.40%, C/N ratio: 1.81% has not met the minimum compost quality standard of 10%.

Keywords: Organic waste, Bioconversion, Black Soldier Fly.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sampah Organik	5
2.2 Sampah Rumah Makan	5
2.3 Sampah Buah-buahan	6
2.4 Biokonversi	7
2.5 Larva *Black soldier fly* (Hematia Illucens)	8
2.6 Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4)	8
2.7 Definisi Kompos	8
2.8 Kualitas Kompos	9
2.9 Penelitian Terdahulu	11

BAB III METODE PENELITIAN 13
3.1 Kerangka Penelitian 13
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian 14
3.3 Alat dan Bahan 14
3.4 Jenis dan Variabel Penelitian 15
3.5 Tahapan Penelitian 15
3.5.1 Proses Pengambilan Sampah 16
3.5.2 Pembuatan Reaktor dan Fermentasi 16
3.6 Metode Analisis 17
3.6.1 Konsumsi Umpan 17
3.6.2 Parameter Fisik Kompos 17
3.6.1 Parameter Kimia Kompos 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 26
4.1 Data Hasil Analisis 26
4.2 Parameter Fisik Kompos 26
4.2.1 Kadar Air Kompos 26
4.2.2 Temperature Kompos 27
4.2.3 Warna Kompos 29
4.2.4 Berat Ulat dan Berat Kompos 29
4.2.5 Konsumsi Umpan 31
4.3 Kandungan Kimia Kompos 32
4.3.1 pH (Derajat Keasaman) Kompos 32
4.3.2 Kandungan Fosfor Kompos 33
4.3.3 Kandungan Kalium Kompos 35
4.3.4 Kandungan Rasio C/N Kompos 36
4.4 Data Perbandingan Analisis 39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 43

5.1 KESIMPULAN 43

5.2 SARAN 43

DAFTAR PUSTAKA 44

LAMPIRAN 47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kompos 10
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu 11
Tabel 3.1 Alat dan Bahan 14
Tabel 3.3 Metode dan Waktu Pengujian Parameter 25
Tabel 4.1 Warna Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor. 29
Tabel 4.4 Data Perbandingan Analisis Parameter Fisik Kompos Mealworm Dan Maggot. 40
Tabel 4.5 Data Perbandingan Analisis Parameter Kimia Kompos Mealworm Dan Maggot. 41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Sampah Rumah Makan 6
Gambar 2 2 Sampah Buah-buahan 7
Gambar 2 3 Larva *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*). 8
Gambar 3 1 Diagram alir penelitian 13
Gambar 4. 1 Nilai Kadar Air Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor 26
Gambar 4. 2 Nilai Temperatur Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor. 28
Gambar 4. 3 Hasil Berat Ulat Ketiga Reaktor Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor. 30
Gambar 4. 4 Hasil Berat Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor. 31
Gambar 4. 5 Konsumsi Umpan Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor. 32
Gambar 4. 6 Hasil Derajat Keasaman Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor. 33
Gambar 4. 7 Hasil Konsentrasi Phospor (P) Kompos Ketiga Reaktor Pada Minggu Ke-1 dan Minggu Ke-3. 34
Gambar 4. 8 Nilai Perbandingan Konsentrasi P Kompos Dengan SNI 19-7030-2004. 34
Gambar 4. 9 Hasil Konsentrasi Kalium (K) Ketiga Reaktor Pada Minggu Ke-1 dan Minggu Ke-3. 36
Gambar 4. 10 Hasil Konsentrasi C Organik Kompos Ketiga Reaktor Pada Minggu Ke-1 dan Minggu Ke-3. 37
Gambar 4. 11 Konsentrasi Nitrogen (N) Kompos Ketiga Reaktor Pada Minggu Ke-3. 38
Gambar 4. 12 Konsentrasi Rasio C/N Kompos Pada Minggu Ke-3. 39

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 1.1 Hasil Uji Kadar Air 47
Tabel 1.2 Hasil Uji Derajat Keasaman (pH) 47
Tabel 1.3 Hasil Uji Temperature 47
Tabel 1.4 Hasil Uji Berat Ulat 47
Tabel 1.5 Hasil Uji Konsumsi Umpan 48
Tabel 1.6 Berat Kompos 48
Tabel 1.7 Suhu Reaktor 48
Tabel 1.8 Warna 48
Tabel 1.9 Hasil Uji C-Organik 48
Tabel 1.10 Hasil Uji Fosfor 48
Tabel 1.11 Hasil Uji Kalium 49
Tabel 1.12 Hasil Uji Nitrogen 49
Tabel 1.13 Hasil Rasio C/N 49
Gambar 2. 1 Sampah Buah + EM4 50
Gambar 2. 2 Sampah Rumah Makan + EM4 50
Gambar 2. 3 Sampah Rumah Makan 51
Gambar 2. 4 Pengujian pH pada Kompos 51
Gambar 2. 5 Pengujian Kadar Air Kompos 52
Gambar 2. 6 Pengujian Fosfor 52
Gambar 2. 7 Pengujian Kalium Kompos 52
Gambar 2. 8 Pengujian C-Organik Kompos 53

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah organik adalah sisa sampah yang dapat terurai dan banyak bisa dijumpai di Indonesia, berbeda dengan sampah anorganik, sampah anorganik adalah sampah yang tidak dapat terurai. Sampah organik banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian ataupun peternakan. Sampah organik dapat dimanfaatkan oleh orang yang bekerja dalam bidang tersebut sebagai pakan maupun kompos untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan dalam usaha. Dari pada mengeluarkan biaya cukup besar dalam hal kompos maupun pakan ternak, banyak usahawan cerdas dalam berinovasi yang melihat kondisi dimana banyaknya sampah organik yang mampu dimanfaatkan. Disamping mengurangi biaya yang keluar, para usahawan juga dapat menikmati hasil yang maksimal.

Melihat kondisi melonjaknya jumlah sampah organik yang dihasilkan masyarkat, maka perlu adanya bentuk pengolahan yang tepat agar sampah orgnaik bisa terdegradasi dengan baik. Pengolahan sampah organik yang sudah dilakukan dengan dikonversi menjadi pupuk kompos. Selain diolah menjadi kompos, daur ulang sampah organik dapat dilakukan dengan metode biokonversi. Biokonversi merupakan suatu proses yang melibatkan mikroorganisme seperti jamur, ragi, bakteri dan larva untuk merubah sampah organik menjadi produk yang bisa berguna (Nurcholis dkk., 2020)

Kegiatan mendaur ulang sampah organik dengan metode biokonversi (Newton dkk., 2005) mendefinisikan biokonversi sebagai salah satu bentuk perombakan sampah organik menjadi sumber energi metan dengan melalui proses fermentasi yang melibatkan mahluk hidup. Proses ini biasanya dikenal sebagai penguraian secara anaerob. Umumnya organisme yang berperan dalam proses biokonversi ini adalah bakteri, jamur dan larva serangga (family: Chali- foridae, Mucidae, Stratiomydae). Dalam kehidupan sehari-hari, proses ini sering ditemukan, seperti pada proses pembuatan tempe yang memanfaatkan jamur (ragi) sebagai organisme perombak, proses pembusukan sampah organik (pembuatan pupuk kompos) yang melibatkan bakteri sebagai organisme perombak.

Biokonversi yang dilakukan agen bio-konversi yaitu larva BSF (*Black Soldier Fly*) atau yang biasa disebut dengan maggot, ternyata mampu mendegradasi limbah

organik hingga 56% dan sebagai agen biokonversi, setidaknya ada tiga produk yang dapat diperoleh dengan memberdayakan larva *black soldier fly* sebagai agen biokonversi. Produk pertama adalah larva atau pre-pupa *black soldier fly* yang dapat dijadikan sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak, produk kedua adalah cairan hasil aktivitas larva yang berfungsi sebagai pupuk cair dan yang ketiga adalah sisa limbah organik kering dan basah yang dapat dijadikan se-bagai pupuk (Veteriner, 2016).

Pada dasarnya sampah organik ini memiliki sifat yang lunak tetapi mengandung kadar air yang tinggi, dengan penggunaan teknologi kompos (Gani, 2007), selain itu juga dilakukan penguraian secara anaerob untuk mendapatkan hasil biogas (Davis dkk., 2014). Kadar air yang tinggi disebabkan oleh larva yang sulit mereduksi pakan (Hakim dkk., 2017). (Tran dkk., 2016) juga menyatakan bahwa kadar air sebagai media pembudidayaan larva juga harus rendah dikarenakan larva tidak dapat hidup dengan kadar air yang tinggi.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kualitas kompos pupuk organik dari pakan maggot yang telah dimodifikasi menggunakan Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4) akan dipisah dalam 3 reaktor dimana pada reaktor pertama akan diisi dengan sampah organik buah yang ditambahkan EM4, reaktor kedua akan diisi dengan sampah organik sisa makanan rumah makan yang ditambahkan EM4, dan pada reaktor ketiga akan diisi dengan sampah organik sisa makanan rumah makan yang tidak ditambahkan EM4. Selain itu, ada penambahan efektivitas berupa indeks penguranan limbah (waste reduction index/ WRI) dan Biomassa. Adapun beberapa parameter fisik pada kompos dengan parameter berupa bau,warna, kadar air, suhu dan pH.

Penelitian ini dapat mengkaji lebih lanjut tentang pengelolaan sampah organik dengan menggunakan larva *black soldier fly* (*Hermati illucens*). Dimana pengelolaan sampah organik ini menggunakan sampah sisa makanan dan daun kering, pemanfaatan sampah daun kering dan sisa makanan masih sedikit dalam pemanfaatan yang dilakukan terhadap sampah organik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini, antara lain :

1. Bagaimana kualitas kompos dari sampah buah dan sampah sisa rumah makan menggunakan *black soldier fly* (*hermetia illucens*) dan Efektivitas Mikroorganisme

4 (EM4) ?

2. Apakah parameter kadar air, pH, temperature, warna dan bau pada hasil kompos telah memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan, SNI : 19-7030-2004 ?
3. Apakah kandungan fosfor, kalium, dan rasio C/N pada hasil kompos telah memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan, SNI : 19-7030- 2004 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis efektivitas dari sampah buah dan sisa rumah makan menggunakan *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) dan Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4) dalam pemanfaatan kompos.
2. Menganalisis parameter kadar air, temperature, warna dan bau pada kompos dan melakukan perbandingan dengan SNI : 19-7030-2004 mengenai Standar Kualitas Kompos.
3. Menganalisis kandungan pH, fosfor, kalium, dan rasio C/N pada kompos dan melakukan perbandingan dengan SNI : 19-7030-2004 mengenasi standar kualitas kompos.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan – batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Air Fakultas Tenik Sipil dan Perencanaan dan Universitas Islam Indonesia.
2. Objek penelitian adalah maggot atau larva *black soldier fly* (*Hematia illucens*) dan beberapa sampah organik seperti sisa makanan dan daun kering.
3. Sumber sampah yang digunakan adalah sampah buah dan sisa rumah makan.
4. Parameter yang diamati selama penelitian, adalah :
    - Kadar Air (%)
    - Temperature (ºC)
    - Derajat Keasaman (pH)
    - Warna dan Bau
    - Konsumsi Umpan (%)
    - Fosfor (%)
    - Kalium (%)

- Rasio C/N (%)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mampu memberikan manfaat dengan menambahkan referensi metode yang efektif dalam mengolah sampah organik rumah tangga yang bernilai ekonomis dan mempu menghasilkan dua jenis output yaitu kompos dan maggot.
2. Memberikan manfaat dalam pengembangan penelitian *Black Solider Fly* (*Hermetia illucens*) dalam pengelolaan sampah organik.
3. Sebagai bekal bagi penulis untuk dikembangkan di daerah asal dalam membantu permasalahan sampah.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah Organik

Manusia setiap harinya pengaruh antara jumlah penduduk dan pola konsumsi setiap orang terhadap volume, jenis, dan karakteristik sampah merupakan sampah menurut Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008. Terdapat 2 kelompok sampah, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang dihasilkan dari rumah tangga, pasar, pertanian, industri, dan sebagainya. Sampah organik dapat dikatakan sebagai sampah yang ramah terhadap lingkungan, dan sampah ini dapat diolah kembali menjadi sesuatu yang bermanfaat. Namun, jika tidak dikelola dengan tepat maka dapat menimbulkan dampak yang buruk seperti menimbulkan bau yang kurang sedap dan juga penyakit (Chandra,2006). Sampah organik terdapat beberapa jenis, diantaranya :

1. Sampah basah, dimana sampah organik ini banyak mengandung air, seperti sisa sayuran, kulit pisang, buah yang busuk, dan sejenisnya.
2. Sampah kering, merupakan sampah yang sedikit mengandung air, seperti kayu, ranting, daun-daun kering

Manfaat dari sampah Organik dapat menjadi sumber pemasukkan bila dikelola dengan baik dan benar sehingga dapat bermanfaat, serta meminimalisir banyaknya sampah yang terdapat di pembuangan akhir. Manfaat dari sampah organik, antara lain :

1. Sampah organik untuk kompos/ Pupuk organik.
2. Sampah organik sebagai tambahan pakan ternak.
3. Sampah organik yang diolah menjadi biogas dan listrik.

2.2 Sampah Rumah Makan

Industri rumah makan merupakan salah satu dari beberapa sektor industri pangan yang cukup potensial untuk dikembangkan karena meningkatnya populasi manusia, semakin banyak industri rumah makan, maka limbah yang dihasilkan akan semakin meningkat jumlahnya, terutama limbah organik. Apabila tidak diambil tindakan untuk mengolah limbah tersebut, maka masalah yang akan ditimbulkan akan semakin besar, yaitu menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengganggu kesehatan masyarakat.

Limbah rumah makan bisa berasal dari dapur, yakni bagian dari sayuran, buah dan bahan makanan lain yang tidak termasak dan memang harus dibuang, bisa juga sisa makanan yang tidak habis disantap para tamu (Nugroho dkk., 2007).

Sebagian besar dari limbah tersebut langsung dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu, hal seperti ini dapat menimbulkan masalah pencemaran maupun kesehatan lingkungan (Khasristya, 2004).

Limbah rumah makan bisa berasal dari dapur, yakni bagian dari sayuran dan bahan makanan lain yang tidak termasak dan memang harus dibuang, limbah bisa juga dari sisa makanan yang tidak habis disantap para tamu, limbah seperti sayuran, tepung ikan, dan bungkil memiliki kandungan energi dan nitrogen tinggi (Nugroho, 2007).



Gambar 2 1 Sampah Rumah Makan

2.3 Sampah Buah-buahan

Sampah / sisa buah-buahan merupakan salah satu jenis limbah padat rumah tangga dan industri makanan yang biasanya hanya dibuang begitu saja. Dari hasil penelitian kulit kentang dan ubi jalar kering mengandung 1% kalium, 4% kalsium, dan 1% magnesium. Kulit pisang ternyata bisa digunakan sebagai nutrisi (gizi) pada kompos untuk dijadikan pupuk hijau. Manfaat kulit pisang tersebut terungkap lewat penelitian yang dilakukan Dr Dudi DSastraatmadja APU (ahli peneliti utama) dari Pusat Penelitiaan Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuaan Indonesia (LIPI) Bogor.

