

PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI URINE SAPI DENGAN VARIASI JENIS BIOAKTIVATOR**Firda Anisa¹⁾, Fitriyana^{2,*)}, dan Noorma Kurnyawaty³⁾**^{1), 2), 3)} Program Studi Petro dan Oleo Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

*) Email : fitriyana@polnes.ac.id

(Received: 20-09-2021; Revised: 29-09-2021; Accepted: 29-09-2021)

Abstrak

Urine sapi merupakan salah satu bahan buangan atau hasil sistem ekskresi dari metabolisme sapi yang sangat mengganggu masyarakat sekitar peternakan jika tidak diolah dengan benar. Urine sapi memiliki kandungan unsur hara makro, sehingga urine sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair agar dapat menjadi produk pertanian yang lebih bermanfaat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bioaktivator terbaik untuk pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari urine sapi. Dari hasil analisa yang telah dilakukan, didapatkan bioaktivator terbaik yaitu bioaktivator stardec dengan kandungan nitrogen (N) sebesar 0,07%; fosfor (P) sebesar 0,016%; Kalium (K) sebesar 0,478%; C-Organik sebesar 1,27% dan pH sebesar 4,90. Tetapi hasil tersebut belum sesuai dengan standar Keputusan Menteri Pertanian Indonesia No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019, dimana standar untuk Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) masing-masing sebesar 2-6%, untuk C-Organik minimal 10% dan untuk pH sebesar 4-9.

Kata Kunci : urine sapi, molase, limbah cair tahu, bioaktivator, pupuk organik cair**Abstract**

Cow urine is one of the waste materials or the results of the excretion system of cow metabolism that greatly interferes with the community around the farm if not processed properly. Cow urine in general contains macro nutrients, including: 1.4 - 2.2% Nitrogen, 0.6 - 0.7% Phosphorus, 1.6 - 2.1% Potassium, and C-organic, so that cow urine can be used as a liquid organic fertilizer in order to become a more useful agricultural product. This study aims to find out the best bioactivator for the manufacture of Liquid Organic Fertilizer (POC) from cow urine. The manufacture of liquid organic fertilizer from cow urine can be done by fermentation method. The fermentation process was carried out for 14 days in a closed state with variations in the types of bioactivators used namely EM4, Promi, Orgadec, Stardec and Petrofast. Bioactivators were used to speed up the process of decomposing and remodeling organic matter from cow urine. From the results of the analysis conducted, the best bioactivator was stardec bioactivators with N content of 0.07%, P of 0.016%, K of 0.478%, C-organic of 1.27% and pH of 4.90.

Keywords: bioactivator, tofu liquid waste, molase, liquid organic fertilizer, cow urine

PENDAHULUAN

Pada umumnya bahan pokok pembuatan kertas adalah selulosa. selama ini kertas terbuat dari selulosa yang terdapat pada kayu. Semakin banyak kebutuhan kertas maka semakin banyak pula kayu yang dibutuhkan sehingga semakin banyak pula pohon yang harus ditebang sehingga mengakibatkan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengurangi ketergantungan penggunaan bahan baku kayu sebagai bahan baku kertas, maka salah satu alternatif untuk mengurangi efek yang kurang baik ini adalah dengan menggunakan bahan baku bukan kayu (*non-wood*) sebagai bahan baku kertas. Bahan baku utama pembuatan kertas adalah dari bahan-bahan yang mengandung selulosa. Selain terdapat pada kayu, selulosa juga terkandung dalam tanaman lain seperti contohnya sabut kelapa dan pelepah pisang.

Sapi merupakan salah satu contoh hewan yang menghasilkan limbah. Satu ekor sapi dapat menghasilkan 20-30 kg limbah padat dan 100-150 liter limbah cair (Saputro, 2014). Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati atau isi perut dari pemotongan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau berada dalam fase cair (air seni atau urine).

