

## PENGARUH JUMLAH KOTORAN SAPI DAN SAMPAH ORGANIK TERHADAP PEMBIAKAN EM4 PADA PROSES ANAEROB

Eko Ariyanto, Umami Kalsum\*, M. Wahyu Ruliansyah

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Jln. Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Seberang Ulu II, 13 Ulu, Kec. Plaju,

Kota Palembang, Sumatera Selatan 30263. Telp: (0711) 513022

\*Corresponding author: [kalsumummi2121@gmail.com](mailto:kalsumummi2121@gmail.com)

### Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara yang jumlah penduduknya mencapai 238.518.000 jiwa pada tahun 2015, data ini diambil setiap 5 tahun sekali. Hal tersebut menyebabkan lonjakan penggunaan bahan makanan tepatnya di kota Palembang seperti sayur mayur dan sebagainya yang banyak dikonsumsi masyarakat yang semuanya akan menghasilkan sampah, pada tahun 2020 sampah di kota Palembang adalah 1.400 ton / per tahun. hari. Dikhawatirkan akan menimbulkan masalah bagi masyarakat yang tentunya berdampak pada kesehatan. Sampah yang tidak dibuang dengan baik dapat menimbulkan penyakit seperti diare, disentri, kudis, jamur dan lain-lain. Seperti kita ketahui, rata-rata petani di Indonesia menggunakan pupuk anorganik yang dapat merusak unsur tanah dan senyawa lainnya. Melihat dari kondisi tersebut, kami memiliki solusi dengan mengolah sampah organik menjadi Struvite (pupuk organik) dengan menggunakan metode Anaerobik. Sampah organik merupakan sampah yang mengalami pelapukan dan mudah terurai yang biasa disebut dengan kompos. Kompos berasal dari limbah daun dan sayur yang dijual di pasaran. Berbagai macam teknologi dan metode telah digunakan untuk mengurangi pencemaran yang disebabkan oleh limbah, antara lain dengan menggunakan proses membran dan penyerapan. Namun, karena biaya peralatan yang digunakan, itu banyak uang dan sedikit mahal. Metode ini terbagi menjadi dua yaitu metode anaerobik dan metode aerobik. Pengolahan limbah yang prosesnya tidak memerlukan adanya oksigen sebagai syarat kelangsungan hidup bakteri sehingga bakteri tersebut disebut bakteri anaerob. Proses pembuatan pupuk struvite dapat dilakukan dengan dua cara yaitu proses aerobik dan proses anaerobik. Proses aerobik merupakan proses yang membutuhkan oksigen agar fermentasi dapat terjadi, sedangkan anaerob adalah proses yang tidak membutuhkan oksigen sehingga bakteri akan disebut sebagai bakteri anaerob.

**Kata Kunci :** kotoran sapi, EM4, struvite, fermentasi, membran.

### Abstract

Indonesia is one of the countries where the population reached 238,518,000 in 2015, this data is taken every 5 years. This has led to a surge in the use of foodstuffs precisely in the city of Palembang such as fruit vegetables and so on which are consumed by the community, all of which will produce garbage, in 2020 the waste in Palembang city is 1,400 tons / per day. It is feared that it will cause problems for the community, of course, which will have an impact on health. If garbage is not disposed of properly, this can lead to diseases such as diarrhea, dysentery, scabies, fungi and others. As we know, the average farmer in Indonesia uses inorganic fertilizers, which can harm soil elements and other compounds. Judging from these conditions, we have a solution by processing the organic waste into Struvite (organic fertilizer) using the Anaerobic method. Organic waste is rubbish that experiences weathering and is easily broken down, commonly known as compost. Compost comes from leaves and vegetable waste from the market. Several kinds of technology and methods have been used to reduce pollution caused by waste, among others, by using the membran and absorption processes. However, due to the cost of the equipment used, it is a lot of money and a little expensive. This method is divided into two, namely the anaerobic and aerobic methods. Waste treatment where the process does not require the presence of oxygen as a condition for the survival of bacteria so that these bacteria are called anaerobic bacteria. The process of making struvite fertilizer can be done in two ways, namely the aerobic and anaerobic processes. Aerobic process is a process that requires oxygen for fermentation to occur, while anaerobic is a process that does not need oxygen so that the bacteria will be called anaerobic bacteria.