Selain memanfaatkan kulit dari buah-buahan, berbagai jenis buah-buahan yang telah busuk juga dapat dimanfaatkan untuk pengomposan, misalnya saja buah pepaya, buah pepaya memiliki mengandung Kalsium 23 mg, Fosfor 12 mg, Besi 1,7 mg, Protein 0,5 mg dan semangka yang mengandung Protein 0.5%, Karbohidrat 5,3%, Lemak serat 0,2, asam fosfat (Anonim, 2007)

Saat ini sedikit sekali penggunaan pupuk hijau yang lebih ramah lingkungan dan

aman bagi kesehatan. Sayuran dan buah-buahan menggunakan pupuk kimia atau buatan. Pemberiaan bahan tambahan sisa buah-buahan dapat mempengaruhi sifat Tanah yaitu:

- Meningkatkan kematangan agregat dan meningkatkan jumlah agregat yang mempunyai diameter lebih dari 3 mm
- Menurunkan berat isi tanah
- Meningkatkan kavasitas penahan airtanah
- Meningkatkan KTK (Kapasitas tukar kation tanah) dan meningkatkan ion yang dapat ditukar terutamaK dan Ca 46
- Meningkatkan tersedianya N,P, dan SI tanah
- Meningkatkan pH tanah

(Anonim, 2000)



Gambar 2 2 Sampah Buah-buahan

2.4 Biokonversi

Biokonversi adalah proses dimana limbah organik dirombak menjadi sumber energi metan dengan proses fermentasi yang melibatkan mikroorganisme hidup seperti bakteri, jamur, larva serangga (family : Chaliforidae, Mucidae,Stratiomydae) (Newton dkk., 2005).

Menurut Hem dkk., (2008a dan 2008b) biokonversi dilakukan dengan melibatkan larva *Hermetia illucens* (maggot). Maggot digunakan sebagai salah satu objek biokonversi karena dapat menguntungkan dari pada lalat hijau (Musca sp). Keuntungan dalam penggunaan maggot menjadi salah satu organisme biokonversi karena maggot adalah larva yang bersifat saprofagus bagi materi organik baik hewani maupun nabati (Leclercq, 1997). Maggot memiliki kadar pH luas, sehingga maggot cocok hidup di berbagai substrat (Warburton dkk., 2002). Pengelolaan limbah dalam memproduksi maggot sangat sederhana dan tidak memerlukan biaya yang besar (Hem dkk., 2008).

2.5 Larva *Black Soldier Fly* (*Hematia illucens*)

Maggot adalah istilah dalam bahasa inggris yang berarti larva. Larva tersebut bukan belatung karena maggot berbeda jenis dengan belatung. Dalam pengembangan maggot dilakukan dengan bantuan lalat bunga yang disebut dengan "*black soldier fly*" (*Hermetia illucens*). Lalat bunga tersebut berwarna hitam tetapi berbeda dengan lalat lainnya yang terkenal jorok. Jenis lalat ini merupakan jenis lalat yang memiliki sifat menghisap madu bunga serta mengkonsumsi bungkil kelapa secara bergerombol. Maggot mengalami beberapa tahapan selama siklus hidupnya. Siklus tersebut diawali dengan telur yang dihasilkan oleh maggot dan kemudian telur tersebut menetas menjadi larva. Setelah itu larva berkembang menjadi pupa dan akhirnya menjadi black soldier dewasa.



Gambar 2 3 Larva (*Hermetia illucens*).

2.6 Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4)

Efektivitas Mikroorganisme (EM4) merupakan pupuk berbentuk cairan yang terdiri atas suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme bermanfaat dan menyuburkan tanah (Kartika, 2013). Stimulator EM4 yang ditambahkan ke dalam bahan kompos dapat meningkatkan kualitas kompos (Roihanna dkk., 2009). Mikroorganisme yang terkandung dalam EM4 antara lain Lactobacillus sp., Khamir, Aktinomisetes dan Streptomises. Manfaat EM4 dalam proses fermentasi bahan organik, mikroorganisme akan bekerja dengan baik bila kondisi sesuai (Indriani, 2011). Proses fermentasi akan berlangsung dalam kondisi anaerob, pH rendah (3-4), kadar garam dan gula tinggi, kandungan air sedang 30-40%, kandungan antioksidan dari tanaman rempah dan obat, adanya mikroorganisme fermentasi, serta suhu yang mendukung (40- 50% °C).

2.7 Definisi Kompos

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) definisi kompos adalah pupuk campuran yang terdiri atas bahan organik dan kotoran hewan. Hasil dekomposisi atau fermentasi bahan-bahan organik seperti sisa hewan, tanaman dan limbah organik lainnya akan menghasilkan kompos yang dimanfaatkan untuk memperbaiki struktur tanah, memperbaiki kehidupan mikroorganisme dalam tanah, menambah daya ikat air terhadap tanah dan memperbaiki sifat-sifat tanah lainnya (Yayat dkk., 2020).

2.8 Kualitas Kompos

Pengomposan adalah proses dimana bahan organik akan tereliminasi secara biologis, khususnya pada mikroba-mikroba yang telah memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan pemberian effective innoculant/ aktivator pengomposan.

Tabel 2 1 Standar Kualitas Kompos

Sumber : SNI : 19 – 7030 - 2004

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar Air	%	-	50
2	Temperatur	°C		suhu air tanah
3	Warna			kehitaman
4	Bau			berbau tanah
5	Ukuran partikel	mm	0,55	25
6	Kemampuan ikat air	%	58	-
7	pH		6,80	7,49
8	Bahan asing	%	*	1,5
	Unsur makro			
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	-
11	Karbon	%	9,80	32
12	Phosfor (P_2O_5)	%	0.10	-
13	C/N-rasio		10	20
14	Kalium (K_2O)	%	0,20	*
	Unsur mikro			
15	Arsen	mg/kg	*	13
16	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17	Kobal (Co)	mg/kg	*	34
18	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
	Unsur lain			
25	Kalsium	%	*	25.50
26	Magnesium (Mg)	%	*	0.60
27	Besi (Fe)	%	*	2.00
28	Aluminium (Al)	%	*	2.20
29	Mangan (Mn)	%	*	0.10
	Bakteri			
30	Fecal Coli	MPN/gr		1000
31	Salmonella sp.	MPN/4 gr		3
Keterangan : * Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum				

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan, antara lain :

Tabel 2 2 Penelitian Terdahulu

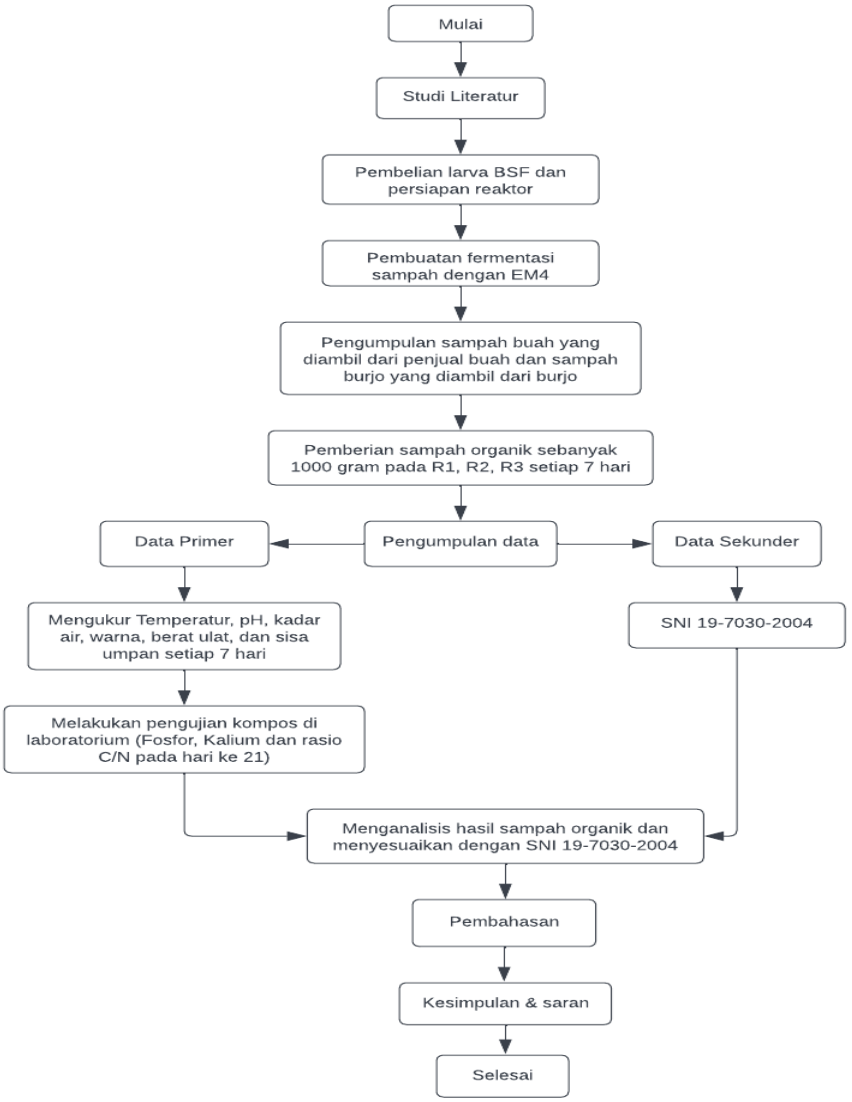
Nama Peneliti	Judul	Hasil
Rizkia Suciati, & Hilman Faruq. (2016)	Efektifitas Media Pertumbuhan Maggot *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis media pertumbuhan maggot, dengan parameter biomassa maggot, wadah, dan kondisi media tumbuh maggot. Media yang dipakai adalah campuran dedak dengan ampas tahu, ampas kelapa, dan tulang ayam. Wadah yang digunakan yaitu ember dan keranjang. Berdasarkan hasil analisis, setiap dosis perlakuan (media) memiliki pengaruh terhadap biomassa maggot. Media campuran dedak dengan tulang ayam berpengaruh signifikan terhadap biomassa maggot, dibandingkan dengan media campuran dedak dengan ampas tahu dan campuran dedak dengan ampas kelapa. Besarnya nilai sig.berkisar 0.000 -0.002 (nilai sig.(tabel) < nilai sig.α (0.01). Penggunaan wadah yang berbeda (ember dan keranjang) tidak berpengaruh terhadap biomassa maggot, dan kondisi media yang berminyak, serta terlalu basah (berair) tidak menghasilkan maggot
Rodi, D. Y., Auvaria. S. W., Nengse. S., Oktarina. S., &	Modifikasi Pakan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) sebagai Upaya Percepatan Reduksi Sampah	Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui reduksi optimum sampah organik buah dan sayuran dengan modifikasi komposisi umpan sampah buah dan sayuran, untuk menganalisis konversi pakan yang dapat dicerna larva BSF, dan mengetahui tingkat keberhasilan hidup larva BSF. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental menggunakan empat reaktor yang berisi 200 ekor larva pada setiap reaktornya. Larva yang digunakan dalam penelitian ini berumur 7-18 hari. Setiap reaktor diberikan umpan larva yang berbeda dengan laju pengumpanan 100 mg/larva per hari. Umpan tersebut diantaranya

Yusrianti (2021)	Buah dan Sayuran.	sayuran, sayuran dikukus, buah, dan buah fermentasi. Frekuensi pemberian umpan dilakukan satu hari sekali dan pengurangan berat umpan dari perlakuan yang diberikan diukur setiap hari. Hasil reduksi pada sampah sayuran, sayuran dikukus, buah, dan buah difermentasi masing-masing : 45,29%, 42,92%, 33,75%, dan 46,25. Berdasarkan hasil tersebut, reduksi sampah organic buah dan sayuran dengan larva BSF optimum, mencapai 46,25% pada pelakuan umpan buah fermentasi.
Nirmala. W., Purwaningrum. P., & Indrawati. D (2020)	Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik Dengan Metode Larva *Black Soldier Fly* (BSF)	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas kompos organik dengan metode larva BSF. Larva BSF digunakan sebagai pendegradasi sampah pasar. Media yang dipakai adalah sampah pasar berupa sayuran dan buah-buahanyang dicacahdengan variasi komposisi sampah 100% sayuran, 100% buah-buahan, dan 80% sayuran 20% buah-buahan. Reaktor penelitian yang digunakan yaitu emberplastik. Berdasarkan hasil analisis, setiap sampel sampah pasar setelah didegradasi oleh larva BSF memiliki kandungan C-Organik dengan rentang 39,08-47,46%, N dengan rentang 2,297-3,744%, P dengan rentang 1,156-3,387% dan K dengan rentang 5,090-9,744% sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan SNI 19-7030-2004.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Pada metode penelitian, adapun diagram alir metode penelitian yang dapat digunakan untuk mendapatkan gambaran dari kegiatan yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3 1 Diagram alir penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu yang direncanakan untuk penelitian akan berlangsung sejak April hingga Juli 2022. Lokasi penelitian ini berada di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan limbah sisa rumah makan yang diambil dari burjo perintis dan limbah sisa buah yang diambil dari penjual jus di lodadi depan UII.

