

Pengaruh Molase dan Bioaktivator EM4 Terhadap Kadar Gula Pada Fermentasi Pupuk Organik Cair

Effect the Molasses and EM4 Bioactivators on Concentrations of Sugar of Liquid Organic Fertilizer Fermentation

Fahrudin Fahrudin¹, Sulfahri¹

¹Department Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar, 90245

e-mail : fahrudin_science@unhas.ac.id

Abstrak

Bioslurry merupakan produk dari hasil pengolahan biogas berbahan kotoran ternak serta air melalui proses fermentasi anaerob, baik digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC) karena kaya akan unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan material organik yang bernilai lainnya serta mampu memperbaiki sifat fisik tanah . Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh molase dan bioaktivator EM4 pada kadar kadar gula dalam fermentasi POC. Perlakuan meliputi P1 molase 0% dan EM4 5%, P2 molase 2% dan EM4 5%, P3 molase 4% dan EM4 5%, P4 molase 0% dan EM4 10%, P5 molase 2% dan EM4 10%, dan P6 molase 4% dan EM4 10%. Pengukuran kadar gula dengan metode DNS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi molase yang terkandung di dalam POC berpengaruh terhadap kadar gula, sedangkan perbedaan penggunaan konsentrasi EM4 tidak berpengaruh terhadap beberapa parameter pengamatan seperti kadar gula. EM4 tidak berpengaruh terhadap kadar gula yang terkandung di dalam POC, sehingga persentase penggunaan EM4 pada POC tidak mengharuskan pada satu tingkatan saja. Namun, kadar gula berpengaruh nyata pada durasi fermentasi dan penggunaan molase pada POC.

Kata kunci : molase, bioaktivator EM4, kadar gula, pupuk organik cair

Abstract

Bioslurry is a product of biogas processing made from livestock manure and water through anaerobic fermentation, both used as raw material for making liquid organic fertilizer (POC) because it is rich in nutrients such as nitrogen, phosphorus and other valuable organic materials. improve soil physical properties. The purpose of this study was to determine the effect of molasses and bioactivator EM4 on concentration of sugar in POC fermentation. Treatment includes P1% 0 and EM4 5%, P2 molasses 2% and EM4 5%, P3 molasses 4% and EM4 5%, P4 molasses 0% and EM4 10%, P5 molasses 2% and EM4 10%, and P6 molasses 4 % and EM4 10%. Measuring concentration of sugar using the DNS methods. The results showed that the difference in the concentration of molasses contained in the POC had an effect on the concentration of sugar, whereas the differences in the use of EM4 concentrations did not affect some observation parameters such as sugar. EM4 does not affect the concentration of sugar contained in POC, so the percentage of EM4 use in the POC does not require one level. However, the concentration of sugar significantly affected the duration of fermentation and the use of molasses in POC.

Key words: molasses, EM4 bioactivators, concentrations of sugar, liquid organic fertilizer

Pendahuluan

Biogas salah satu energi terbarukan yang memiliki peluang yang besar dalam pengembangan energi yang dapat diperoleh dari air limbah rumah tangga, kotoran cair dari peternakan ayam, sapi, babi, sampah organik dari pasar, industri makanan dan sebagainya. Selain potensi yang besar, pemanfaatan energi biogas memiliki banyak keuntungan, yaitu mengurangi efek gas rumah kaca, mengurangi bau yang tidak sedap, mencegah penyebaran penyakit, menghasilkan panas dan daya mekanis serta hasil samping berupa pupuk padat dan cair. Pemanfaatan limbah dengan cara seperti ini akan menguntungkan secara ekonomi seiring naiknya harga bahan bakar dan pupuk anorganik. Dalam produksi biogas menghasilkan produk samping berupa ampas biogas yang disebut *bioslurry* (Mishra *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2014). *Bioslurry* merupakan produk dari hasil pengolahan biogas berbahan kotoran ternak serta air melalui proses fermentasi anaerob di dalam ruang tertutup (Sui *et al.*, 2015; Carlini *et al.*, 2015). *Bioslurry* mempunyai kelebihan yaitu mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan juga akan mengurangi efek negatif dari pembuatan biogas seperti bau yang tidak sedap, pencemaran lingkungan yang dapat menjadi sumber penyakit serta lokalisasi bahan limbah (Gilroyed *et al.*, 2015; Shemfe *et al.*, 2016). *Bioslurry* juga mengandung mikroba probiotik yang bermanfaat pada meningkatkan kesuburan dan kesehatan lahan pertanian sehingga akan berdampak pada peningkatan kualitas dan kuantitas panen (Gomau, 2016; Chandrasekaran *et al.*, 2015).

