

PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI STARTER PADA PEMBUATAN SILASE RANSUM TERHADAP KADAR SERAT KASAR, LEMAK KASAR, KADAR AIR, DAN BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN SILASE

The Effect of Different Additioning Starter to Making Silage On Crude Fiber Content, Crude Fat, Water Content, and Material Extract Without Nitrogen Silage

Istiana Pratiwi^a, Farida Fathul^b, dan Muhtarudin^b

^aThe Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

^b The Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University

Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

Telp (0721) 701583. e-mail: kajur-jptfp@unila.ac.id. Fax (0721)770347

ABSTRACT

The aim of this research are to find: 1) the effects of addition of various kind levels of starter to crude fiber, crude fat, moisture content, extract material without nitrogen, in silage feed, 2) one of the best starter in increasing the nutrient content in silage feed. The research was conducted in December 2014 – Februari 2015 at Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung and in the Laboratory of Nutrition and Feed Livestock, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The number of microbes was analyzed in Balai Veteriner Lampung. The method in this research used completely randomized design. The treatments was consisted of basal ration (R₀), basal diet + stater EM4 (R₁), basal diet + EM4 starter culture (R₂), and the basal diet + starter rumen fluid (R₃). The results showed that the addition of various kind levels of starter indicated significant effect (P<0.05) to moisture, very significant effect (P<0.01) to crude fat, but indicated not significant effect (P>0.05) to crude fiber and BETN of silage.

(Keywords: Silage, Rumen Fluid, EM4, Nutrition)

PENDAHULUAN

Masalah utama yang selalu dihadapi peternak adalah pakan. Ketersediaan pakan hijauan dari waktu ke waktu semakin lama semakin berkurang dan cepat mengalami pembusukan ketika disimpan, menyebabkan terjadinya kekurangan pakan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan oleh peternak adalah dengan memanfaatkan limbah agroindustri pertanian yang tersedia.

Limbah ini dapat dijadikan sebagai pakan ternak, namun kelemahan dari limbah ini adalah terdapat kandungan zat anti nutrisi yang berbahaya apabila dikonsumsi oleh ternak dan masa simpan yang relatif sebentar. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan limbah ini agar tidak mengalami kebusukan diperlukan adanya teknologi yang tepat agar kebutuhan akan hijauan pakan dapat terpenuhi, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Menurut Saenab (2010), manfaat dari teknologi pakan antara lain dapat meningkatkan kualitas nutrisi limbah sebagai pakan, serta dapat disimpan dalam kurun waktu yang cukup lama. Salah satu pengolahan yang banyak dilakukan yaitu dengan pembuatan silase, karena mudah dalam aplikasinya, murah, hasilnya memuaskan dan kandungan nutrisinya baik. Silase memiliki kadar air yang rendah dan

mengandung asam laktat yang tinggi. Asam laktat dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) sehingga tingkat pembusukan dapat diminimalisir. Prinsip pembuatan silase adalah fermentasi oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat yang mampu melakukan fermentasi dalam keadaan aerob sampai anaerob. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindarkan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk.

Strater (inokulan) yang ditambahkan dalam penelitian ini berasal dari *EfectiveMicroorganism* (EM4), EM4 yang dikembang biakkan, dan cairan rumen yang dikembang biakkan. **EM4 memiliki keunggulan** mampu memperbaiki jasad renik di dalam saluran pencernaan ternak sehingga kesehatan ternak akan meningkat, tidak mudah stress dan bau kotoran akan berkurang. EM4 juga memiliki kelemahan, yaitu apabila EM4 tidak diinokulasi dengan benar maka dapat menghasilkan gas beracun.

Rumen merupakan limbah padat Rumah Potong Hewan (RPH) yang kaya akan protein. Cairan rumen juga kaya akan bakteri dan protozoa. Keunggulan starter cairan rumen yaitu mudah didapat, aplikatif, serta mempercepat proses fermentasi. Kelemahan dari

mikroorganisme lokal (MOL) ini yaitu, ketika jumlah protozoa meningkat maka laju pencernaan serat kasar akan menurun. Menurut penelitian Sandi dkk, (2010), umbi yang difermentasi dengan cairan rumen mengalami penurunan serat kasar sebesar 5,05%.

