

SKRIPSI

**STUDI PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK DOMESTIK
SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) MENGGUNAKAN
ALAT KOMPOSTER REKAYASA**

Disusun dan diajukan oleh :

**RISANG SAMUDRA NDARU
D131171502**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

STUDI PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK DOMESTIK SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR MENGGUNAKAN ALAT KOMPOSTER REKAYASA

Disusun dan diajukan oleh

Risang Samudra Ndaru
D131171502

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 20 Februari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr.Eng. Ir. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T.
NIP 197211192000121001

Pembimbing Pendamping,



Dr. Eng. Muhammad Akbar Caronge, S.T., M.Eng.
NIP 198604092019043001

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr. Eng. Ir. Muralia Husum, S.T., M.T., IPM., AER.
NIP 197204242000122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : RISANG SAMUDRA NDARU

NIM : D131171502

Program Studi : TEKNIK LINGKUNGAN

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul,

Studi Pemanfaatan Limbah Organik Domestik Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Menggunakan Alat Komposter Rekayasa

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan karya tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk mempertanggung jawabkan segala resiko yang ada.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasikan oleh penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini adalah hasil karya orang lain, maka saya menerima atas sanksi dari perbuatan yang saya lakukan.

Gowa, 7 Maret 2024

Menyatakan



Risang Samudra Ndaru

ABSTRAK

RISANG SAMUDRA NDARU. *Studi Pemanfaatan Limbah Organik Domestik Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Menggunakan Alat Komposter Rekayasa* (dibimbing oleh Irwan Ridwan Rahim dan Muhammad Akbar Caronge).

Permasalahan penanganan sampah merupakan hal yang hingga saat ini masih terus menjadi sorotan. Hal ini sangat wajar karena efek yang ditimbulkan dari buruknya penanganan sampah. Sampai saat ini paradigma pengelolaan sampah yang digunakan adalah dikumpulkan kemudian angkut dan dibuang ke TPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi sampah yang akan dibuang ke TPA dengan cara pemanfaatan limbah organik domestic berupa sampah sisa makanan rumah tangga menjadi Pupuk Organik Cair (POC) menggunakan Alat Komposter Rekayasa.

Hasil dari uji kandungan unsur hara POC yang dihasilkan oleh Alat Komposter Rekayasa yang pengujiannya dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Kota Makassar, adalah C-Organik 1,73%, N-Organik 0,002%, K₂O (Kalium) 0,31%, P₂O₅ (Phospor) 0,115%. Hal ini membuat hasil POC dari Alat Komposter Rekayasa belum memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh Permentan nomor 261 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah.

Perbandingan hasil kandungan POC dari Alat Komposter Rekayasa dengan penelitian terdahulu yang serupa masih mendapatkan hasil yang relative rendah, hal ini disebabkan oleh perbedaan komposisi bahan yang terdapat pada sampah sisa makanan rumah tangga tersebut. Setiap sampah organik memiliki kandungan unsur hara yang berbeda-beda dan tergantung akan jenisnya, tidak terdegradasinya komposisi sampah juga dapat mempengaruhi hasil dari POC.

Kata Kunci: Pemanfaatan Sampah, Sampah Sisa Makanan, Pupuk Organik Cair (POC), Alat Komposter Rekayasa

ABSTRACT

RISANG SAMUDRA NDARU. Study of the Utilization of Domestic Organic Waste as Liquid Organic Fertilizer (LOF) Using an Engineering Composter (supervised by Irwan Ridwan Rahim and Muhammad Akbar Caronge).

The problem of waste handling is something that is still in the spotlight. This is very natural because of the effects of poor waste handling. Until now, the waste management paradigm used is to collect it, then transport it and dispose of it at the landfills. This research aims to reduce waste that will be thrown into landfills by utilizing domestic organic waste in the form of household food waste into Liquid Organic Fertilizer (LOF) using an Engineering Composter Tool.

The results of the nutrient content test of Liquid Organic Fertilizer produced by the Engineering Composter Tool, which was tested at the Makassar City Health Laboratory Center, were C-Organic 1.73%, N-Organic 0.002%, K₂O (Potassium) 0.31%, P₂O₅ (Phospor) 0.115%. This means that the liquid organic fertilizer produced from the engineered composter does not meet the quality standards set by Minister of Agriculture Regulation number 261 of 2019 concerning minimum technical requirements for organic fertilizer, biological fertilizer and soil amendment..

Comparison of the results of Liquid Organic Fertilizer from Engineered Composter Equipment with similar previous research still produces relatively low results, this is due to differences in the composition of the materials contained in household food waste. Each organic waste has different nutrient content and depending on the type, the composition of the waste not being degraded can also affect the results of Liquid Organic Fertilizer.

Keywords: *Utilization of Garbage, Food Waste, Liquid Organic Fertilizer (LOF), Engineering Composter Tools*

DAFTAR ISI

<u>HALAMAN SAMPUL</u>	i
<u>HALAMAN JUDUL</u>	ii
<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	iii
<u>PERNYATAAN KEASLIAN</u>	iv
<u>ABSTRAK</u>	v
<u>ABSTRACT</u>	vi
<u>DAFTAR ISI</u>	vii
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	x
<u>DAFTAR TABEL</u>	xi
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	xii
<u>KATA PENGANTAR</u>	xiii
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
<u>1.1 Latar Belakang</u>	1
<u>1.2 Rumusan Masalah</u>	3
<u>1.3 Tujuan Penelitian</u>	3
<u>1.4 Manfaat Penelitian</u>	3
<u>1.5 Ruang Lingkup Penelitian</u>	4
<u>1.6 Sistematika Penulisan</u>	4
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	6
<u>2.1 Pengertian Sampah</u>	6
<u>2.2 Jenis, Sumber, dan Karakteristik Sampah</u>	7
<u>2.2.1 Jenis Sampah</u>	7