Urine sapi merupakan limbah organik yang mengandung lemak, protein dan karbohidrat. Apabila tidak ditangani dengan baik, maka lingkungan sekitar pembuangan limbah akan mendapatkan dampak negatif seperti pencemaran air, udara dan sumber penyakit (Huda, 2013). Sampai saat ini limbah cair peternakan sapi belum banyak dimanfaatkan. Salah satu cara memanfaatkan urine adalah dengan mengolahnya menjadi Pupuk Organik Cair (POC).

Pupuk organik cair merupakan larutan yang diperoleh dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang memiliki bermacam-macam unsur hara. Pupuk organik cair berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang memiliki kandungan unsur hara lebih dari satu unsur (Hadisuwito, 2012).

Penggunaan urine sapi sebagai pupuk organik akan memberikan keuntungan diantaranya harga relatif murah, mudah didapat dan diaplikasikan, serta memiliki kandungan hara yang dibutuhkan tanaman. Kandungan urine sapi antara lain Nitrogen (N) : 1,4 hingga 2,2 % , fosfor (P) : 0,6 hingga 0,7% , dan kalium (K) 1,6 hingga 2,1% (BPTP Kalsel).

Untuk dapat menghasilkan POC yang memiliki unsur hara makro yang memenuhi standar maka dalam penelitian ini pembuatan POC ditambahkan bahan penunjang lain yang mengandung protein karena mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Mawardi dkk., (2015) terkait pembuatan POC dari urine sapi dengan unsur N, P, K yang memenuhi standar Kepmentan No. 216/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu kandungan unsur hara makro nitrogen 3,53% fosfor 4,33% dan kalium 5,02%.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah urine sapi, limbah cair tahu, molase, bioaktivator (EM4, Promi, Stardec, Orgadec, dan Petrofast). Sedangkan peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas beaker, gelas ukur, neraca digital, fermentor, instrumen *Ultraviolet Visible* (UV-Vis), instrumen Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

Tahapan awal penelitian ini adalah mencampurkan urine sapi, limbah cair tahu, molase, dan bioaktivator ke dalam fermentor. Setelah itu melakukan fermentasi selama 14 hari. Pupuk Organik Cair (POC) yang dihasilkan dapat dianalisa kadar unsur hara nya menggunakan instrumen *Ultraviolet Visible* (UV-Vis), instrumen Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

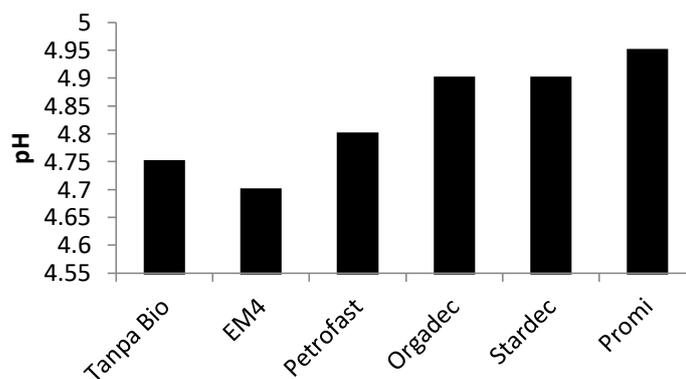
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis bioaktivator terbaik pada proses fermentasi terhadap kualitas POC yang dibuat dari urine sapi dengan mengacu kepada standar Keputusan Menteri Pertanian Indonesia No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Beberapa bioaktivator yang digunakan dalam penelitian ini adalah Stardec, Promi, Orgadec, Petrofast dan EM4.

Bahan utama dalam penelitian ini adalah urine sapi. Urine sapi tersebut dimasukkan ke dalam fermentor, lalu ditambahkan bioaktivator. Bioaktivator merupakan bahan yang mengandung mikroorganisme, mikroorganisme tersebut membantu proses fermentasi pupuk organik cair agar fermentasi dapat berjalan dengan cepat. Setelah itu menambahkan molase. Karbohidrat yang terdapat dalam molase merupakan nutrisi pokok yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan dan energi oleh mikroorganisme untuk bertahan hidup. Lalu menambahkan limbah cair tahu. Dalam limbah cair tahu terdapat kadar protein yang tinggi. Protein merupakan zat-zat pelengkap dalam nutrient mikroorganisme. Mengaduk rata semua campuran agar homogen dan melakukan fermentasi selama 14 hari. Analisa pada pupuk organik cair meliputi pH, C-organik, Nitrogen, Fosfor dan Kalium.

