

# THE EFFECT OF FERMENTED RABBIT FEED USING *azotobacter* on pH, WATER HOLDING CAPACITY AND COOKING LOOSE OF RABBIT MEAT.

Setyo Priyo Hatmiko<sup>1</sup>, Nur Cholis<sup>2</sup>, and Bambang Soejosopoetro<sup>2</sup>

1. Student at Department of Animal Production, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University, Malang

2. Lecturer at Department of Animal Production, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University, Malang

[setyopriyo11@gmail.com](mailto:setyopriyo11@gmail.com)

## Abstract

The purpose of the research was to know the effect of bacterium *azotobacter* of fermented feed to physical quality of rabbit meat. The materials used were two month age new zealand white rabbits. The two treatments were P0 = feed without fermented using bacterium *azotobacter*, P1 = fermented feed using bacterium *azotobacter*. Data were analyzed by using t test. The variables observed were pH, cooking loss, and water holding capacity. Average cooking loss, and water holding capacity were  $32,23 \pm 2,28$ ;  $29,97 \pm 2,45$ ,  $55,52 \pm 1,12$ ;  $57,32 \pm 0,90$  respectively, P0 and P1 of pH analysis have no different. pH more influenced by external condition, like stress before slaughtering, and climate that could not be predicted. The conclusion was that the fermented feed using bacterium *azotobacter* was significantly increases physical quality of rabbit meat.

---

Keywords : fermentation, new zealand white, pH, water holding capacity, cooking loss,

## PENGARUH PAKAN FERMENTASI MENGGUNAKAN BAKTERI *azotobacter* TERHADAP pH, DAYA MENGIKAT AIR, DAN SUSUT MASAK DAGING KELINCI.

Setyo Priyo Hatmiko<sup>1</sup>, Nur Cholis<sup>2</sup>, dan Bambang Soejosopoetro<sup>2</sup>

1. Mahasiswa Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

2. Dosen Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan yang terjadi terhadap kualitas fisik daging kelinci setelah diberi pakan fermentasi menggunakan bakteri *azotobacter*. Manfaat penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat fermentasi pakan kelinci yang akan diberikan, sehingga dapat memaksimalkan potensi kelinci yang dipelihara. Materi yang digunakan adalah 36 ekor kelinci pedaging jenis New Zealand White. Metode yang digunakan adalah percobaan lapang, dan untuk analisa statistik menggunakan uji t tidak berpasangan. Perlakuan yang diberikan ada 2, yaitu P0 dengan pemberian pakan tanpa fermentasi, dan P1 dengan pemberian pakan fermentasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fermentasi pakan menggunakan bakteri *azotobacter* mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap pH, susut masak, dan daya ikat air pada daging kelinci. Rataan P0 dan P1 untuk susut masak  $32,23 \pm 2,28$  % :  $29,97 \pm 2,45$  % ( $P < 0,01$ ), pH  $6,90 \pm 0,11$  :  $6,91 \pm 0,12$  ( $P > 0,05$ ), dan daya ikat air  $55,52 \pm 1,12$  % :  $57,32 \pm 0,90$  %

( $P < 0,01$ ). Kesimpulan, bahwa pakan fermentasi menggunakan bakteri *azotobacter* dapat meningkatkan daya mengikat air, dan susut masak daging kelinci, tetapi untuk pH tidak mengalami perubahan yang signifikan

Kata kunci: fermentasi, New Zealand White, pH, DMA, susut masak.