<u>2.2.2 Sumber Sampah</u>	8
<u>2.2.3 Karakteristik Sampah</u>	9
<u>2.3 Manfaat Pengolahan Sampah</u>	10
<u>2.4 Pemanfaatan Sampah Organik</u>	12
<u>2.5 Komposter</u>	13
<u>2.6 Pupuk Organik Cair</u>	17
<u>2.7 Studi Terdahulu Yang Relevan</u>	20
<u>BAB III METODE PENELITIAN</u>	24
<u>3.1 Jenis Penelitian</u>	24
<u>3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian</u>	24
<u>3.3 Variabel Penelitian</u>	24
<u>3.4 Populasi dan Sampel</u>	24
<u>3.5 Teknik Analisis Data</u>	24
<u>3.6 Metode Operasional</u>	25
<u>3.6.1 Rancang Bangun dan Uji Alat</u>	25
<u>3.6.2 Uji Kandungan Pupuk Organik Cair</u>	28
<u>3.6.3 Perbandingan Hasil Uji Pupuk Organik Cair</u>	29
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	31
<u>4.1 Uji Kandungan Pupuk Organik Cair</u>	31
<u>4.1.1 Uji Kandungan Nilai pH dan Suhu Komposter</u>	31
<u>4.1.2 Uji Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair</u>	32
<u>4.2 Perbandingan Penilaian Alat Komposter Rekayasa</u>	36
<u>4.2.1 Perbandingan C-Organik</u>	36
<u>4.2.2 Perbandingan N-Organik</u>	37

<u>4.2.3</u> Perbandingan Fosfor	38
<u>4.2.4</u> Perbandingan Kalium.....	40
<u>4.2.5</u> Perbandingan Hari.....	41
<u>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</u>	42
<u>5.1</u> Kesimpulan	42
<u>5.2</u> Saran.....	42
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	43
<u>LAMPIRAN</u> 47	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Komposter Takakakura	14
Gambar 2 Komposter Drum.....	14
Gambar 3 Komposter Gerabah	15
Gambar 4 Komposter <i>Worm Bin</i>	15
Gambar 5 Komposter Biopori.....	16
Gambar 6 Alat Komposter Rekayasa.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Permentan Nomor 261 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.....	19
Tabel 2 Studi Pendahulu yang Relevan.....	20
Tabel 3 Nilai pH dan Suhu Komposter	31
Tabel 4 Hasil Uji POC.....	33
Tabel 5 Perbandingan Alat Komposter Rekayasa dengan Penelitian yang relevan.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Logbook Penelitian.....	48
Lampiran 2 Dokumentasi.....	68

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur yang penulis panjatkan pada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena Rahmat dan kelimpahan berkah yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Pemanfaatan Limbah Organik Domestik Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Menggunakan Alat Komposter Rekayasa.”

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan pada jenjang Strata-1 Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Penulis Menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi ini, akan sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Drs. Imbang Muryanto M.Si. dan Ir. Lifa Darim selaku orang tua penulis yang senantiasa mendukung dan mendoakan serta memberi nasihat sehingga penulis mampu berada di titik ini. Selain itu, atas terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih juga kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Prof. Dr. Eng. Ir Muhammad Isran Ismail, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Dr. Eng. Muralia Hustin, S.T., M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.
5. Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pertama yang selalu memotivasi, mendukung dan memperhatikan perkembangan penulis selama dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Dr. Eng. Muhammad Akbar Caronge, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan memperhatikan perkembangan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Teknik Lingkungan dan Departemen Teknik sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar yang telah memberikan ilmu dan masukan terkait Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Staff dan Karyawan Departemen Teknik Lingkungan dan Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar yang telah membantu dalam proses administrasi.
9. Ibu Marhamah Dosen Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar yang telah membantu penulis dalam membimbing penelitian Tugas Akhir.
10. Teman – teman Lab Riset Sanitasi dan Persampahan yang selalu membantu, memotivasi dan menghibur penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
11. Teman – teman Blueband yang selalu memberi semangat dan motivasi kepada penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
12. Teman – teman Ocogap dan Wumbo yang selalu memberi semangat dan motivasi kepada penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
13. Hyang Sangrila Pralampita cS.T. yang selalu mendukung dan menghibur penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir
14. Sih Ngayomi Dwi Astuti, S.Ak., M.M. yang selalu memberikan dukungan dan membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
15. Dan juga kepada diri sendiri yang telah mampu berjuang dan bertahan untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini walaupun banyak rintangan dan hambatan yang penulis hadapi

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk memperbaiki kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk segala kalangan untuk perkembangan ilmu bidang Teknik Lingkungan.

Gowa, 7 Mei 2024

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan penanganan sampah merupakan hal yang hingga saat ini masih terus menjadi sorotan. Hal ini sangat wajar karena efek yang ditimbulkan dari buruknya penanganan sampah. Dampak negatif yang ditimbulkan dari sampah menyangkut aspek kesehatan manusia, estetika dan lingkungan. Jumlah volume sampah yang semakin hari semakin meningkat sebagai akibat dari semakin beragamnya aktivitas manusia yang menghasilkan produk sisa atau limbah. Sampai saat ini paradigma pengelolaan sampah yang digunakan adalah dikumpulkan kemudian angkut dan dibuang ke TPA (Damanhuri, 2011).

Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLHK), Indonesia menghasilkan sampah setidaknya 67,8 juta ton sampah pada 2020. Dimana persentase sebanyak 37,3% sampah di Indonesia berasal dari aktivitas rumah tangga. Selebihnya berasal dari kegiatan dari pasar tradisional, kawasan perindustrian, perniagaan, fasilitas publik, perkantoran dan sumber lainnya. Adapun bila dilihat dari jenisnya, 39,8% sampah yang dihasilkan masyarakat berupa sisa makanan. Sampah plastik berada di urutan berikutnya karena memiliki proporsi sebesar 17%, kemudian diikuti oleh sampah kayu, kertas atau karton, sampah logam, sampah berjenis kain, sampah berjenis kaca atau karet dan lain sebagainya. Dari tingginya jumlah timbulan sampah yang dihasilkan setiap tahunnya, hanya sekitar 55, 87% yang berhasil dikelola, sisanya sebanyak 44,13 % sampah masih belum dikelola, akibatnya sampah-sampah tersebut yang belum dikelola masuk ke lingkungan dan mencemari lingkungan baik di darat maupun di perairan.