Pemupukan dianggap sebagai teknologi dengan biaya rendah untuk mengubah limbah organik menjadi bahan berkualitas yang dapat digunakan sebagai nutrisi tanaman pada lahan pertanian. Pupuk telah terbukti sebagai bahan yang efektif untuk menambah nilai jual suatu tanaman melalui produksi pupuk secara komersial (Tortosa *et al.*, 2014). Pupuk organik cair sebagai alternatif bentuk pupuk yang lain berupa larutan dari pembusukan bahan - bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Jenis sampah organik yang bisa diolah menjadi pupuk organik cair seperti, sampah sayuran, sisa nasi, sisa lauk, serta sampah buah seperti anggur, kulit jeruk, apel, dan buah lainnya (Naguib *et al.*, 2012). Proses pembuatan pupuk cair alami memakan waktu enam bulan hingga setahun tergantung bahan yang digunakan. Oleh karena itu, saat ini telah banyak dikembangkan produk bioaktivator yang diproduksi secara komersial untuk meningkatkan kecepatan dekomposisi, meningkatkan penguraian materi organik, dan dapat meningkatkan kualitas produk akhir (Wahono *et al.*, 2015).

Produk tersebut antara lain beberapa spesies mikroorganisme pengurai materi organik yang telah diisolasi dan dioptimasi, dikemas dalam berbagai bentuk dan terdapat pada keadaan inaktif, seperti *Effective Microorganism* (EM4), Larutan EM4 ini berisi mikroorganisme fermentasi, jumlah mikroorganisme sangat banyak, sekitar 80 genus. Dari sekian banyak mikroorganisme ada lima golongan pokok yang menjadi komponen utama, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp, *Streptomyces* sp, ragi (Wahono *et al.*, 2015). Kualitas hasil pembuatan pupuk cair pada prinsipnya ditentukan oleh bahan baku, mikroorganisme pengurai, proses pembuatan, produk akhir dan pengemasan. Bahan baku dengan kondisi yang segar dan semakin beragamnya jenis mikroorganisme maka akan membuat kualitas pupuk cair organik yang dihasilkan menjadi semakin baik kandungannya (Sanghani *et al.*, 2014).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan pengamatan perubahan kadar gula yang terjadi selama proses frementasi pupuk cair dengan menambahkan molase yang dan *Effective Microorganism 4* (EM4) sebagai bioaktivator.

Metode Penelitian

Bahan

Bioslurry dari ampas biogas dan urine sapi diambil di lokasi pembuatan biogas di area peternakan Desa Limapocoe, Kabupaten Maros dan molase dari buangan pabrik gula di Kabupaten Takalar.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pembuatan pupuk organik cair (POC) prosedurnya, *bioslurry* bersama urine sapi yang telah disiapkan dalam wadah tertutup dicampur dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya, disaring menggunakan kain penyaring, untuk memisahkan ampas dengan cairan *bioslurry* urine. Fermentasi dilakukan selama 20 hari dengan pengamatan setiap 5 hari, yaitu hari ke 0, hari ke-5, hari ke-10, hari ke-15, dan hari ke-20. Dilakukan pencampuran dengan beberapa konsentrasi molase dan konsentrasi bioaktivator EM4, dengan perlakuan sebagai berikut :

P1 : campurkan *bio-slurry* urine 1:1+ molase 0% + EM4 5 %.

