

# NILAI GIZI LUMPUR KELAPA SAWIT HASIL FERMENTASI PADA BERBAGAI PROSES INKUBASI

BINTANG, I.A.B.; A.P. SINURAT; T. PURWADARIA; T. PASARIBU

*Balai Penelitian Ternak  
P.O. Box 210, Bogor 16002*

(Diterima dewan redaksi 10 Nopember 1999)

## ABSTRACT

IAKT. BINTANG, AP. SINURAT, T. PuRWADARIA, and T. PASARIBU. 2000. Nutritive value of palm oil sludge fermentation by some incubation process. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 5 (1): 7-11.

An experiment was conducted to study the effect of fermented palm oil sludge (PaS) incubated with different ways towards metabolic digestibility on dry matter, true metabolizable energy (TME) and protein digestibilities. A completely randomized design was used. Treatments consisted of unfermented pas (control) and fermented pas with and without enzymatic incubation process, two levels of incubation temperatures (28°C and 32°C) and three levels of incubation times (3, 4 and 5 days). The digestibility studies were carried out in 46 layer. The results showed that the dry matter digestibility of P\_S was not significantly affected by fermentation process neither by incubation times. TME was not affected by fermentation process and incubation times, but it was significantly affected by incubation temperatures during fermentation ( $P < 0,05$ ). Incubation temperatures at 32°C more significant than 28°C. Enzymatic process was more significant than without enzymatic process. True metabolizable energy was highly significantly affected by enzymatic process ( $P < 0,01$ ). Protein digestibility was highly significantly affected by time and incubation process ( $P < 0,01$ ), but not significantly affected by temperatures incubation. It was concluded that fermentation process could improve the digestibility of palm oil sludge (paS). The best result obtained from incubation at 32°C for 3 days and continued by enzymatic process.

**Key words:** Fermentation, nutritive value, palm oil sludge

## ABSTRAK

I.A.KT. BINTANG, AP. SINURAT, T. PuRWADARIA, dan T. PASARIBU. 2000. Nilai gizi lumpur kelapa sawit hasil fermentasi pada berbagai proses inkubasi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 5 (1): 7-11.

Suatu penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu ruang, waktu inkubasi fermentasi dan proses inkubasi enzimatik lumpur kelapa sawit (LKS) terhadap daya cerna bahan kering, energi metabolis sejati (EMS) dan protein. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan kontrol (LKS tanpa fermentasi), LKS difermentasi pada 2 suhu ruang yang berbeda (28°C dan 32°C) dengan masing-masing lama inkubasi 3; 4 dan 5 hari, serta 2 proses inkubasi enzimatik dan tanpa enzimatik. Pengujian daya cerna dilakukan dengan menggunakan ayam jantan dewasa sebanyak 46 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya cerna bahan kering LKS tidak berbeda nyata antara yang difermentasi dan yang tidak difermentasi serta tidak juga dipengaruhi oleh suhu fermentasi dan lama fermentasi. Energi metabolis sejati tidak dipengaruhi oleh lama fermentasi, tetapi nyata dipengaruhi suhu fermentasi dan sangat nyata dipengaruhi proses enzimatik. Energi metabolis pada suhu 32°C nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan 28°C. Proses enzimatik sangat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa enzimatik. Daya cerna protein sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dipengaruhi oleh proses fermentasi, tetapi suhu dan lama fermentasi dan proses enzimatik serta interaksinya tidak mempunyai pengaruh yang nyata. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan proses fermentasi, nilai gizi LKS dapat meningkat. Proses fermentasi terbaik adalah pada suhu 32°C, selama 3 hari yang dilanjutkan dengan proses enzimatik.

**Kata kunci:** Fermentasi, nilai gizi, lumpur sawit

## PENDAHULUAN

Pengembangan usaha peternakan di Indonesia saat ini masih mengalami berbagai hambatan. Hal ini disebabkan sebagian besar bahan penyusun ransum masih didapatkan dengan impor seperti bungkil kedele dan tepung ikan, di samping itu jagung penggunaannya masih bersaing dengan kebutuhan manusia sehingga biaya pakan dan biaya produksi melambung tinggi. Untuk menekan biaya tersebut perlu dilakukan usaha-

mencari sumber bahan baku yang lebih murah, mudah didapat, bergizi baik tetapi tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Untuk itu perlu dicari potensi bahan yang banyak tersedia di dalam negeri, salah satu di antaranya dengan menggunakan sisa atau limbah industri pengolahan pertanian (lumpur kelapa sawit).