## PENDAHULUAN

Sebagai salah satu sumber protein hewani, cepat dalam perkembangbiakan, dan tidak membutuhkan modal yang besar, kelinci dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan akan konsumsi daging. Kelinci mempunyai kandungan daging yang rendah lemak dan tinggi protein, sehingga dapat dikonsumsi oleh semua usia. Potensi kelinci dapat dimaksimalkan, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah pakan yang diberikan. Selain menggunakan hijauan, pakan yang dapat digunakan antara lain konsentrat, sisa sayur dari dapur, dan hasil samping pertanian. Peningkatan nutrisi dari pakan yang diberikan dapat dilakukan dengan cara fermentasi. Terobosan terbaru yang dapat diaplikasikan untuk memaksimalkan potensi kelinci adalah penggunaan bakteri *azotobacter* untuk memfermentasi pakan yang akan Fermentasi menggunakan mikroba *azotobacter* mempunyai waktu yang singkat dalam prosesnya. Bakteri *azotobacter* yang diambil dari tanaman alfalfa merupakan starter baru untuk memfermentasi bahan pakan, sehingga perlu adanya perkembangan dalam penggunaan untuk mengetahui kualitas pakan fermentasi yang dihasilkan. Dalam waktu 24 sudah mampu memberikan hasil yang nyata terhadap bahan yang difermentasi dengan jenis fermentasi anaerob. Waktu untuk membuat pakan fermentasi menggunakan bakteri *azotobacter* adalah 12 jam, tetapi untuk memaksimalkan proses fermentasi maka digunakan waktu 2 x 24 jam. Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan energi dan protein, menurunkan kandungan serat kasar, serta meningkatkan

daya cerna bahan makanan berkualitas rendah.

Kandungan bakteri *azotobacter*, antara lain :

1. Bakteri pencerna selulosa (*Bakteroidessuccinogenes*, *Ruminococcus flavafaciens*, *Ruminococcus albus*, *Butyribifriofibrisolvens*)
2. Bakteri pencerna hemiselulosa (*Butyribifrio fibrisolvens*, *Bakteroides ruminocola*, *Ruminococcus sp*)
3. Bakteri pencerna pati (*Bakteroides ammylophilus*, *Streptococcus bovis*, *Succinimonas amylolytica*)
4. Bakteri pencerna gula (*Triponema bryantii*, *Lactobasilus ruminus*)
5. Bakteri pencerna protein (*Clostridium sporogenus*, *Bacillus licheniformis*)
6. Bakteri pengikat nitrogen (*Rizobium Alfalfa*)

Fermentasi merupakan aktivitas mikroorganisme baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana sehingga keberhasilan fermentasi tergantung pada aktivitas mikroorganisme, sementara setiap mikroorganisme, masing-masing memiliki syarat hidup seperti pH tertentu, suhu tertentu dan sebagainya. Produk fermentasi selain menghasilkan bio-massa dapat meningkatkan atau menurunkan komponen kimia tertentu, tergantung kemampuan biokatalisnya (Rosningsih, 2000). Kelembaban 40 - 60 persen adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroorganisme. Apabila kelembaban di bawah 40 persen, aktivitas mikroorganisme akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15 persen. Apabila kelembaban lebih besar dari 60 persen, hara akan tercuci, volume udara berkurang,

akibatnya aktivitas mikroorganisme akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap (Isroi, 2008)

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 01 April 2013 sampai dengan tanggal 31 Mei 2013 di rumah Bapak Sutarto Slamet yang berada di jl.Panjaitan 114, Kabupaten Bondowoso.

### Materi Penelitian

Bahan yang digunakan meliputi :

- Kelinci pedaging jenis New Zealand White umur 2 bulan sebanyak 36 ekor, dengan berat badan antara 300 – 700 gram.
- Bakteri *azotobacter* sebanyak 2 liter, didapat dari Indonesia Alfalfa Center.
- Rumput Lapang.
- Konsentrat dari pabrik pakan GUYOFEED, berbentuk pelet.
- Bekatul sebanyak 2 kg

### Metode Penelitian

➤ Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan lapang. Perlakuan yang diberikan ada 2, dengan 18 ulangan. Kelinci yang dibutuhkan sebanyak 36 ekor. P0 dengan pemberian pakan tanpa fermentasi, sedangkan P1 dengan pemberian pakan yang difermentasi. Dilanjutkan dengan uji t untuk analisis data.

### Jalannya Penelitian

- 1) Pembuatan fermentasi hijauan
  - Bahan yang digunakan :  
Rumput lapang 100 kg  
Bekatul 10 kg  
Dedak 10 kg  
Bakteri *azotobacter* 0,25 liter  
Air masak 5 liter  
Gula pasir 2 sendok  
Drum plastic
  - Pembuatan :

Menyiapkan masing-masing bahan baku pakan yang akan difermentasi

Bakteri *azotobacter* 0,25 liter dicampurkan kedalam 5 liter air masak, dan ditambahkan gula pasir 2 sendok.