Sampah sebagian besar didapatkan dari hasil kegiatan-kegiatan Domestik rumah tangga yang kini menjadi permasalahan serius di Indonesia. Jumlah sampah yang cukup banyak disebabkan oleh kurangnya kesadaran Masyarakat dalam membuang sampah sehingga hampir diseluruh TPA tidak mampu menampung banyaknya jumlah sampah rumah tangga. Sebagai

bentuk kepedulian terhadap penanganan sampah maka perlu dilakukan Tindakan pengelolaan sampah dimulai dari skala kecil yaitu dalam rumah tangga. Sampah rumah tangga yang bersifat organik dapat diolah dengan cara pengomposan.

Kompos adalah bahan organik, seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, rumput-rumputan, dedak padi, batang jagung, sulur, carang-carang serta kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Kompos mengandung hara-hara mineral yang esensial bagi tanaman. Di lingkungan alam terbuka, proses pengomposan bisa terjadi dengan sendirinya. Lewat proses alami, rumput, daun-daunan dan kotoran hewan serta sampah lainnya lama kelamaan membusuk karena adanya kerja sama antara mikroorganisme dengan cuaca. Proses tersebut bisa dipercepat oleh perlakuan manusia, yaitu dengan menambahkan mikroorganisme pengurai sehingga dalam waktu singkat akan diperoleh kompos yang berkualitas baik (Setyorini, D., 2006). Komposter merupakan salah satu penentu kualitas atau hasil dari kegiatan pengomposan.

Salah satu upaya dalam mengurangi sampah adalah pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). Pupuk Organik Cair adalah hasil cairan dari bahan-bahan organik yang mengalami proses pembusukan karena adanya bakteri pembusuk yang bekerja didalamnya (Suparman, 2006). Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil fermentasi bahan-bahan organik yang berasal dari tanaman, kotoran hewan dan manusia yang memiliki kandungan unsur hara yang banyak lebih dari satu unsur hara. Pupuk Organik Cair memiliki kandungan hara C (Carbon), N (Nitrogen), P (Phospor), dan K (Kalium) yang lengkap. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Salah satu limbah organik yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan Pupuk Organik Cair adalah limbah organik domestic berupa sampah sisa makanan. Dikarenakan sampah sisa makanan adalah jenis sampah yang memiliki presentase yang paling besar terhadap tingginya jumlah sampah di Indonesia. Oleh karena itu penulis ingin

membawakan Tugas Akhir yang berjudul “ Studi Pemanfaatan Limbah Organik Domestik Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Menggunakan Alat Komposter Rekayasa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi terkait permasalahan pengelolaan sampah, maka dapat dijabarkan rumusan masalah penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana hasil uji kandungan Pupuk Organik Cair pada Alat Komposter Rekayasa terhadap standar baku mutu Permentan Nomor 261 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah?
- b. Bagaimana perbandingan penilaian hasil uji Pupuk Organik Cair pada Alat Komposter Rekayasa terhadap standar baku mutu Permentan Nomor 261 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui hasil uji kandungan Pupuk Organik Cair pada Alat Komposter Rekayasa terhadap standar baku mutu Permentan Nomor 261 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.
- b. Melakukan perbandingan penilaian hasil uji kandungan Pupuk Organik Cair pada Alat Komposter Rekayasa terhadap standar baku mutu Permentan Nomor 261 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah dengan penelitian lain yang relevan.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat 3 kelompok sasaran sebagai manfaat penelitian ini, yaitu Masyarakat, Instansi Pendidikan dan Pemerintah.

1. Bagi Masyarakat

Manfaat bagi Masyarakat dari penelitian ini adalah sebagai edukasi secara umum dalam meminimalisir sampah terutama sampah organik untuk dibuang ke TPA dengan menggunakan alat komposter rekayasa sebagai

teknologi tepat guna ramah lingkungan menjadi solusi kehadiran pupuk organik cair dari sisa buangan Teknologi komposter rekayasa ini.

2. Bagi Instansi Pendidikan

Manfaat bagi Instansi Pendidikan dari penelitian ini adalah sebagai pemberi edukasi dan memberikan contoh kepada Masyarakat melalui mahasiswa dengan cara pengembangan Alat Komposter Rekayasa sebagai teknologi tepat guna untuk meminimalisir pembuangan sampah terutama sampah organik sisa makanan ke TPA.

3. Bagi Pemerintah

Manfaat bagi Pemerintah dari penelitian ini adalah Sebagai referensi dalam meminimalisir permasalahan sampah yang dibuang ke TPA dan sebagai pembantu Masyarakat dalam pembuatan Alat Komposter Rekayasa sebagai salah satu cara pengurangan sampah yang menjadi permasalahan terutama sampah organik sisa makanan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian yakni para pedagang kaki lima dan sampah rumah tangga yang berada di sekitar rumah penulis yang menghasilkan timbulan sampah organik. Sedangkan Ruang lingkup substansi penelitian yaitu pengamatan sisa buangan makanan dari komposter rekayasa dari sampah organik yang berasal dari sisa pedagang kaki lima dan sampah rumah tangga berdasarkan karakteristik sampah organik, berupa nilai pH, suhu, Carbon Organik (C-Organik), Nitrogen Organik (N-Organik), Fosfor (P) dan Kalium (K).

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri lima bab yang diuraikan sebagai berikut:

1. BAB I: Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang, Rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan. Inti dari bab I adalah penjabaran deduktif terkait sampah organik domestic, latar belakang dalam mengkaji studi, dan tujuan penelitian ini.

2. **BAB II: Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka berisi literatur yang digunakan sebagai penunjang dalam penyelesaian permasalahan dalam pertanyaan penelitian yang memuat deskripsi umum tentang sampah utamanya limbah organik domestik, deskripsi proses pengolahan sampah organik berbagai metode, efektivitas hasil buangan komposter rekayasa yang menghasilkan pupuk organik cair.

3. **BAB III: Metode Penelitian**

Metode penelitian berisi jenis penelitian, waktu dan lokasi, variabel penelitian, populasi dan sampel penelitian, teknik analisis data, dan metode operasional.