Lumpur kelapa sawit (LKS) belum banyak dimanfaatkan dalam ransum ayam karena kandungan nilai gizinya yang rendah. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan untuk meningkatkan gizinya, misal melalui proses fermentasi. Fermentasi bisa menggunakan mikroba bakteri atau jamur antara lain *Aspergillus niger*. Dengan

proses fermentasi diharapkan nilai gizi lumpur kelapa sawit dapat ditingkatkan.

Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi basil fermentasi LKS seperti lama fermentasi, suhu ruang fermentasi dan lama proses enzimatik. PASARIBU *et al.* (1998) melaporkan bahwa basil fermentasi LKS dengan *A. niger* diikuti proses enzimatik pada suhu ruang selama 2 hari lebih baik dibandingkan dengan 3 dan 4 hari. SINURAT *et al.* (1998) melaporkan bahwa proses fermentasi LKS selama 3 hari pada suhu 32°C lebih baik dibandingkan dengan 28°C, sedangkan proses enzimatik anaerob setelah fermentasi tidak nyata berpengaruh terhadap kandungan gizi produk fermentasi. RAHMADHANI (1998) melaporkan hasil fermentasi LKS dengan *A. niger* menunjukkan daya cerna bahan kering dan protein tertinggi dicapai pada suhu 32°C sedangkan kandungan energi metabolik tertinggi dicapai pada suhu 28°C. Akan tetapi, kombinasi faktor faktor ini belum diamati secara bersama sarna. Oleh karena itu dilakukan penelitian fermentasi lumpur kelapa sawit dengan *Aspergillus niger* pada berbagai lingkungan inkubasi mencakup suhu, waktu inkubasi fermentasi aerob serta proses enzimatik anaerob. Dengan kombinasi perlakuan ini diharapkan dapat dicapai nilai gizi optimum produk fermentasi LKS.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor. Bahan yang digunakan adalah lumpur kelapa sawit (LKS), untuk setiap kg bahan ditambahkan air sampai mencapai 50% dan mineral tambahan dan disimpan pada ruang fermentor berukuran 4 x 3 x 2,5 m selama 3; 4 dan 5 hari. Ruangan dilengkapi dengan pengatur suhu dan kelembaban. Prosedur fermentasi dilakukan seperti yang telah diuraikan oleh (PASARIBU *et al.*,1999 dan PURWADARIA *et al.*,1995). Proses fermentasi lumpur kelapa sawit dilakukan pada suhu 28°C dan 32°C. Kelembaban dalam ruang fermentor dipertahankan 80%. Setelah itu bahan dipanen dan sebagian dimasukkan ke kantong plastik dan dipadatkan atau ditutup rapat untuk membuat proses enzimatik atau kondisi anaerob selama 2 hari. Produk yang dipanen sebelum atau setelah proses inkubasi anaerob dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C, dan digiling

halus untuk pengujian daya cerna dengan menggunakan ayam jantan (SIBBALD,1983).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 13 perlakuan dengan 6 ulangan. Perlakuan tersebut adalah kontrol (tanpa fermentasi), 2 suhu inkubasi 28°C dan 32°C, 3 waktu inkubasi 3; 4 dan 5 hari serta 2 proses inkubasi (tanpa dan dengan enzimatik).

Parameter yang diamati meliputi: kandungan protein kasar, energi, daya cerna bahan kering (DCBK) dan protein serta energi metabolik sejati (EMS). Protein kasar ditentukan menurut metoda AOAC (1984). Data hasil penelitian diolah menggunakan uji sidik ragam dengan Pola Rancangan Acak Lengkap. Bila sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan kontras octagonal untuk membandingkan pengaruh kontrol vs perlakuan fermentasi, suhu ruang 28°C vs 32°C, proses enzimatik vs tanpa enzimatik, lama fermentasi, interaksi antara suhu x proses enzimatik, suhu x lama fermentasi serta lama fermentasi x proses enzimatik (STEEL and TORRIE,1980).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Energi bruto mempunyai nilai yang hampir sama antar perlakuan fermentasi dengan kontrol, namun terjadi peningkatan hampir 2 kali terhadap kandungan protein kasar pada perlakuan fermentasi (21,9%) dibandingkan dengan kontrol (11,8%), antara perlakuan fermentasi dan enzimatik tidak terdapat perbedaan (Tabel 1). Hal serupa dilaporkan PASARIBU *et al.* (1998). Peningkatan protein ini terjadi karena adanya perkembangbiakan mikroba selama proses fermentasi. SAONO (1974), mengemukakan bahwa pada fermentasi terjadi perubahan pH, kelembaban, aroma serta perubahan nilai gizi yang mencakup terjadinya peningkatan protein. Dalam penelitian ini kandungan protein tertinggi dicapai apabila LKS difermentasi pada suhu 28°C selama 5 hari yaitu sebesar 24,1%.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa DCBK tidak nyata ( $P>0,05$ ) dipengaruhi oleh perlakuan (Tabel 2). Ini berarti bahwa proses fermentasi tidak dapat meningkatkan DCBK lumpur kelapa sawit. Hasil penelitian sebelumnya (RAHMADHANI, 1998). Melaporkan hal yang sama bahwa DCBK tidak dipengaruhi oleh perlakuan fermentasi.