**Keywords:** cow dung, EM4, struvite, fermentation, membrane..

## PENDAHULUAN

Proses Pupuk kimia akhir akhir ini sangat digemari oleh pengelola perkebunan, persawahan, tanaman hias dan lain sebagainya, selain mudah mendapatkannya, tersedia dalam jumlah banyak, harga terjangkau, proses penyerapan ke tanaman cepat dan lingkungan sekitar tanaman bersih (Ariyanto, dkk, 2015; Ariyanto, dkk, 2015; Amaranti, dkk, 2012; Anggraini, dkk, 2012).

Padahal Indonesia kaya akan kotoran hewan seperti kotoran sapi, kambing, ayam dan sebagainya serta sampah organik dari sampah daun perkebunan, sampah rumah tangga, sampah sayuran, buah dari pasar dan sebagainya, yang banyak mengandung nutrisi dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga kotoran hewan spt kotoran sapi dan sampah organik ini sangat baik untuk diolah menjadi pupuk organik, sebagai alternative mengurangi ketergantungan konsumen terhadap pupuk kimia (Bahrin, dkk, 2011; Fatimah, dkk 2017; Indrawan, dkk, 2016).

Ariyanto, S.E, (2019) Meneliti pupuk kompos dari kotoran sapi yang difermentasi dengan EM4 dengan perbandingan 1:1:100 EM4,Molase/gula/air menghasilkan c-organik% 18,76 dan 24,2, n total % 3,46 dan 2,02, phosphor% 1,56 dan 0,49, Kalium% 2,04 dan 1,42, c/n rasio % 16,9 dan 12,0 , pH% 7,3 dan 8,3, kadar air% 24,5 dan 16,72. Penelitian ini mencoba membuat pupuk organik dengan pengaruh jumlah kotoran sapi dan sampah organik terhadap pembiakan EM4 pada proses anaerobik. Keberhasilan penelitian ini akan sangat sangat membantu pengelola perkebunan,persawahan,pencinta tanaman hias untuk beralih ke pupuk organik yg aman di lingkungan. Manfaat penelitian ini antara lain yaitu: Mengurangi tumpukan sampah yang ada di lingkungan sekitar pasar. Menyelamatkan lingkungan dengan cara mengelolah sampah secara dini. Membantu pemerintah mengatasi permasalahan lingkungan yang di sebabkan oleh manusia (Iswarani, dkk, 2018).

## METODE PENELITIAN

### Membuat starter

1. Mempersiapkan bahan dan alat yang akan digunakan seperti : sampah organik, kotoran sapi, EM4, dan aquadest.
2. Mencampurkan kotoran sapi dan aquadest sesuai variasi variabel kedalam sebuah tong, kemudian diaduk hingga tercampur rata.
3. Lalu dicampur dengan EM4.
4. Kemudian di diamkan selama 3 hari untuk menghasilkan starter.

### Menempatkan bahan baku dalam unit peralatan

1. Memasukkan sampah organik, kotoran sapi dan bakteri starter kedalam alat yang telah disiapkan kemudian aduk hingga rata.
2. Selanjutnya bahan yang telah dicampur ditutup dengan tutup tong supaya bau atau gas yang ada didalam tong tidak keluar lingkungan
3. Dibiarkan digester tadi selama 14 hari. selama waktu ini proses fermentasi akan berlangsung.
4. Sambil menunggu proses fermentasi berlangsung, periksalah apakah ada kebocoran gas dari digester. Bila terjadi kebocoran segera tambal dengan cat atau aspal. Untuk mengetahui adanya kebocoran dapat dilakukan dengan membasahi dinding digester dengan air sabun. Kebocoran akan terlihat adanya buih pada daerah yang bocor tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 PO<sub>4</sub> Jumlah Sampah Organik dan Kotoran Sapi