EM4 yang dikembangkan terdiri dari tempe busuk, bekatul, molasses, dan air. Tempe busuk dan bekatul berperan sebagai penyedia karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi buat mikroorganisme. Molasses berperan sebagai glukosa yang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme yang bersifat spontan atau lebih mudah dimakan oleh bakteri. EM4 berperan sebagai sumber bakteri.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2014 – Februari 2015 di Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Kemudian, analisis kandungan zat makanan dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis jumlah mikroba dilaksanakan di Balai Veteriner Lampung.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ampas tahu, kulit coklat, rumput gajah, bungkil sawit, kulit singkong, onggok, jenjet jagung, dedak, molasses, mineral, em4, urea, tempe busuk, cairan rumen, H₂SO₄ 1.25 %, NaOH 3.25 %, aseton, aquadest, kloroform, dan ethanol. Alat yang digunakan yaitu 1 set peralatan analisis proksimat (kadar lemak kasar, serat kasar, BETN, dan kadar air), nampan, toples, pisau, panci, spatula, kompor, jerigen, *chopper*, kantong plastik 2500g, dan timbangan analitik.

Rancangan penelitian

Penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu ransum basal, ransum basal+em4, ransum basal+em4 yang dikembangkan, dan ransum basal+cairan rumen. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf nyata 5% dan atau 1%. Apabila hasil analisis didapat peubah yang nyata dan atau sangat nyata maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan atau 1% yang

terencana untuk membandingkan dengan perlakuan kontrol

Pelaksanaan Penelitian

Membuat starter rumen dan em4 yang dikembangkan dengan cara awal pembuatan mol. *Starter* rumen dibuat dengan memodifikasi panduan pada Burenok dkk, (2006) yakni:

Mencampur dedak sebanyak 0,5 kg dengan 2,5 liter air, kemudian mendidihkan dan dinginkan. Lalu menyaring dan mengambil airnya ; Mencampurkan cairan rumen sebanyak 1 liter dengan molasses sebanyak 1 liter; Mencampurkan air rebusan dedak ke dalam larutan campuran nomer 2; Memasukkan larutan bio-aktivator tersebut pada wadah ember yang terbuat dari bahan plastik dan kemudian ditutup rapat; atau dapat menambahkan selang yang kemudian dihubungkan kedalam botol berisi air; Mendiampkannya selama 3—4 hari di tempat yang aman dan teduh. Pada hari 3-4 bakteri hasil pengembangan ini sudah dapat diambil dengan cara disaring memakai saringan; hasil MOL cairan rumen sudah dapat digunakan.

Pembuatan silase ransum berbasis limbah pertanian : rumput gajah yang baru dipanen dilayukan selama 3—12 jam. Pelayuan ini bertujuan untuk mengurangi kandungan airnya; mencacah tanaman rumput gajah menggunakan mesin *chopper* dengan ukuran 1—5 cm; memotong limbah kulit kakao dengan ukuran 1—2 x 5—10 cm; mencampurkan rumput gajah sebanyak 1,18 kg, kulit singkong 1,04 kg, jenjet jagung 0,11 kg, kulit kakao 0,34 kg, bungkil sawit 0,87 kg, ampas tahu 1 kg, onggok 0,19 kg, molasses 0,27 kg, urea 0,01 kg, dan mineral 0,002 kg. Semua bahan dalam keadaan segar. Bahan-bahan tersebut dihomogenkan lalu ditimbang keseluruhannya sebanyak 5 kg untuk setiap unit percobaan; menambahkan perlakuan yang diterapkan pada ransum tersebut dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali; ransum difermentasi selama 21 hari. Setelah 21 hari, silase ransum dibuka kemudian dilakukan uji analisis proksimat (kadar air, lemak kasar, serat kasar, dan BETN).

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, lemak kasar, serat kasar, dan BETN.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter terhadap Kadar Air Silase Ransum

Analisis ragam kadar air pada silase ransum ini menunjukkan bahwa starter

berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air. Hal ini berarti, terjadi peningkatan kadar air antara ransum basal dengan ransum yang diberi penambahan starter. Kadar air (%BK) pada

masing-masing perlakuan yakni R_0 sebesar 26,19%, R_1 sebesar 36,99%, R_2 sebesar 35,27%, R_3 sebesar 34,94%.(Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata kadar air, kadar serat kasar, kadar lemak kasar, dan kadar BETN silase ransum