**Tabel 1.** Kandungan protein dan energi bruto hasil fermentasi dan tanpa fermentasi LKS (Data berdasar bahan kering)

| Suhu inkubasi (°C) | Perlakuan             |                 | Protein kasar (%) | Energi bruto (Kkal/kg) |
|--------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------------|
|                    | Waktu inkubasi (hari) | Proses inkubasi |                   |                        |
| 28                 | 3                     | Aerob           | 22,0              | 3.110                  |
| 28                 | 3                     | Aerob + anaerob | 21,6              | 3.100                  |
| 28                 | 4                     | Aerob           | 22,7              | 3.048                  |
| 28                 | 4                     | Aerob + anaerob | 22,5              | 2.995                  |
| 28                 | 5                     | Aerob           | 24,0              | 3.002                  |
| 28                 | 5                     | Aerob + anaerob | 23,6              | 2.845                  |
| 32                 | 3                     | Aerob           | 20,1              | 3.017                  |
| 32                 | 3                     | Aerob + anaerob | 20,1              | 2.895                  |
| 32                 | 4                     | Aerob           | 21,7              | 2.895                  |
| 32                 | 4                     | Aerob + anaerob | 21,7              | 3.246                  |
| 32                 | 5                     | Aerob           | 20,1              | 3.177                  |
| 32                 | 5                     | Aerob + anaerob | 22,5              | 3.177                  |
|                    | Kontrol               |                 | 11,8              | 3.315                  |

**Tabel 2.** Rata-rata nilai DCBK, daya cerna EMS dan protein lumpur kelapa sawit pada berbagai perlakuan inkubasi

| Suhu inkubasi (°C) | Perlakuan            |                 | DCBK (%) | EMS (Kkal/kg) | Daya cerna protein (%) |
|--------------------|----------------------|-----------------|----------|---------------|------------------------|
|                    | Lama inkubasi (hari) | Proses inkubasi |          |               |                        |
| 28                 | 3                    | Aerob           | 37,4     | 1.349         | 27,9                   |
| 28                 | 3                    | Aerob + anaerob | 38,9     | 1.492         | 20,9                   |
| 28                 | 4                    | Aerob           | 36,6     | 1.326         | 19,5                   |
| 28                 | 4                    | Aerob + anaerob | 40,4     | 1.416         | 29,7                   |
| 28                 | 5                    | Aerob           | 33,6     | 1.378         | 10,3                   |
| 28                 | 5                    | Aerob + anaerob | 42,7     | 1.437         | 38,0                   |
| 32                 | 3                    | Aerob           | 33,6     | 1.245         | 12,1                   |
| 32                 | 3                    | Aerob + anaerob | 42,5     | 1.717         | 30,3                   |
| 32                 | 4                    | Aerob           | 40,5     | 1.366         | 25,4                   |
| 32                 | 4                    | Aerob + anaerob | 38,2     | 1.691         | 14,2                   |
| 32                 | 5                    | Aerob           | 41,4     | 1.633         | 21,8                   |
| 32                 | 5                    | Aerob + anaerob | 35,6     | 1.578         | 10,7                   |
|                    | Kontrol              |                 | 38,4     | 1.593         | 11,0                   |

Hasil analisis statistik (tarap nyata)

|                                   | DCBK | ME | DC Protein |
|-----------------------------------|------|----|------------|
| - Kontrol vs perlakuan fermentasi | Tn   | Tn | **         |
| - Suhu fermentasi (S)             | Tn   | *  | Tn         |
| - Proses enzimatik (P)            | Tn   | ** | Tn         |
| - Lama fermentasi (L)             | Tn   | Tn | Tn         |
| - Interaksi S x P                 | Tn   | ** | Tn         |
| - Interaksi S x L                 | Tn   | Tn | Tn         |
| - Interaksi P x L                 | Tn   | Tn | Tn         |
| - Interaksi S x P x L             | Tn   | Tn | Tn         |