4. **BAB IV: Hasil dan Pembahasan**

Hasil dan pembahasan terdiri dari hasil uji kandungan Pupuk Organik Cair (POC) alat komposter rekayasa dan perbandingan hasil uji kandungan Pupuk Organik Cair (POC) dengan hasil uji kandungan Pupuk Organik Cair (POC) penelitian lainnya yang relevan.

5. **BAB V: Penutup**

Penutup terdiri dari kesimpulan hasil penelitian dan saran terhadap penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Menurut definisi World Health Organization (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006). Pada UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, menyebutkan bahwa sampah merupakan permasalahan nasional sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar memberikan manfaat secara ekonomi, sehat bagi masyarakat, dan aman bagi lingkungan, serta dapat mengubah perilaku masyarakat.

Sampah adalah istilah umum yang sering digunakan untuk menyatakan limbah padat. Sampah adalah sisa-sisa bahan yang mengalami perlakuan-perlakuan, baik karena telah sudah diambil bagian utamanya, atau karena pengolahan, atau karena sudah tidak ada manfaatnya yang ditinjau dari segi social ekonomis tidak ada harganya dan dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan terhadap lingkungan hidup (Sri subekti, 2014).

Beberapa faktor penting yang mempengaruhi sampah antara lain (Vigintan 2019):

a. Jumlah penduduk.

Bahwa dengan semakin banyak penduduk, maka akan semakin banyak pula sampah yang dihasilkan oleh penduduk.

b. Keadaan sosial ekonomi.

Semakin tinggi keadaan sosial ekonomi masyarakat, semakin banyak pula jumlah per kapita sampah yang dibuang tiap harinya. Kualitas sampahnya pun semakin banyak yang bersifat non organik atau tidak dapat membusuk. Perubahan kualitas sampah ini, tergantung pada bahan yang tersedia, peraturan yang berlaku serta kesadaran masyarakat akan persoalan persampahan.

c. Kemajuan Teknologi

Kemajuan teknologi akan menambah jumlah maupun kualitas sampah, karena pemakaian bahan baku yang semakin beragam.

2.2 Jenis, Sumber, dan Karakteristik Sampah

2.2.1 Jenis Sampah

Jenis sampah disekitar kita sangat banyak mulai dari sampah medis, sampah rumah tangga, sampah pasar, sampah industri, sampah pertanian, sampah peternakan dan masih banyak lainnya. Menurut Sucipto (2012), jenis-jenis sampah berdasarkan zat kimia yang terkandung di dalamnya dibedakan menjadi dua yaitu:

1) Sampah Organik

Sampah organik berasal dari makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Sampah organik sendiri dibagi menjadi sampah organik basah dan sampah organik kering. Istilah sampah organik basah dimaksudkan sampah mempunyai kandungan air yang cukup tinggi seperti kulit buah dan sisa sayuran. Sementara bahan yang termasuk sampah organik kering adalah bahan organik lain yang kandungan airnya kecil seperti kertas, kayu atau ranting pohon dan dedaunan kering.

2) Sampah Anorganik

Sampah anorganik bukan berasal dari makhluk hidup. Sampah ini berasal dari bahan yang bisa diperbaharui dan bahan yang berbahaya serta beracun. Jenis yang termasuk ke dalam kategori bisa didaur ulang (recycle) ini misalnya bahan yang terbuat dari plastik atau logam. Sampah kering non logam (gelas kaca, botol kaca, kain, kayu, dll) dan juga sampah lembut yaitu seperti debu dan abu.

Dalam Undang- Undang No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, jenis sampah yang diatur adalah :

a. Sampah Rumah Tangga

Sampah rumah tangga yaitu sampah yang berbentuk padat yang berasal dari sisa kegiatan sehari-hari di rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik dan dari proses alam yang berasal dari

lingkungan rumah tangga. Sampah ini bersumber dari rumah atau dari kompleks perumahan.

b. Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga

Sampah sejenis sampah rumah tangga yaitu sampah rumah tangga yang bersala bukan dari rumah tangga dan lingkungan rumah tangga melainkan berasal dari sumber lain seperti pasar, pusat perdagangan, kantor, sekolah, rumah sakit, rumah makan, hotel, terminal, pelabuhan, industri, taman kota, dan lainnya.

c. Sampah Spesifik

Sampah spesifik yaitu sampah rumah tangga atau sampah sejenis rumah tangga yang karena sifat, konsentrasi dan/atau jumlahnya memerlukan penanganan khusus, meliputi, sampah yang mengandung B3 (bahan berbahaya dan beracun seperti batere bekas, bekas toner, dan sebagainya), sampah yang mengandung limbah B3 (sampah medis), sampah akibat bencana, puing bongkaran, sampah yang secara teknologi belum dapat diolah, sampah yang timbul secara periode (sampah hasil kerja bakti).

2.2.2 Sumber Sampah

Secara garis besar sumber timbulan sampah adalah (Yones, 2007):

- a. Sampah permukiman, yaitu sampah rumah tangga berupa sisa pengolahan makanan, perlengkapan rumah tangga bekas, kertas, kardus, gelas, kain, sampah kebun/halaman, dan lain-lain.
- b. Sampah pertanian dan perkebunan. Sampah kegiatan pertanian tergolong bahan organik, seperti jerami dan sejenisnya. Sebagian besar sampah yang dihasilkan selama musim panen dibakar atau dimanfaatkan untuk pupuk. Untuk sampah bahan kimia seperti pestisida dan pupuk buatan perlu perlakuan khusus agar tidak mencemari lingkungan. Sampah pertanian lainnya adalah lembaran plastic penutup tempat tumbuh-tumbuhan yang berfungsi untuk mengurangi penguapan dan penghambat pertumbuhan gulma, namun plastik ini bisa didaur ulang.

