

## Perubahan Komposisi Kimia Daun Ubi Kayu yang Difermentasi oleh EM<sub>4</sub>

Change In Chemical Composition Of Cassava Leaves Fermented By EM<sub>4</sub>

Urip Santoso<sup>1</sup> dan I. Aryani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu  
Jalan Raya Kandang Limun Bengkulu Telp. (0736) 21170 Pst 219.

<sup>2</sup>Alumni Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

### ABSTRACT

The present study was conducted to evaluate a change in chemical composition of cassava leaves fermented by commercial effective microorganism (EM<sub>4</sub>). The Factorial Complete Randomized Design with six treatment groups was used. The treatments were three levels of EM<sub>4</sub> [0 ml (A<sub>1</sub>), 2 ml (A<sub>2</sub>) or 4 ml EM<sub>4</sub> (A<sub>3</sub>) per 100 gram media] as factor 1, and two type of media [0% (B<sub>1</sub>) or 10% rice bran (B<sub>2</sub>)] as factor 2 were evaluated. Addition of EM<sub>4</sub> and rice bran did not affect the moisture of fermented cassava leaves. Rice bran addition significantly increased protein content ( $p < 0.01$ ), whereas EM<sub>4</sub> significantly reduced protein content ( $P < 0.01$ ) in B<sub>2</sub>. Crude fiber of cassava leaves was significantly affected by rice bran addition ( $P < 0.01$ ), EM<sub>4</sub> ( $P < 0.01$ ), and its interaction ( $P < 0.01$ ). EM<sub>4</sub> ( $P < 0.01$ ) and rice bran addition ( $P < 0.01$ ) significantly increased crude fat of cassava leaves. EM<sub>4</sub> ( $P < 0.05$ ) and rice bran addition ( $P < 0.01$ ) significantly increased ash content of cassava leaves. HCN content of cassava leaves was significantly affected by EM<sub>4</sub> ( $P < 0.01$ ) and rice bran inclusion ( $P < 0.01$ ). In conclusion, the chemical composition of cassava leaves was changed by fermentation (using EM<sub>4</sub>) and by rice bran inclusion.

*Key words: EM<sub>4</sub>, crude fiber, rice bran, HCN, protein*

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi perubahan komposisi kimia daun ubi kayu yang difermentasi dengan EM<sub>4</sub>. Percobaan ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial, yaitu tiga aras EM<sub>4</sub> [0 ml (A<sub>1</sub>), 2 ml (A<sub>2</sub>) atau 4 ml EM<sub>4</sub>/100 g media (A<sub>3</sub>)] dan dua macam media yaitu daun ubi kayu tanpa dedak (B<sub>1</sub>), dan daun ubi kayu plus 10% dedak (B<sub>2</sub>). Aras EM<sub>4</sub> dan penambahan dedak tidak berpengaruh terhadap kadar air. Penambahan dedak secara sangat nyata meningkatkan kadar protein ( $P < 0.01$ ), sementara aras EM<sub>4</sub> secara sangat nyata menurun ( $P < 0.01$ ) pada B<sub>2</sub>. Kadar serat kasar daun ubi kayu secara sangat nyata dipengaruhi oleh penambahan dedak ( $P < 0.01$ ), EM<sub>4</sub> ( $P < 0.01$ ), dan terdapat interaksi antara keduanya ( $P < 0.01$ ). Fermentasi dengan EM<sub>4</sub> ( $P < 0.01$ ) dan penambahan dedak secara sangat nyata ( $P < 0.01$ ) meningkatkan kadar lemak. Fermentasi dengan EM<sub>4</sub> ( $P < 0.05$ ) dan penambahan dedak ( $P < 0.01$ ) secara sangat nyata meningkatkan kadar abu. Kadar HCN secara sangat nyata dipengaruhi oleh aras EM<sub>4</sub> ( $P < 0.01$ ) dan penambahan dedak ( $P < 0.01$ ). Dapat disimpulkan bahwa komposisi kimia daun ubi kayu dapat berubah oleh fermentasi dengan EM<sub>4</sub> dan oleh penambahan dedak.

*Kata kunci: EM<sub>4</sub>, serat kasar, dedak, HCN, protein*

### PENDAHULUAN

Dewasa ini, penelitian tentang limbah pertanian sebagai pakan unggas telah banyak dilakukan. Kecenderungan ini distimulasi oleh tingginya harga pakan komersial untuk unggas serta upaya penggunaan limbah pertanian sebagai produk berguna untuk mengurangi tingkat pencemaran yang disebabkan oleh limbah.