Disiapkan terpal di lahan kosong, kemudian rumput lapang diratakan di atas plastik besar.

Kemudian bekatul di taburkan di atas rumput lapang, dan disiram dengan larutan Bakteri *azotobacter*, dan di aduk rata.

Ditaburkan dedak di atas rumput lapang, kemudian disiram dengan larutan Bakteri *azotobacter*, dan di aduk rata.

Pakan di masukkan ke dalam drum plastic, kemudian di tekan-tekan agar menjadi anaerob, dan di tutup rapat sampai 2 hari. Indikasi yang menunjukkan keberhasilan proses fermentasi yang utama adalah aroma. Aroma wangi akan muncul jika proses fermentasi berhasil, tetapi aroma busuk akan muncul jika fermentasi pakan belum berhasil. Selama 12 jam aroma wangi sudah tercium, tetapi untuk memaksimalkan aroma wangi dan tekstur dari bahan pakan maka 2 hari menjadi pilihan yang tepat.

- 2) Pembuatan konsentrat fermentasi prosedurnya sama dengan pembuatan fermentasi hijauan. Hijauan yang digunakan dapat diganti dengan menggunakan konsentrat.

## PEMBAHASAN

### Kandungan Nutrisi Pakan

Berdasarkan hasil analisis laboratorium tanpa fermentasi dan terhadap pakan yang difermentasi diperoleh hasil analisis kandungan nutrisi yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Pakan yang digunakan dalam penelitian

| Kandungan | Tanpa Fermentasi |            |
|-----------|------------------|------------|
|           | Hijauan          | Konsentrat |
| BK (%)    | 24,10            | 93,01      |
| PK (%)    | 16,64            | 19,10      |
| SK (%)    | 31,72            | 4,98       |
| Abu (%)   | 14,00            | 8,96       |

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| Lemak (%) | 2,46    | 5,41    |
| BETN (%)  | 35,19   | 61,55   |
| TDN (%)   | 56,00   | 87,54   |
| Energi    | 4122,64 | 4325,47 |

| Kandungan | Fermentasi |            |
|-----------|------------|------------|
|           | Hijauan    | Konsentrat |
| BK (%)    | 49,82      | 77,88      |
| PK (%)    | 14,61      | 20,32      |
| SK (%)    | 12,28      | 4,73       |
| Abu (%)   | 10,05      | 9,06       |
| Lemak (%) | 11,68      | 4,52       |
| BETN (%)  | 51,39      | 61,36      |
| TDN (%)   | 75,21      | 65,42      |
| Energi    | 4604,30    | 4291,68    |

Sumber: Laboratorium Loka Penelitian Sapi Potong Grati-Pasuruan, Jawa Timur (2013)

Tabel 1 memperlihatkan bahwa secara umum terjadi peningkatan terhadap bahan kering pada hijauan hasil fermentasi. Peningkatan kandungan BK ini disebabkan karena hijauan yang difermentasi mengalami pertumbuhan populasi pbakteri akibat proses fermentasi sehingga dengan meningkatnya populasi bakteri tersebut akan mengakibatkan hijauan mengalami kehilangan sejumlah air yang terikat dalam hijauan sehingga akan berakibat terhadap peningkatan bahan kering hijauan. Hal ini sesuai dengan pendapat Nuswantara, 2005. Bahwa konsumsi bahan kering konsentrat yang tinggi disebabkan oleh tipe konsentrat dan kecepatan degradasinya. Sebagian besar konsentrat tersusun atas bahan pakan yang mudah terdegradasi. Hal tersebut menyebabkan konsentrat lebih mudah terdegradasi dan konsumsi akan meningkat.

. Kandungan protein kasar pada penelitian ini pada proses fermentasi mengalami penurunan, tetapi pada kandungan TDN pada hijauan hasil fermentasi mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa secara nutrisi kebutuhan energi akan pada kelinci sudah cukup karena kebutuhan TDN pada kelinci untuk hidup pokok menurut NRC sebesar

55%. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyuni 2008, bahwa pada proses fermentasi peristiwa yang terjadi adalah suatu rangkaian kerja enzim yang dibantu oleh energi-energi metabolit yang khas berada dalam sistem biologis hidup, Perubahan kimia oleh aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut meliputi perubahan molekul-molekul kompleks atau senyawa-senyawa organik seperti protein, karbohidrat dan lemak menjadi molekul sederhana dan mudah dicerna.