Perlakuan	Kadar Air (BS)	Kadar Serat Kasar (BK)	Kadar Lemak Kasar (BK)	Kadar BETN (BK)
	-----%-----			
R_0	26,19±0,89 ^a	21,62±0,98 ^a	5,64±0,18 ^c	50,52±1,18 ^a
R_1	36,99±5,15 ^b	19,65±0,38 ^a	6,74±0,16 ^d	49,06±3,28 ^a
R_2	35,27±1,67 ^b	21,07±1,26 ^a	3,38±0,41 ^b	50,55±1,53 ^a
R_3	34,94±4,14 ^b	21,13±0,91 ^a	2,85±0,07 ^a	53,00±1,18 ^a

Keterangan: huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

R_0 : ransum basal

R_1 : ransum basal + starter (EM4 Peternakan 4% w/w)

R_2 : ransum basal + starter (EM4 Peternakan+tempe busuk+molases+air 4% w/w)

R_3 : ransum basal + starter (cairan rumen kambing+tempe busuk+molases+air 4% w/w)

Setelah dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT), maka diperoleh hasil bahwa antara kandungan kadar air silase tanpa perlakuan (26,19±0,89%) dan dengan penambahan starter (34,94±4,14%; 35,27±1,67%; 36,99±5,15%) menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Peningkatan kadar air ini dikarenakan selama proses fermentasi berlangsung, terjadi pertambahan berat pada silase. Pertambahan berat pada silase berupa air yang dihasilkan selama proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat McDonald (1981) bahwa selama proses ensilase berlangsung, maka terjadi penurunan bahan kering dan peningkatan kadar air yang disebabkan oleh tahap ensilase pertama yaitu respirasi masih terus berlangsung, glukosa diubah menjadi CO_2 , H_2O , dan panas. Selain itu juga peningkatan kadar air ini dikarenakan starter yang digunakan berupa cairan dan didalamnya terkandung molasses yang memiliki kandungan air tinggi sebesar 17,6% (Sutardi, 1981). Bakteri asam laktat yang lebih tinggi juga dapat menghasilkan air lebih banyak, karena bakteri asam laktat dapat mengubah glukosa menjadi air.

Akan tetapi, antara starter yang digunakan menghasilkan kadar air silase yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) seperti yang disajikan pada Tabel 4. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh aktivitas mikroba pada masing-masing starter mempunyai aktivitas yang sama. Hal ini karena jumlah populasi bakteri yang terkandung dalam EM4 peternakan, EM4 peternakan yang dikembangkan, dan cairan rumen yang dikembangkan masing-masing sebanyak $1,0 \times 10^8$ cfu/ml. Jumlah bakteri yang sama ditambahkan kedalam ransum yang sama dan kondisi ruangan yang sama, maka akan menghasilkan kadar air silase yang sama juga.

Pada pembuatan inokulum, jumlah EM4 peternakan baik pada R_1 maupun R_2 adalah sama,

namun hasil kadar air menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini kemungkinan disebabkan dosis tempe busuk yang digunakan pada pembuatan inokulum ini masih sedikit, sehingga aktivitas mikroba yang berlangsung selama proses fermentasi tidak mempengaruhi perlakuan. Hal ini juga terjadi pada perlakuan R_2 dan R_3 yang tidak berbeda nyata pula. Pada pembuatan inokulum R_2 dan R_3 yang berbeda hanya pada penggunaan EM4 dan cairan rumen, namun hasil kadar air menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pula. Hal ini disebabkan oleh jumlah bakteri yang terdapat pada EM4 dan cairan rumen yang hampir sama dan dosis tempe busuk yang digunakan dalam pembuatan inokulum juga masih sedikit, sehingga aktivitas mikroba yang berlangsung selama proses fermentasi tidak mempengaruhi perlakuan.

B. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter terhadap Kadar Serat Kasar Silase Ransum

Analisis ragam kadar serat kasar pada silase ransum ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hal ini berarti, tidak terjadi penurunan maupun peningkatan kadar serat yang signifikan dengan penambahan berbagai starter ini. Data rata-rata kadar serat kasar silase ransum disajikan pada Tabel 1. Kadar serat kasar (% BK) pada masing-masing perlakuan yakni R_0 sebesar 21,62%, R_1 sebesar 19,65%, R_2 sebesar 21,07%, dan R_3 sebesar 21,13% (Tabel 1).