Analisis pH

Pengaruh variasi jenis bioaktivator terhadap pH dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut :

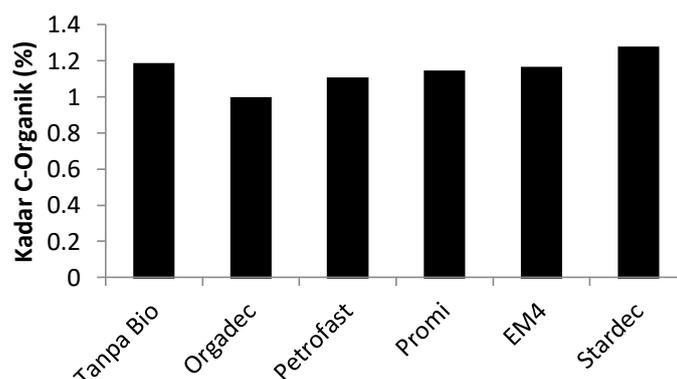


Gambar 1. Pengaruh jenis bioaktivator terhadap pH

Dapat dilihat dari Gambar 1, dari semua jenis bioaktivator yang digunakan, dapat menghasilkan pH yang sesuai dengan standar Keputusan Menteri Pertanian Indonesia No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu 4-9. Proses fermentasi akan menyebabkan terjadinya perubahan pada bahan organik dan pH-nya. pH sangat berpengaruh pada proses fermentasi. Hal itu dikarenakan proses fermentasi berhubungan langsung dengan mikroorganisme. Hal ini berhubungan dengan total asam yang dihasilkan oleh mikroba. Pada saat fermentasi, mikroba akan memanfaatkan karbohidrat untuk proses metabolisme, sehingga kemampuan mikroba untuk menghasilkan asam laktat semakin meningkat. Jika mikroorganisme tidak dapat bekerja dengan baik pada pembuatan pupuk organik cair, maka pH yang dihasilkan akan menurun.

Analisis C-organik

Pengaruh variasi jenis bioaktivator terhadap kadar C-organik dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut :

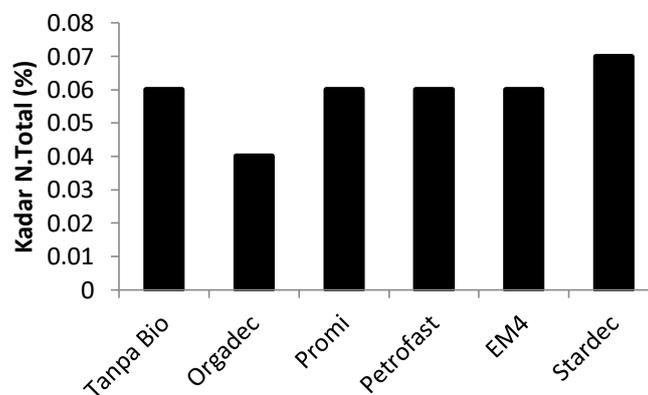


Gambar 2. Pengaruh jenis bioaktivator terhadap kadar C-organik (%)