Salah satu limbah pertanian yang berpotensi ditinjau dari sudut zat gizinya sebagai bahan pakan unggas adalah daun ubi kayu. Daun ubi kayu mengandung protein tinggi yaitu berkisar antara 20,6 – 34,4%

(Djamaludin, 1994). Namun, daun ubi kayu mengandung serat kasar yang tinggi yang membatasi penggunaannya sebagai bahan pakan unggas. Daun ubi kayu mengandung serat kasar sebesar 25,71% (Sudaryanto, 1994). Oleh sebab itu, sangat penting untuk mengurangi kadar serat kasar dalam daun ubi kayu untuk memperbaiki nilai gizinya.

Daun ubi kayu dapat ditingkatkan nilai gizinya melalui fermentasi, karena fermentasi dapat meningkatkan pencernaan protein, menurunkan kadar serat kasar, memperbaiki rasa dan aroma bahan pakan, serta menurunkan kadar logam berat (Kompiani *et al.*, 1997; Laconi, 1992; Purwadaria *et al.*, 1998;

Sinurat *et al.*, 1995). Ada banyak mikroorganisme yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut antara lain adalah EM<sub>4</sub>. EM<sub>4</sub> adalah campuran kultur yang mengandung *Lactobacillus*, jamur fotosintetik, bakteri fotosintetik, *Actinomyces*, dan ragi (Anonimus, 1998). Telah dibuktikan bahwa EM<sub>4</sub> mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan palatabilitas bahan pakan. Santoso dan Kurniati (2000) menemukan bahwa EM<sub>4</sub> mampu menurunkan kadar serat kasar pada kotoran ayam petelur dan meningkatkan kadar energinya. Oleh karena daun ubi kayu rendah kadar energinya, maka penambahan sumber energi seperti dedak akan dapat mengoptimalkan pertumbuhan mikrobia efektif (Raudati, 2000; Raudati *et al.*, 2001), sehingga proses fermentasi dapat berjalan secara optimal. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi perubahan komposisi kimia daun ubi kayu – baik tanpa dedak maupun dengan penambahan dedak -- yang difermentasi dengan EM<sub>4</sub>. Diduga fermentasi oleh EM<sub>4</sub> menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan kadar energi daun ubi kayu.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan daun ubi kayu segar yang difermentasi oleh EM<sub>4</sub>. Sebelum digunakan, EM<sub>4</sub> diaktivasi dengan air suling yang mengandung glucose dan diinkubasikan selama 72 jam dalam kondisi anaerobik. Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap 2 faktor yaitu level EM<sub>4</sub> sebagai faktor pertama dan level pemberian dedak sebagai faktor kedua. Tiga level EM<sub>4</sub> yaitu 0 ml (A<sub>1</sub>), 2 ml (A<sub>2</sub>) atau 4 ml EM<sub>4</sub> (A<sub>3</sub>) per 100 gram media, dan dua tipe media yaitu daun ubi kayu tanpa penambahan dedak (0%, B<sub>1</sub>) atau dengan penambahan 10% dedak (B<sub>2</sub>) dievaluasi.

Sebelum difermentasi, daun ubi kayu tanpa dedak atau dengan penambahan dedak (dengan kadar air 60%) disterilisasi dalam *autoclave* selama 2 jam pada suhu 105 °C dan tekanan 1 atmosfer, dan kemudian mereka difermentasi dengan EM<sub>4</sub> pada kondisi anaerobik selama 6 hari. Hasil fermentasi kemudian dikeringkan pada suhu 55 °C selama 3 hari, digiling dan kemudian disimpan dalam plastik sebelum dianalisis. Kadar air, lemak, serat kasar, protein, abu dan BETN diukur dengan menggunakan metode AOAC (1980). Kadar bahan kering, bahan organik dan HCN

juga diukur. Kadar energi hasil fermentasi dihitung dari hasil analisis proksimat dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$\text{Kadar energi (kkal/kg)} = \text{protein (g)} \times 4 \text{ kkal} + \text{lemak (g)} \times 9 \text{ kkal} + \text{BETN (g)} \times 4 \text{ kkal}.$$

Semua data dianalisis varians dan jika berbeda nyata diuji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi daun ubi kayu oleh EM<sub>4</sub> secara nyata menurunkan berat bahan kering (P<0,05), sementara penambahan dedak berpengaruh tidak nyata (P>0,05). Tidak ditemukan interaksi antara level EM<sub>4</sub> dengan level penambahan dedak (P>0,05).