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian "Analisis Kualitas Kompos Dari Sampah Buah Dan Sampah Sisa Rumah Makan Menggunakan *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dan Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4)" antara lain :

Tabel 3 1 Alat dan Bahan

Larutan HNO3	ml	10	Bahan dalam pengujian kalium
Larutan HCIO4	ml	10	Bahan dalam pengujian kalium
Aquades	Liter	3	Strelisiasi Alat
ALAT	**SATUAN**	**JUMLAH**	**FUNGSI**
Reaktor	bh	2	Wadah Objek
Sarung Tangan Latex	bh	1	Pelindung Tangan
Kain Kelambu	bh	2	Penutup Wadah
pH Universal	kotak	1	Mengukur pH kompos
Thermometer	bh	1	Mengukur temperatur reaktor
Oven	bh	1	Untuk memanaskan Sampel
Desikator	bh	1	Untuk menghilangkan air dan kristal
Timbangan Analitik	bh	1	Analisis perubahan berat Sampah
Kertas Lakmus	bh	1	Melihat perubahan warna
Gelas Ukur 100 ml	bh	1	Wadah sampel
Alat Destruksi	bh	1	Sebagai proses perlakuan untuk melarutkan
Alat Destilasi	bh	1	Sebagai pemisah larutan
Erlenmeyer	bh	1	sebagai wadah untuk destilasi
Buret	bh	1	Untuk meneteskan sejumlah reagen cair
Mikropippete 100-1000 uL	bh	1	Sebagai pemindah sampel
Kuvet	bh	1	Untuk mengukur konsentrasi
Labu takar 250 ml	bh	1	untuk mengencerkan larutan
Labu takar 100 ml	bh	1	untuk mengencerkan larutan

Pipet Volume 10 ml	bh	1	Sebagai pengambil sampel
Pipet Volume 5 ml	bh	1	Sebagai pengambil sampel
bulp	bh	1	Sebagai pemindah larutan
Gelas Kimia 100 ml	bh	1	tempat untuk melarutkan, memanaskan sampel
Gelas Kimia 250 ml	bh	1	tempat untuk melarutkan, memanaskan sampel
Gelas Kimia 300 ml	bh	1	tempat untuk melarutkan, memanaskan sampel
Pipet skala 5 ml	bh	1	Sebagai pemindah sampel
Pipet skala 1 ml	bh	1	Sebagai pemindah sampel
Batang pengaduk	bh	1	untuk mengaduk larutan
Rak tabung	bh	1	Sebagai tempat penyimpanan sampel
Spatula	bh	1	Sebagai pengambil sampel
Botol Semprot	bh	1	Sebagai wadah penyimpanan aquades
Mikropippete 1-10 uL	bh	1	Sebagai pemindah sampel

3.4 Jenis dan Variabel Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian "Analisis Kualitas Kompos Dari Sampah Buah Dan Sampah Sisa Rumah Makan Menggunakan *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dan Efektivitas Mikroorganisme 4 (EM4)" maka diperlukan penunjang untuk melaksanakan penelitian ini dengan beberapa variable yang akan ditinjau dalam penelitian ini sebagai berikut :

- Variabel Bebas : *Black soldier fly* atau maggot (*Hermetia illucens*) dan Efektivitas Mikroorganisme 4
- Variabel Terikat : Sampah buah dan sampah rumah makan
- Variabel Kontrol : Parameter fisik (temperatur, pH, kadar air dan warna) dan parameter kimia kompos (fosfor, kalium dan Rasio C/N)

3.5 Tahapan Penelitian

Pada penelitian kali ini yang akan dilakukan yaitu pengamatan dilakukan setiap 7 hari sekali dimana dilakukan pengukuran berat badan *black soldier fly* (*Hermetia illucens*), suhu, kadar air media Maggot serta pada hari ke 21 dilakukan pengujian fosfor, pH , kalium dan Rasio C/N.

Penelitian ini digunakan BSF atau Maggot yang diperoleh dari salah satu peternak di Kec.Prambanan, Sleman (Omah Maggot). Maggot sebanyak 350 gram diberikan

kepada setiap reaktor berukuran 47 x 34 x 15 cm, dimana pemberian pakan dilakukan setiap 7 hari sekali dengan perbandingan pakan yang diberikan sebagai berikut :

- Reaktor1 (R1) yang diberikan sampah buah EM4 sebesar 1000 gram dan media kering sebesar 100 gram.
- Reaktor (R2) yang diberikan sampah burjo EM4 sebesar 1000 gram danmedia kering sebesar 100 gram.
- Reaktor (R3) yang diberikan sampah burjo tanpa EM4 sebesar 1000 gramdan media kering 100 gram.

3.5.1 Proses Pengambilan Sampah

Proses pengambilan sampah dilakukan beberapa hari sebelum dilakukannya pemberian pakan kepada Maggot yang akan dimasukkan kedalam reaktor. Pengambilan sampah buah dilakukan di penjual jus yang berlokasi di jalan kaliurang KM 14,5 bertepatan di gang lodadi. Pengambilan sampah buah cukup dilakukan satu kali dikarenakan pada saat pengambilan penjual memberikan sampah buah yang cukup banyak sehingga cukup untuk pemberian pakan Maggot selama 21 hari.

Proses pengambilan sampah rumah makan juga dilakukan sebelum dilakukannya pakan diberikan kepada Maggot. Pengambilan sampah rumah makan dilakukan di burjo perintis yang berlokasi di jalan nglanjaran. Proses pengambilan sampah rumah makan dilakukan setiap seminggu sekali, hal ini dikarenakan jumlah yang bisa diambil tidak terlalu banyak sehingga hanya bisa mengambil beberapa dan ada yang diperuntukkan sebagai pakan yang akan difermentasi dengan EM4.

3.5.2 Pembuatan Reaktor dan Fermentasi

Maggot yang akan dimasukkan ke dalam 3 buah reaktor dilakukan penimbangan terlebih dahulu yang dimana masing – masing reaktor diisi Maggot dengan berat sebesar 350 gram. Ketifa reaktor kemudian diberikan kode dimana masing – masing reaktor diberi kode R1, R2 dan R3. Pada masing – masing rekator diberi bahan pakan yang berbeda – beda untuk R1 diberi buah yang sudah di fermentasi dengan EM4 sebanyak 1000 gram, untuk R2 diberi sampah rumah makan yang sudah di fermentasi dengan EM4 sebanyak 1000 gram, dan yang terakhir R3 diberi sampah rumah makan yang tidak di fermentasi dengan EM4 sebanyak 1000 gram.

Sampah yang di fermentasi menggunakan EM4 terlebih dahulu dilakukan proses fermentasi menggunakan bak penampung berukuran 40 L bersamaan dengan diberikannya EM4 sebanyak 2 tutup botol (6 ml) dan air sebanyak 600 ml. Setelah memasukan EM4, kemudian melakukan pengadukan manual menggunakan tangan

secara merata dan yang terakhir tutup menggunakan plastik hitam agar meminimalisir masuknya cahaya matahari dan gangguan lalat. Setelah itu, tunggu hasil fermentasi selama 24 jam kemudian sampah yang telah difermentasi bisa diberikan kepada reaktor yang sudah diisi dengan Maggot.

3.6 Metode Analisis

3.6.1 Konsumsi Umpan

Konsumsi umpan merupakan besarnya jumlah makanan yang akan dikonsumsi oleh Maggot. Umpan yang diberikan akan dilakukan pengecekan setiap 5 hari sekali dengan menimbang berat umpan awal dan berat umpan setiap 5 hari pada setiap reaktor (Diener dkk., 2009). Namun pada penelitian ini akan dilakukan setiap 7 hari sekali. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung konsumsiumpan :

$$Konsumsi\ umpan = \frac{Berat\ umpan\ awal - Berat\ umpan\ akhir}{Berat\ umpan\ awal}\ x\ 100\%$$

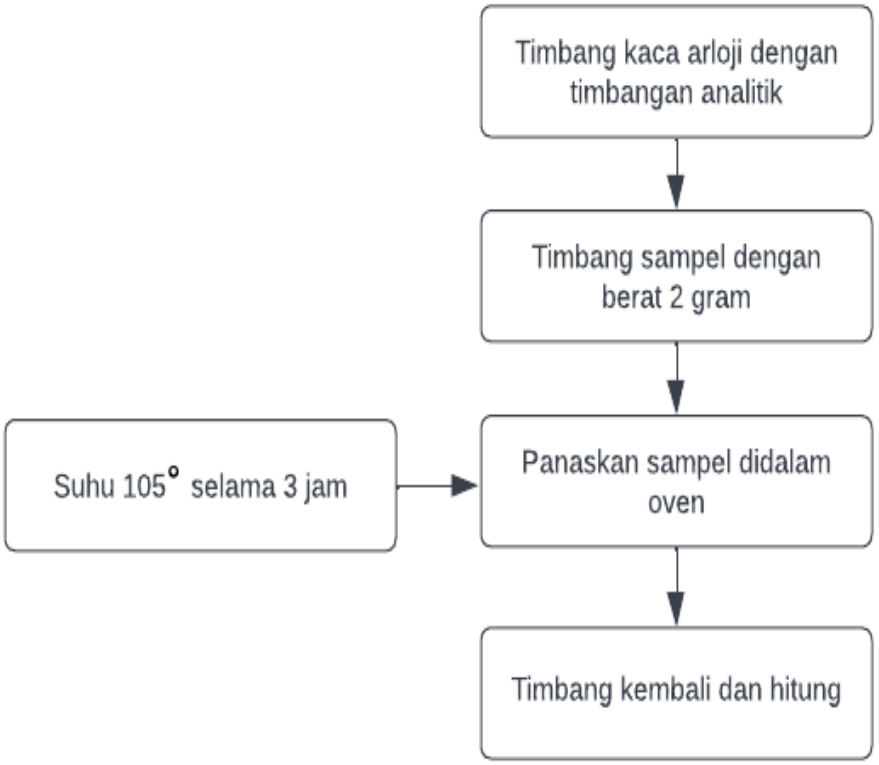
3.6.2 Parameter Fisik Kompos

a) Temperatur

Beberapa kondisi yang tidak ideal yang dapat menghambat pertumbuhan maggot antara lain suhu yang tidak optimal, kualitas makanan yang rendah nutrient, kelembaban udara, dan adanya zat kimia yang tidak cocok (Nurcholis, 2020). Temperatur menjadi salah satu dari beberapa faktor yang mempengaruhi pengomposan. Pengujian temperatur menggunakan bantuan alat thermometer.

b) Kadar air

Prinsip analisa kadar air adalah proses penguapan air dari dari suatubahan dengan cara pemanasan. Penentuan kadar air didasarkan pada perbedaan berat sampel sebelum dan sesudah dikeringkan. Prosedur analisakadar air adalah sebagai berikut :



Gambar 3 2 Diagram alir pengujian kadar air

c) Warna

Warna merupakan salah satu indicator untuk mengetahui apakah kompos sudah matang atau belum. Uji warna dilakukan dengan mengamati kompos, bila kompos sudah berwarna kehitaman yangmenyerupai tanah menyatakan kompos sudah matang dimana pengujianini mengacu kepada SNI 19-7030-2004.

3.6.1 Parameter Kimia Kompos

a) Derajat Keasaman (pH)

pH atau derajat keasaman perlu dilakukan pengontrolan untuk menjaga kelangsungan hidup dari maggot. pH juga merupakan salah satu faktor yang dapat

mempengaruhi proses pengomposan.



Gambar 3 3 Diagram alir pengujian pH

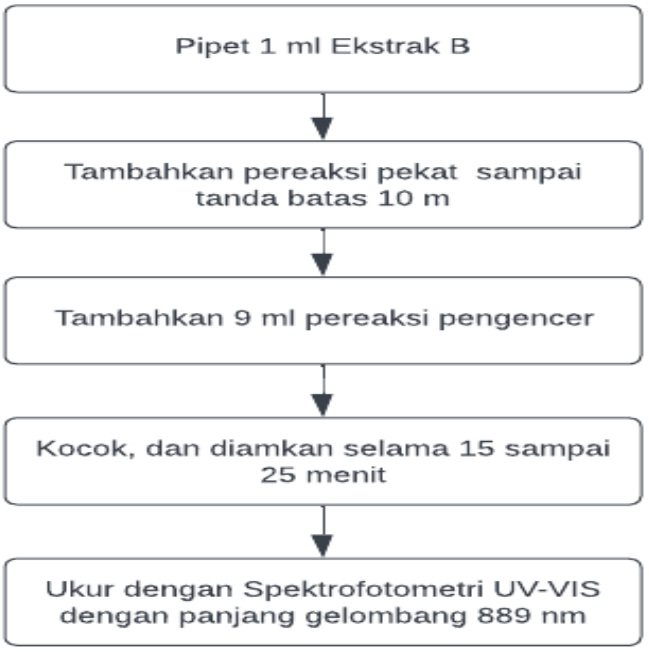
b) Phosfor (P_2O_5)

Fosfor diperoleh dari tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^-. Kemudian sampel dihomogenkan dan didiamkan selama 15-20 menit, yang akhirnya larutan sampel di uji pada Spektrofotometri UV- Vis.

$$\text{P} = ppm\ kurva\ x\ \frac{ml\ ekstrak}{1000ml}\ x \frac{100}{mg\ contoh} x\ fp\ x \frac{31}{95} x\ fk$$

Keterangan :

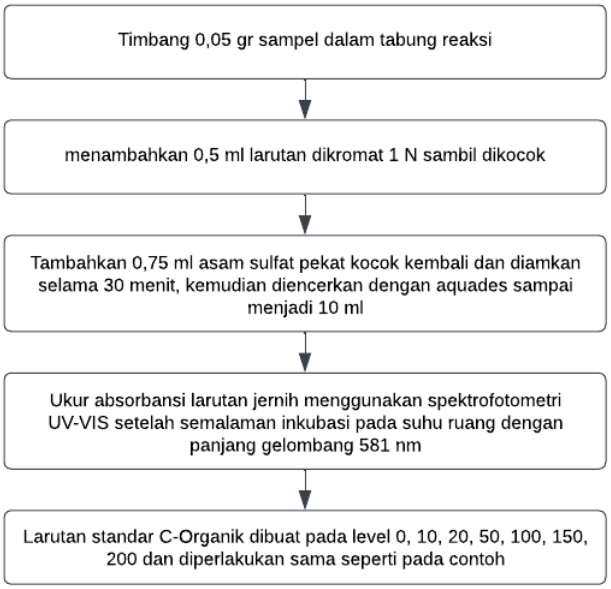
- Ppm kurva = kadar contoh yang di dapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacanya setelah dikurangi blanko.
- fp = faktor pengenceran (bila ada)
- fk = faktor koreksi kadar air = 100/(100-% kadar air)
- 100 = faktor konversi ke %
- 31 = bobot atom P
- 95 = bobot molekul PO_4



Gambar 3.4 Cara Kerja Proses Pengujian Fosfor

c) C-Organik

Dalam pemenuhan kualitas tanah agar memiliki produktivitas tanahyang optimal diperlukan C-Organik sebesar >2%. Hal ini berfungsi agar kandungan bahan organik di tanah tidak menurun. Nitrogen dibutuhkan oleh mikroba untuk membantu pembentukkan protein, , dimana pada pengujian ini menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS. Proses terhadap analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.5 Cara Kerja Proses Pengujian C-Organik

C (%) =ppm kurva x 100/(mg contoh) x (100 ml)/(1000 ml) x fk

Keterangan :

Ppm kurva = kadar contoh yang di dapat dari kurva regresihubungan antara kadar deret standar dengan pembacanya setelah dikurangi blanko.