Pada Gambar 2, terlihat bahwa kadar C-organik yang dihasilkan terbaik dari berbagai variasi jenis bioaktivator yaitu bioaktivator stardec. Kadar C-organik yang dihasilkan oleh bioaktivator stardec sebesar 1,27%. Masing-masing bioaktivator memiliki keunggulan dan spesialisnya sendiri. Ada bioaktivator yang digunakan untuk membuat kompos padat dan ada juga yang digunakan untuk membuat kompos cair. Pada bioaktivator stardec, terdapat banyak mikroorganisme. Mikroorganisme dalam stardec yang dapat meningkatkan kadar karbon yaitu mikroorganisme selulolitik dan mikroorganisme proteolitik. Mikroorganisme selulolitik dan mikroorganisme proteolitik dapat menghasilkan karbondioksida (CO_2). Kebanyakan mikroorganisme dalam proses fermentasi memerlukan CO_2 sebagai sumber karbon organik dan zat gizi, sehingga kedua mikroba tersebut dapat meningkatkan kadar C-organik. C-organik yang dihasilkan dari beberapa bioaktivator belum memenuhi standar Keputusan Menteri Pertanian Indonesia No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Pada penelitian ini, jerigen atau fermentor harus di kontrol setiap hari karena proses fermentasi menghasilkan gas yang membuat jerigen mengembang. Gas tersebut dibuang dengan cara membuka tutup fermentor dan mengencangkannya kembali. Pada saat membuka tutup fermentor, CO_2 yang merupakan sumber karbon organik dan zat gizi akan hilang karena terjadi pelepasan CO_2 ke atmosfer sehingga mengakibatkan rendahnya nilai C-organik.

Analisis Unsur Hara Makro (N, P, K)

Pengaruh variasi jenis bioaktivator terhadap kadar N.Total dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut :

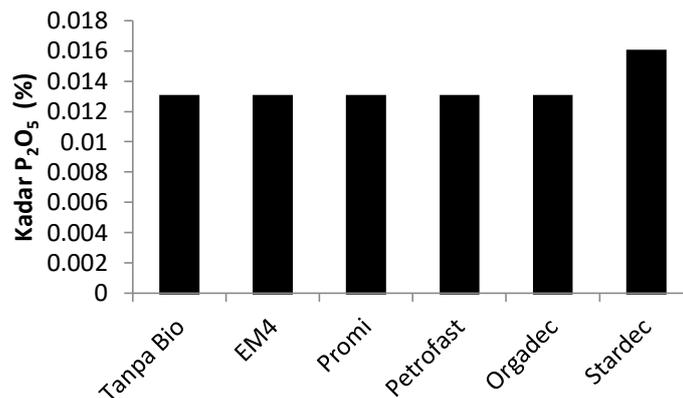


Gambar 3. Pengaruh jenis bioaktivator terhadap kadar N.Total (%)

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa kadar nitrogen (N) terbaik yang dihasilkan adalah dengan menggunakan bioaktivator stardec. Bioaktivator stardec menghasilkan kadar N sebesar 0,07%. Masing-masing bioaktivator memiliki keunggulan dan spesialisnya sendiri. Ada bioaktivator yang digunakan untuk membuat kompos padat dan ada juga yang digunakan untuk membuat kompos cair. Pada bioaktivator stardec, terdapat banyak mikroorganisme. Nitrogen merupakan komponen utama dari protein. Mikroorganisme memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam mengasimilasi nitrogen. Hasil akhir dari asimilasi nitrogen adalah ammonium (NH_4^+). Mikroorganisme dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk NH_4^+ dan dalam bioaktivator stardec terdapat mikroorganisme lignolitik yang dapat mengikat NH_4^+ . NH_4^+ merupakan sumber nitrogen utama. Semakin banyak NH_4^+ yang dapat diikat oleh mikroorganisme, maka nitrogen yang dihasilkan akan semakin meningkat.

Hasil Nitrogen (N) tersebut belum memenuhi standar Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu sebesar 2-6%. Hal itu dikarenakan kurangnya NH_4^+ yang dihasilkan dan akan mengakibatkan turunnya kadar nitrogen. NH_4^+ merupakan hasil akhir dari asimilasi protein. Sehingga dibutuhkan protein dari limbah cair tahu yang lebih banyak untuk dapat menaikkan kadar nitrogen pada pembuatan Pupuk Organik Cair (POC).