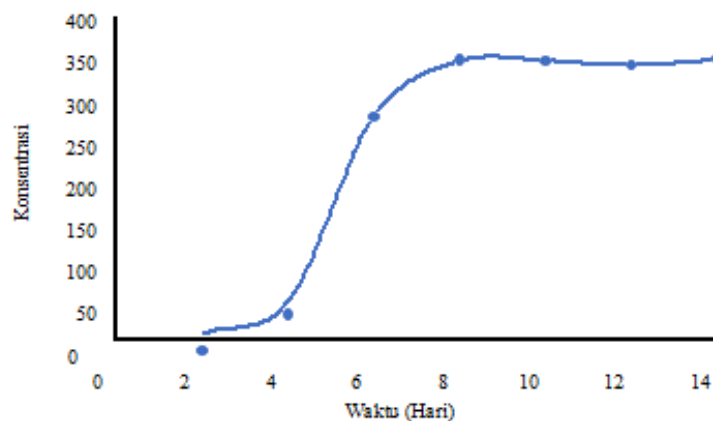
No	Sampah Organik (kg)	Kotoran Sapi (kg)	2 Hari (mg/L)	4 Hari (mg/L)	6 Hari (mg/L)	8 Hari (mg/L)	10 Hari (mg/L)	12 Hari (mg/L)	14 Hari (mg/L)
1	1	1	9,3	50,6	281,4	348,6	348,3	342,9	350,3
2	2	2	0	78,6	295,6	530	566,7	579,6	605,8
3	3	3	0	85,3	282,3	427,3	441,5	426,4	435,6
4	4	4	3,1	53,2	192	253,1	285,2	312,5	316,2

Tabel 2 NH<sub>4</sub> Jumlah Sampah Organik dan Kotoran Sapi

No	Sampah Organik (kg)	Kotoran Sapi (kg)	2 Hari (mg/L)	4 Hari (mg/L)	6 Hari (mg/L)	8 Hari (mg/L)	10 Hari (mg/L)	12 Hari (mg/L)	14 Hari (mg/L)
1	1	1	204,6	256	287	435,8	655,5	684,9	655,2
2	2	2	178,2	185,1	294	646,5	798,5	905,8	996,4
3	3	3	434	440,2	558,6	946,5	1205,3	1432,4	1.771,20
4	4	4	657,2	781,3	851,2	1343,9	1532,9	1742,2	2.013,10

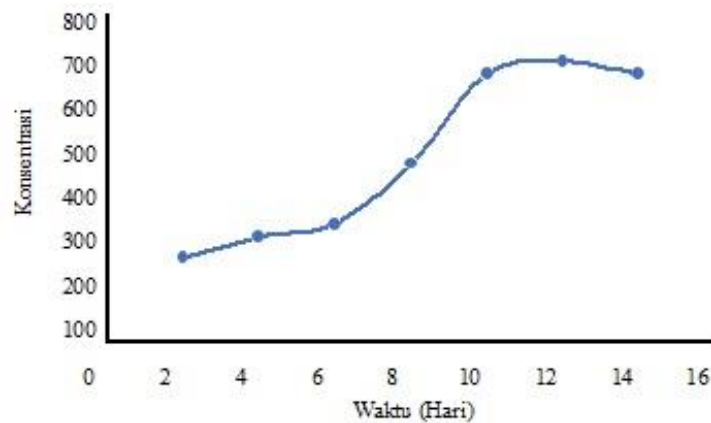
**Analisa PO<sub>4</sub> dan NH<sub>4</sub> terhadap waktu proses anaerob**

Pada Gambar 1 menyatakan kondisi PO<sub>4</sub> terhadap waktu proses anaerob, Dari hasil penelitian menunjukan konsententrasi PO<sub>4</sub> meningkat pada hari ke 6 mengalami peningkatan sebanyak 281,4 mg/l dan pada hari ke 8 sampai hari ke 14 terjadinya kestabilan PO<sub>4</sub>.



Gambar 1. Analisa PO<sub>4</sub> Terhadap Lamanya Waktu Proses Anaerob (Kondisi Operasi Sampah Organik 1 Kg, 1 Kg Kotoran Sapi, 5 Liter Aquadest Dan EM4=0 Ml)  
 Pada Gambar 2. menyatakan kondisi NH<sub>4</sub> terhadap waktu proses anaerob, Dari hasil penelitian

menunjukkan konsentrasi  $\text{NH}_4$  meningkat pada hari ke 4 mengalami peningkatan sebanyak 256 mg/l dan pada hari ke 6 sampai hari ke 14 terus mengalami kestabilan.