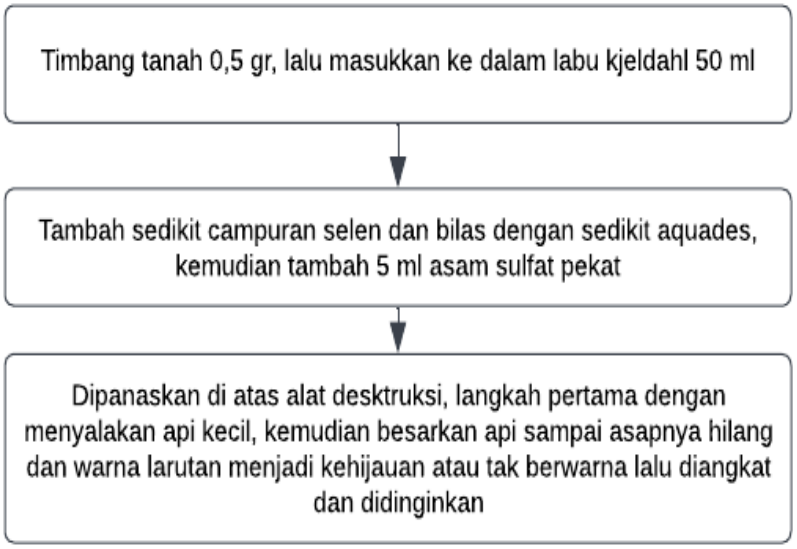
100 = konversi ke %

Fk = faktor koreksi kadar air = 100/(100 - % kadar air)

d) Nitrogen

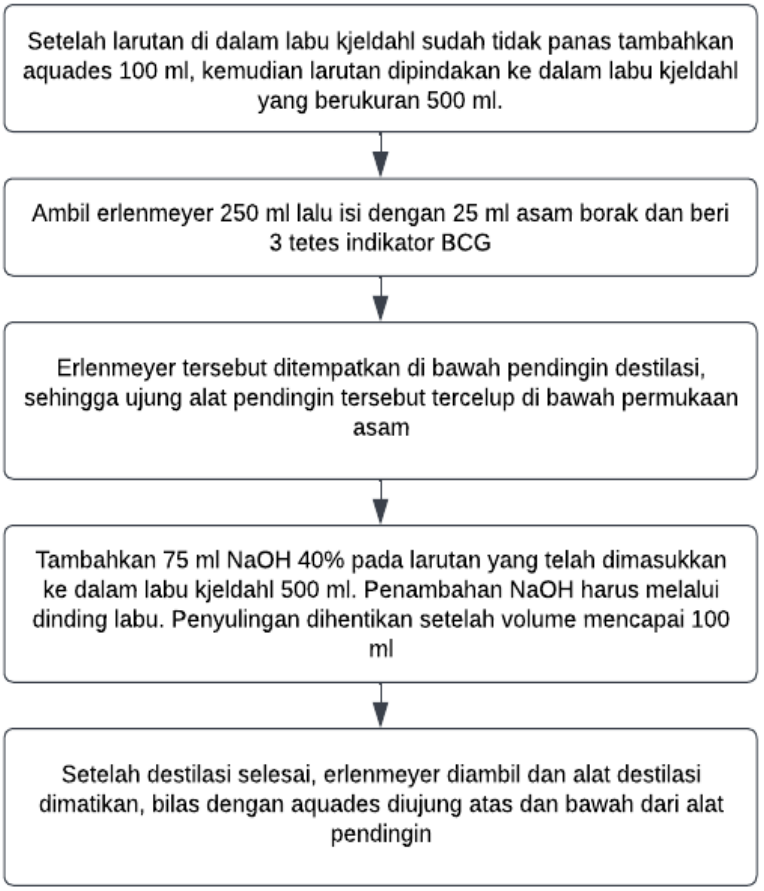
Pada pengujian nitrogen dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl dan Titrasi. Proses terhadap analisis nitrogen adalah sebagai berikut :

- **Destruksi**



Gambar 3.6 Cara Kerja Proses Destruksi

- **Destilasi**



Gambar 3.7 Cara Kerja Proses Destilasi

- **Titrasi**



Gambar 3.8 Cara Kerja Proses Titrasi

Sehingga rumus dalam perhitungan N-Total adalah N%
= (t-b) x 0,01401 x 100/w x N

e) Rasio C/N

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui rasio dar c-organik dengan nitrogen dalam kompos dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS dan juga metode Kjeldahl.

f) Kalium (K_2O)

Kalium merupakan salah satu unsur yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Berikut dibawah ini merupakan rumus dalam mencari kadar kalium :

$$\text{K (\%)} = ppm\ kurva\ x\ \frac{ml\ ekstrak}{1000\ ml}\ x \frac{100}{mg\ contoh}\ x\ fp\ x\ fk$$

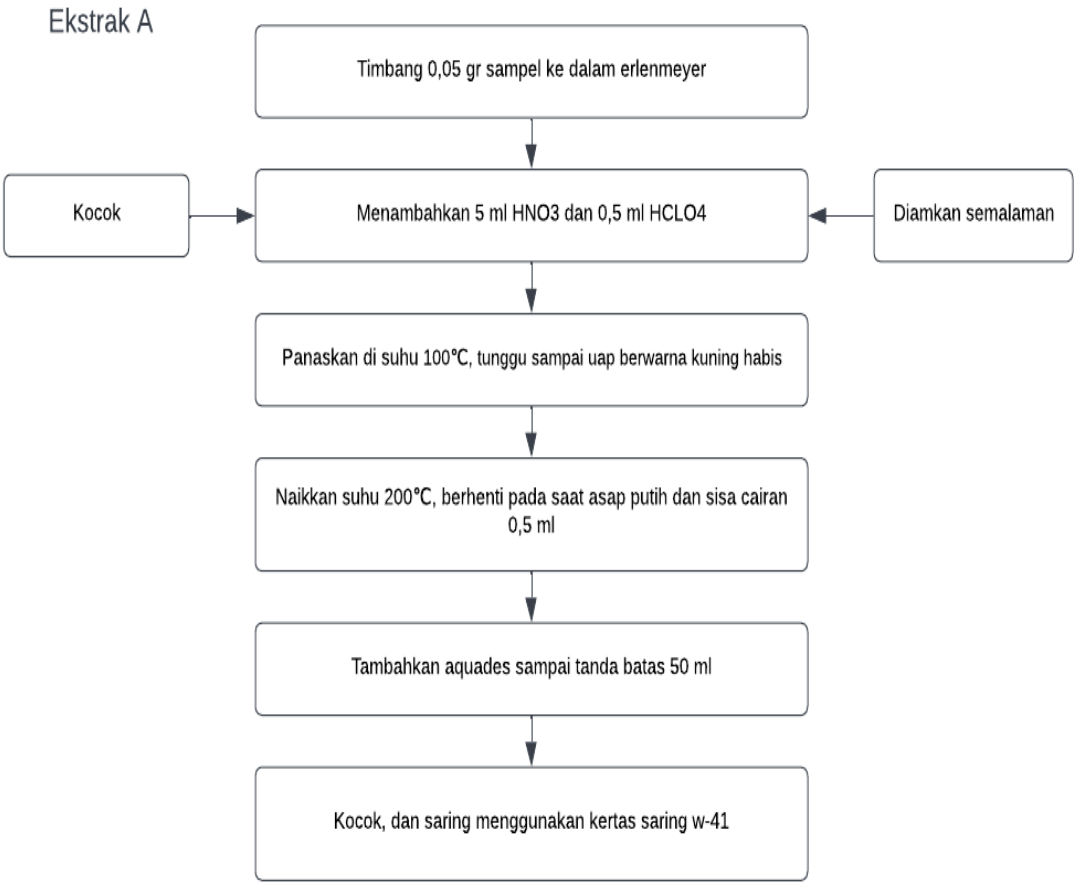
Keterangan :

Ppm kurva = kadar contoh yang di dapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacanya setelah dikurangi blanko.

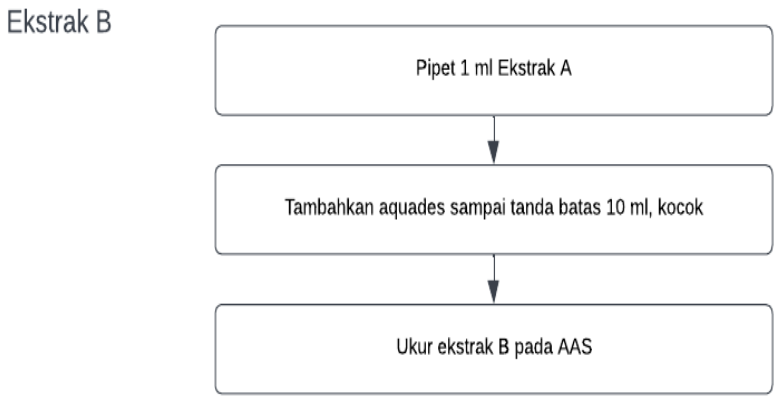
100 = konversi ke %

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

Fk = faktor koreksi kadar air = 100/(100 - % kadar air)



Gambar 3.9 Cara Kerja Proses Pembuatan Ekstrak A



Gambar 3.10 Cara Kerja Proses Pembuatan Ekstrak

Tabel 3 2 Metode dan Waktu Pengujian Parameter

No	Parameter	Metode Pengujian	Standar Acuan	Waktu Pengujian
1	Suhu	Thermometer	-	Setiap hari
2	pH	pH meter	-	Hari ke-7, ke-14, ke-21
3	Kadar Air	Gravimetri	Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk : Balai Penelitian Tanah 2009	Hari ke-7, ke-14, ke-21
4	Warna	-		Hari ke-7, ke-14, ke-21
5	Phospor	Destruksi HNO_3 dan $HClO_4$	Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk : Balai Penelitian Tanah 2009	Hari ke-25
6	Kalium	Destruksi HNO_3 dan $HClO_4$	Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk : Balai Penelitian Tanah 2009	Hari ke-25
7	Nitrogen	Metode Kjehdal	Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk : Balai Penelitian Tanah 2009	Hari ke-25
8	Karbon	Walkey & Black	Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk : Balai Penelitian Tanah 2009	Hari ke-25

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

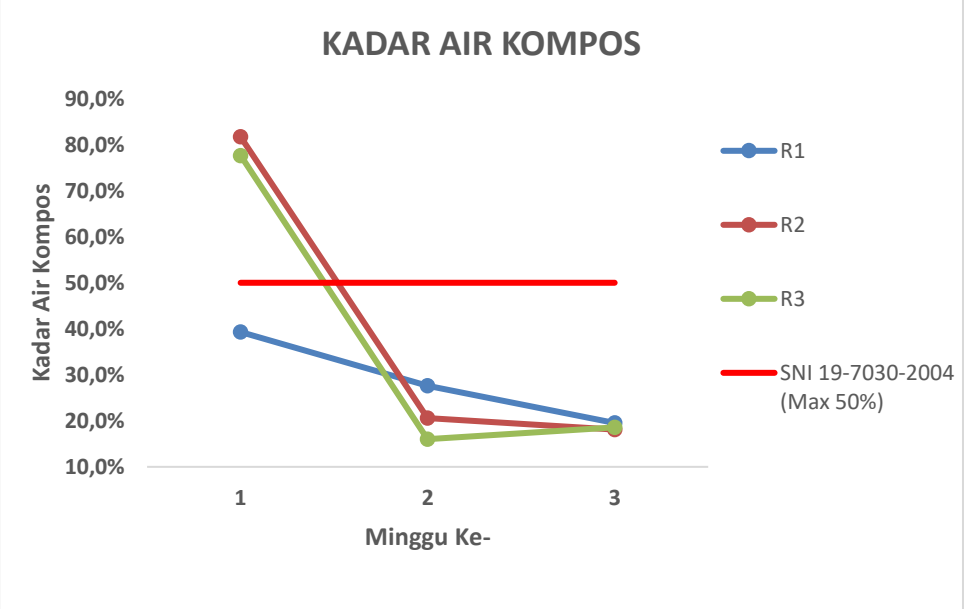
4.1 Data Hasil Analisis

Berdasarkan analisis dari penelitian yang sudah dilaksanakan pada penelitian ini, hasil yang didapatkan dari data parameter fisik dan kimia kompos yang dimana parameter fisik kompos berupa Kadar air, Suhu, Warna kompos, Berat kompos, dan juga beberapa analisis berupa Berat ulat dan Konsumsi umpan serta parameter kimia kompos berupa pH, Fosfor (P), Kalium, (K), dan Rasio C/N.

4.2 Parameter Fisik Kompos

4.2.1 Kadar Air Kompos

Kadar air sangat berpengaruh dalam proses mempercepat terjadinya perubahan dan penguraian bahan-bahan organik dalam pembuatan kompos. Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian selama 21 hari yaitu pada minggu ke-1, ke-2, dan minggu ke-3 didapatkan hasil kadar air seperti pada grafik berikut :



Gambar 4. 1 Nilai Kadar Air Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor.

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat pada R1 di minggu ke 1 nilai kadar airnya sebesar 39,3% kemudian terjadi penurunan pada minggu ke 2 sebesar 11,7% yang

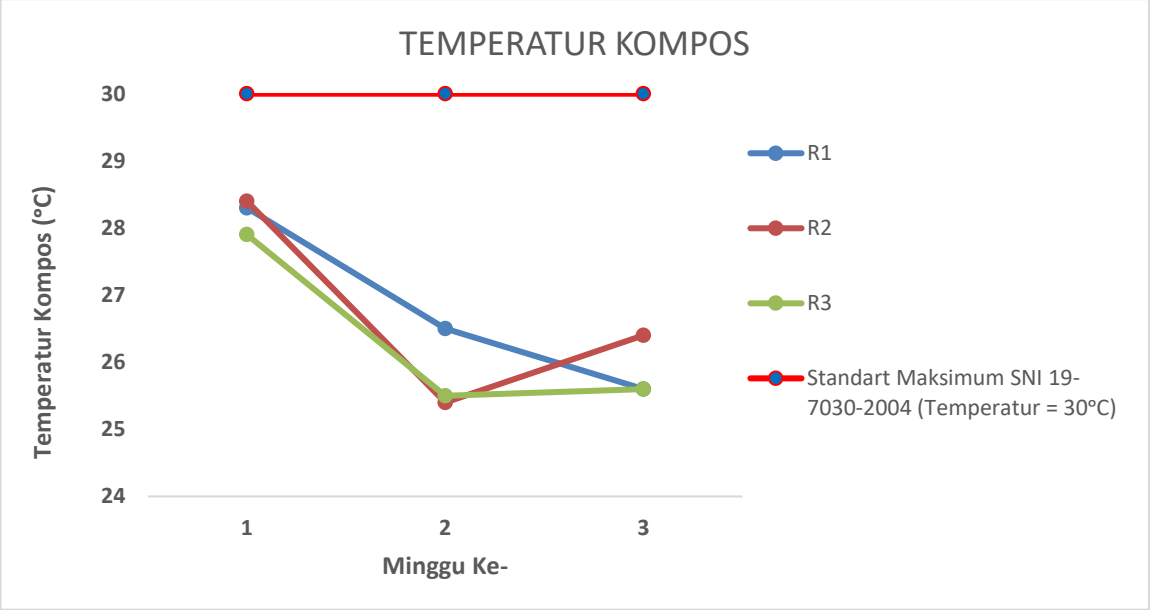
dimana nilainya menjadi 27,6% dan pada minggu ke 3 terjadi penurunan kembali sebesar 8,1% yang dimana nilai kadar air pada minggu ke 3 adalah 19,5%. Pada R2 di minggu 1 ke minggu 2 terjadi penurunan kadar air sebesar 61.1% yang dimana nilai kadar air pada minggu ke 1 sebesar 81,7% kemudian pada minggu 1 ke minggu 2 terjadi penurunan kembali sebesar 2,5% sehingga nilai kadar air pada minggu ke 3 menjadi 18,1%. Pada R3 di minggu 1 ke minggu 2 sama seperti pada R1 yang dimana nilai kadar air mengalami penurunan secara signifikan sebesar 61,6% kemudian pada minggu 2 ke minggu 3 mengalami kenaikan sebesar 2,6% yang dimana nilai kadar air pada minggu ke 3 yaitu 18,6%.