Fermentasi merupakan proses pemecahan bahan-bahan organik oleh mikroorganisme yang terdapat dalam proses fermentasi sehingga diperoleh bahan-bahan organik yang diinginkan. Levitel (2009), menyatakan bahwa fermentasi yang baik dapat dihasilkan pada suhu 30°C, sementara itu Okine (2005), menyatakan bahwa proses fermentasi pada suhu 25-37°C akan menghasilkan kualitas produk yang sangat baik. Suhu yang terlalu tinggi selama proses fermentasi dapat disebabkan oleh terdapatnya udara di dalam silo sebagai akibat pemadatan atau penutupan silo yang kurang padat. Sel-sel hijauan yang masih hidup melakukan respirasi terus menerus selama tersedianya oksigen dalam silo dan menghasilkan CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, dan panas (Levitel *et al.*, 2009). Perubahan warna fermentasi perlakuan selain disebabkan oleh adanya pengaruh suhu selama proses fermentasi, juga dipengaruhi oleh jenis bahan baku fermentasi. Suhu yang tinggi selama proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan warna fermentasi, sebagai akibat dari terjadinya reaksi Maillard yang berwarna kecoklatan (Gonzalez *et al.*, 2007). Fermentasi yang baik memiliki warna yang tidak jauh berbeda dengan warna bahan bakunya, memiliki pH rendah dan beraroma asam (Abdelhadi *etal.*, 2005), bertekstur lembut, tidak berjamur dan tidak berlendir (Ridla *et al.*, 2007). Meskipun nilai protein pakan mengalami penurunan, tetapi dikarenakan nilai pencernaan meningkat maka zat-zat yang terkandung

dalam pakan dapat diserap secara maksimal.

### **Pengukuran Kualitas Daging Kelinci.**

Berdasarkan hasil penelitian pada pengukuran kelinci New Zealand White yang diberi perlakuan pakan tanpa fermentasi (P0) dengan pakan fermentasi (P1), diperoleh hasil pengamatan disetiap perlakuan terhadap susut masak, pH dan kadar air pada daging kelinci yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan kualitas fisik daging Kelinci

| Parameter          | Perlakuan  |            |
|--------------------|------------|------------|
|                    | P0         | P1         |
| pH                 | 6,90±0,11  | 6,91±0,12  |
| DMA(%) **          | 55,52±1,12 | 57,32±0,90 |
| Susut Masak (%) ** | 32,23±2,28 | 29,97±2,45 |

Keterangan : \*\* : berbeda sangat nyata (P<0,01)

Data dan hasil analisis uji t pengaruh pemberian pakan tanpa fermentasi dan dengan fermentasi pada pakan kelinci terhadap pH dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan perlakuan tanpa fermentasi dan dengan fermentasi tidak memberikan pengaruh (P>0,05) terhadap pH pada daging kelinci. Rata-rata pH daging dengan perlakuan yang berbeda dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan walaupun secara analisis tidak ada perbedaan nilai pH pada daging kelinci yang diberi pakan tanpa fermentasi dan fermentasi tetapi terjadi kenaikan pH pada daging kelinci, hal ini diduga bahwa dalam pakan fermentasi mengandung garam yang dapat mempengaruhi terjadinya denaturasi protein, yang dapat menyebabkan kelarutan gugus hidrofobik meningkat, sehingga pH akan meningkat/naik. Dushyanthan, et al (2008) menyatakan bahwa peningkatan pH dikarenakan

beberapa hal yaitu denaturasi protein, pembentukan ikatan silang baru, serta reduksi group asidik selama pemasakan pada temperatur sekitar 55 – 80°C.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan perlakuan tanpa fermentasi dan dengan fermentasi memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap DMA pada daging kelinci. Rata-rata susut DMA dengan perlakuan yang berbeda dilihat pada Tabel 2. Persentase DMA dengan perlakuan P1 (pakan dengan fermentasi) memiliki nilai tinggi sebesar 57,32±0,90% daripada daging kelinci dengan perlakuan pakan tanpa fermentasi yaitu sebesar 55,52±1,12%. Adapun peningkatan DMA ini berhubungan dengan kandungan protein pada pakan fermentasi yang tinggi dan serat kasar yang rendah.