Gambar 2. Analisa  $\text{NH}_4$  Terhadap Lamanya Waktu Proses Anaerob (Kondisi Operasi Sampah Organik 1 Kg, 1 Kg Kotoran Sapi, 5 Liter Aquadest Dan EM4= 0 ml)

### Pengaruh EM4 Terhadap Proses Anaerob Limbah Organik

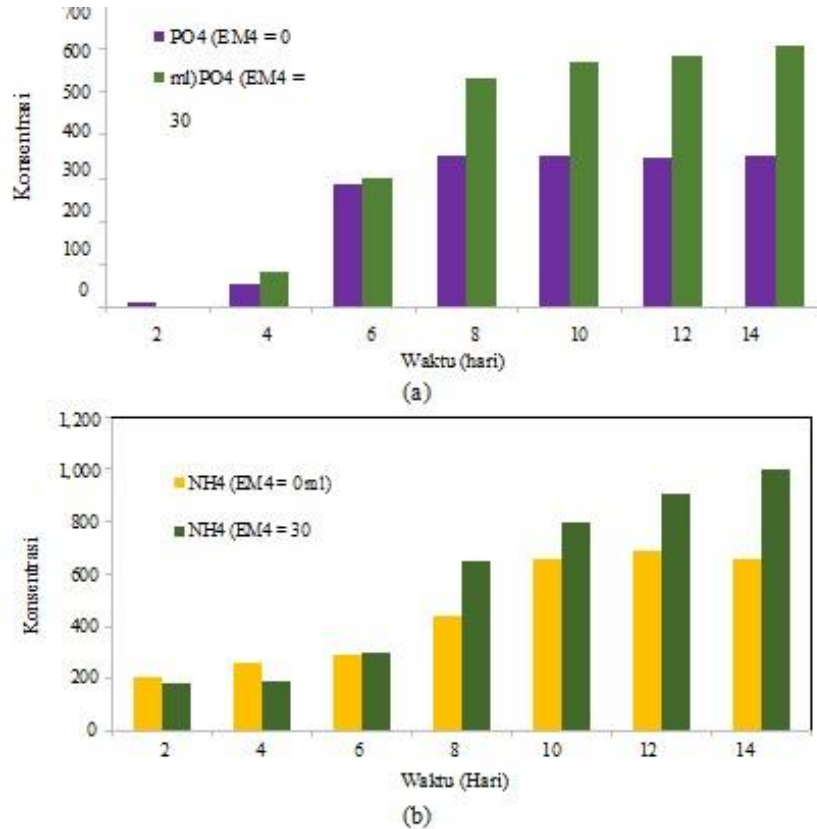
Pada Gambar 3 menggambarkan pengaruh penambahan EM4 terhadap konsentrasi  $\text{PO}_4$  dan  $\text{NH}_4$  yang dihasilkan melalui proses anaerob limbah sampah organik. Proses anaerob limbah organik sangat dipengaruhi oleh penambahan EM4. Pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa penambahan EM4 dapat meningkatkan konsentrasi  $\text{PO}_4$  dan  $\text{NH}_4$  yang dihasilkan melalui proses anaerob limbah organik. Pada Gambar 4.3 (a) menunjukkan perbedaan signifikan  $\text{PO}_4$  yang dihasilkan dimana pada hari ke 14  $\text{PO}_4$  yang dihasilkan sebanyak 350,3 mg/L meningkat menjadi 605,8 mg/L dengan penambahan EM4 sebanyak 30 ml. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri yang berasal dari EM4 mampu mendegradasi  $\text{PO}_4$  pada limbah organik menjadi larutan  $\text{PO}_4$ .

Hal yang sama ditunjukkan pada konsentrasi  $\text{NH}_4$  yang secara detail dapat dilihat pada Gambar 3 (b) dimana keberadaan EM4 dapat meningkatkan secara signifikan konsentrasi  $\text{NH}_4$ . Pada Gambar 3(b) menunjukkan peningkatan  $\text{NH}_4$  dari 655,2 mg/L menjadi 996,4 mg/L dengan penambahan EM4 30 ml.

