

SKRIPSI

PENGARUH WAKTU, MASSA, dan VOLUME EM4 TERHADAP KONSENTRASI PO₄ dan NH₄ PADA PROSES ANAEROB



Oleh :

Dicki Al-azim

NIM : 12.2016.030

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADYAH PALEMBANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH WAKTU, MASSA, dan VOLUME EM4 TERHADAP
KONSENTRASI NO_3 dan NH_4 PADA PROSES ANAEROB

Disusun Oleh :

Dicki Al-arim

122016030

Dosen Pembimbing :

Pembimbing I



Ir. Robiah M.T
NIDN : 0008066401

Pembimbing II



Dr. Eko Arivanto M.Chem.Eng
NIDN : 0217067504

Mengetahui

Ketua Prodi Jurusan Teknik Kimia



Ir. Irena Yuliyanti M.T, Ph.D

NIDN : 0228076701



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Terakreditasi B dengan SK Nomor 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Dicki Al-azim
NRP : 12.2016.030
Judul Tugas : PENGARUH WAKTU, MASSA, dan VOLUME EM4
TERHADAP PO_4 dan NH_4 PADA PROSES ANAEROB
Tema : Pupuk Struvite

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Tiga Puluh Satu
Bulan Agustus Dua Ribu Dua Puluh.
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 31 Agustus 2019

Ketua Tim Penguji

Ir. Robiah, M.T.
NIDN : 0008066401

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia



Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph.D.
NIDN : 0228076701

Menyetujui

Pembimbing I

Ir. Robiah, M.T.
NIDN : 0008066401

Pembimbing II

Dr. Eko Aryanto M.Chm.Eng.
NIDN : 0217067504

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Dr. Ir. Kes A. Romi, MT.
NIDN : 022707004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph.D.
NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH WAKTU, MASSA, dan VOLUME EM4 TERHADAP
KONSENTRASI PO_4 dan NH_4 PADA PROSERS ANAEROB**

Oleh:

Dicki Al-azim (122016030)

Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 31 Agustus 2020

Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

1. Ir. Robiah, M.T
2. Dr. Eko Ariyanto M.Chem.Eng
3. Heni Juniar S.T M.T
4. Dr. Mardwita S.T M.T

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP



A. Roni, MT
NIDN : 0227077004

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia UMP



Yuliwati M.T, Ph.D
NIDN : 0228076701

PENGARUH WAKTU, MASSA, dan VOLUME EM4 TERHADAP KONSENTRASI PO_4 dan NH_4 PADA PROSES ANAEROB

Dicki Al-azim ¹

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang Email
:dickialazim2@gmail.com

Abstrak

Pupuk organik cair adalah pupuk berfasa cair yang dibuat dari bahan-bahan organik melalui proses pengomposan. Terdapat dua macam tipe pupuk organik cair yang dibuat melalui proses pengomposan. Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari sampah organik, sampah anorganik dan sampah B3 yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan. Proses yang digunakan pada penelitian ini merupakan proses fermentasi anaerob. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui perbandingan sampah organik dan volume EM4 terhadap konsentrasi PO_4 dan NH_4 yang terkandung pada sampah organik. bahwa pembuatan pupuk organik yang memiliki kandungan PO_4 dengan variable EM4 dengan sampah organik 2 kg tertinggi pada digester 2 yaitu sebesar 605,8 mg/L pada hari ke 14, dan pada kandungan NH_4 tertinggi pada digester ke 4 yaitu sebesar 1.296,4 mg/L. Dan data PO_4 dengan variable sampah organik dan EM4 30 ml yaitu pada digester 2 sebesar 605 mg/L. NH_4 tertinggi pada digester 4 dengan variable sampah organik dan EM4 30 ml yaitu sebesar 2013,10 mg/L.