\* = P < 0,05

\*\* = P < 0,01

Tn = Tidak nyata



Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ME sejati nyata ( $P < 0,05$ ) dipengaruhi oleh perlakuan. Nilai energi metabolis antara kontrol tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan fermentasi dari enzimatik (Tabel 2). Pada proses fermentasi setelah diuji lanjut dengan uji kontras ortogonal terlihat beda nyata ( $P < 0,05$ ) antara pengaruh suhu fermentasi 28°C dengan suhu 32°C. Rata-rata nilai energi metabolis sejati pada suhu 28°C sebesar 1400 Kkal/kg, nilai ini nyata lebih rendah dibandingkan dengan nilai energi metabolis sejati pada suhu 32°C sebesar 1.538 Kkal/kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mikroba tumbuh lebih optimum pada suhu 32°C, sehingga menghasilkan produk yang mempunyai energi lebih tinggi dibandingkan pada suhu 28°C. Hal ini sejalan dengan pendapat SHURTLEFF dan AOYAGI (1979) bahwa kapang tennasuk golongan mikroba mesofilik yang dapat tumbuh pada suhu 20°C - 45°C dan tumbuh optimum pada suhu 37°C. Sedangkan FRAZIER and WESTHOFF (1978) mengemukakan bahwa umumnya kapang tumbuh optimum pada kisaran suhu 25°C - 30°C, tetapi *A. niger* dapat tumbuh optimum pada suhu yang lebih tinggi. Untuk proses fermentasi dan enzimatik setelah diuji lanjut dengan uji kontras ortogonal terlihat perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ), dimana rata-rata nilai energi metabolis sejati pada basil fermentasi lumpur sawit yang dilanjutkan dengan proses enzimatik sebesar 1.555 Kkal/kg. Nilai tersebut sangat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai energi metabolis sejati pada proses fermentasi tanpa enzimatik sebesar 1383 Kkal/kg. Lama fermentasi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan energi metabolis.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi (suhu, lama fermentasi dan proses enzimatik) tidak mempunyai pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap daya cerna protein, namun setelah melalui proses fermentasi dan enzimatik menunjukkan bahwa kandungan protein kasar LKS lebih tinggi dibandingkan dengan sebelum proses fermentasi dan enzimatik dilakukan.

Dari Tabel 2 terlihat adanya kenaikan daya cerna protein seperti juga pada kandungan protein kasar setelah difermentasi. Uji kontras ortogonal menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara kontrol (LKS tanpa fermentasi) dengan LKS hasil fermentasi dan enzimatik. Nilai daya cerna protein untuk kontrol sebesar 11,0%, nilai ini sangat nyata lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata nilai daya cerna protein basil fermentasi yaitu sebesar 21,7%. Peningkatan ini hampir 2 kali lipat dan mungkin akan menguntungkan pembuatan LKS fermentasi. Hal serupa dilaporkan SINURAT *et al.* (1998) pada lumpur sawit; AMEY (1987) dan SANTY *et al.* (1987) pada ubi kayu serta KOMPIANG *et al.* (1994) pada casapro (hasil fermentasi pada ubi kayu). RAHMADHANI (1998) melaporkan bahwa kandungan protein kasar dan protein

sejati tertinggi masing-masing dicapai sebesar 24,8% dan 16,1% apabila lumpur sawit difermentasi pada suhu 28°C dengan kadar air substrat 60%.

Peningkatan kadar protein kasar produk fermentasi adalah merupakan akibat pertambahan sel mikroorganisme yang berkembang dalam LKS, juga karena adanya penambahan urea. Seperti yang dikemukakan oleh SUHARTO (1995), bahwa urea merupakan senyawa yang mengandung unsur nitrogen yang tinggi dan dapat menyokong pertumbuhan dan produksi mikroba yang baik.