P2 : campurkan *bio-slurry* urine 1:1+ molase 2% + EM4 5 %.

P3 : campurkan *bio-slurry* urine 1:1+ molase 4% + EM4 5 %.

P4 : campurkan *bio-slurry* urine 1:1+ molase 0% + EM4 10 %.

P5 : campurkan *bio-slurry* urine 1:1+ molase 2% + EM4 10 %.

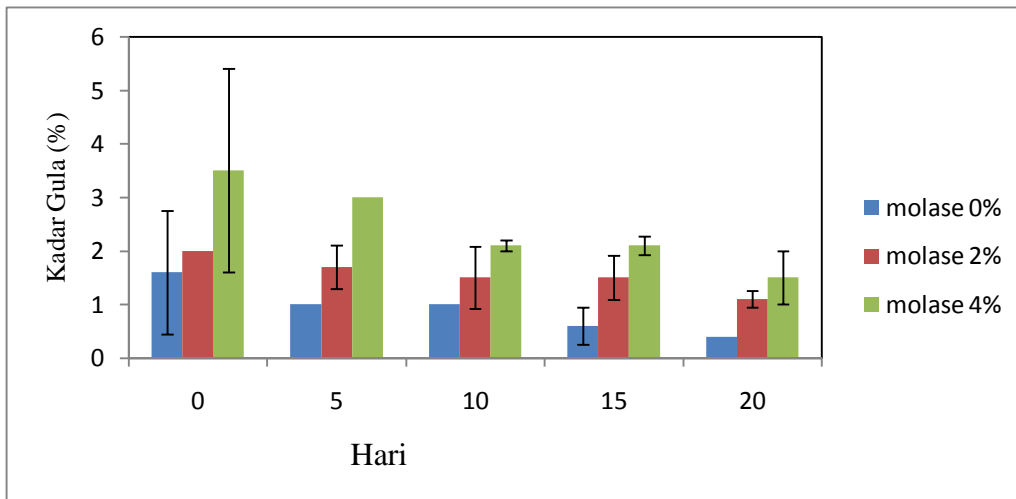
P6 : campurkan *bio-slurry* urine 1:1+ molase 4% + EM4 10 %.

Analisis Kadar Gula

Analisis kadar glukosa dilakukan dengan metode DNS (*Dinitrosalicylic acid*), yaitu sampel POC dipipet sebanyak 0,2 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang bersih. Kemudian ditambahkan akuades sebanyak 1,8 mL dan 2 mL reagen DNS. Tabung reaksi ditempatkan pada waterbath yang pada suhu 90⁰ C selama 5 menit agar terjadi reaksi antara glukosa dalam sampel POC dengan DNS. Tabung didinginkan pada suhu ruang, selanjutnya diukur absorbansi sampel pada panjang gelombang 540 nm dengan *spektrofotometer* UV-Vis.