Pengaruh variasi jenis bioaktivator terhadap kadar P_2O_5 dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut :

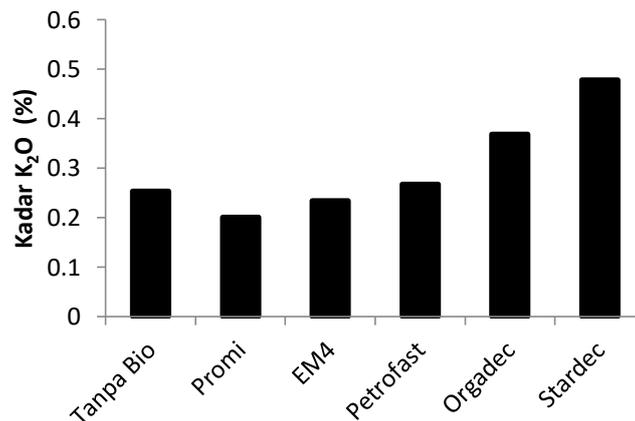


Gambar 4. Pengaruh jenis bioaktivator terhadap kadar P₂O₅ (%)

Dari Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa kadar fosfor (P) terbaik yang dihasilkan adalah dengan menggunakan bioaktivator stardec. Bioaktivator stardec menghasilkan kadar fosfor (P) tertinggi yaitu sebesar 0,016%. Kandungan Fosfor berkaitan dengan kandungan N dalam substrat, semakin besar nitrogen yang dikandung maka kemampuan mikroorganisme untuk merombak fosfor akan meningkat, sehingga kandungan fosfor dalam pupuk cair juga meningkat. Kandungan fosfor dalam substrat akan digunakan oleh sebagian besar mikroorganisme untuk membangun selnya. Dengan adanya sumber karbon dan nitrogen yang benar-benar tersedia, maka mikroorganisme dapat merombak asam nukleat dan membebaskan fosfor.

Hasil Fosfor (P) tersebut belum memenuhi standar Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu sebesar 2-6%. Hal itu dikarenakan kandungan fosfor berkaitan dengan kandungan N dalam substrat. Dapat diketahui bahwa pada penelitian ini, kadar nitrogen (N) yang dihasilkan belum memenuhi standar sehingga kadar Fosfor (P) yang dihasilkan juga belum memenuhi standar.

Pengaruh variasi jenis bioaktivator terhadap kadar K₂O dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut :



Gambar 5. Pengaruh jenis bioaktivator terhadap kadar K₂O (%)

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa kadar Kalium (K) terbaik yang dihasilkan adalah dengan menggunakan bioaktivator stardec. Bioaktivator stardec menghasilkan kadar kalium (K) tertinggi yaitu sebesar 0,016%, tetapi kadar tersebut juga belum memenuhi standar Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu sebesar 2-6%. Pada proses dekomposisi, kalium akan disimpan dalam tubuh mikroorganisme sebagai bahan sel. Sehingga semakin banyak mikroorganisme yang terlibat dalam perombakan akan mengakibatkan banyak kalium yang tersimpan dalam mikroorganisme. Tetapi pada penelitian ini, mikroorganisme kekurangan keperluan hidupnya berupa protein sehingga mikroorganisme tidak bekerja dengan baik dan mikroorganisme akan mati.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa bioaktivator terbaik dalam pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) yang terbuat dari urine sapi adalah bioaktivator stardec dengan kandungan unsur hara Nitrogen (N) sebesar 0,07%; Fosfor (P) sebesar 0,016% dan Kalium (K) sebesar 0,478%; C-Organik sebesar 1,27% dan pH 4,90. Tetapi hasil tersebut belum memenuhi standar Keputusan Menteri Pertanian Indonesia No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Kimia dan Politeknik Negeri Samarinda serta kepada seluruh pihak yang telah mendukung kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BPTP Kalimantan Selatan. (2020). Pemanfaatan Urin Sapi Sebagai Pupuk Cair (Biourin).http://kalsel.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=893:administrator&catid=14:alsin&Itemid=43Diakses pada 12 Juli 2021.
- Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah
- Hadisuwito, S. (2012). Membuat Pupuk Kompos Cair. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Huda, M. K. (2013). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Metode Fermentasi. Universitas Negeri Semarang.
- Saputro, D.D., Burhan, R.W., dan Yuni, W. (2014). Pengelolaan Limbah Peternakan Sapi Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi pada Kelompok Ternak Patra Sutera. Universitas Negeri Semarang.