- c. Sampah dari sisa bangunan dan konstruksi gedung. Sampah yang berasal dari kegiatan pembangunan dan pemugaran gedung ini bisa berupa bahan organik maupun anorganik. Sampah organik, misalnya: kayu, bambu, triplek. Sampah anorganik, misalnya: semen, pasir, spesi, batu bata, ubin, besi dan baja, kaca, dan kaleng.
- d. Sampah dari perdagangan dan perkantoran. Sampah yang berasal dari daerah perdagangan seperti: toko, pasar tradisional, warung, pasar swalayan ini terdiri dari kardus, pembungkus, kertas, dan bahan organik termasuk sampah makanan dan restoran. Sampah yang berasal dari lembaga pendidikan, kantor pemerintah dan swasta biasanya terdiri dari kertas, alat tulis-menulis (bolpoint, pensil, spidol, dll), toner foto copy, pita printer, kotak tinta printer, baterai, bahan kimia dari laboratorium, pita mesin ketik, klise film, komputer rusak, dan lain-lain. Baterai bekas dan limbah bahan kimia harus dikumpulkan secara terpisah dan harus memperoleh perlakuan khusus karena berbahaya dan beracun.
- e. Sampah dari industri. Sampah ini berasal dari seluruh rangkaian proses produksi (bahan-bahan kimia serpihan/potongan bahan), perlakuan dan pengemasan produk (kertas, kayu, plastik, kain/lap yang jenuh dengan pelarut untuk pembersihan). Sampah industri berupa bahan kimia yang seringkali beracun memerlukan perlakuan khusus sebelum dibuang.

2.2.2 Karakteristik Sampah

Sampah mempunyai sifat fisik, kimia, dan biologis. Pengetahuan akan sifat-sifat ini sangat penting untuk perencanaan dan pengelolaan sampah secara terpadu. Karakteristik sampah dibagi dalam beberapa klasifikasi (Tchobanoglous, G., Theisen, H., dan Vigil, 1993) yaitu:

- a. Karakteristik Fisika
 - 1. Berat Jenis Berat jenis ialah berat material per unit volume (satuan lb/ft³, lb/yd³ atau kg/m³). Data ini dibutuhkan sebagai alat menghitung beban massa dan volume total dari timbunan sampah yang akan dikelola. Faktor yang mempengaruhinya adalah komposisi sampah, musim, dan durasi penyimpanan

2. Kelembapan sampah dapat digunakan dua cara yaitu dengan ukuran berat basah dan berat kering. Metode basah dinyatakan dalam persen berat basah bahan, dan metode kering dinyatakan sebagai persen berat kering bahan. Data kelembapan sampah berguna dalam perencanaan bahan wadah, periodisasi pengumpulan, dan desain sistem pengolahan
3. Ukuran partikel adalah Penentuan ukuran dan distribusi partikel sampah dilakukan agar dapat menentukan jenis fasilitas pengolahan sampah, dikhususkan untuk memisahkan partikel besar dengan partikel kecil.
4. Field Capacity, jumlah air yang dapat tertahan dalam sampah, dan dapat keluar dari sampah akibat daya gravitasi.
5. Kepadatan sampah diperlukan untuk mengetahui gerakan cairan dan gas dalam landfill.

b. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia sangat penting dalam mengevaluasi proses alternatif dan pilihan pemulihan energi. Apabila sampah digunakan sebagai energy bahan bakar, maka komponen yang harus diketahui adalah analisis proksimasI (kandungan air, abu, dan karbon tetap), titik abu sampah, analisis ultimasI (%C, H, O, N, S, dan abu) dan besarnya energi.

c. Karakteristik Biologi

Penentuan karakteristik biologi digunakan untuk menentukan karakteristik sampah organik di luar plastik, karet dan kulit.

2.3 Manfaat Pengelohan Sampah

Manfaat pengolahan sampah yang baik akan dirasakan oleh manusia itu sendiri. Ada beberapa manfaat yang sangat menguntungkan bagi manusia ketika menyadari pentingnya pengolahan sampah dengan baik. Kelima manfaat pengolahan sampah tersebut antara lain:

1. Menghemat Energi

Pengolahan sampah menjadi sebuah energy baru dapat menghemat energy yang dibutuhkan oleh manusia. Energi yang dimaksud tentunya

sangat beragam mulai dari bahan bakar, pupuk kompos, dan masih banyak lagi. Pemanfaatan sampah menjadi bahan bakar tentunya dapat menghemat energy lebih tinggi dari pada harus menggunakan batu bara sebagai energy utamanya. Semua ini telah diraskan oleh masyarakat yang hidup di Swedia dimana pemakaian bahan bakar lebih hemat 0.061 SEK/Kwh dibandingkan menggunakan batu bara.

2. Mengurangi polusi

Penggunaan sumber daya alam yang berlebihan dapat meningkatkan polusi dan menyebabkan pemanasan global. Pengelolaan lahan merupakan cara terbaik untuk mengurangi polusi yang ada agar bumi tetap aman dan jauh dari pemanasan global. Padahal, proses memecahnya menjadi bahan yang bisa digunakan membutuhkan waktu yang cukup lama. Misalnya, pembuatan pupuk dari bahan kimia mudah ditemukan dan hasilnya terjamin sesuai panen petani. Berbeda dengan kompos yang terbuat dari pengolahan sampah organik yang cukup rumit, proses pembuatannya cukup lama dan terkadang hasilnya tidak maksimal.

Selain itu pencemaran badan air juga dapat dikurangi dengan pemanfaatan air limbah untuk bahan bakar, energi listrik dan juga untuk irigasi pertanian. Dan dengan mengurangi polusi udara, pengelolaan limbah yang tepat dapat menghasilkan bahan bernitrogen sehingga semua makhluk hidup dapat menghirupnya dengan bebas.

3. Menghemat SDA

Manfaat pengolahan sampah dengan baik dapat pula menghemat sumber daya alam yang ada. Sehingga bahan alam dapat terawat dengan baik. Seperti penggunaan tissue yang terbuat dari serat pohon yang membuat hutan menjadi rusak yang kemudian berpengaruh terhadap ekosistem yang ada didalamnya. Seperti contoh satu pohon dapat menghasilkan dua pack tissue, sedangkan satu pohon saja dapat menghasilkan oksigen menghidupi tiga orang makan hal ini membuat kita sadar bahwa tissue yang kita gunakan telah mengurangi kadar oksigen di bumi. Sebenarnya penggunaan tissue dapat diganti dengan kain serbet. Sehingga ketersediaan sumber daya alam tetap stabil.