Penurunan berat bahan kering disebabkan antara lain oleh penggunaan karbohidrat, mineral dan zat gizi lainnya untuk pertumbuhan mikroorganisme. Hanafiah (1995) menemukan bahwa pemecahan karbohidrat oleh mikroorganisme akan dibarengi oleh hilangnya energi dalam bentuk panas, CO<sub>2</sub> dan water, sehingga menurunkan berat bahan kering. Hasil penelitian sekarang ini memperkuat hasil penelitian Ohshima *et al.* (1997) yang menemukan bahwa fermentasi suatu bahan pakan dengan bakteri asam laktat menurunkan berat bahan kering. Santoso dan Kurniati (2000) juga menemukan bahwa kotoran ayam petelur yang difermentasi oleh EM<sub>4</sub> menurunkan berat bahan kering.

Tabel 1 menunjukkan bahwa fermentasi oleh EM<sub>4</sub> (P>0,05) dan penambahan dedak berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kadar air hasil fermentasi. Level EM<sub>4</sub> secara sangat nyata menurunkan kadar serat kasar (P<0,01), tetapi meningkatkan HCN (P<0,01). Penambahan dedak secara nyata meningkatkan kadar protein (P<0,01), serat kasar (P<0,01) dan lemak (P<0,01), tetapi menurunkan kadar energi (P<0,01).

Peningkatan kadar protein daun ubi kayu plus dedak terfermentasi disebabkan oleh peningkatan pertumbuhan ragi dan jamur. Dugaan ini didasarkan kepada asumsi bahwa ragi dan jamur mempunyai kemampuan untuk mengubah nitrogen bukan protein menjadi protein (Anonimus, 1998). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Santoso dan Kurniati (2000) yang menemukan bahwa memfermentasi kotoran ayam dengan EM<sub>4</sub> tanpa penambahan dedak menurunkan kadar protein. Telah didokumentasikan bahwa EM<sub>4</sub> mengandung terutama bakteri asam laktat.

Ohshima *et al.* (1997) juga menemukan bahwa asam laktat menurunkan kadar protein. memfermentasi bahan pakan dengan bakteri

Table 1. Perubahan komposisi kimia daun ubi kayu yang difermentasi oleh EM<sub>4</sub>

Variabel	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		A <sub>3</sub>		SE	ANOVA		
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		B	A	A x B
Bahan kering, g	136.39	136.23	133.37	132.42	132.73	130.13	0.53	Ns	P<0,05	Ns
Air, %	6.92	7.19	7.38	7.39	7.50	7.71	0.52	Ns	Ns	Ns
Protein, %	24.98 <sup>c</sup>	25.11 <sup>c</sup>	22.01 <sup>d</sup>	26.43 <sup>b</sup>	21.013 <sup>e</sup>	28.45 <sup>a</sup>	0.29	P<0.01	P<0.01	P<0.01
Serat kasar, %	29.37 <sup>c</sup>	29.74 <sup>c</sup>	25.34 <sup>d</sup>	31.24 <sup>b</sup>	22.04 <sup>e</sup>	32.74 <sup>a</sup>	0.30	P<0.01	P<0.01	P<0.01
Lemak, %	3.48 <sup>d</sup>	4.35 <sup>c</sup>	4.39 <sup>bc</sup>	4.46 <sup>b</sup>	4.45 <sup>b</sup>	4.58 <sup>a</sup>	0.06	P<0.01	P<0.01	P<0.01
BETN, %	26.11 <sup>c</sup>	28.76 <sup>d</sup>	33.85 <sup>b</sup>	22.49 <sup>e</sup>	38.04 <sup>a</sup>	18.58 <sup>f</sup>	0.30	Ns	P<0.01	P<0.01
Abu	6.25	6.98	6.97	7.73	6.85	7.39	0.30	P<0.05	P<0.01	Ns
Energi, kkal/kg	2444.8 <sup>c</sup>	2461.8 <sup>c</sup>	2630.3 <sup>b</sup>	2358.2 <sup>d</sup>	2781.8 <sup>a</sup>	2293.4 <sup>c</sup>	31.6	P<0.01	P<0.01	P<0.01
H C N	2.73 <sup>a</sup>	2.47 <sup>a</sup>	3.78 <sup>b</sup>	2.93 <sup>a</sup>	4.75 <sup>c</sup>	3.03 <sup>ab</sup>	0.06	P<0.01	P<0.01	P<0.01

A<sub>1</sub> = 0 ml EM<sub>4</sub>/100 g media; A<sub>2</sub> = 2 ml EM<sub>4</sub>/100 g media ; A<sub>3</sub> = 4 ml EM<sub>4</sub> /100 g media; B<sub>1</sub> = 0% dedak; B<sub>2</sub> = 10% dedak.