Setelah dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT), maka diperoleh hasil bahwa antara kandungan serat kasar silase tanpa perlakuan (21,62±0,98%) dan dengan penambahan starter (19,65±0,38%; 21,07±1,26%; 21,13±0,91%) menghasilkan pengaruh yang tidak

nyata. Pada perlakuan R_0 , R_1 , dan R_2 mengalami peningkatan serat kasar, namun pada R_3 kandungan serat kasar menurun. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan R_3 menggunakan cairan rumen yang mengandung enzim yang akan menghidrolisis fraksi serat. Sobowale dkk, (2007) menyatakan bahwa penambahan bakteri asam laktat mampu menurunkan kandungan serat kasar selama fermentasi. Penambahan inokulum ini menyebabkan peningkatan bakteri pada substrat, sehingga aktivitas enzim meningkat dalam mengurai komponen serat menjadi molekul yang lebih sederhana. Ratnakomala dkk, (2006) menyatakan bahwa penambahan inokulum akan semakin mempercepat proses fermentasi dan semakin banyak substrat yang didegradasi.

Pernyataan ini juga didukung oleh Jones dkk, (2004) yang menyatakan bahwa selama ensilase terjadi aktivitas pendegradasian komponen selulosa dan hemiselulosa oleh mikroorganisme yang terlibat pada proses fermentasi. Sementara bakteri lainnya (terutama bakteri asam laktat) akan mengkonversi gula-gula sederhana menjadi asam organik (asetat, laktat, propionat dan butir) selama ensilase berlangsung. Akibatnya produk akhir yang dihasilkan lebih mudah dicerna jika dibandingkan dengan bahan tanpa fermentasi. Selain itu produk asam organik yang dihasilkan juga mampu mendegradasi komponen serat terutama selulosa dan hemiselulosa. Selain itu kadar serat kasar yang tidak berpengaruh nyata ini kemungkinan terjadi karena jumlah bakteri yang terkandung pada masing-masing perlakuan masih kurang, sehingga tidak dapat mencerna serat kasar. Jumlah bakteri asam laktat yang kecil, maka gula-gula sederhana yang dikonversi ke asam organik pun lebih kecil, sehingga kemampuan asam organik dalam mendegradasi komponen serat terutama selulosa dan hemiselulosa menjadi lebih kecil.

C. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter terhadap Kadar Serat Kasar Silase Ransum

Analisis ragam kadar lemak kasar pada silase ransum ini menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Hal ini berarti, terjadi perbedaan yang signifikan antara silase tanpa perlakuan dengan silase yang diberi penambahan starter. Data rata-rata kadar lemak kasar silase ransum disajikan pada Tabel 1. Kadar lemak kasar (% BK) pada masing-masing perlakuan yakni R_0 sebesar 5,64%, R_1 sebesar 6,74%, R_2 sebesar 3,38%, dan R_3 sebesar 2,85% (Tabel 1).

Setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT), maka diperoleh hasil bahwa antara kandungan lemak kasar silase tanpa perlakuan ($5,64 \pm 0,18\%$) dan dengan penambahan starter ($6,74 \pm 0,16\%$; $3,38 \pm 0,41\%$; $2,85 \pm 0,07\%$)

menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata. Kandungan lemak kasar silase ransum mengalami penurunan seiring dengan penambahan berbagai starter. Penurunan lemak kasar pada R_2 dan R_3 kemungkinan disebabkan oleh terpecahnya ikatan kompleks trigliserida menjadi ikatan-ikatan yang lebih sederhana antara lain dalam bentuk asam lemak dan alkohol. Sebagian dari asam lemak yang terbentuk akan menguap sehingga kadar lemak kasar menjadi turun. Hal ini sesuai dengan pendapat Amrullah (2003), bahwa kandungan lemak kasar dari bahan pakan terdiri dari ester gliserol, asam-asam lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak sehingga mudah menguap.

Akan tetapi pada perlakuan R_1 kadar lemak mengalami peningkatan. Peningkatan terjadi karena adanya asam lemak yang dihasilkan pada penambahan starter. Hal ini sejalan dengan pendapat Soeparno (1998) yang menyatakan bahwa pada proses fermentasi silase, terdapat aktivitas bakteri yang menghasilkan asam lemak cukup tinggi sehingga kandungan lemak cenderung meningkat.

D. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter terhadap Kadar BETN Silase Ransum

Analisis ragam kadar BETN pada silase ransum menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hal ini berarti tidak terjadi peningkatan kadar BETN yang signifikan dengan penambahan berbagai starter pada silase ransum. Data rata-rata kadar BETN silase ransum disajikan pada Tabel 1. Kadar BETN (% BK) pada masing-masing perlakuan yakni R_0 sebesar 50,52%, R_1 sebesar 49,06%, R_2 sebesar 50,55% dan R_3 sebesar 53,00% (Tabel 1).

Setelah dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT), maka diperoleh hasil bahwa kandungan BETN silase tanpa perlakuan ($50,52 \pm 1,18\%$) dan dengan penambahan starter ($49,06 \pm 3,28\%$; $50,55 \pm 1,53\%$; $53,00 \pm 1,18\%$) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan R_2 dan R_3 terdapat peningkatan kandungan BETN. Peningkatan BETN seiring dengan penambahan bakteri asam laktat, karena penurunan serat kasar. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman dkk. (1991), bahwa penurunan kandungan serat kasar dari suatu bahan makanan akan menaikkan kandungan BETNnya. Terjadi peningkatan BETN tersebut kemungkinan juga disebabkan karena jumlah bakteri asam laktat juga yang meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Ridwan dan Widyastuty (2001) bahwa penambahan inokulan bakteri asam laktat dimaksudkan untuk menambah populasi bakteri yang biasanya sudah ada pada rumput atau hijauan yang dibuat silase.

Kadar BETN yang tidak berpengaruh nyata ini juga kemungkinan disebabkan oleh jumlah bakteri yang terkandung dalam starter

memiliki jumlah yang sama yaitu sebanyak $1,0 \times 10^8$ cfu/ml, sehingga hasil BETN yang dihasilkan pun sama.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil simpulan bahwa penambahan berbagai starter pada penelitian ini berpengaruh nyata terhadap kadar air, berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak kasar, dan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar serat kasar dan kadar BETN. Tidak terdapat perlakuan terbaik pada silase ransum dengan penambahan berbagai starter.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor
- Bureenok, S., T. Namihira, S. Mizumachi, Y. Kawamoto, and T. Nakada. 2006. The effect of epiphytic lactic acid bacteria with or without different by product from defatted rice bran and green tea waste on napiergrass (*Pennisetum purpureum* Shumach) silage fermentation. *J. Sci. Food Agric.* 86: 1073-1077
- Hasni. 2009. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase dari Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*, Schumacher & Thonn) yang Diberi Pupuk Organik pada Berbagai Umur Pematangan. Skripsi Sarjana, Makassar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Jones, C.M., A.J. Heinrichs, G.W. Roth, and V.A. Issler. 2004. From Harvest to Feed: Understanding silage management. Pennsylvania, Pennsylvania State University.
- Makmur, Indrawati. 2006. "Kandungan Lemak Kasar dan BETN Silase Jerami Jagung (*Zea mays L*) dengan Penambahan Beberapa Level Limbah WHEY". Skripsi Sarjana, Makassar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- McDonald, P. 1981. *The Biochemistry of Silage*. John Wiley and Sons Ltd., London
- Ratnakomala, S., R. Ridwan., G. Kariina., dan Y. Widyatuti. 2006. Pengaruh Inokulum *Lactobacillus Plantarum* 1A-2 dan 1BL-2 Terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*). *Biodivertas.* 7:131-134
- Ridwan, R. dan Y. Widyastuti. 2001. Membuat Silase: Upaya mengawetkan dan mempertahankan nilai nutrisi hijauan pakan ternak. *Warta Biotek LIPI15* (1): 9-14
- Sandi S., E. B. Laconi, A. Sudarman, K.G. Wiryawan, dan D. Mangundjaja .2010. Kualitas Nutrisi silase Berbahan Baku Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *leuconostoc Mesenteroides*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Saenab, A. 2010. Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta
- Sobowale, A. O., T. O. Olurin, and O. B. Oyewole. 2007. Effect of lactic acid bacteria starter culture fermentation of cassava on chemical and sensory characteristics of fufu flour. *Afr J. Biotech.* 16: 1954-1958
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging cetakan ke tiga. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Sutardi, T. 1981. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Tillman, D.A., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.