Kata Kunci : Sampah, Pengomposan, Anaerob

THE EFFECT OF TIME, MASS, and EM4 VOLUME ON PO₄ and NH₄ CONCENTRATIONS IN ANAEROBIC PROCESSES

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Muhammadiyah
University of Palembang Email: dickialazim2@gmail.com
Dicki Al-azim ¹

Abstract

Liquid organic fertilizers are liquid-phase fertilizers made from organic materials through the composting process. There are two types of liquid organic fertilizers that are made through the composting process. Waste is solid waste consisting of organic waste, inorganic waste and B3 waste which are considered useless and must be managed so as not to endanger the environment. The process used in this research is anaerobic fermentation process. The purpose of this study was to determine the ratio of organic waste and EM4 volume to the concentrations of PO₄ and NH₄ contained in organic waste. that the manufacture of organic fertilizers containing PO₄ with variable EM4 with the highest 2 kg organic waste is in digester 2, which is 605.8 mg / L on day 14, and the highest NH₄ content is in the 4th digester which is equal to 1,296.4 mg / L. And PO₄ data with variable organic waste and EM4 30 ml, namely in digester 2 of 605 mg / L. The highest NH₄ was in digester 4 with variable organic waste and EM4 30 ml, namely 2013.10mg/L.

Keywords: Garbage, Composting, Anaerobic

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan kesempatan dan Kesehatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan proposal penelitian ini. Proposal penelitian ini berjudul “Pengaruh Berat EM4 Terhadap Konsentrasi PO_4 dan NH_4 Pada Proses Anaerob Digester”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing pertama yaitu ibu Ir. Robiah, M.T dan pembimbing kedua bapak Dr. Eko Aryanto, M.Chem.Eng telah membimbing saya ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah mendoakan dan memberikan dukungan kepada saya serta teman-teman yang secara langsung maupun tidak langsung terlihat dalam proses pembuatan proposal ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bila terdapat kekurangan dalam penulisan proposal penelitian ini dan semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Agustus 2020

Dicki Al-azim

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GRAFIK	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sampah Organik	4
2.2 Proses Anaerob dan Aerob	5
2.2.1 Fermentasi	6
2.3 Efektik Mikroorganisme⁴ (EM4)	7
2.4 Pupuk Organik Cair.....	8
2.4.1 Sifat dan Karakteristik Pupuk Organik	8
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu Penelitian dan Tempat Penelitan.....	10
3.1.1 Waktu Penelitian	10
3.1.2 Tempat Penelitian	10
3.2 Metode Yang Diakukan	10
3.2.1 Variabel Yang Diteliti.....	10
3.3 Alat Dan Bahan	11
3.3.1 Alat	11
3.3.2 Bahan.....	11

3.4	Prosedur Penelitian	11
3.5	Diagram Alir Penelitian	13
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1	Hasil Penelitian.....	14
4.1.1	Variasi Em4.....	14
4.1.2	Variasi Sampah Organik.....	17
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1	Kesimpulan.....	20
5.2	Saran.....	20
LAMPIRAN	21
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampah Organik.....	4
Gambar 2.2 Efektif Mikroorganisme (EM4).....	7
Gambar 3.1 Digester Fermentasi Anaerob.....	10
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses	13

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 data PO_4 yang dihasilkan dengan variasi EM4.....	14
Tabel 4.2 data NH_4 yang dihasilkan dengan variasi EM4.....	15
Tabel 4.3 data PO_4 yang dihasilkan dengan variasi Sampah Organik	17
Tabel 4.4 data NH_4 yang dihasilkan dengan variasi Sampah Organik	18

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 konsentrasi PO₄ terhadap lamanya waktu proses anaerob.....	14
Grafik 4.1 konsentrasi NH₄ terhadap lamanya waktu proses anaerob	16
Grafik 4.1 konsentrasi PO₄ terhadap lamanya waktu proses anaerob.....	17
Grafik 4.1 konsentrasi NH₄ terhadap lamanya waktu proses anaerob	19

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang mana jumlah penduduk nya mencapai angka sebesar 238.518.000 jiwa pada tahun 2015 data ini diambil setiap 5 tahun sekali. Hal ini menyebabkan terjadi lonjakan penggunaan bahan makan tepat nya dikota Palembang seperti sayuran, buah-buahan dan lain sebagainya yang dikonsumsi oleh masyarakat yang mana semua itu akan menghasilkan sampah, pada tahun 2020 sampah dikota Palembang sebesar 1.400 ton / per harinya (Anggraini, 2012).

Jika sampah ini terus meningkat dikhawatirkan nanti akan menyebabkan permasalahan bagi masyarakat tentu saja yang akan berdampak untuk kesehatan, jika sampah tidak dibuang sebagai mana mestinya hal ini dapat memicu terjadi penyakit seperti diare, disentri, kudis, jamur dan lainnya. Selanjutnya akan berdampak pada polusi udara dan pada kehidupan sosial. (Anggraini, 2012).