Ns Not significant pada P>0.05.

<sup>a, b, c</sup> Nilai dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda (P<0,05).

Kadar serat kasar daun ubi kayu secara nyata dipengaruhi oleh penambahan dedak (P<0,01), EM<sub>4</sub> (P<0,01), dan terjadi interaksi antara keduanya (P<0,01). Memfermentasi daun ubi kayu plus dedak secara nyata meningkatkan serat kasar, sementara memfermentasi daun ubi kayu tanpa dedak secara nyata menurunkan serat kasar.

EM<sub>4</sub> sangat efektif mencerna serat kasar daun ubi kayu tanpa penambahan dedak. EM<sub>4</sub> diduga menghasilkan sejumlah besar enzim mencerna serat kasar seperti selulase (Anonimus, 1998) dan mannase. Keuntungan *Lactobacillus* dalam EM<sub>4</sub> dalam mencerna serat kasar adalah karena bakteri tidak menghasilkan serat kasar dalam aktivitasnya, dan sehingga mereka lebih efektif dalam menurunkan serat kasar dari pada ragi dan jamur (Hanafiah, 1995; Pasaribu *et al.*, 1998). Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan dedak diduga merangsang pertumbuhan ragi dan jamur, dan sehingga meningkatkan produksi miselium yang menyebabkan peningkatan kadar serat kasar.

Fermentasi daun ubi kayu dengan EM<sub>4</sub> (P<0,01), dan penambahan dedak pada daun ubi kayu (P<0,01) secara sangat nyata meningkatkan kadar lemak daun ubi kayu. Ditemukan interaksi diantara mereka. Kadar lemak yang lebih tinggi pada daun ubi kayu yang difermentasi diduga karena terjadi peningkatan sintesis asam lemak. Penurunan kadar serat kasar dan protein daun ubi kayu diduga meningkatkan ketersediaan substrat untuk sintesis asam lemak.

Kadar abu daun ubi kayu yang difermentasi oleh EM<sub>4</sub> secara nyata (P<0.05) meningkat. Demikian pula penambahan dedak ke dalam daun secara sangat nyata meningkatkan (P<0.01) kadar abu. Tidak

ditemukan interaksi. Peningkatan kadar abu ini diduga karena terjadinya penurunan bahan organik selama fermentasi. Santoso dan Kurniati (2000) juga menemukan bahwa memfermentasi kotoran ayam dengan EM<sub>4</sub> meningkatkan kadar abu. Matsui *et al.* (1998) menemukan bahwa fermentasi meningkatkan ketersediaan mineral bagi ternak.

Memfermentasi daun ubi kayu plus dedak dengan EM<sub>4</sub> secara sangat nyata menurunkan kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) (P<0.01). Sebaliknya memfermentasi daun ubi kayu tanpa dedak dengan EM<sub>4</sub> tidak menurunkan BETN. Tidak ditemukan adanya interaksi antara 2 faktor penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fermentasi daun ubi kayu – baik yang ditambah dedak atau tidak – dengan EM<sub>4</sub> secara sangat nyata (p<0.01) berpengaruh terhadap kadar energi. Tidak ditemukan adanya interaksi.

Peningkatan kadar energi dan BETN pada daun ubi kayu tanpa dedak diduga disebabkan oleh pembentukan glukose sebagai hasil pemecahan serat kasar. Selain itu, penurunan protein juga merangsang ketersediaan substrat untuk sintesis karbohidrat. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Hanafiah (1995) dan Susanawati (1998) yang menemukan bahwa proses fermentasi menurunkan kadar energi suatu bahan pakan. Namun, memfermentasi daun ubi kayu plus dedak menurunkan kadar energi dan BETN. Perbedaan hasil dari kedua fenomena ini belum diketahui sebabnya.

Memfermentasi daun tanpa dedak oleh EM<sub>4</sub> secara sangat nyata meningkatkan kadar HCN (P<0.01), sementara jika ditambah dengan dedak tidak meningkatkan HCN. Mekanisme naiknya HCN ini belum diketahui.

## SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa fermentasi daun ubi kayu tanpa penambahan dedak meningkatkan kadar abu, BETN dan energi, tetapi tidak meningkatkan kadar protein daun ubi kayu. Sebaliknya, fermentasi daun ubi kayu yang ditambah dedak meningkatkan kadar protein tetapi tidak mampu menurunkan kadar serat kasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1998. Teknologi EM dalam Berita. IPSA. Denpasar, Bali.
- A O A C. 1980. Official Method of Analysis. 13<sup>rd</sup> rev. ed. Association of Official Chemists.
- Djamaludin, E. 1994. Penggunaan daun singkong sebagai tambahan dalam ransom domba dan kambing. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 7:3.
- Hanafiah, A. 1995. Peningkatan Nilai Nutrisi Empulur Sagu (*Metroxylon sp*) sebagai Bahan Pakan Monogastrik melalui Teknologi Fermentasi Menggunakan *Aspergillus niger*. Skripsi. IPB, Bogor, Indonesia.
- Kompiang, I. P., T. Purwadaria, T. Haryati, dan Supriyati. 1997. Bioconversion of sago (*Metroxylon sp*) waste. In: Current Status of Agricultural Biotechnology in Indonesia. Darussman, A, I. P. Kompiang and S. Moeljoprawiro Eds. AARD Indonesia. Pp. 523-526.
- Laconi, E. B. 1992. Pemanfaatan Manure Ayam sebagai Suplemen Non Protein Nitrogen (NPN) dalam Pembuatan Silase Jerami Padi untuk Kerbau. Thesis, IPB, Bogor, Indonesia.
- Matsui, T., H. Sasaki, A. Tamura, H. Yano, T. Nakajima, M. Matsuda dan F. Yano. 1998. The improvement of zinc bioavailability in fermented soybean meal in growing pigs. Anim. Sci. Technol. (Jpn.) 69: 589-591.
- Ohshima, M., N. I. Proydak, dan N. Nishino. 1997. Effect of addition of lactic acid bacteria or previously fermented juice on the yield and the nutritive value of alfalfa leaf protein concentrate coagulated by anaerobic fermentation. Anim. Sci. Technol. (Jpn) 68: 820-826.
- Pasaribu, T., A. P. Sinurat, T. Haryati, Supriyati, J. Rosida dan H. Hamid. 1998. Improving the nutritive value of palm oil sludge by fermentation: The effect of fungi strain, environmental temperature and enzymatic process. JITV 3: 237-242.
- Purwadaria, T., A. P. Sinurat, T. Haryati, I. Sutikno, Supriyati dan J. Darma. 1998. The correlation between mannase and cellulase activities toward fibre content of palm oil sludge fermented with *Aspergillus niger*. JITV 3: 230-236.
- Raudati, E. 2000. Pengaruh penambahan dedak dan garam terhadap kandungan HCN dan nutrisi daging biji buah pucung (*Pangium edule*) hasil fermentasi. Jurnal Peternakan dan Lingkungan, 6 (2): 50-55.
- Raudati, E., Muhakka dan E. Sahara. 2001. Peningkatan mutu daging biji buah pucung (*Pangium edule*) sebagai pakan ternak melalui proses fermentasi dengan penambahan dedak halus. Jurnal Peternakan dan Lingkungan, 7 (3): 55-58.
- Santoso, U. dan D. Kurniati. 2000. Chemical compositional change of layer feces fermented by *Lactobacillus*. International Congress and Symposium on Southeast Asian Agricultural Science. Bogor, Indonesia.
- Santoso, U., S. Ohtani, K. Tanaka dan M. Sakaida. 1999. Dried *Bacillus subtilis* culture reduced ammonia gas release in poultry house. Asian-Aus. J. Anim. Sci. 12: 806-809.
- Sinurat, A. P., P. Setiadi, A. Lasmini, A. R. Setioko, T. Purwadaria, I. P. Kompiang dan J. Darma. 1995. Penggunaan cassapro (singkong terfermentasi) untuk itik petelur. Ilmu dan Peternakan 8: 28-31.
- Shinjo, A. 1990. First Course in Statistics. Laboratory of Animal Breeding, College of Agriculture, University of the Ryukyus. Japan.
- Sudaryanto, 1994. Kulit ubi kayu sebagai bahan pakan ternak. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 4: 6-7.
- Susanawati, R. N. 1999. Penggunaan Lumpur Minyak Sawit yang Difermentasi dengan *Trichoderma harzianum* sebagai Substitusi Jagung dalam ransum terhadap Performa Ayam Broiler. Skripsi. Bengkulu University, Bengkulu, Indonesia.