Hasil dan Pembahasan

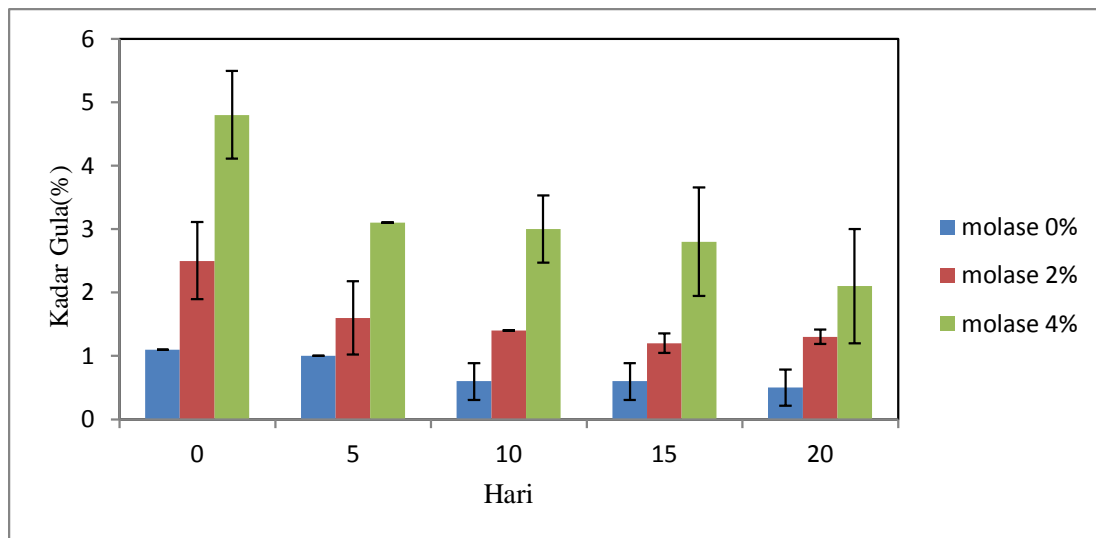
Selama proses fermentasi POC, terjadi perubahan kadar gula dari awal fermentasi hingga akhir fermentasi, di mana dilakukan pengamatan setiap 5 hari, yakni hari ke-0, hari ke-5, hari ke-10, hari ke-15, dan hari ke-20. Hasil dari pengamatan kandungan kadar gula POC berbahan dasar *bioslurry* mengalami pengurangan setiap pengamatan.



Gambar 1. Perubahan kadar gula selama waktu fermentasi POC dengan EM4 5%

Pada Gambar 1 dapat dilihat terjadinya pengurangan kandungan kadar gula dalam POC dengan perlakuan penambahan EM4 5%. Pada hari ke 0 persentase penggunaan molase 0% sebanyak 1,6%. Sedangkan, 2% molase sebanyak 2%, dan 4% molase sebanyak 3,5%. Pada pengamatan selanjutnya, yakni di hari ke 5 terjadi pengurangan kadar gula pada tiap perlakuan, penggunaan molase 0% berkurang menjadi 1%, molase 2% berkurang menjadi 1,7%. Sedangkan, molase 4% berkurang menjadi 3%. Hal ini menunjukkan semakin lama proses fermentasi terjadi pada POC semakin berkurang pula kandungan kadar gula yang terdapat di dalamnya, seperti pada hasil pengamatan ketiga di hari ke 10, terjadi pengurangan kadar gula pada POC berbahan dasar *bioslurry*, yakni pada penambahan molase 0% berkurang menjadi 1%, penambahan molase 2% berkurang menjadi 1,5%, dan penambahan molase 4% berkurang menjadi 2,1%.

Pengamatan selanjutnya dilakukan pada hari ke 15, di mana kadar gula pada POC mengalami penurunan dari pengamatan sebelumnya, yaitu pada penambahan molase 0% berkurang menjadi 0,6% dan pada penambahan molase 2% berkurang menjadi 1,5%. Sedangkan, penambahan molase 4% stagnan pada kadar 2,1%. Akhir fermentasi POC dilakukan pada hari ke 20, pada tahap ini terjadi penurunan kadar gula secara drastis, hal ini disebabkan karena pertumbuhan mikroba pada POC berbahan *bioslurry* semakin meningkat sehingga menyebabkan nutrisi yang terkandung di dalamnya berkurang. Seperti, penambahan molase 0% berkurang menjadi 0,4%. Sedangkan, penambahan molase 2% berkurang menjadi 1,1% dan penambahan molase 4% berkurang menjadi 1,5.



Gambar 2. Perubahan kadar gula selama waktu fermentasi POC dengan EM4 10%

Pada Gambar 2 dapat dilihat terjadinya pengurangan kandungan kadar gula dalam POC dengan perlakuan penambahan EM4 10%. Pada hari ke 0 persentase penggunaan molase 0% sebanyak 1,1%. Sedangkan, 2% molase sebanyak 2,5%, dan 4% molase sebanyak 4,8%. Pada pengamatan selanjutnya, yakni di hari ke 5 terjadi pengurangan kadar gula pada tiap perlakuan, di mana penggunaan molase 0% berkurang menjadi 1%, molase 2% berkurang menjadi 1,6%. Sedangkan, molase 4% berkurang menjadi 3,1%. Semakin lama proses fermentasi terjadi pada POC semakin berkurang pula kandungan kadar gula yang terdapat di dalamnya, dapat dilihat pada hasil pengamatan ketiga dihari ke 10%, terjadi pengurangan kadar gula pada POC berbahan dasar *Bioslurry*, yakni pada penambahan molase 0% berkurang menjadi 0,6%, penambahan molase 2% berkurang menjadi 1,4%, dan penambahan molase 4% berkurang menjadi 3%.