Berdasarkan hasil pengujian kadar air kompos dari sampah buah dan sampah rumah makan, kadar air pada R2 dan R3 memilik nilai yang tinggi pada minggu ke 1 sehingga melebihi baku mutu yang telah ditentukan, hal ini dikarenakan derasnya hujan yang turun menyebabkan tempias hujan mengenai reaktor, reaktor ditempatkan pada bangunan yang beratap tetapi tidak memiliki tembok sehingga tempias hujan bisa masuk. Kemudian pada minggu ke 2 mengalami penurunan secara signifikan. Penurunan ini terjadi ketika uap air hasil pengomposan bahan organik oleh mikroorganisme tersebut mulai benar-benar lepas ke atmosfir (Trivana, 2017). Hal ini juga disampaikan pada penelitian sebelumnya (Bonso, 2013); (Diener dkk., 2009); (Li dkk., 2011), yang menyatakan bahwa dalam budidaya maggot kadar air yang terkandung dalam media pakan harus memiliki nilai yang rendah, hal ini dikarenakan larva tidak dapat berkembang biak bahkan tidak dapat tumbuh pada media dengan kadar air yang tinggi, yaitu > 70%. Hasil penelitian dari (Rolita dkk., 2017) memiliki hasil kadar air yang cukup tinggi yaitu mencapai 80% untuk mol akar bambu dan kadar air terendah yang dihasilkan sebesar 56,44% untuk pakan terfermentasi mol bonggol pisang, hal ini disebabkan oleh media pakan yang terlalu basah dan banyaknya ulat yang membusuk. Pada R1 tidak terkena dampak tempias dari hujan karena peletakkan reaktor cukup jauh dari tempias hujan. Hasil pengujian pada R1 pada minggu 1 ke minggu 3 tidak melebihi baku mutu yang sudah ditentukan dalam SNI 19-7030-2004.

4.2.2 Temperature Kompos

Fase pengomposan dapat digambarkan dari data suhu yang diperoleh, dimana hal ini sekaligus menunjukan aktivitas mikroba selama proses pengomposan berlangsung. Hal ini dikarenakan suhu selama pengomposan yang dipengaruhi lingkungan karena reaktor diletakkan di tempat terbuka, mempengaruhi kegiatan atau

jenis mikroba yang ada pada saat pengomposan. Pada umumnya, saat proses pengomposan berlangsung dapat dikategorikan berdasarkan bakteri yang ada didalamnya yakni fase mesofilik. Fase mesofilik dimana suhu berkisar antara 20-45℃. Pada pengomposan ini berada pada fase mesofilik.



Gambar 4. 2 Nilai Temperatur Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor.

Berdasarkan hasil data penelitian pada Gambar 4.2, di dapatkan suhu tertinggi pada R1 yaitu pada suhu 28,3℃ pada minggu ke 1 kemudian terjadi penurunan suhu pada minggu ke 2 sebanyak 1,8℃ dan terjadi penurunan lagi pada minggu ke 3 sebanyak 0,9℃. Pada R2 suhu tertinggi yang di dapatkan adalah 28,4℃ pada minggu ke 1 kemudian terjadi penurunan pada minggu ke 2 sebesar 3℃ dan terjadi kenaikan suhu pada minggu ke 3 sebesar 1℃. Pada R3 suhu pada minggu ke 1 didapatkan 27,9℃ kemudian terjadi penurunan sebesar 2,4℃ dan kenaikan pada minggu ke 3 sebesar 0,1℃.

Hal ini dapat menunjukkan bahwa mikroorganisme yang tumbuh pada proses pengomposan di kedua reaktor hanyalah bakteri-bakteri mesofilik. Kondisi mesofilik lebih efektif untuk mengurai sampah karena bakteri yang ada dalam proses pengomposan didominasi oleh protobakteri dan fungi. Selain itu, kenaikan suhu dari awal pengomposan menunjukkan adanya dekomposisi bahan organik oleh aktivitas mikroba di dalamnya (Pandebesie dan Rayuanti, 2012). Suhu tidak stabil dan tidak mencapai suhu termofilik ini disebabkan oleh tumpukan kompos yang kurang banyak, sehingga udara panas dapat keluar dengan mudah dan suhu kompos yang tinggi akhirnya tercapai. Kondisi suhu dari ketiga reaktor dapat terbilang cendrung menghasilkan suhu

yang kecil dikarenakan kondisi cuaca yang selalu hujan dan menyebabkan cipratan air hujan masuk kedalam reaktor sehingga suhu menjadi kecil dan sulit untuk dikeringkan.

4.2.3 Warna Kompos

Warna menjadi salah satu indikator pengamatan yang menyatakan kompos sudah matang atau belum. Pada SNI 19-7030-2004 tertera bahwa kompos yang baik yaitu memiliki warna kehitaman yang berarti kompos tersebut sudah matang. Kompos yang berwarna coklat kehitaman dipicu dari kadar air yang cukup tinggi, sedangkan bila kompos berwarna cerah dipicu dari kadar air yang rendah (Setyaningsih dkk., 2017). Berdasarkan pengamatan yang sudah dilakukan selama 21 hari diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.1

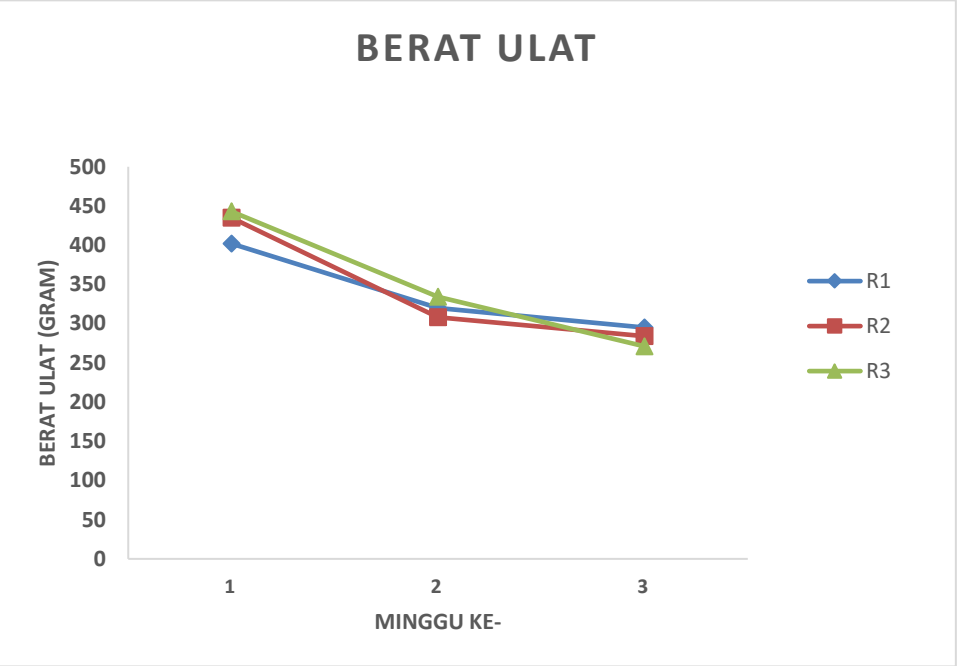
Tabel 4. 1 Warna Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor.

REAKTOR	MINGGU 1	MINGGU 2	MINGGU 3	SNI
R1	coklat	coklat	coklat	Coklat kehitaman
R2	coklat	coklat	coklat	
R3	coklat tua	coklat tua	coklat tua	

Dilihat dari hasil pengamatan pada Tabel 4.1 Warna dengan kualitas kompos yang baik diperoleh dari reaktor satu. Yang dimana kompos pada reaktor satu mendekati warna kehitaman. Reaktor satu memiliki kadar air yang tinggi pada setiap minggunya, maka reaktor satu memiliki warna kompos yang lebih gelap yaitu coklat.

4.2.4 Berat Ulat dan Berat Kompos

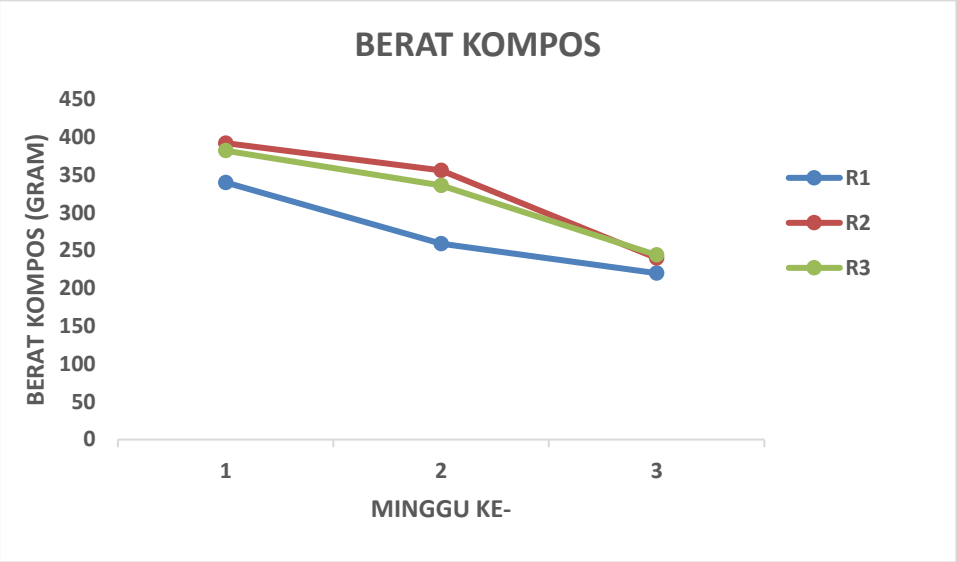
Larva dalam penelitian ini dipelihara hingga usia 21 hari. Berat larva dihitung secara berkala setiap 7 hari sekali. Hasil pengamatan bobot larva mulai hari ke-1 hingga hari ke-21 tersaji pada gambar 4.3 seperti berikut :



Gambar 4. 3 Hasil Berat Ulat Ketiga Reaktor Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor.

Data hasil pengamatan berat larva dapat dilihat pada Gambar 4.3 yang dimana setiap reaktor diberi larva BSF sebanyak 350 gram pada saat awal penelitian. Berat ulat pada R1 mengalami kenaikan pada minggu 1 pengamatan sebesar 402 gr kemudian mengalami penurunan pada minggu ke 2 menjadi 321 gr dan pada minggu ke 3 mengalami penurunan kembali sebesar 295 gr. Berat ulat pada R2 di minggu ke 1 mengalami kenaikan sebesar 435 gr dan terjadi penurunan sebesar 308 gr pada minggu ke 2 dan berat ulat di minggu ke 3 mengalami penurunan sebesar 284 gr. Pada R3 berat ulat juga mengalami kenaikan sebesar 443 gr kemudian terjadi penurunan pada minggu ke 2 hingga menjadi 334 gr dan pada minggu ke 3 berat ulat mengalami penurunan menjadi 271 gr. Dari hasil pengamatan yang dilakukan semua reaktor mengalami penurunan berat dari awal penelitian sampai minggu ke 3 penelitian. Hal ini dikarenakan banyak larva yang mengalami fase pre pupa yang dimana fase larva sudah tidak bisa mengonsumsi pakan yang diberikan. Fase larva yang cukup singkat menjadi salah satu permasalahan terhambatnya proses pengomposan. Penurunan tersebut dapat disebabkan beberapa larva telah memasuki tahap pre pupa hingga menjadi lalat. Pada tahap pre pupa BSF akan berhenti makan dan memanfaatkan cadangan lemak ditubuhnya sebagai sumber energi (Diener, 2009).

Dari analisis yang dilakukan selama 21 hari, berat kompos dilakukan pengamatan sebanyak tiga kali dalam 21 hari yang dimana pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali. Didapatkan hasil berat kompos seperti pada grafik berikut :



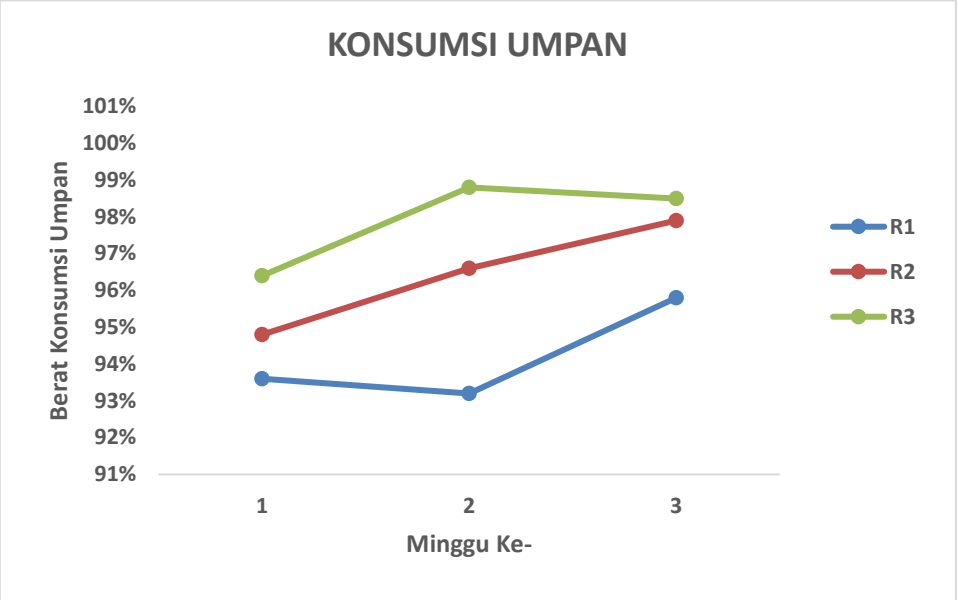
Gambar 4. 4 Hasil Berat Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor.

Dari gambar 4.4 dapat dilihat berat kompos pada R1 di minggu ke-1 ialah 340 gr dan mengalami penurunan pada minggu ke-2 menjadi 259 gr, dan mengalami penurunan kembali pada minggu ke-3 menjadi 220 gr. Pada R2 di minggu ke-1 berat kompos yang dihasilkan sebesar 392 gr dan mengalami penurunan pada minggu ke-2 menjadi 356 gr, dan mengalami penurunan pada minggu ke-3 menjadi 240 gr. Pada R3 minggu ke-1 ialah 382 gr dan mengalami penurunan pada minggu ke-2 menjadi 336 gr, dan mengalami penurunan pada minggu ke-3 menjadi 224 gr.

Berat kompos dari ketiga reaktor mengalami penurunan pada 2 minggu terakhir pengamatan. Hal ini dikarenakan setelah minggu pertama penelitian ketiga reaktor mengalami penurunan berat Maggot yang menyebabkan menurunnya kompos yang dihasilkan. Menurut Yuwono (2006), Berat kompos mengalami penurunan itu karena disebabkan adanya penurunan kadar air dan pada proses dekomposisi bahan organik pada kompos oleh pengurai.

4.2.5 Konsumsi Umpan

Nilai konsumsi umpan menunjukan banyaknya jumlah sampah yang dikonsumsi oleh larva *black soldier fly*. Konsumsi umpan yang didapatkan dari hasil pengamatan selama 21 hari yang didapatkan melalui perhitungan nilai selisih antara berat awal sampah yang diberikan dengan berat sampah akhir dibagi dengan berat awal sampah.