4. Ekonomis

Dengan modal kreativitas dan ketekunan, sampah akan menjadi berharga. Sehingga selain menghasilkan barang yang menarik tetapi juga pengeluaran biaya yang lebih sedikit. Hal inilah yang akan diraskan ketika dapat memanfaatkan sampah sebagai bahan untuk menghasilkan barang dengan nilai jual tinggi. Seperti yang dilansir dari liputan6.com seorang wanita asal Solo mendapat kesempatan keliling Eropa hanya bermodalkan sampah non organik menjadi fashion yang mengagumkan.

5. Menghemat Uang

Kebutuhan akan suatu barang membuat manusia harus mengeluarkan uang untuk membelinya. Namun bagi mereka yang tahu manfaat pengolahan sampah dengan baik dan benar dapat menghemat biaya pengeluaran.

2.4 Pemanfaatan Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang berasal dari sisa makhluk hidup dan bisa terurai alami oleh bakteri tanpa adanya campur tangan manusia, namun perlu diberikan suatu bahan kimia dalam membantu proses penguraian. Dampak yang ditimbulkan sampah ini yaitu hasil pembusukan yang menimbulkan bau busuk menyengat, yang dapat menimbulkan penyakit akibat bakteri. Meskipun begitu, sampah ini tergolong sampah yang ramah lingkungan.

Sampah organik dapat digolongkan menjadi dua kategori yaitu sampah organik basah (pembusukan buah-buahan dan sisa sayuran) dan sampah organik kering (kertas, kayu, ranting pohon, dan daun kering). Keduanya memiliki manfaat bagi kehidupan sehari-hari seperti:

1. Dapat diolah menjadi kompos dan pupuk cair

Seperti yang kita ketahui, sampah organik dapat dijadikan kompos dan pupuk cair, namun masih banyak yang belum mengetahui cara mengolah dan memanfaatkannya dalam pertanian karena membutuhkan kesabaran dan melalui langkah-langkah yang tepat. Jika tidak hati-hati, sampah organik bisa diolah menjadi pupuk sederhana. Ia cukup menggali lubang untuk membuang sampah organik di dalam tanah dan menunggu hingga

terurai hingga menyerupai tanah. Nutrisi yang dihasilkan dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman.

2. Tambahan Pakan Ternak

Sampah organik yang berbentuk dedaunan dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak seperti kambing, sapi dan hewan herbivora lainnya. Selain itu, dapat juga dibuat menjadi pelet untuk makanan ayam dan ikan.

3. Dapat dijadikan kerajinan tangan

Sebagian sampah organik dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai jual, seperti eceng gondok yang dikeringkan dan dibakar dapat diolah lebih lanjut menjadi kantong. Selain itu, batok kelapa yang biasanya hanya digunakan sebagai bahan bakar, juga dapat digunakan sebagai perkakas seperti sendok, gelas, dll.

4. Dapat dijadikan Biogas dan listrik

Sampah organik dari tahu, tempe dan kotoran hewan dapat dijadikan bahan utama untuk membuat biogas. Cukup sediakan wadah tertutup yang dapat dijadikan penampungan gas dan ditambahkan air serta diaduk untuk mempercepat proses pembuatannya. Selain itu, dapat juga ditambahkan decomposer untuk mempersingkat waktu pembuatan, karena apabila hanya menggunakan air butuh waktu lebih dari dua minggu.

2.5 Komposter

Komposter merupakan alat untuk memproses penguraian materi organik secara alami, seperti sisa buah dan sayur, menjadi pupuk yang mampu memperkaya nutrisi tanah. Apapun yang tumbuh sebenarnya dapat terurai, tapi komposter akan mempercepat proses penguraian. Kompos menyediakan agen pengurai seperti bakteri, jamur, nematoda, dan organisme lain. Itu sebabnya, proses penguraian menjadi lebih cepat dibanding jika terjadi secara alami. Sering disebut 'emas hitam', komposter sangat kaya akan nutrisi sehingga bisa dimanfaatkan untuk perkebunan, agrikultur, dan hortikultura. Dengan manfaatnya, kompos juga bernilai ekonomi. Terlebih bahan baku kompos bisa didapat dari dapur, dan contoh bahan yang sering digunakan yaitu sisa sayur dan buah. Jadi, selain mencegah limbah organik terbuang menjadi sampah, jauh lebih baik jika dimanfaatkan. Sebenarnya, semua bahan

organik bisa dijadikan sebagai bahan baku komposter. Selain buah dan sayur yang biasa dijadikan bahan baku, daging dan sisa nasi juga bisa disertakan.

Ada beberapa jenis komposter yang kita ketahui :

1. Takakura

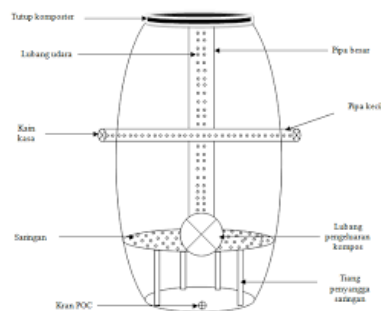
Takakura adalah teknik komposter yang dilakukan dengan menggunakan keranjang cucian bekas yang berlubang dan dilapisi dengan kardus bekas. Bahan-bahan komposter ini seperti sampah hijau, sampah coklat, dan tanah yang disusun sedemikian rupa.



Gambar 1 Komposter Takakakura

2. Komposter Drum

Komposter yang menggunakan drum plastik (metal) bekas yang dilubangi pada bagian bawah untuk mendapatkan sirkulasi udara (aerob). Jenis komposter ini cocok digunakan di lahan yang sempit atau ruangan indoor, seperti dapur.



Gambar 2 Komposter Drum

3. Gerabah (Komposter Pot)

Jenis komposter gerabah ini merupakan salah satu komposter yang dilakukan dengan mengikuti kearifan lokal, dimana komposter dilakukan dengan membuat lubang di tanah untuk mengubur sampah. Gerabah

memiliki sifat yang menghasilkan oksigen sehingga memberikan sirkulasi udara yang lebih baik daripada penggunaan plastik.