Pengamatan selanjutnya dilakukan pada hari ke 15, kadar gula pada POC mengalami penurunan dari pengamatan sebelumnya, yaitu pada penambahan molase 0% berkurang menjadi 0,6% dan pada penambahan molase 2% berkurang menjadi 1,2%. Sedangkan, penambahan molase 4% berkurang menjadi 2,8%. Akhir fermentasi POC dilakukan pada hari ke 20, di mana pada tahap ini tetap mengalami penurunan kadar gula, hal ini disebabkan karena pertumbuhan mikroba pada POC berbahan *Bioslurry* semakin meningkat sehingga menyebabkan nutrisi yang terkandung di dalamnya berkurang. Seperti, penambahan molase 0% berkurang menjadi 0,5%. Sedangkan, penambahan molase 2% berkurang menjadi 1,3% dan penambahan molase 4% berkurang menjadi 2,1%.

Dari hasil pengamatan, kadar gula mengalami penurunan pada POC selama proses fermentasi selama 20 hari. Hal ini menunjukkan bahwa mikroba yang terdapat pada medium fermentasi yang telah ditumbuhkan dengan menggunakan bioaktivator EM4 mampu memanfaatkan gula yang terdapat di dalam medium fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat (2006), mikroba menggunakan nutrisi pertumbuhan melalui serangkaian biosintesis sehingga dihasilkan bahan sel baru atau biomassa. Hal tersebut akan menyebabkan terjadinya peningkatan dalam hal ukuran sel setelah periode waktu tertentu. Laju peningkatan biomassa dan jumlah individu dalam populasi tergantung pada komposisi dan kondisi fisik lingkungan pertumbuhan yang mampu mendukung mikroorganisme untuk melakukan sintesis biomassa baru (Fahrudin,

2009; Andriany *et al.*, 2018) Berdasarkan hasil analisis EM4 tidak berpengaruh terhadap kadar gula yang terkandung di dalam POC, sehingga persentase penggunaan EM4 pada POC tidak mengharuskan pada satu tingkatan saja. Namun, kadar gula berpengaruh nyata pada durasi fermentasi dan penggunaan molase pada POC.

Kualitas hasil pembuatan pupuk cair pada prinsipnya ditentukan oleh bahan baku, mikroorganisme pengurai, proses pembuatan, produk akhir dan pengemasan. Bahan baku dengan kondisi yang segar dan semakin beragamnya jenis mikroorganisme maka akan membuat kualitas pupuk cair organik yang dihasilkan menjadi semakin baik kandungannya (Sanghani *et al.*, 2014; Adawiyah, 2017). Ciri fisik pupuk cair yang baik adalah berwarna kuning kecokelatan dan berbau bahan pembentuknya sudah membusuk. Penggunaan dosis tertentu pada pupuk kompos lebih berorientasi untuk memperbaiki sifat fisik serta kimia dan menyediakan unsur hara. Indonesia telah memiliki standar kualitas kompos.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai pengaruh Pengaruh molase dan Bioaktivator EM4 pada kadar Kadar Gula pada Fermentasi Pupuk Organik Cair disimpulkan perbedaan konsentrasi molase yang terkandung di dalam POC berpengaruh terhadap kadar gula Sedangkan, perbedaan penggunaan konsentrasi EM4 tidak berpengaruh terhadap kadar gula. EM4 tidak berpengaruh terhadap kadar gula yang terkandung di dalam POC, Namun, kadar gula berpengaruh nyata pada durasi fermentasi dan penggunaan molase pada POC.

