

## **Pengaruh lama fermentasi EM-4 terhadap kandungan protein kasar padatan kering lumpur organik unit gas bio**

M. Wildan Fajarudin, Mochammad Junus dan Endang Setyowati

Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran Malang 65145 Indonesia

[yunusbrawijaya@yahoo.co.id](mailto:yunusbrawijaya@yahoo.co.id)

---

**ABSTRACT:** The objective of this research is to know good duration against the influence of the duration of EM-4 fermentation by adding EM-4 to increase contents of crude protein for dry solids of unit organic sludge bio gas. The materials of this research were dry solids of organic sludge biogas unit resulted from the separation of organic sludge. The research method was experiments using Completely Randomized Design with different duration of fermentation treatments as follow 0 hour (P1), 24 hours (P2), 48 hours (P3), and 72 hours (P4) with 6 times recurrences to each treatments. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued by Duncan's Multiple Range test if they were significantly different. The result of Analysis of Variance shows that there was an increase of rough protein to P1, P2, P3, and P4. Specifically for P4 treatment gave very different influence ( $P < 0.01$ ) against crude protein contents. The research suggested adding EM-4 in the fermentation process of organic sludge solids biogas unit for 72 hour to increase the crude protein content.

**Keywords:** fermentation, biogas, sludge, crude protein

---

### **PENDAHULUAN**

Usaha peternakan merupakan usaha penghasil daging, telur, susu dan kulit, dan juga menghasilkan produk iktan (*by product*) dan limbah (*waste*). Peningkatan permintaan hasil ternak mendorong meningkatnya populasi ternak dan produktivitas ternak, sehingga limbah ternak juga semakin banyak. Limbah merupakan buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki manfaat. Namun berdasarkan kegunaannya, limbah dibedakan menjadi limbah yang mempunyai manfaat dan limbah yang tidak bermanfaat. Limbah yang memiliki manfaat yaitu limbah yang melalui suatu proses lanjut sehingga memberikan suatu nilai tambah, sedangkan limbah

non-manfaat adalah suatu limbah walaupun telah dilakukan proses lanjut dengan cara apapun tidak akan memberikan nilai tambah kecuali sekedar untuk mempermudah sistem pembuangan. Limbah yang mengandung bahan yang memiliki sifat racun dan berbahaya dikenal dengan limbah B-3 yang dinyatakan sebagai bahan yang dalam jumlah relatif sedikit tetapi berpotensi untuk merusak lingkungan hidup dan sumber daya. Limbah dapat dibedakan menjadi dua, yaitu limbah padat dan limbah cair.

Unit gas bio merupakan alat yang digunakan untuk memeram limbah ternak dan menghasilkan gas bio dan lumpur organik yang merupakan salah satu cara untuk mengolah limbah peternakan. Unit gas bio dapat

menghasilkan gas bio yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah dan kayu bakar yang semakin lama sulit tersedia dan harganya semakin tinggi. Unit gas bio mempunyai limbah yang berupa limbah padat dan limbah cair yang mempunyai kandungan berupa zat-zat organik dan unsur hara yang siap dimanfaatkan oleh mikroorganisme dan tanaman. Lumpur organik dari unit gas bio (LO-UGB), setiap hari akan menghasilkan  $\frac{1}{90}$  sampai  $\frac{1}{60}$  dari 80% isi tangki pencerna. Lumpur organik di atas mengandung padatan sekitar 7 – 9 % atau rata – rata 8%. Unit gas bio yang umumnya dibangun dengan volume sekitar 10 m<sup>3</sup>, akan menghasilkan padatan sekitar 8 kg padatan kering setiap hari. Melihat kandungan lumpur organik yang masih banyak dan bermanfaat, maka perlu di adakan proses lebih lanjut untuk menambah kegunaan limbah tersebut. Menurut Junus (2006), *sludge* merupakan padatan sisa hasil pembuatan gas bio yang masih mengandung bahan organik yang belum terurai. Kandungan nutrisi *bio-sludge* cukup baik, yaitu protein 13, 3 %, serat kasar 24,3 % dan energi 3651 kkal/kg. Berdasarkan hal ini, maka bio-sludge dari usaha peternakan sapi perah dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternative sebagai sumber serat dan energi.

Produksi pakan ternak merupakan salah satu cara untuk menambah nilai dan memanfaatkan limbah hasil unit gas bio untuk dijadikan pakan ternak. Cara kerja pembuatan pakan ternak tersebut dengan cara mengeringkan padatan lumpur organik yang telah dipisahkan dengan pupuk cair (*Liquid fertilizer*). Setelah dikeringkan padatan dicampur dengan EM-4 yang sesuai pada label aturan pabrik kemudian dilakukan proses fermentasi, dikeringkan dan kemudian dilakukan uji

proksimat guna mengetahui kandungan protein pada bahan. Lama fermentasi padatan kering lumpur organik yang dicampur EM-4 dan pengaruhnya pada kandungan protein kasar belum diketahui secara pasti. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dikerjakan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi dengan penambahan EM-4 terhadap kandungan protein kasar padatan kering lumpur organik unit gas bio.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret - April 2013. Penelitian dilakukan di Jl. Joyo Taman Sari I No. 3 Rt/Rw 05/06 Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kabupaten Malang untuk proses pengeringan dan fermentasi sampel padatan lumpur organik unit gas bio (LO-UGB) dan Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya untuk menguji kandungan protein kasar pada sampel.

### Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah LO-UGB yang diperoleh dari peternakan yang dimiliki petani ternak Bapak Imam Syafi'i di Desa Bocek, Kecamatan Karangpulo Kabupaten Malang.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu lama fermentasi 0 jam; 24 jam; 48 jam; dan 72 jam.

### Variabel penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah :

1) Separasi padatan kering lumpur organik yang diukur adalah :

- a) Padatan yaitu selisih antara berat padatan lumpur organik yang masih basah dengan berat padatan lumpur organik yang sudah dikeringkan.
  - b) Air yaitu jumlah air dari hasil pemisahan antara padatan dan cairan.
  - c) Endapan yaitu hasil dari proses pengendapan air patusan selama 1 hari, kemudian endapan dikeringkan dan dihitung beratnya.
- 2) Fermentasi
- a) Sampel yaitu jumlah berat padatan dan jumlah inokulan yang ditambahkan, berat sampel setelah diperam.
  - b) Peningkatan kandungan protein kasar (lumpur organik + EM-4) dengan lama yang berbeda.

**Analisis data**

Data yang diperoleh dari pengujian kandungan protein kasar diolah menggunakan program Microsoft

Excel. Khusus setelah data rata-rata diperoleh, dilanjutkan dengan analisis statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila diperoleh hasil yang berbeda atau signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) (Steel dan Torrie, 1993; Hanafiah, 2004).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan lama fermentasi memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar lumpur organik unit gas bio.

**Protein kasar**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat lama fermentasi memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar pada padatan lumpur organik unit gas bio.

Tabel 1. Rata-rata nilai protein kasar

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ SD
P1	6,86 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>
P2	6,91 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>
P3	9,31 $\pm$ 0,31 <sup>b</sup>
P4	9,47 $\pm$ 0,12 <sup>b</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Lama fermentasi memberikan perbedaan yang sangat nyata sehingga menghasilkan kandungan protein kasar yang berbeda pada masing-masing perlakuan dengan hasil terbaik pada lama fermentasi 72 jam. Tingginya protein kasar fermentasi tiga hari ini disebabkan karena pengeringan LO-UGB sebelum difermentasi, waktu fermentasi optimal, dan EM-4 bekerja

baik dalam proses pertumbuhan mikroorganismenya.

Perlakuan pengeringan padatan sebelum difermentasi merupakan langkah yang membuat kerapatan jenis bahan berkurang dan kehilangan substansi bahan seperti nitrogen. Murni, dkk (2008) menyatakan bahwa pengeringan mampu mengurangi kerapatan jenis beberapa limbah ternak sekitar 20-30% persen dari volume awal.

Pengeringan juga dapat menekan proses penguraian bahan organik. Kehilangan substansi bahan seperti nitrogen dan energi dipengaruhi oleh teknik dan metode pengeringan. Pengeringan beku (*freeze dry*) mampu menekan kehilangan nitrogen (4,8%) dan energi (1,3%), sementara pengeringan hampa (*vacuum dry*) pada suhu 40°C menyebabkan kehilangan nitrogen (28,0%) dan energi (12,0%) yang cukup besar. Sedangkan pengeringan matahari lebih besar dari pengeringan hampa (*vacuum dry*) hingga mencapai 86%. Penelitian Hove, et al. (2003) menunjukkan bahwa perbedaan teknik pengeringan menghasilkan perbedaan komposisi kimia ( $P < 0,01$ ) pada beberapa tanaman semak (akasia dan kaliandra) dengan kandungan polisakarida pada dinding sel meningkat berturut-turut dimulai dari metode pengeringan di bawah naungan matahari langsung dan oven. Penelitian lain untuk mengetahui efek pengeringan terhadap biomassa dengan sampel jerami gandum dan kulit jagung menunjukkan bahwa perbedaan suhu pengeringan dari 45°C - 100°C terbukti nyata mempengaruhi biomassa, tetapi tidak mempengaruhi kandungan gula ( $P > 0,05$ ) sampai suhu 100°C (Houghton, et al. 2008). Laporan Atmaka dan Kawiji (2008) menyebutkan bahwa pada pengeringan jagung dengan oven suhu 40°C dapat menekan penurunan protein, sedangkan suhu 80°C hanya dapat menekan penambahan kadar air.