Kandungan protein kasar yang tinggi di dalam pakan menyebabkan pakan dapat dicerna sehingga dapat menghasilkan energi yang disimpan dalam lemak. Selain itu, kandungan protein kasar dalam pakan yang meningkat dapat menyebabkan daya cerna meningkat sehingga kelinci pedaging mampu memanfaatkan zat makanan. Hal tersebut menyebabkan kadar lemak meningkat, sehingga DMA naik. Otot dengan kadar lemak tinggi akan mempunyai DMA yang tinggi, demikian pula sebaliknya apabila kadar lemak daging tersebut rendah maka DMA yang dihasilkan akan rendah pula (Saffle and Bratcler yang disitasi Soeparno, 2005). Ditambahkan oleh Soeparno (2005) bahwa jumlah nutrisi yang tersedia berbeda di antara pakan. Peningkatan atau penurunan konsumsi pakan berhubungan dengan kualitas pakan yang tersedia, sehingga dapat mempengaruhi karakteristik atau kualitas daging. Pengaruh dari pakan yang berbeda komposisi atau kualitasnya terhadap kualitas daging bervariasi karena adanya variasi dari faktor lain seperti umur, spesies, bangsa, jenis kelamin, bahan aditif, berat potong atau berat karkas, laju pertumbuhan, tipe ternak, dan

perlakuan sebelum dan setelah pemotongan. Pemberian pakan yang mengandung protein tinggi akan menghasilkan daging yang berlemak daripada daging yang dihasilkan dari pakan yang mengandung protein rendah.

DMA daging sangat dipengaruhi oleh pH. Loss Drip didefinisikan sebagai hilangnya cairan dari memotong daging dengan penyusutan kontraktile protein otot dalam bentuk tetes. Penurunan pH yang cepat cenderung menyebabkan protein denaturasi dan loss drip menjadi lebih besar Karakaya *et al.* (2006). Komposisi kimia pada bagian paling belakang kaki kelinci juga dipengaruhi oleh umur ternak. Terdapat peningkatan kandungan protein dan lemak tetapi terdapat penurunan kadar air saat terjadi pertambahan usia (Gondret *et al.*, 1998a,b; Hernández *et al.*, 1998; Cavani *et al.*, 2000). Kemampuan mengikat air meningkat dikarenakan adanya lemak dalam tubuh kelinci yang diberi pakan fermentasi. Fermentasi menggunakan bakteri *azotobacter* dapat meningkatkan kandungan lemak dalam pakan.

Data dan hasil analisis uji t pengaruh pemberian pakan tanpa fermentasi dan dengan fermentasi pada pakan kelinci terhadap susut masak daging, bahwa persentase susut masak tertinggi didapat pada kelinci dengan perlakuan pemberian pakan tanpa fermentasi sebesar  $32,23 \pm 2,28\%$  sedangkan daging kelinci yang diberi pakan fermentasi nilai susut masaknya sebesar  $29,97 \pm 2,45\%$ . Menurunnya kandungan susut masak pada daging kelinci ini diduga disebabkan pakan dengan fermentasi akan meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasar pada pakan sehingga pakan mudah dicerna sehingga kebutuhan energi terpenuhi dan kelebihan energi pada kelinci disimpan dalam bentuk lemak. Selain itu, kandungan serat kasar yang turun menyebabkan serat kasar mudah dicerna dengan baik sehingga mengakibatkan kadar lemak naik yang menyebabkan nilai susut masak daging

menjadi lebih rendah. Ransum dengan kandungan protein kasar tinggi akan mempunyai nilai cerna ransum yang tinggi (Jorgensen, Zhao, Knudsen, and Egum, 1996).. Sesuai dengan pendapat Kemp *et al.*, (1976) dalam Soeparno (2005) yang menyatakan bahwa pada umur yang sama, jenis kelamin mempunyai pengaruh yang kecil terhadap susut masak. Berat potong mempengaruhi susut masak, terutama bila terjadi deposit lemak intramuskuler.