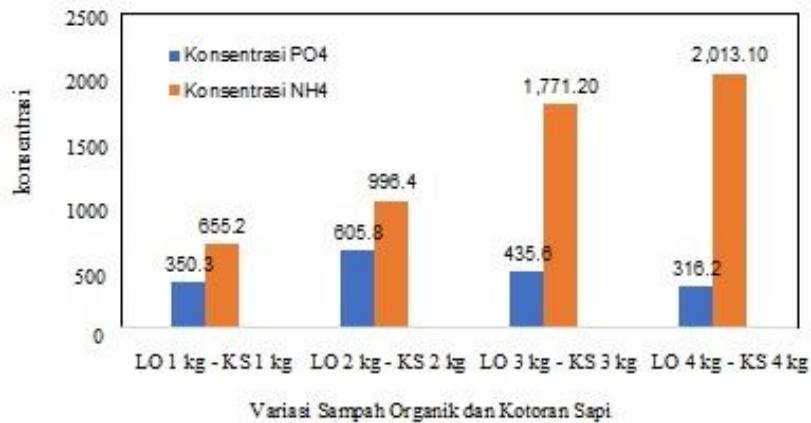
### Pengaruh Variasi Limbah Organik dan Kotoran Sapi

Pengaruh variasi limbah organik dan kotoran sapi menjadi faktor penting dalam proses anaerob. Kotoran sapi pada proses anaerob terlebih dahulu dicampur dengan EM4 sebanyak 30 ml dan kemudian dibiarkan selama 2 hari sehingga bakteri pada EM4 mampu beradaptasi dengan kandungan organik sehingga memudahkan bakteri tersebut bekerja dan mendegradasi kandungan organik yang ada di limbah tersebut (Nur, dkk, 2016; Rukmini, dkk, 2016; Rahayu, dkk, 2013).

Pada Gambar 4. menunjukkan pengaruh variasi limbah organik dan kotoran sapi terhadap proses produksi konsentrasi  $\text{PO}_4$  dan  $\text{NH}_4$  pada proses anaerob. Pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah limbah organik dan kotoran sapi maka semakin tinggi konsentrasi  $\text{NH}_4$  yang dihasilkan pada proses anaerob. Konsentrasi tertinggi  $\text{NH}_4$  adalah pada variasi 4 kg limbah organik dan 4 kg kotoran sapi. Sedangkan pada konsentrasi  $\text{PO}_4$  paling tinggi terjadi pada penambahan 2 kg limbah organik dan 2 kg kotoran sapi dan selanjutnya apabila ditambahkan jumlah variasi keduanya maka konsentrasi  $\text{PO}_4$  mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bakteri EM4 mampu memproduksi  $\text{NH}_4$  dibandingkan  $\text{PO}_4$ .



Gambar 3. Pengaruh Penambahan EM4 Pada Proses Anaerob Pengolahan Limbah Organik Terhadap Konsentrasi PO<sub>4</sub> Dan NH<sub>4</sub>



Gambar 4. Pengaruh Variasi Limbah Organik (LO) Dan Kotoran Sapi (KS) Pada Proses Anaerob Terhadap Konsentrasi PO<sub>4</sub> Dan NH<sub>4</sub>.

**SIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan hasil diatas, maka dapat ditarik kesimpulan, yaitu sebagai berikut: Pada penelitian ini kita mendapatkan produk PO<sub>4</sub> dan NH<sub>4</sub> yang tertinggi pada komposter 2 untuk PO<sub>4</sub> sebanyak 605,8 mg/l dan komposter 4 untuk NH<sub>4</sub> sebanyak 2013,10 mg/l.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ariyanto, E., Katerina, L., & Dwiyani, D. S. (2019). Pengaruh pH dan Rasio Reaktan  $PO_4$  : Mg Terhadap Penurunan Kandungan  $PO_4$  dalam Urine Melalui Proses Pembentukan Struvite Kristal. *Seminar nasional Sains dan Teknologi*, 1-5.
- Ariyanto, E., Melani, A., & Anggraini, T. (2015). Penyisihan  $PO_4$  dalam air Limbah Rumah Sakit untuk Produksi Pupuk Struvite. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1-8.
- Ariyanto, Ha Ming Ang, Tushar Kanti Sen. (2015). Dampak berbagai Parameter Fisika-Kimiawi pada Nukleasi Spontan Struvite ( $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ ) Pembentukan di Pabrik Pengolahan Air Limbah: Mekanisme Nukleasi Pasir Kinetik.
- 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.
- 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. (2013). Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Organik Pasar berdasarkan Karakteristiknya (Studi Kasus Pasar Segiri Kota Samarinda). *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 77-90.