Gambar 4. 5 Konsumsi Umpan Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor.

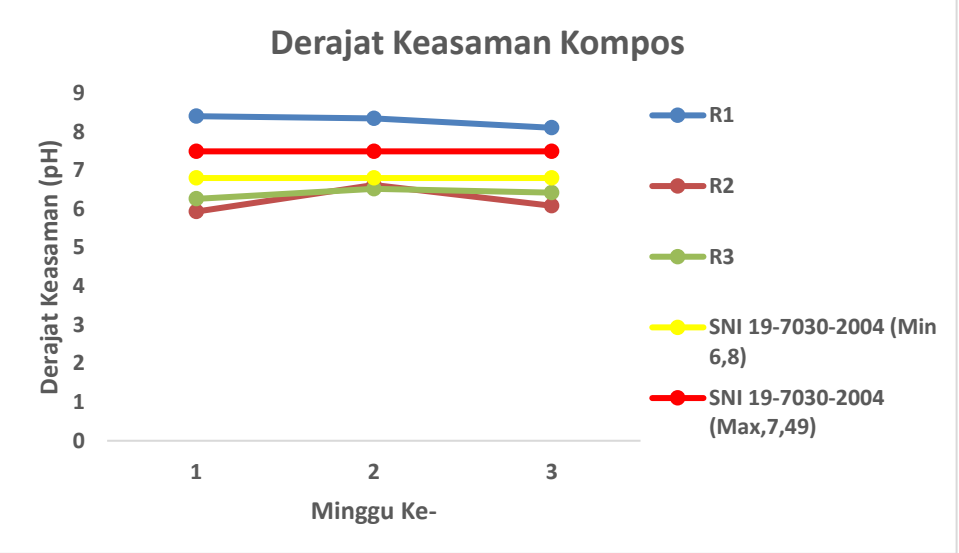
Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada gambar 4.5 pada R1 di minggu 1 ke minggu 2 terjadi penurunan sebesar 4 gr dan terjadi kenaikan di minggu ke-3 sebesar 26 gr. Pada R2 dari minggu 1 ke minggu 3 terjadi kenaikan sebesar 31 gr. Pada R3 di minggu 1 ke minggu 2 terjadi kenaikan sebesar 24 gr dan terjadi penurunan pada minggu ke-3 sebesar 3 gr.

Dapat diketahui bahwa konsumsi umpan tertinggi pada R2 pada minggu ke-2 dengan berat sampah terurai 988 gram dengan sebanyak berat sampah awal sebesar 1000 gram dan rata-rata 98,9%. Hal ini dikarenakan jumlah pakan yang diberikan menyesuaikan dengan pengamatan setiap seminggu sekali, maka pakan yang diberikan sebanyak 1000 gram setiap reaktor. Semakin banyak jumlah pakan maka efisiensi konsumsi pakan sangat rendah, sebaliknya apabila jumlah pakan sedikit, maka efisiensi konsumsi pakan sangat tinggi. Dengan melakukan fermentasi sebelum dijadikan pakan larva menggunakan EM4, dapat meminimalisir terjadinya pembusukan terhadap sampah yang akan dikonsumsi oleh larva. Sehingga waktu yang tersedia cukup efisien dalam pemberian pakan 1000 gram untuk 1 minggu. Perbandingan dengan hasil penilitian (Syamdiyanitari dkk., 2021) Konsumsi umpan tertinggi yaitu pada P3 sebesar 92,22% dan terendah pada P0 sebesar 71,11% dengan pakan 5 gr sampah nasi, 5 gr sampah kubis, 5 gr ikan. Hal ini dapat dikatakan bahwa semakin banyak jumlah pakan yang diberikan, akan semakin rendah efesien dalam konsumsi pakan.

4.3 Kandungan Kimia Kompos

4.3.1 pH (Derajat Keasaman) Kompos

Nilai rentang optimum pH untuk bakteri adalah 6 – 7,5 sedangkan untuk jamur berkisar antara 5,5 – 8 (Anindita, 2012). Data yang diperoleh dari hasil penelitian pada gambar 4.6 Menunjukkan bahwa pH pada ketiga reaktor saat awal pegomposan hingga hari terakhir pengomposan tidak mengalami perubahan yang cukup drastis dan hanya mengalami perubahan yang sedikit. Nilai pH tersebut merupakan kondisi dimana pH optimum untuk jamur, sehingga dapat dilihat seperti berikut:



Gambar 4. 6 Hasil Derajat Keasaman Kompos Selama 3 Minggu Pada Ketiga Reaktor.

Dari grafik pada gambar 4.6 data yang telah di peroleh dari hasil pengujian, pH pada R1 dari minggu 1 ke minggu 3 terjadi penurunan pH sebesar 0,3. Pada R2 mengalami kenaikan di minggu 1 ke minggu 2 sebesar 0,69 dan mengalami penurunan pada minggu ke-3 sebesar 0,54. Pada R3 mengalami kenaikan pada minggu 1 ke minggu 2 sebesar 0,26 dan mengalami penurunan pada minggu ke-3 sebesar 0,1.

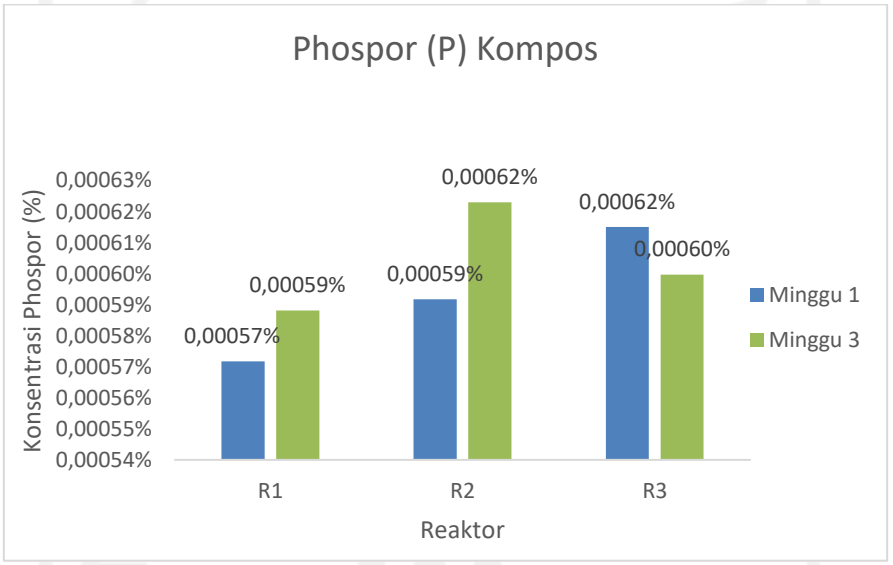
Setelah fase tersebut pH kembali kearah netral dimana hal ini menunjukan bahwa aktivitas bakteri yang meningkat merupakan bakteri pembentukan nitrogen atau keadaan dimana asam dibentuk menjadi karbon dioksida oleh mikroba yang berada pada proses pengomposan tersebut. Kemudian pada saat proses pengomposan, pH netral berada pada kisaran 6 hingga 7,5, hanya reaktor dua dan tiga yang mendekati pH netral pada pengomposan hingga minggu terakhir. Menurut (Eawag, 2017), Maggot dapat memakan hampir segala jenis sampah organik karena luasnya jangkauan toleransi untuk pH makanan. Maka pada penelitian ini Maggot bisa bertahan hidup dan mampu mengurai sampah.

4.3.2 Kandungan Fosfor Kompos

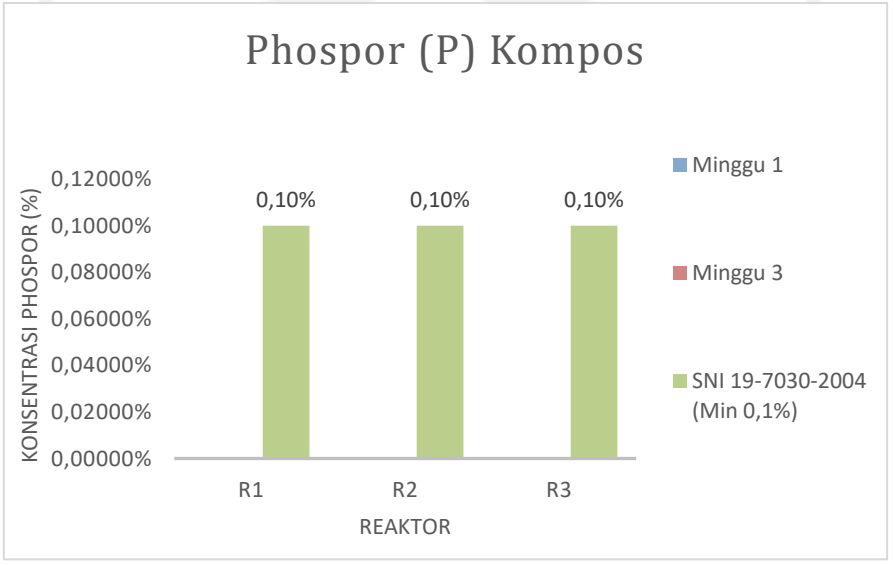
Fosfor (P) termasuk unsur hara makro esensial yang sangat penting untuk

pertumbuhan tanaman, tetapi kandungannya didalam tanah lebih rendah disbanding nitrogen (N) dan kalium (K). Fosfor berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan pembentukan system, memacu pertumbuhan bunga dan masaknya buah/ biji, dan menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama penyakit (Aziz, 2013).

Pengujian sampel fosfor dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-VIS. Pengujian dilakukan dengan sampel yang ada di minggu ke-1 dan minggu ke-3. Standar baku mutu yang tertera pada SNI 19-7030-2004, kompos yang baik memiliki kandungan fosfor minimal 0,10%. Data yang didapatkan pada saat pengujian dapat disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 4.7 seperti berikut:



Gambar 4. 7 Hasil Konsentrasi Phospor (P) Kompos Ketiga Reaktor Pada Minggu Ke-1 dan Minggu Ke-3.



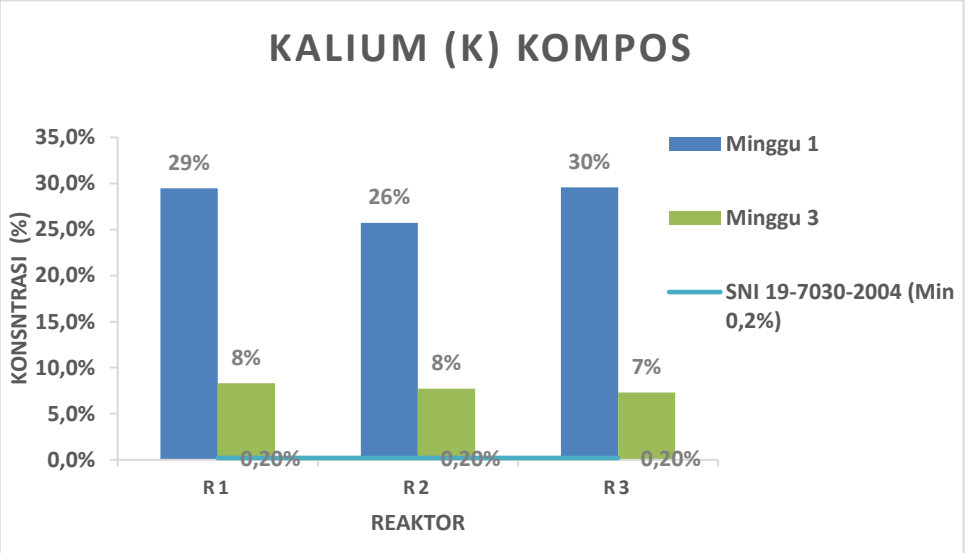
Gambar 4. 8 Nilai Perbandingan Konsentrasi P Kompos Dengan SNI 19-7030-2004.

Pada gambar 4.7 dapat dilhat hasil pengamatan parameter kimia phosphor pada R1 minggu ke-1 konsentrasinya ialah 0,00057% dan mengalami penurunan menjadi 0,00059% pada minggu ke-3. Pada R2 minggu ke 1 ialah 0,00059 dan mengalami penurunan pada minggu ke-3 menjadi 0,00062%. Pada R3 minggu ke-1 konsentrasinya 0,00062% dan mengalami kenaikan menjadi 0,00060% pada minggu ke-3.

Menurut Kaswinarni dkk., (2020), kadar nitrogen pada kompos mempengaruhi kadar fosfor yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar nitrogen yang dihasilkan maka jumlah mikroba akan semakin banyak, sehingga fosfor juga meningkat, oleh karena itu ini merupakan salah satu penyebab dari tingginya kadar fosfor dalam kompos (Marlina dkk., 2010). Berdasarkan dengan acuan yang tertera pada SNI 19-7030-2004 untuk standar minimum yang diberikan pada parameter phospor sebesar 0,1%. Hal ini menyebabkan ke tiga reaktor nilai konsentrasinya tidak ada yang mencapai baku mutu dan bisa dikatakan tidak terdeteksi, hal ini dikarenakan nilai yang dihasilkan sangat jauh dengan batas minimal baku mutu.

4.3.3 Kandungan Kalium Kompos

Kalium (K) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman yang diserap tanaman dalam bentuk ion K^+. Di dalam tanah kalium bukanlah sebagai penyusun jaringan tanaman tetapi lebih memiliki peran sebaga proses metabolism tanaman seperti mengaktifkan kerja enzim, membuka dan menutup stomata, transportasi hasil – hasil fotosintesis (karbohidrat), meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit tanaman (Selian, 2008). Dari hasil analisis selama 21 hari yang dimana sampel pengujian hanya diambil pada sampel di hari ke- 7, 14, 21. Didapatkan hasil kandungan kalium pada hari ke-7 dan hari ke-21 seperti pada grafik berikut:



Gambar 4. 9 Hasil Konsentrasi Kalium (K) Ketiga Reaktor Pada Minggu Ke-1 dan Minggu Ke-3.

Dari hasil analisis unsur hara kalium pada gambar 4.9 dapat dilihat konsentrasi R1 pada minggu ke-1 ialah 29% kemudian mengalami penurunan sebesar 21% pada minggu ke-3. Pada R2 minggu ke-1 konsentrasinya ialah 26% dan mengalami penurunan sebesar 18% pada minggu ke-3. Pada R3 minggu ke-1 konsentrasinya sebesar 30% dan mengalami penurunan sebesar 23% pada minggu ke-3.