Kandungan lemak yang lebih besar akan meningkatkan kemampuan menahan air oleh protein daging, karena adanya lemak intramuskuler yang menutup jaringan mikrostruktur daging (Lawrie, 1995), disamping itu lemak di permukaan daging akan meleleh saat dimasak dan menyelimuti daging sehingga susut masak lebih rendah. Susut masak daging kelinci yang diberi pakan fermentasi mempunyai kandungan lemak yang tinggi, sehingga saat direbus lemak tersebut terkena panas dari air sehingga mengurangi berat akhir daging kelinci.

## KESIMPULAN

Pakan fermentasi menggunakan bakteri *azotobacter* dapat meningkatkan daya mengikat air dan susut masak daging kelinci, tetapi untuk pH tidak mengalami perubahan yang signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdelhadi, L. O., F. J. Santini, & G. A. Gagliostro. 2005. *Corn fermentasi of high moisture corn supplements for beef heifers grazing temperate pasture; effects on*

- performance ruminal fermentation and in situ pasture digestion.* Anim. Feed Sci. Technol. 118: 63-78.
- Cavani, C., M. Bianchi, C. Lazzaroni, F. Luzi, G. Minelli, and M. Petracci. 2000. *Influence of type of rearing, slaughtering age and sex on fattening rabbit: II. Meat quality.* Pages 567–572 in Proc. 7th World Rabbit Cong., Valencia, Spain.
- Dushyanthan, K., B.R. Narendra., C. Vasanthi and V. Venkataramanujam. 2008. *Processing of Buffalo Meat Nuggets Utilizing Different Binders.* Tamilnadu. J. Veterinary and Animal Sciences. Vol. 4, No. 2:7-83.
- Gonzalez, J., J. Faria-M´armol, C. A. Rodriguez, & A. Mart´inez. 2007. *Effects of ensiling on ruminal degradability and intestinal digestibility of Italian rye-grass.* Anim. Feed Sci. Technol. 136: 38–50.
- Isroi, 2008. *Pengomposan Limbah Padat Organik.* <http://www.ipard.com/art.perkebun/KomposLimbahPadatOrganik.pdf>
- Jorgensen, H., X.Q. Zhao, K.E.B. Knudsen, and B.O. Egum. 1996. *The Influence of Dietary Fibre Source and Level on The Development of The Gastro Intestinal Tract, Digestibility and Energy Metabolism in Broiler Chicken.* Br. J. Nutr. 75 : 379 -395.
- Karakaya, M., Saricoban, C. and Yilmaz, M.T. (2006) *The effect of mutton, goat, beef and rabbit-meat species and state of rigor on some technological parameters.* Journal of Muscle Foods 17, 56–64.
- Lawrie, R.A. 1995. *Meat Science* Third Edition. The Avi Publishing Company, Inc. Westport. Connecticut
- Levitel, T., A. F. Mustafaa, P. Seguin, & G. Lefebvre. 2009. *Effects of a propionic acid-based additive on short-term ensiling characteristics of whole plant maize and on dairy cow performance.* Anim. Feed Sci. Technol. 152: 21–32.
- Okine, A., M. Hanada, Y. Aibibula, & M. Okamoto. 2005. *Ensiling of potato pulp with or without bacterial inoculants and its effect on fermentation quality, nutrient composition and nutritive value.* Anim. Feed Sci. Technol. 121: 329–343
- Ridla, M., N. Ramli, L. Abdullah, & T. Toharmat. 2007. *Milk yield quality and safety of dairy cattle silage composed of organic components of garbage.* J. Ferment. Bioeng. 77: 572-574.
- Rosningsih, S., 2000. *Pengaruh Lama Fermentasi dengan EM-4 terhadap Kandungan Ekskreta Layer.* Buletin Pertanian dan Peternakan

Universitas Wangsa  
Mandala. Yogyakarta. 1 (2):  
62-69.

Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi  
Daging*. Cetakan Ke-4.  
Gadjah Mada University  
Press. Yogyakarta.

Wahyuni, S. 2008. *Kadar Protein Dan  
Serat Kasar Kulit Kopi  
Teramoniasi Dengan Lama  
Pemeraman Yang Berbeda*.  
Jurnal Ilmiah Inkoma, 1, 1–  
9.