Daftar Pustaka

- Adawiyah, S. R., Fahrudin, F., Kahar, M. 2017. Aplikasi Isolat Bakteri Dari Tpa Tamangapa Makassar Dalam Proses Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga. *Celebes Biodiversitas*. 1 (1).
- Andriany, A , Fahrudin, F, & As'adi, A.. 2018. Pengaruh Jenis Bioaktivator Terhadap Laju Dekomposisi Seresah Daun Jati *Tectona grandis* L.f., Di Wilayah Kampus Unhas Tamalanrea. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*. 3 (2) : 31-42
- Carlini, M., Castellucci, S., & Moneti, M. 2015. Anaerobic Co-digestion of Olive Mill Solid Waste with Cattle Manure and Cattle Slurry : Analysis of Bio-methane Potential. *Energy Procedia*. 81 : 354-367.
- Ceretta, C., Giroto, E., & Lourenzi, C. 2010. Nutrient Transfer by Runoff Under No Tillage in A Soil Treated with Successive Applications of Pig Slurry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 139 : 689-699.
- Chandrasekaran, M., & Bahkali, A. 2013. Valorization of Date Palm Fruit Processing by Products and Wastes Using Bio-process Technology. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 20 : 105-120.
- Fahrudin, F. 2009. Pengaruh Jenis Sedimen Wetland Dalam Reduksi Sulfat Pada Limbah Air Asam Tambang (AAT). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10 (1): 26-30.
- Gilroyed, B., Li, C., & Reuter, T. 2015. Influence of Distillers Grains and Condensed Tannins in the Diet of Feedlot Cattle on Biohydrogen Production from Cattle Manure. *International Journal of Hydrogen Energy*. 40 : 6050-6058.
- Gomau, E. 2016. Cryoprotection of Probiotic Bacteria with Poly γ Glutamic Acid Produced by *Bacillus Subtilis* and *Bacillus Licheniformis*. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*. 10 : 1-11.

- Hidayat, N. 2006. Mikrobiologi Industri. Andi Offset. Yogyakarta.
- Mishra, S., & Kumar, V. 2015. Monthly Energy Consumption Forecasting Based on Windowed Momentum Neural Network. IFAC-Papers Online. 48 : 433-438.
- Naguib, A., Baz, F., Salama, Z., Hanaa, B., & Ali, H. 2012. Enhancement of Phenolics, Flavanoids, and Glucosinolates of Broccoli (Brassica Oleracea, Var. Italia) as Antioxidants in Response to Organic and Bio-organic Fertilizers. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 11 : 135-142.
- Sanghani, R. 2014. Novel Technique for Purification of Fertilizer Phosphoric Acid with Simultaneous Uranium Extraction. Procedia Engineering. 83 : 225-232.
- Shemfe, M., Whittaker, C., & Gu, S. 2016. Comparative Evaluation of GHG Emissions From the Use of Miscanthus for Bio-hydrocarbon Production Via Fast Pyrolysis and Bio-oil Upgrading. Applied Energy. 176 : 22-33.
- Sui, H., Wang, X., & Chen, H. 2015. Rheological Behavior and Steam Gasification of Bio-slurry. Energy Procedia. 75 : 220-225.
- Tortosa, G., Antonio, J., Bedmar, E., Aid-Baddi, G., & Cegarra, J. 2014. Strategies to Produce Commercial Liquid Organic Fertilisers From Alperujo Compost. Journal of Cleaner Production. 82 : 37-44.
- Wahono, S., Rosyida, V., Darsih, C., & Pratiwi, D. 2015. Optimization of Simultaneous Saccharification and Fermentation Incubation Time Using Cellulose Enzyme for Sugarcone Bagasse on the Second Generation Bioethanol Production Technology. Energy Procedia. 65 : 331-336.
- Wang, F., Chang, T., & Chen, M. 2014. Energy Conservation for Chiller Plants by Implementation of Variable Speed Driven Approach in an Industrial Building. Energy Procedia. 61 : 2537-2540.