Seperti yang kita ketahui bahwa rata-rata petani di Indonesia menggunakan pupuk anorganik yang mana penggunaan tersebut dapat membahayakan unsur tanah dan senyawa lainnya. Dilihat dari kondisi tersebut maka kami menawarkan solusi yang mana sampah organik tersebut akan diolah menjadi struvite (pupuk organik) dengan menggunakan metode anaerob. Sampah organik adalah sampah yang mengalami pelapukan dan mudah terurai biasa disebut dengan kompos, kompos berasal dari daun-daunan dan sampah sayuran dari pasar, sampah tersebut akan didapat hasil pupuk organik yang ramah lingkungan.

Beberapa macam teknologi dan metode telah dilakukan untuk mengurangi pencemaran diantaranya dengan menggunakan proses membran, absorpsi, dan fermentasi namun karena biaya alat yang digunakan membutuhkan biaya yang besar dan sedikit mahal, maka teknologi yang memiliki nilai ekonomis yang rendah dan berkualitas adalah proses anaerobe, metode ini dibagi menjadi dua yaitu metode anaerob dan aerob pengolahan limbah yang mana proses nya tidak membutuhkan keberadaan oksigen sebagai syarat dapat hidupnya bakteri sehingga bakteri tersebut disebut dengan bakteri anaerob (Fairus, 2011).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (fairus.dkk, 2011) pemanfaatan sampah organik secara padu menjadi alternatif energi : biogas dan precursor briket. Biogas dapat berasal dari berbagai macam limbah organik seperti sampah biomassa, kotoran manusia, kotoran hewan dimanfaatkan menjadi energi melalui proses fermentasi anaerob. Pada penelitian dilakukan oleh (Rahayu, 2013) dengan berjudul kajian potensi pemanfaatan sampah organik pasar berdasarkan karakteristiknya adanya aktivitas jual beli antara pedagang dan pengunjung secara tidak langsung menyebabkan ad Pada penelitian yang dilakukan oleh (Ikhsan, diyano. 2008) dengan judul rencana digester semi kontinyu pada produksi biogas dan pupuk organik dari sampah organik, produksi biogas dan pupuk organik menggunakan digester silinder tegak dengan proses batch, namun proses ini tidak dapat berlangsung dengan baik karena umpan harus dimasukkan terus-menerus serta dipaksakan harus menggunakan digester dengan jumlah operasi secara seri dan terjadwal.anya timbulan sampah yang cukup besar dipasar tersebut tiap harinya. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Amaranti, 2012) Selama ini kotoran hewan hanya dijadikan pupuk tanpa pengolahan terlebih dahulu dan sebagaian lagi dibuang sehingga menimbulkan bau dan mencemari saluran air terutama ketika hujan. Biogas merupakan gas yang yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik anaerobik dari proses perombakan dari sampah organik seperti limbah kotoran sapi, bahkan manusia.

Pada penelitian sebelumnya oleh (Anggraini dkk, 2012) dengan judul pengaruh jenis sampah, komposisi masukan dan waktu tinggal terhadap komposisi biogas dari sampah organik proses yang digunakan pada penelitian tersebut merupakan proses fermentasi aerob. Sampah organik pasar yaitu sayuran dan usus ayam, perbandingan kadar sampah organik pasar (30 : 70, 50 : 50, 70 : 30) dan waktu fermentasi yaitu 5 hari, 9 hari, 12 hari, 15 hari, 18 hari dan 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biogas yang dihasilkan mengandung metana (CH₄) dengan komposisi masukan usus ayam 70 : 30 sebesar 54,03 (% volume biogas) dengan waktu fermentasi selama 21 hari. Kelemahan dari proses adalah proses yang mutlak menggunakan oksigen, kelemahan dari proses ini ialah membutuhkan energi yang besar, menghasilkan lumpur yang sangat besar. Untuk mengatasi kelemahan dari penelitian sebelumnya saat ini penelitian menggunakan metode fermentasi anaerob dimana keuntungan dari metode anaerob dapat menghasilkan energi gas methan, lumpur (air lindih) yang relatif sedikit dan tahan terhadap flutuasi beban limbah yang volemunya besar. Menggunakan bahan sampah organik yaitu sayuran, kotoran sapi dan EM4 perandingannya (1 : 1) dan EM4

merupakan variable bebas dan waktu fermentasi yaitu 2 hari, 4 hari, 6 hari, 8 hari, 10 hari, 12 hari, dan 14 hari. Hasil penelitian yaitu Analisa kandungan PO_4 dan NH_4 .