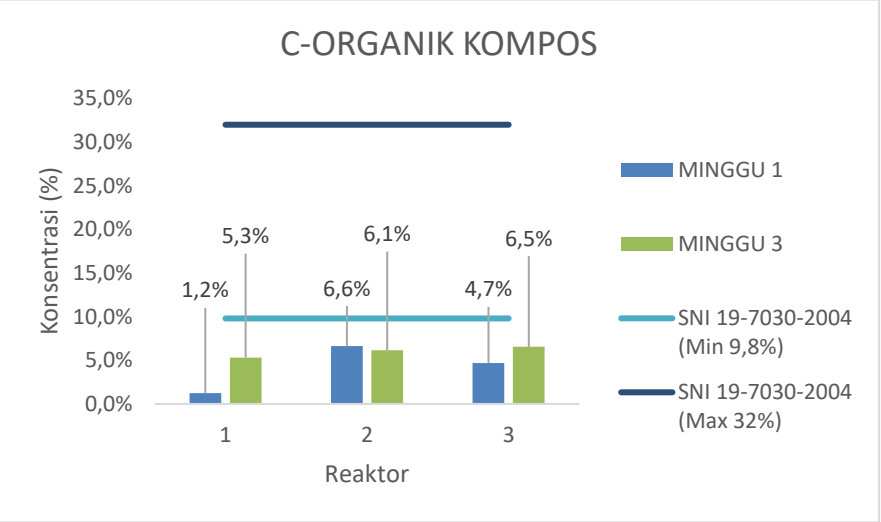
Dari hasil analisis kalium, ketiga reaktor mengalami penurunan konsentrasinya. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kecepatan pada proses dekomposisi bahan organik saat fermentasi yang dilakukan oleh mikroorganisme (Mulyadi dkk., 2013). Standar minimum pada SNI 19-7030-2004 untuk unsur kalium yang ada pada kompos yaitu sebesar 0,2% dan tida ada batas maksimumnya. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 21 hari, hasil yang diperoleh pada minggu ke-1 dan minggu ke-3 sangat menurun jauh. Dari hasil analisis kalium di semua reaktor memenuhi standar SNI.

4.3.4 Kandungan Rasio C/N Kompos

Rasio karbon terhadap nitrogen atau rasio C/N adalah rasio dari massa karbon terhadap massa nitrogen di suatu zat. C/N juga salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mencirikan kualitas bahan organic. Besarnya perbedaan antara nitrogen dan karbon tersebut juga membedakan jenis ekosistem yang pernah berada diatasnya.

Pengujian sampel untuk Rasio C/N dilakukan dengan 2 metode yaitu C-organik menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS dan untuk N total menggunakan metode Kjeldahl. Analisis dilakukan dengan sampel yang berumur berbeda-beda

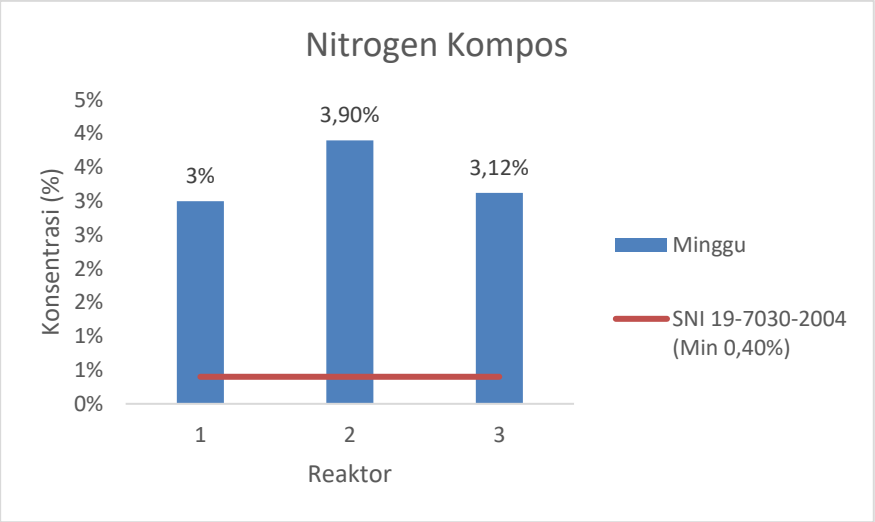
diperlakukan sama dengan pengujian fosfor dan kalium yaitu analisis selama 21 hari yang dimana sampel pengujian hanya diambil pada sampel di hari ke- 7, 14, 21. Didapatkan hasil kandungan kalium pada hari ke-7 dan hari ke-21 seperti pada grafik berikut:



Gambar 4. 10 Hasil Konsentrasi C Organik Kompos Ketiga Reaktor Pada Minggu Ke-1 dan Minggu Ke-3.

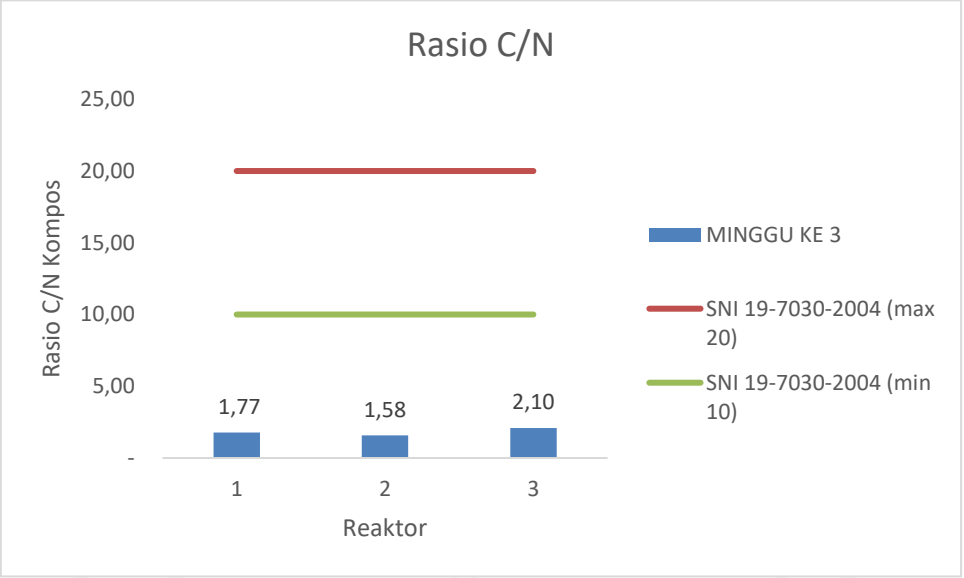
Pada gambar 4.10 hasil pengujian kadar C-organik untuk R1 di minggu ke-1 konsentrasinya adalah 1,2% kemudian mengalami kenaikan 4,1% pada minggu ke-3. Pada R2 di minggu ke-1 sebesar 6,6% dan mengalami penurunan pada minggu ke-3 sebesar 0,5%. Pada R3 minggu ke-1 nilainya adalah 4,7% dan mengalami kenaikan pada minggu ke-3 sebesar 1,8%. C-organik dibutuhkan oleh mikroorganisme selama pengomposan. Semakin lama proses pengomposan maka kadar karbon akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kadar karbon digunakan oleh mikroba untuk berkembangbiak dan energi yang diambil akan digunakan untuk menguraikan bahan organik menjadi gas H2O dan CO2 (Subali dan Ellianawati, 2010). Proses pengomposan yang semakin lama berpengaruh pada kandungan C-organik akan semakin berkurang karena sudah diuraikan oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana. Selama proses pengomposan, senyawa organik akan berkurang dan terjadi pelepasan karbon dioksida karena adanya aktivitas mikroorganisme sehingga mempengaruhi kadar C-organik kompos yang dihasilkan (Pratiwi dkk., 2013). Dari penelitian ini konsentrasi kadar c-organik yang didapatkan pada semua reaktor di minggu ke-1 dan minggu ke-3 masih belum sesuai dengan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik yang dimana standar baku mutunya berada pada hasil diantara 9,80% - 32%.

Sedangkan nitrogen (N) digunakan oleh mikroba untuk sintesis protein atau pembentukan protoplasma. Apabila kadar karbon teralu rendah, maka sisa nitrogenakan berlebih dan dapat menghasilkan gas ammonia (NH3) yang dapat meracuni mikroorganisme dan menimbuklkan bau (Dewi dkk., 2007). Pada analisis nitrogen hanya menganalisis sampel pada minggu ke-1 seperti pada grafik berikut:



Gambar 4. 11 Konsentrasi Nitrogen (N) Kompos Ketiga Reaktor Pada Minggu Ke-3.

Pada gambar 4.10 dapat dilihat bahwa kandungan N total pada sampel yang diuji konsentrasi tertinggi yaitu pada R2 dengan nilai 3,90% dengan reaktor yang diisi dengan sampah rumah makan dengan fermentasi EM4 sedangkan nitrogen dengan konsentrasi yang rendah yaitu pada reaktor yang diisi dengan sampah buah dengan fermentasi EM4. Pada pengujian parameter nitrogen hanya dilakukan pengujian pada minggu ke-1 disetiap reaktornya, hal ini disebabkan karena keterbatasan waktu dan biaya untuk melakukan pengujian dengan sampel yang berlebih. Pengujian nitrogen dilakukan di laboratorium tanah Fakultas Pertanian UGM. Pengujian nitrogen dilakukan karena nitrogen merupakan salah satu unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan batang, daun dan tunas. Menurut Anif dkk.,(2007), semakin tinggi kandungan nitrogen padakompos maka semakin banyak mikroba yang mendegradasi pada saat proses pengomposan. Nitrogen yang dihasilkan pada setiap rekator memiliki kandungan mikroba dan peran yang difungsikan mikroba dalam sampah sisa makanan lebih tinggi dari pada mikroba pada sampah buah. Dari hasil analisis, ketiga reaktor telah memenuhi standar baku mutu yang tertera pada SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik dengan nilai minimum 0,40%.



Gambar 4. 12 Konsentrasi Rasio C/N Kompos Pada Minggu Ke-3.

Dari gambar 4.11 dapat dilihat pada grafik dari konsentrasi rasio C/N pada minggu ke-3 R1 memiliki konsentrasi 1,77 kemudian pada R2 memiliki konsentrasi 1,58 dan pada R3 memiliki konsentrasi 2,10. Perubahan Ratio C/N terjadi selama masa pengomposan diakibatkan adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi dan dilepaskan menjadi CO2 sedangkan nitrogen digunakan mikroba untuk sintesis protein dan pembentukan sel - sel tubuh, sehingga kandungan karbon semakin lama semakin berkurang. Jika karbon yang digunakan oleh mikroba itu banyak, maka rasio C/N menjadi rendah. Lisa (2013) mengungkapkan bahwa setiap bahan organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dengan perbandingan yang berbeda – beda. Suatu bahan yang mengandung unsur C tinggi maka nilai C/N rasionya juga akan tinggi. Sebaliknya bahan yang mengandung unsur N tinggi maka nilai C/N rasionya rendah. Dari ketiga reaktor pada minggu ke-3 semuanya tidak ada yang melebihi batas minimal standar baku mutu pada SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik yaitu pada 10-20.

4.4 Data Perbandingan Analisis

Berdasarkan data dari hasil analisis yang dilakukan selama 21 hari pada tiga reaktor, dari beberapa parameter fisik berupa kadar air, derajat keasaman (pH), temperature dan warna, serta parameter kimia berupa phosphor, kalium dan rasio C/N. Dari ketiga reaktor dilakukan perbandingan dengan reaktor dari analisis Mealworm yang dilakukan selama 5 minggu tetapi hanya 3 minggu yang dibandingkan dengan analisis Maggot selama 3 minggu. Perbandingan ini akan disesuaikan dengan standar

baku mutu yang tertera pada SNI 19-7030-2004 tenntang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik.

Tabel 4. 2 Data Perbandingan Analisis Parameter Fisik Kompos Mealworm Dan Maggot.

Perbandingan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik								
KADAR AIR KOMPOS								
	Minggu Ke -1		**Minggu ke -2**		**Minggu Ke -3**		**SNI**	
Reaktor	**Mealworm**	**Maggot**	**Mealworm**	**Maggot**	**Mealworm**	**Maggot**	**Min**	**Max**
1	27%	39%	28%	28%	19%	20%	-	50%
2	17%	82%	21%	21%	18%	18%		
3	17%	78%	16%	16%	19%	19%		
4	16%	-	20%	-	18%	-		
TEMPERATUR KOMPOS								
	Minggu Ke -1		**Minggu ke -2**		**Minggu Ke -3**		**SNI**	
Reaktor	**Mealworm**	**Maggot**	**Mealworm**	**Maggot**	**Mealworm**	**Maggot**	**Min**	**Max**
1	25,9	28,3	25,5	26,50	25,6	25,60	-	30%
2	25,8	28,4	25,6	25,40	25,6	26,40		
3	25,8	27,9	25,6	25,50	25,4	25,60		
4	25,8	-	25,5	-	25,5	-		
WARNA								
	Minggu Ke -1		**Minggu ke -2**		**Minggu Ke -3**		**SNI**	
Reaktor	**Mealworm**	**Maggot**	**Mealworm**	**Maggot**	**Mealworm**	**Maggot**	Coklat Kehitaman	
1	coklat tua	coklat	coklat tua	coklat	coklat tua	coklat		
2	coklat	coklat	coklat	coklat	coklat	coklat		
3	coklat muda	Coklat Tua	coklat muda	Coklat Tua	coklat muda	Coklat Tua		
4	coklat muda	-	coklat muda	-	coklat muda			

Dari hasil perbandingan antara mealworm dan Maggot pada Tabel 4.4 parameter fisik kompos dengan standar baku mutu pada SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Pada parameter kadar air kompos, hanya Maggot di minggu ke-1 yang tidak memenuhi standar baku mutu. Pada parameter temperature kompos, suhu dari kedua kompos berada dalam rentang 25-27°C dimana keduanya masih memenuhi baku mutuPada warna kompos, warna kompos dari Mealworm cenderung kecoklatan dan kering serta bertekstur seperti pasir. Sedangkan warna kompos dari BSF lebih mendekati warna tanah dan cenderung lebih berair namun sedikit berbau.

Tabel 4. 3 Data Perbandingan Analisis Parameter Kimia Kompos Mealworm Dan Maggot.

Perbandingan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik								
pH (Derajat Keasaman)								
	Minggu Ke -1		Minggu ke -2		Minggu Ke -3		SNI	
Reaktor	Mealworm	Maggot	Mealworm	Maggot	Mealworm	Maggot	Min	Max
1	9,29	8,4	8,53	8,34	8,43	8,1	6,8	7,9
2	8,4	5,93	7,55	6,62	7,5	6,08		
3	7,91	6,26	7,85	6,52	7,8	6,42		
4	8,31	-	7,81	-	7,86	-		
PHOSPOR								
	Minggu Ke -1		Minggu ke -2		SNI			
Reaktor	Mealworm	Maggot	Mealworm	Maggot	Min		Max	
1	9,29	8,4	8,53	8,34	0,10%		-	
2	8,4	5,93	7,55	6,62				
3	7,91	6,26	7,85	6,52				
4	8,31	-	7,81	-				
KALIUM								
	Minggu Ke -1		Minggu ke -2		SNI			
Reaktor	Mealworm	Maggot	Mealworm	Maggot	Min		Max	
1	41%	29%	45%	8%	0,20%		-	
2	29%	26%	35%	8%				
3	29%	30%	34%	7%				
4	26%	-	27%	-				
RASIO C/N								
	Minggu Ke - 1		Minggu ke - 2		SNI			
Reaktor	Mealworm	Maggot	Mealworm	Maggot	Min		Max	
1	41%	29%	45%	8%	10		20	
2	29%	26%	35%	8%				
3	29%	30%	34%	7%				
4	26%	-	27%	-				

Dari hasil perbandingan antara Mealworm dan Maggot pada Tabel 4.5 parameter kimia kompos dengan standar baku mutu pada SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Rasio C/N dari kedua ulat tidak ada yang melebihi minimal standar baku mutu. Pada parameter fosfor dari hasil degradasi oleh Mealworm pada minggu pertama lebih rendah dibandingkan dengan BSF. Namun, pada minggu terakhir mengalami peningkatan dan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil kompos dari maggot. Pada parameter kalium, kadar kalium dari hasil degradasi oleh ulat hongkong memiliki hasil yang tinggi pada minggu ke-1 dan minggu ke-3 dan lebih rendah dibandingkan dengan maggot dan pada maggot di minggu ke-3 nilainya tidak

melebihi baku mutu. Pada derajat keasaman (pH) dari kedua ulat yang lebih memenuhi standar baku mutu hanya pada ulat hongkong (Mealworm).