Gambar 3 Komposter Gerabah

4. Worm Bin

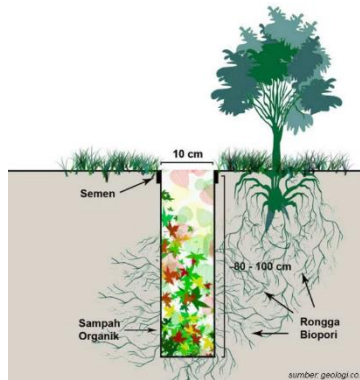
Worm bin adalah jenis komposter yang menggunakan cacing sebagai media pengurai. Untuk melakukannya, bisa menggunakan kotak plastik beserta tutupnya. Tidak lupa juga cacing untuk diletakkan di dalam komposter sebagai pengurai.



Gambar 4 Komposter WormBin

5. Biopori

Biopori adalah jenis komposter yang terletak di dalam tanah. Jenis komposter ini bisa menampung segala jenis material organik, termasuk sisa organik basah yang berlemak dan berminyak (sisa tulang misalnya). Biopori dibuat dengan menggunakan pipa paralon dengan diameter 10 cm yang dilubangi kecil-kecil (pori-pori) dan dimasukkan secara vertikal ke dalam tanah sedalam 80-100 cm.



Gambar 5 Komposter Biopori

Menurut Nunik (2018) faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan sebagai berikut:

1. Ukuran Partikel

Mikroba dapat melakukan aktivitasnya diantara permukaan area dan udara. Semakin luas permukaan area maka akan semakin cepat proses dekomposisi antara bahan dan mikroba. Oleh karena itu, diperlukan untuk mengubah ukuran partikel menjadi lebih kecil untuk meningkatkan luas permukaan

2. Aerasi

Dalam kondisi yang cukup, maka pengomposan terjadi dengan cepat dan tidak menimbulkan bau menyebabkan terjadinya proses anaerob . maka penting kompos dibalik atau mengalirkan udara didalam tumpukannya

3. Rasio C/N

Mikroba memiliki senyawa C sebagai energi dan N sebagai protein. Jika C/N terlalu tinggi maka dekomposisi akan berproses lambat karena kekurangan senyawa N sebagai sintesis protein.

4. Temperature/Suhu

Suhu juga sangat penting dalam proses aktivitas mikroba, jika menginginkan pengomposan dengan cepat maka suhu yang diperlukan adalah 30-60°C . Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba patogen tanaman dan benih- benih gulma.

5. pH

Proses pengomposan juga penting dalam mengukur pH, untuk pH yang optimum berkisar dari 6,5-7,5. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri.

Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

6. Kandungan Hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

7. Lama Pengomposan

Lama waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang dipergunakan dan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos benar-benar matang

2.6 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbentuk dengan adanya proses konversi bahan-bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana dengan menggunakan aktivitas mikroba. Peraturan Menteri Pertanian No. 1 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah memberikan definisi pupuk organik secara jelas. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan, dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara yaitu Carbon (C), Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) dan bahan organik tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan/atau biologi tanah. Sumber bahan pupuk organik dapat berasal dari kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (Simanungkalit et al. 2006)

Pupuk organik cair secara sederhana didefinisikan sebagai pupuk organik hasil fermentasi dari beberapa bahan organik. Beberapa ahli mendefinisikan pupuk organik sebagai pupuk yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang telah mengalami fermentasi (Simamora, dkk, 2005). Selanjutnya Hadisuwito (2007) menyatakan pupuk organik cair sebagai pupuk larutan yang terdiri dari beberapa unsur hara sebagai hasil pembusukan bahan-bahan organik. Hadisuwito (2012) menyebutkan beberapa kelebihan pupuk organik cair dibandingkan dengan pupuk organik padat antara lain:

1. Mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat;
2. Tidak masalah dalam pencucian hara;
3. Mampu menyediakan hara secara cepat bagi tanaman
4. Memiliki bahan pengikat sehingga dapat langsung diserap tanaman
5. Mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme jarang terdapat dalam pupuk organik padat dalam bentuk kering

Menurut Indriani (2004) dalam proses pembuatan pupuk organik sangat dipengaruhi oleh faktor berikut:

1. Nisbah C/N

Proses pembuatan kompos akan menurunkan C/N rasio sehingga menjadi 12-20 agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Nisbah C/N setiap bahan berbeda-beda, semakin tinggi nisbah C/N maka proses fermentasi atau dekomposisi menjadi lebih lama. Jika nisbahnya sangat tinggi maka membutuhkan input Nitrogen lebih banyak untuk menyelesaikan dekomposisi.

2. Ukuran bahan

bahan dengan ukuran yang lebih kecil memudahkan mikroba untuk mengurai dan mempercepat proses dekomposisi.

3. Jumlah mikroba

Selama proses fermentasi terjadi dinamika populasi bakteri selama masa fermentasi. Agens yang berperan dalam proses dekomposisi meliputi kelompok bakteri, jamur maupun actinomycetes. Populasi mikroba juga dapat ditingkatkan dengan penambahan mikroba fungsional atau starter untuk meningkatkan kualitas pupuk.

4. Suhu

Hasil samping dari proses fermentasi oleh mikroba antara lain CO₂, uap air, dan panas, sehingga perlu adanya selang untuk mengalirkan hasil samping ke lingkungan luar atau penampung yang berisi air, sehingga suhu di dalam fermentor menjadi relative stabil.

Selanjutnya Ambarwati dan Widya (2007) menjabarkan beberapa manfaat dan kegunaan pupuk organik cair antara lain:

1. Dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara.
2. Dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi lebih kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan pathogen terhadap penyakit.
3. Merangsang pertumbuhan cabang produksi.
4. Meningkatkan pembentukan gen bunga dan bakal buah.
5. Mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

Pemanfaatan fermentasi bahan organik sebagai pembuatan untuk Pupuk Organik Cair (POC) harus memenuhi persyaratan atau kriteria unsur hara yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian yaitu Permentan Nomor 261 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.