Fermentasi padatan kering LO-UGB dengan penambahan EM-4 merupakan langkah yang bertujuan untuk merombak sel-sel yang belum terpecah pada fermentasi di dalam unit gas bio sehingga dapat meningkatkan kandungan protein kasar. Aktivitas mikroorganisme yang terkandung pada EM-4 memacu pertumbuhan mikroorganisme yang terdapat pada padatan untuk merombak sel-sel yang

belum terurai pada saat fermentasi di dalam unit gas bio. Menurut Ruly (2000), mikroorganisme efektif (EM-4) adalah suatu larutan yang terdiri dari kultur campuran berbagai mikroba yang bermanfaat bagi tanaman dan berfungsi sebagai bio-inokulan. Setiap species mikroba mempunyai fungsi dan peranan masing-masing, bersifat saling menunjang dan bekerja secara sinergis.

Mikroorganisme utama dalam larutan EM-4 terdiri dari bakteri fotosintetik (bakteri fototropik), bakteri asam laktat, ragi, *Actinomyces* dan jamur fermentasi. Penambahan EM-4 pada proses fermentasi berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme yang terdapat pada padatan sehingga dapat bekerja secara maksimal dalam memecah sel-sel yang belum terpecah dan meningkatkan kandungan protein kasar akibat terjadi aktivitas mikroorganisme pada padatan kering lumpur organik unit gas bio. Abubakar (2007) menambahkan bahwa fermentasi adalah proses perombakan dari struktur keras secara fisik, kimia dan biologi sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana, sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien.

Pasaribu (2007) menyatakan bahwa untuk penanaman mikroorganisme dan penambahan mineral pada substrat membutuhkan lama dan suhu tertentu agar mikroorganisme dapat menghasilkan enzim untuk memecah serat kasar dan meningkatkan kadar protein. Menurut Suprihatin (2010), bakteri merupakan sel prokariotik yang tumbuh dengan cara pembelahan biner, dimana satu sel akan membelah secara simetris menjadi dua sel, sedangkan pertumbuhan dipengaruhi beberapa faktor salah satunya faktor waktu yang dibutuhkan untuk membelah diri dan mensintesa enzim-enzim. Pada perlakuan P1 dan P2 menunjukkan

waktu dimana bakteri dalam fase adaptasi dan fase awal pertumbuhan sehingga kandungan protein kasar tidak berbeda nyata. Menurut Suprihatin (2010), jika suatu mikroba dipindahkan ke dalam suatu medium, awalnya akan mengalami fase adaptasi untuk menyesuaikan dengan kondisi lingkungan di sekitar, setelah fase adaptasi mikroba mulai membelah dengan kecepatan yang rendah karena baru mulai menyesuaikan diri, pada fase ini masuk dalam fase pertumbuhan awal.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa tingkat waktu proses fermentasi EM-4 berpengaruh terhadap kandungan protein kasar padatan kering lumpur organik unit gas bio dengan lama yang terbaik ditunjukkan pada waktu 72 jam.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, 2007. Teknologi pengolahan pakan sapi. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi dwiguna dan yam semawa. Sumtra Selatan.
- Atmaka, W. dan Kawiji. 2008. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kualitas jagung (*Zea mays L*). Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Solo, Solo.
- Hanafiah, K. A. 2004. Rancangan percobaan teori dan aplikasi. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Houghton, T. P., D. M. Stevens, P. A. Pryfogle, C. T. Wright, and C. W. Radtke. 2008. The effect of drying temperature on composition of biomass. *Appl Biochem Biotechnol* (2009) 153:4-10.
- Hove, L., L. R. Ndlovu, and S. Sibanda. 2003. The effects of drying temperature on chemical composition and nutritive value of some tropical fodder shrubs. *Agroforestry System* 59:231-241.
- Murni. R, Suparjo, Akmal, dan BL. Ginting. 2008. Buku ajar teknologi pemanfaatan limbah untuk pakan. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Junus, M. 2006. Teknik membuat dan memanfaatkan unit gas bio. DTC. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Pasaribu, T. 2007. Produk fermentasi limbah pertanian sebagai bahan pakan unggas Di Indonesia. Balai Penelitian Ternak. Bogor. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id/fullteks/wartazoa/wazo173-2.pdf>
- Ruly, H. 2000. Pemanfaatan mikroorganisme efektif dan bokasi untuk pemulihan kesuburan tanah dan peningkatan produktifitas usaha tani di lahan kering. Peneliti Muda BPTP Karangploso. <http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id/bptpi/lengkap/IPTANA/fullteks/bptpjatim/Bultek2000/12.pdf>
- Steel, R. G. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur statistika, suatu pendekatan geometri. Gramedia. Jakarta
- Suprihatin. 2010. Teknologi fermentasi. Unesa Press 45 (1). Surabaya. <http://eprints.upnjatim.ac.id/3161/2/fermentasi.pdf>