Dari hasil perbandingan antara ulat hongkong dan maggot, hasil yang lebih efektif yaitu pada ulat hongkong. Hal ini dikarenakan banyak dari beberapa parameter pengujian dari maggot tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh SNI 19-7030-2004. Dengan demikian pada penelitian kali ini ulat hongkong lebih dapat di terima untuk hasilnya.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dibahas diatas, maka dapat diambil kesimpulansebagai berikut :

1. Dari hasil yang didapatkan, kualitas kompos pada sampah sisa burjo masih belum efektif, dikarenakan banyak komponen sampah yang tidak terpilah saat pemberian pakan ke reaktor sehingga menyebabkan beberapa unsur kimia pada reaktor dipengaruhinya pada saat penelitian di laboratorium.
2. Dari unsur fisik masih hanya pada parameter derajat keasaman (pH) yang tidak memenuhi standar baku mutu yang tertera pada SNI 19-7030-2004, sedangkan pada parameter kadar air di minggu ke-1 terdapat hasil kadar air yang melebihi standar baku mutu dikarenakan sebelum dilakukan pengujian terindikasi masuknya air hujan kedalam reaktor yang menyebabkan basah pada reaktor sehingga menyebabkan hasil dari kadar air yang tinggi.
3. Pada pengujian parameter kimia yaitu analisis P, rasio C/N dan K dari hasil kompos yang dihasilkan. Pada pengamatan yang dilakukan di minggu ke-1 dan minggu ke-3 diperoleh hasil yang belum memenuhi kriteria baku mutu pada SNI 19-7030-2004 pada semua parameter kecuali hanya pada parameter K di minggu ke-1 yang memenuhi standar baku mutu.

5.2 SARAN

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait penggunaan sampah pada larva BSF yang lebih spesifik isinya agar lebih dapat terkontrol jenis jenisnya.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk penggunaan reaktor yang lebih banyak sehingga dari penilaian pada parameter lebih beragam.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait parameter yang digunakan dalam penelitian agar penilaian parameter dari berbagai aspek lebih beragam.
4. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk waktu penelitian yang lebih lama dengan memelihara larva dari bibit (telur BSF) agar sehingga pada proses penelitian tidak terhambat oleh fase larva sendiri yang tidak terlalu Panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Roesanti, M. (2007). Analisis Kompos Pupuk Organik Sampah Sisa Makanan Dan Daun Kering Dari Hasil Modifikasi Pakan Larva *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*) Menggunakan Efektivitas EM4. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Aldi, M., Fathul, F., Tantalo, S., & Erwanto, D. (2018). Pengaruh Berbagai Media Tumbuh Terhadap Kandungan Air, Protein Dan Lemak Maggot Yang Dihasilkan Sebagai Pakan The Influnence Of Various Places To Grow To Ward Moisture Content, Protein And Fat Maggot Produced As Feed. In Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Vol. 2, Issue 2).

Azir, A., Harris, H., Bayu, R., & Haris, K. (2017). Produksi Dan Kandungan Nutrisi Maggot (Chrysonya Megacephala) Menggunakan Komposisi Media Kultur Berbeda. Production and Nutrition Maggot (Chrysomya Megacephala) Using Different Culture Media Composition. In Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan (Vol. 12, Issue 1).

Badan Standardisasi Nasional. (2004). Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. Badan Standardisasi Nasional, 12.

Barragan-Fonseca, K. B., Dicke, M., & van Loon, J. J. A. (2017). Nutritional value of the *Black soldier fly* (*Hermetia illucens* L.) and its suitability as animal feed - a review. In Journal of Insects as Food and Feed (Vol. 3, Issue 2, pp. 105–120).

Bosch, G., Oonincx, D. G. A. B., Jordan, H. R., Zhang, J., van Loon, J. J. A., van Huis, A., & Tomberlin, J. K. (2020). Standardisation of quantitative resource conversion studies with *Black soldier fly* larvae. Journal of Insects as Food and Feed, 6(2), 95–109.

Budi, T., Jurusan, K., Fakultas, A., Unud, P., & Sudirman, J. P. B. (2013). Kualitas Kompos dari Berbagai Kombinasi Bahan Baku Limbah Organik The Quality of Compost on Various Combinations of Organic Waste Raw M`aterials.

Citra Kurnia, V., Sumiyati, S., & Samudro, G. (2017). Pengaruh Kadar Air Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Open Windrow. In Jurnal Teknik Mesin (JTM) (Vol. 06).

Dewilda, Y., Firsti, D., & Darfyolanda, L. (2014). Pengaruh Komposisi Bahan Baku Kompos (Sampah Organik Pasar, Ampas Tahu, Dan Rumen Sapi) Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Kompos Effect Of Compost Composition Of Raw Materials (Waste Organic Market, Soybean Waste, And Rumen's Cow) To Quality And Quantity Of Compost.

Fadhil Hayat, A. M., Ikbal, M., Hasan, I., Kesehatan, A., & Muhammadiyah Makassar, L. (2017). Efektivitas Em4 (Effective Mikroorganisme-4) Dan Mol (Mikroorganisme Lokal) Sebagai Aktivator Pada Pembuatan Kompos Skala Rumah Tangga Di Kota Makassar (Vol. 5, Issue 2).

Hidayat, Y., Iqbal, Moch., & Susilo, M. W. (2021). Optimalisasi Pengelolaan Pupuk

Kompos di Desa Tanjunggunung Kulon Progo Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat.

Adytama, A. (2017). Analisis Unsur Hara Makro Dengan Metode Vermikomposting Pada Sampah Daun Kering. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Lingkungan, J. T., Lanskap, A., & Lingkungan, T. (2020). Prosiding Seminar Nasional Pakar ke 3 Tahun 2020 Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik Dengan Metode Larva *Black soldier fly* (BSF) Wita Nirmala 1) , Pramiati Purwaningrum 2) dan Dwi Indrawati 3).

Martinsyah, V., Darmi, L., & Cinta Alam dan Lingkungan Hidup, K. (2014). Final Report Bats Diversity In Disturbed Area In Cirebon Quarry, PT. Indocement, Indonesia. Prepared For : Quarry Life Award Research Project 2014 PT. Indocement Tunggal Prakarsa Project Topic : Biodiversity Researcher : Ada Chornelia (Team Leader), Heru Handika, Rezi Rahmi Amolia.

Matyja, K., Rybak, J., Hanus-Lorenz, B., Wrobel, M., & Rutkowski, R. (2020). Effects of Polystyrene diet on Tenebrio Molitor larva growth, development and survival : Dynamic Energy Budget (DEB) model analysis. Environmental Pollution, 264.

Monita, L., Sutjahjo, S. H., Amin, A. A., & Fahmi, M. R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*). Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management), 7(3), 227–234.

Newton, L., C. Sheppard, D. W. Watson, G. Burtle, & R. Dove. (2005). Using the black solder fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. North Caroline State University Raleigh.

Pracahyani, R., & Prastiya Ningrum, N. (2020). Uji Kualitas Pupuk Kompos Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Metode Aerob Effective Microorganisms 4 (EM4) Dan *Black soldier fly* (BSF) (Vol. 44, Issue 2).

Rofi, D. Y., Auvaria, S. W., Nengse, S., Oktorina, S., & Yusrianti. (2021). Modifikasi Pakan Larva *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*) sebagai Upaya Percepatan Reduksi Sampah Buah dan Sayuran. Jurnal Teknologi Lingkungan, 22(1), 130–137.

Salman, N., Nofiyanti, E., & Nurfadhilah, T. (2019). Pengaruh dan Efektivitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Sampah Organik Kota di Indonesia. Jurnal Serambi Engineering, 5(1), 835–841.

Suciati, R., & Faruq, H. (2017). Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. Biosfer : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi, 2(1), 0–5.

Sudrajat, (2014). Mengelola Sampah Kota, Niaga Swadaya, Jakarta.

Neneng, S., & Indrayani, R. (2021). Analisis Konsumsi Umpan dan Indek Pengurangan Sampah Organik menggunakan Maggot (*Hermetia illucens*). Jurnal Kesehatan Tambusai, 2(4), 227–235.

Tropik, J. P., Ulina, N., Sebayang, W., Sabrina, T., Rahmawati, N., & Lubis, D. N. (2021). The analysis of decomposition rate of Vermigot fertilizer (vermicompost and kasgot) by utilizing of *Black soldier fly* larvae and earthworms with and without technique feeding Analisis laju dekomposisi pupuk Vermigot (vermikompos dan kasgot) dengan pemanfaatan larva *Black soldier fly* dan cacing tanah dengan dan tanpa teknik pemberian pakan.

Utami, I., Putra, I. L. I., Khotimah, K., & Pangestu, R. G. (2020). Maggot *Black soldier fly* Sebagai Agen Degradasi Sampah Organik Dan Pakan Ternak Warga Mergangsan Yogyakarta. LOGISTA - Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(2), 127.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data dan Tabel Perhitungan

Tabel 1 1 Hasil Uji Kadar Air

KADAR AIR (%)				
REAKTOR	**MINGGU 1**	**MINGGU 2**	**MINGGU 3**	**SNI 19-7030-2004**
R1	39,3%	27,6%	19,5%	Max. 50%
R2	81,7%	20,6%	18,1%	
R3	77,7%	16,0%	18,6%	

Tabel 1 2 Hasil Uji Derajat Keasaman (pH)

DERAJAT KEASAMAN				
REAKTOR	**1**	**2**	**3**	**SNI 19-7030-2004**
R1	8,4	8,34	8,1	6,8 - 7,49
R2	5,93	6,62	6,08	
R3	6,26	6,52	6,42	

Tabel 1 3 Hasil Uji Temperature

REAKTOR	**MINGGU 1**	**MINGGU 2**	**MINGGU 3**	**SNI 19-7030-2004**
R1	28,3	26,5	25,6	30
R2	28,4	25,4	26,4	
R3	27,9	25,5	25,6	

Tabel 1 4 Hasil Uji Berat Ulat

BERAT ULAT			
REAKTOR	**MINGGU 1**	**MINGGU 2**	**MINGGU 3**
1	402	320	295
2	435	308	284
3	443	334	271

Tabel 1 5 Hasil Uji Konsumsi Umpan

KONSUMSI UMPAN (%)			
REAKTOR	**MINGGU 1**	**MINGGU 2**	**MINGGU 3**
R1	93,6%	93,2%	95,8%
R2	94,8%	96,6%	97,9%
R3	96,4%	98,8%	98,5%

Tabel 1 6 Berat Kompos

BERAT KOMPOS			
REAKTOR	**MINGGU 1**	**MINGGU 2**	**MINGGU 3**
1	340	259	220
2	392	356	240
3	382	336	244

Tabel 1 7 Suhu Reaktor

TEMPERATUR KOMPOS (°C)				
REAKTOR	**MINGGU 1**	**MINGGU 2**	**MINGGU 3**	**SNI 19-7030-2004**
R1	28,3	26,5	25,6	30
R2	28,4	25,4	26,4	
R3	27,9	25,5	25,6	

Tabel 1 8 Warna

WARNA				
REAKTOR	**MINGGU 1**	**MINGGU 2**	**MINGGU 3**	**SNI 19-7030-2004**
R1	coklat	BERBAU	coklat	Coklat kehitaman
R2	coklat	coklat	coklat	
R3	coklat tua	coklat tua	coklat tua	

Tabel 1 9 Hasil Uji C-Organik

REAKTOR	C (%)		SNI 19-7030-2004
	MINGGU 1	MINGGU 3	
R1	1,2%	5,3%	Max 32% Min 9,8%
R2	6,6%	6,1%	
R3	4,7%	6,5%	

Tabel 1 10 Hasil Uji Fosfor

REAKTOR	P (%)		SNI 19-7030-2004
	MINGGU 1	MINGGU 3	
R1	0,00057%	0,00059%	Min 0,1%

R2	0,00059%	0,00062%	
R3	0,00062%	0,00060%	

Tabel 1 11 Hasil Uji Kalium

REAKTOR	K (%)		SNI 19-7030-2004
	MINGGU 1	MINGGU 3	
R1	29%	8%	min 0,2%
R2	26%	8%	
R3	30%	7%	

Tabel 1 12 Hasil Uji Nitrogen

Reaktor	Minggu ke 5	Min
1	3%	0,40%
2	3,90%	0,40%
3	3,12%	0,40%

Tabel 1 13 Hasil Rasio C/N

Reaktor	Minggu ke 3	Min	Max
1	1,77	10	20
2	1,58	10	20
3	2,10	10	20

Lampiran 2 : Dokumentasi

1. Reaktor 1 (Sampah Buah + EM4)



Gambar 2. 1 Sampah Buah + EM4

2. Reaktor 2 (Sampah Rumah Makan + EM4)



Gambar 2. 2 Sampah Rumah Makan + EM4

3. Reaktor (Sampah Rumah Makan)



Gambar 2. 3 Sampah Rumah Makan

4. Pengujian pH



Gambar 2. 4 Pengujian pH pada Kompos

5. Pengujian Kadar Air



Gambar 2. 5 Pengujian Kadar Air Kompos

6. Pengujian Fosfor



Gambar 2. 6 Pengujian Fosfor

7. Pengujian Kalium



Gambar 2. 7 Pengujian Kalium Kompos

8. Pengujian C-Organik



Gambar 2. 8 Pengujian C-Organik Kompos

Lampiran 3 : Hasil Uji data Unsur Hara Kandungan Konsentrasi Nitrogen Pada Sampel Kompos Organik di Laboratorium Departemen Tanah Fakultas Pertanian UGM.

DEPARTEMEN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN UGM
Bulaksumur, Yogyakarta, 55581 Telp. 0274-548814

Hasil Analisis Kompos

Nama : Raehal Andjani
Jumlah sampel : 14
No. Order : 45/T/333/7/22

Kode	N tot %
R1	1,28
R2	2,14
R3	1,63
R4	3,71
S1	4,48
S2	10,64
S3	10,28
S4	4,65
D1	4,27
D2	4,50
D3	4,49
V1	3,00
V2	3,90
V3	3,12

Yogyakarta, 25 Agustus 2022
Sekretaris Departemen,

Dr. Makruf Nurudin, S.P.,M.P.