Pada penelitian ini nilai daya cerna protein tertinggi diperoleh apabila LKS difermentasi pada suhu 28°C selama 5 hari dan dienzimatik dalam suhu kamar selama 2 hari yaitu sebesar 38,0%. Sedangkan nilai daya cerna protein terendah diperoleh pada proses fermentasi suhu 28°C selama 5 hari tanpa proses enzimatik yaitu sebesar 10,3%. Perbedaan nilai daya cerna protein ini diakibatkan karena adanya proses enzimatik, meskipun LKS difermentasi pada suhu dan waktu yang sama tetapi nilai daya cerna protein lebih tinggi untuk LKS yang dienzimatik. Hal ini dapat kita lihat juga pada proses fermentasi dengan suhu 32°C, dimana nilai terendah adalah pada fermentasi selama 3 hari tanpa proses enzimatik dan nilai daya cerna protein tertinggi dicapai untuk LKS pada perlakuan yang sama yang dilanjutkan dengan proses enzimatik. Ternyata untuk mencapai nilai daya cerna protein LKS yang tinggi diperlukan proses enzimatik setelah proses fermentasi, karena pada proses ini enzim akan bekerja lebih optimum. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa produk fermentasi LKS dengan *A. niger* dapat menghasilkan enzim mananase (SINURAT *et al.*, 1999) Pendapat tersebut didukung oleh DWIJOSAPUTRO (1989) yang mengemukakan bahwa kegiatan fisiologis seperti penyusunan zat organik, pencernaan makanan, pembongkaran zat makanan hanya dapat berlangsung jika mikroorganisme mempunyai zat pengikat atau biokatalisator yaitu enzim. Oleh karena itulah semakin banyak enzim yang dihasilkan dalam penelitian ini maka daya cerna proteinnya akan semakin meningkat.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan daya cerna protein, sedangkan suhu dan lama waktu fermentasi tidak berpengaruh nyata. Daya cerna bahan kering lumpur sawit hasil fermentasi dengan tanpa fermentasi memiliki nilai yang hampir sama. Fermentasi dikombinasikan dengan enzimatik pada suhu 32°C dapat meningkatkan nilai energi metabolis sejati dibandingkan dengan tanpa enzimatik. Perlakuan yang terbaik untuk fermentasi lumpur kelapa sawit dari daya cerna bahan kering, daya cerna protein dan nilai energi metabolis sejati adalah proses fermentasi pada suhu

32°C selama 3 hari yang dilanjutkan dengan proses enzimatis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AMEY, M.A. 1987. Some traditional methods of cassava conservation and processing in Uganda. Paper presented at the Third East and Southern Africa Corps Workshop, Desember, 7-11-1987, Mzuzu, Malawi.
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Washington.
- DWIJOSEPUTRO, D. 1989. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Malang.
- FRAZIER, W. C. dan D. C. WESTHOFF. 1978. *Food Microbiology*. Mc. Graw Hill Book Co. New York.
- KOMPIANG, I. P. 1994. Cassapro. A Promising protein enriched cassava as animal and fish feed hldonesian. *Agric. Res. DevelopJ.* 16: 57 - 63.
- PASARIBU, T., A. P. SINURAT, T. PURWADARIA, SU[RIYATI, J. ROSIDA. dan H. HAMID. 1998. Peningkatan Nilai Gizi Lwnpur sawit Melalui Proses Fennentasi :Pengamh Jenis Kapang, Suhu, dan Lama Proses Enzimatis. *J. Ilmu Ten/ak dan Vet* 3 : 237 - 242
- PURWADARIA, T., T.HARYATI, A.P. SINURAT, J DARMA, and T. PASARIBU. 1997. *III vitro* nutrient value of coconut meal fermented with *Aspergillus niger* NRRL 337 at different enzymatic incubation temperatures. in Current Status of I Agricultural Biotechnology in Indonesia Research Development in Inldonesia. Dannamin, A, I. P. KOMPIANG and S. Moeljoperwiro editors. Vol 3. P 535 541, AARD, Indonesia.
- RAHMADHANI. 1998. Pengujian Nilai Gizi Hasil Fermentasi Lumpur Kelapa Sawit Pada Ayam. Skripsi. Jurusan Peternakan. Universitas Djuanda. Bogor
- SANTY, R.F.N., JO.K.SAKA, and E.G. KUMSIYA. 1987. Preliminary communication research note on composition and nutritional value of cassava maize composite flour. Paper presented at the Third East and Southern Africa Root Crops Whorkshop. Desember 7-11, 1987. Mzuzu, Malawi.
- SAONO, S. 1974. Pemanfaatan Jasad Renik dalam Pengolahan Hasil Sampingan atau Sisa Sisa Produk Pertanian. *Berita LIPI* 18:1-11.
- SHURTLEFF, W. dan AOYAGI, A 1979. *The Book Of Tempeh* Professional Ed: Harper and Row Publishing, London
- SIBBALD, I.R 1983. *The System of Feed Evaluation*. Animal Research Center Ottawa, Ontario.
- SINURAT, AP., T.PURWADARIA, J ROSIDA, H. SURACHMAN, H. HAMID, dan I-P. KOMPIANG. 1998. Pengaruh suhu ruang fermentasi dan kadar air substrat terhadap nilai gizi produk fermentasi lumpur sawit. *J. Ilmu Ternak dan Vet.* 3 : 225-229.
- STEEL, R G. D. dan J H. TORRIE. 1980. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. McGraw Hill Book Co. New York.
- SUHARTO. 1995. *Bioteknologi Dalam Dunia Industri*. Penerbit Andi Otlset, Yogyakarta. hal. :127