Tabel 1 Permentan Nomor 261 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah

No	Parameter	Satuan	Standar Mutu
1	C-Organik	%	Minimum 10
2	N-Organik	%	Minimum 0,5
3	P ₂ O ₅ (Fosfor)	%	2-6
4	K ₂ O (Kalium)	%	2-6
5	pH	-	4-9

2.7 Studi Pendahulu yang Relevan

No	Judul Penelitian	Penulis	Kesimpulan
1	Analisis Kompos Limbah Rumah Tangga Menggunakan Metode Takakura	Novita Evi Handayani	Proses pembuatan kompos metode takakura menggunakan starter limbah cair tahu dan EM4 yang di fermentasikan terlebih dahulu dengan campuran dari gula merah, sedangkan EM4 dicampurkan dengan air dan didiamkan selama 14 hari hingga siap dijadikan starter untuk pengomposan. Unsur hara yang dianalisis dengan kompos takakura yang memenuhi SNI: 19-7030-2004 antara lain: kadar air, pH, C-Organik, C/N Rasio.
2	Pemanfaatan Bioslurry Dari Digester Biogas Menjadi Pupuk Organik Cair	Hana Faizah Fadilah, Maritha Nilam Kusuma, Rodu Dhuha Afrianisa	Studi ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut; Bio-slurry cair memiliki kandungan unsur C-organik sebesar 4,76 %, N sebesar 0,11 %, P sebesar 0,17 % dan K sebesar 0,04 %., Pupuk organik cair Bioslurry – urin sapi lebih baik daripada komposisi Bioslurry – air, dengan nilai unsur hara Bioslurry – urin sapi sebesar C-organik sebesar 9,23 %, N sebesar 0,44 %, P sebesar 18,47 % dan K sebesar 0,41 %; Pupuk organik dari Bioslurry nilai C-organik dan Phospor (P) telah memenuhi standar mutu pupuk organik cair menurut

No	Judul Penelitian	Penulis	Kesimpulan
			<p>PERMENTAN No. 70/ permentan/SR.140/10/ 2011. Sedangkan nilai Nitrogen (N) dan Kalium (K) masih belum memenuhi standar mutu kualitas pupuk organik cair.</p>
3	<p>Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Aerob</p>	<p>Nidya Tanti, Nurjannah, Ruslan Kalla</p>	<p>Perlakuan pada B, C, D dan E belum memenuhi standar, sedangkan perlakuan A dengan komposisi limbah ikan, kulit pisang, air kelapa dan EM-4 merupakan hasil terbaik karena diperoleh C-Organik yaitu 5,04 ; Nitrogen 2,95 ; Phospor 4,54 dan Kalium yaitu 5,04 ini sudah memenuhi standar Pertanian Nomor 70 Permenten SR.140/10/2011.</p>
4	<p>Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Ternak untuk Tanaman Sayuran</p>	<p>Saragih Evi Warintan, Purwaningsih, Angelina Tethool, Noviyanti</p>	<p>Kegiatan pengabdian pembuatan pupuk organik cair di kampung Prafi Mulya dan Kampung Matoa dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut; Pemanfaatan kotoran kambing sebagai bahan baku POC merupakan sumber pupuk organik cair yang menunjang kegiatan pertanian masyarakat di Kampung Prafi Mulya dan Matoa Distrik Prafi Kabupaten Manokwari Papua Barat, Kegiatan ini dapat mengatasi keterbatasan pupuk pada tanaman pertanian seperti sawi, kangkung</p>

No	Judul Penelitian	Penulis	Kesimpulan
			dan bayam dan mengurangi biaya produksi pertanian, Produk POC yang dihasilkan dapat menjadi tambahan sumber penghasilan dengan sedikit pengemasan.
5	Rancang Bangun Komposter Rumah Tangga Komunal Sebagai Solusi Pengolahan Sampah Mandiri Kelurahan Pasirjati Bandung	Noviyanti Nugraha, Nuha Desi Anggraeni, Muhammad Ridwan, Odi Fauzi, David Yusuf	Kapasitas drum yang digunakan dapat menampung sampah rumah tangga sebesar 40 kg. Setelah dilakukan pengujian alat, putaran drum pada saat beban maksimal adalah 20 rpm, dengan putaran tersebut mampu untuk mengaduk sampah didalam drum. Jika putaran pada drum terlalu tinggi mengakibatkan proses pengadukan kurang efektif.
6	Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah Dengan Penambahan Bioaktivator Em4	Bangun Wahyu Ramadhan Ika Hariyanto Putra dan Rhenny Ratnawati	Pupuk organik cair yang dihasilkan dari buah pepaya dan pisang memiliki konsentrasi C-organik: 3,96-7,34%, N: 1,37-3,21%, P: 2,22-3,81%, dan K: 2,48-4,24%. Produk pupuk organik cair dengan bahan baku limbah buah pisang dan penambahan EM4 sebesar 50 mL merupakan pencampuran optimal dibandingkan dengan lainnya, dimana konsentrasi N, P, dan K pupuk organik cair dengan limbah buah pisang dan EM4 50 mL

No	Judul Penelitian	Penulis	Kesimpulan
			<p>memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261 tahun 2019, tetapi konsentrasi C-organik belum memenuhi baku mutu.</p>
7	<p>Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator Em4</p>	<p>Thoyib Nur, Ahmad Rizali Noor, dan Muthia Elma</p>	<p>Proses pembuatan pupuk organik cair dengan variasi waktu dan variasi penambahan volume EM4 efektif dalam meningkatkan kandungan N, P, dan C. Semakin lama proses pembuatan pupuk organik cair (pengomposan) akan meningkatkan kandungan N, P, dan C dalam sampel lindi yang dihasilkan. Ini dibuktikan dari nilai kandungan N, P terbesar masing - masing pada hari ke 17 sebesar 0,205 %, dan 0,0074 %, sedangkan kadar C terbesar pada hari ke 14 sebesar 0,336 %. Penambahan volume EM4 akan meningkatkan kandungan N, P, dan C secara fluktuatif, dimana kandungan tertinggi terdapat pada penambahan volume EM4 sebesar 15 mL masing-masing senilai 0,191 %, 0,128 % dan 0,382 %. Semakin lama proses pengomposan dan semakin besar penambahan volume EM4 cenderung menurunkan kadar K.</p>