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh waktu, volume, dan Massa EM4 terhadap konsentrasi PO_4 dan NH_4 yang terkandung pada sampah organik

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui perbandingan sampah organik dan volume EM4 terhadap konsentrasi PO_4 dan NH_4 yang terkandung pada sampah organik

1.4 Manfaat Penelitian

1. Data yang diambil diproses didapat dijadikan sebagai referensi untuk pengolahan sampah.
2. Sebagai alternatif pembuatan pupuk organik.
3. Membantu pemerintah mengatasi permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, E., Katerina, L., & Dwiyani, D. S. (2019). Pengaruh pH dan Rasio Reaktan PO₄ : Mg Terhadap Penurunan Kandungan PO₄ dalam Urine Melalui Proses Pembentukan Struvite Kristal. *Seminar nasional Sains dan Teknologi*, 1-5.
- Ariyanto, E., Melani, A., & Anggraini, T. (2015). Penyisihan PO₄ dalam air Limbah Rumah Sakit untuk Produksi Pupuk Struvite. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1-8.
- Amaranti, R., Satori, M., & Rejeki, Y. (2012). Pemanfaatan Kotoran Ternak menjadi Sumber Energi Alternatif dan Pupuk Organik. *Buana Sains*, 27-32.
- Anggraini, D., Pertiwi, M. B., & Bahrin, D. (2012). Pengaruh Jenis Sampah, Komposisi Masukan dan Waktu Tinggal Terhadap Komposisi Biogas dari Sampah Organik. *Jurnal Teknik Kimia*, 17-23.
- Bahrin, D., Anggraini, D., & Pertiwi, M. B. (2011). Pengaruh Jenis Sampah, Komposisi Masukan dan Waktu Tinggal Terhadap Komposisi Biogas dari Sampah Organik Pasar di Kota Palembang. (hal. 283-293). Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Fatimah, & Angelin, G. (2017). Pengaruh Penambahan Trace Metal (MOLYBDENUM & SELENIUM) Terhadap Pembuatan Biogas Dari Sampah Organik Dan Kotoran Sapi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 15-21.
- Indrawan, I. O., Widana, G. A., & Oviatari, M. V. (2016). Analisis Kadar N, P, K Dalam Pupuk Kompos Produksi TPA JAGARAGA, BULELENG. *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*, 25-31.
- Iswarani, W. P., & Warmadewanthi, I. (2018). Recovery Fosfat dan Amonium Menggunakan Teknik Presipitasi Struvite. *Jurnal Teknik*, 183-185.
- Kamal, N. (2019). KAJIAN PENGARUH MEDIA PENAMBAT PADA REAKTOR BIOGAS FLUIDIZED Bed. *Jurnal Teknologi*, 12-33.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 44-51.
- Rukmini, P. (2016). Produksi Biogas Dari Sampah Buah Dan Sayur: Pengaruh Volatile Solid Dan Limonen. *Konversi*, 66-72.
- Rahayu, D. E., & Sukmono, Y. (2015). Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Organik Pasar berdasarkan Karakteristiknya (Studi Kasus Pasar Segiri Kota Samarinda). *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 77-90.

Sirin Fairus, S. L. (2011). Pemanfaatan Sampah Organik Secara Padu Menjadi Alternatif Energi : Biogas dan Procursor Briket. (hal. 1-10). Yogyakarta: Institut Teknologi Nasional.

Tabun, A. C., Ndoen, B., Peu, C. L., Jermias, J. A., Foenay, T. A., & Ndolu, D. A. (2017). *PEMANFAATAN LIMBAH DALAM PRODUKSI PUPUK BOKHASI DAN PUPUK CAIR ORGANIK DI DESA TUATUKA KECAMATAN KUPANG TIMUR. Jurnal Pengabdian Masyarakat Perternakan*, 107-115.

Taringan, & Warinto, E. (2018). Penentuan Kadar Nitrogen (N) Fosfor (P₂O₅), dan Kalium (K₂O) pada Limbah Kopi Sebagai Pupuk Organik. *Repository Institusi USU* .

Kaswirani, Fibria. (2020). Kadar Fosfor, Kalium dan Sifat Pupuk Kompos Sampah Organik Pasar dengan Penambahan Stater EM4, Kotoran sapi dan Kotoran Ayam. *Jurnal Universitas PGRI Semarang*.